

SBNF - 2002

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

*Association sans but lucratif
fondée en 1947*

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



**Volume 55
Fascicules 1 et 2**

N° ISSN : 0037 - 9034

SOMMAIRE

<i>Taraxacum nordstedtii</i> et <i>Taraxacum hygrophilum</i> , deux indicateurs de qualité J.P. MATYSIAK	1-17
La systématique actuelle des <i>Liliaceae</i> B. de FOUCAULT	19-22
Aperçu de la flore et de la végétation de la Tasmanie F. DUPONT	23-36
Données sur le bilan floristique et phytocoenotique des parcelles départementales du marais du Bagard, après douze ans de gestion par pâturage extensif C. BLONDEL et B. MULLIE	37-47
Quelques informations sur la flore remarquable de la forêt domaniale de Boulogne-sur-Mer E. CATTEAU et L. SEYTRE	49-56
Les végétations amphibies des marais de la Marque moyenne E. CATTEAU	57-68
Les algues marines au Cap de la Crèche à Boulogne-sur-Mer R. KLING	69-83
Le pin des Canaries (<i>Pinus canariensis</i>) à Gran Canaria, morphologie, anatomie, autoécologie et ethnobotanique J. GODIN et J. DELAY	85-111
Notes brèves	
<i>Taraxacum</i> news J.P. MATYSIAK	18
<i>Viola calaminaria</i> dans le Bois des Asturies à Auby D. PETIT	48
Curiosités botaniques	
Une Fougère-aigle (<i>Pteridium aquilinum</i>) géante en forêt de Saint-Amand B. NORMAND	112
La mode des hydrophytes exotiques D. PETIT	112

SOCIETE DE BOTANIQUE DU NORD DE LA FRANCE

Fondée en 1947

Siège et Bibliothèque : Centre de Phytosociologie
Hameau de Haendries - F-59270 BAILLEUL.

La bibliothèque est ouverte tous les jours, sauf le dimanche, de 9 h à 19 h. En arrivant, se présenter à la documentaliste. La lecture des ouvrages se fait sur place. Il n'y a aucun envoi, ni prêt à l'extérieur. La sortie des ouvrages en salle de lecture, après consultation du fichier, se fait sur demande à la documentaliste, tous les jours de 9 h 30 à 10 h 30 et de 14 h à 15h.

Secrétariat : Centre de Phytosociologie
Hameau de Haendries - 59270 BAILLEUL

Trésorerie : J.P. GAVERIAUX
14, les Hirsons
62800 LIEVIN



Bureau

- Président	B. de FOUCAULT
- Vice-Présidents	F. DUHAMEL & F. DUPONT
- Secrétaire général	F. HENDOUX
- Secrétaire adjoint	F.-O. DENAYER
- Trésorier	J.P. GAVERIAUX
- Trésorier-adjoint	P. LAUNE

Autres membres du Conseil d'Administration

Membres élus : M.F. BALIGA, J.C. BRUNEEL, M.C. FABRE, V. LEVIVE, J.P. MATYSIAK, D. PETIT, J.M. SPAS, B. TOUSSAINT

Membre de droit : J.M. GEHU, Directeur du Centre Régional de Phytosociologie

Présidents d'honneur : R. BOURIQUET, L. DURIN, P. GUIGNARD

Membre d'honneur : J. MARQUIS

Excursions. Plusieurs excursions botaniques sont organisées chaque année par la Société.

Cotisation. Elle est exigible avant le 1^{er} mars de chaque année. Le montant en est fixé par l'Assemblée générale sur proposition du Conseil

Membres ordinaires : 20 €; Etudiants : 12 €; Etablissements et personnes morales : 23 €;
A verser au C.C.P. *Société de Botanique* 2846 58 F LILLE.

Nouveaux membres. Ils sont admis après présentation par deux parrains, vote favorable des membres en séance et paiement de la cotisation en cours

TARAXACUM NORDSTEDTII ET TARAXACUM HYGROPHILUM, DEUX INDICATEURS DE QUALITE

par Jean-Patrice MATYSIAK¹

Il en va chez les *Taraxacum* comme dans les autres genres, il en est des très communs, et de très rares, ceci, bien sûr, si l'on se place au niveau des micro-taxons. Certains peuvent être très utiles dans le domaine de la bioévaluation et être éventuellement intégrés aux listes d'espèces menacées (BOULLET, 1992).

Il sera question ici de deux d'entre eux. Ils sont assez faciles à repérer sur le terrain et à identifier, par les bractées extérieures de l'involucre lancéolées et dressées. Ces taxons se rencontrent, dans le nord de la France, dans les prairies humides, oligotrophes, paratourbeuses, acides ou basiques. Ils sont rares, au même titre que les espèces avec lesquelles on peut les trouver, comme *Scorzonera humilis* ou *Schoenus nigricans* (cf. fig.5 : carte de répartition où sont données quelques indications). En milieu basique, la séquence suivante peut être observée, du plus inondé au moins humide : section *Palustria* (notamment *T. palustre* s.s.), section *Celtica* (*T. nordstedtii*, *T. hygrophilum* ...), sections *Hamata* et *Ruderalia*.

Dans certains pays, un effort notable est fait dans l'étude des *Taraxacum*. Les recherches des botanistes hollandais et tchèques ont été présentées dans un précédent article (MATYSIAK, 2000). Sont à suivre également les travaux menés en Amérique du Nord dans le cadre du projet « Flora of North America » ; Luc BROUILLET, professeur à l'université de Montréal, est coordonnateur régional pour l'est du Canada, le Groenland et l'archipel de St-Pierre-et-Miquelon, co-rédacteur taxonomique pour les Astéracées. Le site internet : <http://www.irbv.umontreal.ca/francais/personnel/brouillet.htm> présente le programme de recherches : « à l'aide à la fois d'approches classiques (morphométrie, cytologie) et moléculaires, nous tentons de résoudre les relations taxonomiques de plusieurs taxons du nord-est du continent dans les genres *Aster* s.l. et *Taraxacum*, dans le contexte de travaux plus vastes qui s'effectuent présentement sur ces groupes à l'échelle nord-américaine. Une fois celles-ci éclaircies, nous procédons à des études biogéographiques et écologiques, notamment dans les cas où des problèmes de conservation se posent. ».

Les *Taraxacum* sont d'excellents bioindicateurs dans la mesure où leur amplitude écologique est souvent très restreinte. Encore faut-il, bien sûr, procéder à une identification correcte du taxon. GEHU et GEHU-FRANCK (1981), MERIAUX et GEHU (1981) consacrent deux articles à l'influence de la taxonomie sur la syntaxonomie. Les exemples portent sur les Salicornes, les Renoncules aquatiques, les Callitriches et les Potamots, dont

¹ 54, rue Ferrer 62220-CARVIN

l'identification est délicate, parfois incertaine. De mauvaises déterminations remettent en cause les analyses phytosociologiques qui s'appuient sur ces taxons. Ces auteurs citent aussi, dans le domaine des bois et fourrés, le cas des Ronces et ceci pourrait s'appliquer aux Pissenlits, pour les friches et les prairies.

Avant d'aborder ces deux *Taraxacum*, il peut être intéressant de présenter la section dans laquelle ils ont été placés.

LA SECTION *CELTICA* A. J. RICHARDS

Elle a été définie par RICHARDS et HAWORTH (1984, 1985). Les taxons de cette section ont des feuilles très simples, aux lobes latéraux triangulaires à deltoïdes, souvent non dentés, dessinant une courbe assez caractéristique en S à la face supérieure ; les bractées extérieures de l'involucre sont lancéolées, dressées. Plusieurs d'entre eux ont été présentés dans un numéro spécial de la *Taraxacum Newsletter* n° 20, 1997 (copie disponible à la bibliothèque du Centre de Phytosociologie de Bailleul). D'une façon générale, ces taxons sont rares car liés aux milieux humides oligotrophes ; ce sont des « schraallandpaardebloemen », des Pissenlits des sols pauvres.

Cette section cherche encore ses marques.

Le taraxacologue, et taraxacophile, Hans OLLGAARD a proposé, lors de la session 1996 au Pays de Galles, d'en ôter les éléments les plus « doux », les moins tranchés, tant au niveau morphologique (bractées moins nettement dressées, feuilles moins caractéristiques) qu'écologique (glissement vers des situations plus eutrophes), comme *Taraxacum gelertii*, pour les incorporer dans la section *Naevosa*.

Le taraxacologue allemand Ugo UHLEMANN propose quant à lui de déplacer quelques taxons, notamment *T. nordstedtii* et *T. celticum* vers la section *Macrodonia* pour des motifs morphologiques (forme des lobes latéraux).

Enfin, le hollandais Piet OOSTERVELD en verrait bien une partie des éléments déplacés vers une nouvelle section à créer (cf. infra).

En bref, cette section sera sans doute remaniée dans les années à venir...

TARAXACUM NORDSTEDTII DAHLSTEDT 1911

Taraxacum nordstedtii est le seul Pissenlit hexaploïde ($2n = 48$) connu à ce jour. C'est une des raisons, avec sa répartition géographique très large qui va de la Scandinavie à l'Espagne (fig.3), à l'origine des hésitations de certains taraxacologues quant à sa place au niveau des sections. Cela explique aussi peut-être ses variations morphologiques.

Outre les variations « normales » des feuilles au fil des saisons (fig.1, 2), ou selon les conditions du milieu (fig.7, 8 et 9), variations que l'on retrouve chez la plupart des *Taraxacum*, d'autres affectent plutôt des populations (par « populations », on entend ici simplement des groupes d'individus sans impliquer d'échanges génétiques, inexistantes chez ces agamospermes). Ainsi, on observe des variations au niveau du pétiole des feuilles, qui va du vert clair au rouge vif, ou encore de la pilosité qui peut être nulle à très développée.

Au-delà de ces variations, il en est une qui échappe au pur hasard et qui est liée aux différences climatiques. Il existe une forme occidentale qui se distingue de la forme typique continentale par ses feuilles aux lobes latéraux dirigés vers le bas et au lobe terminal triangulaire-sagitté (fig.2 et 13). Dans leur article daté de 1984, Jan KIRSCHNER et Jan

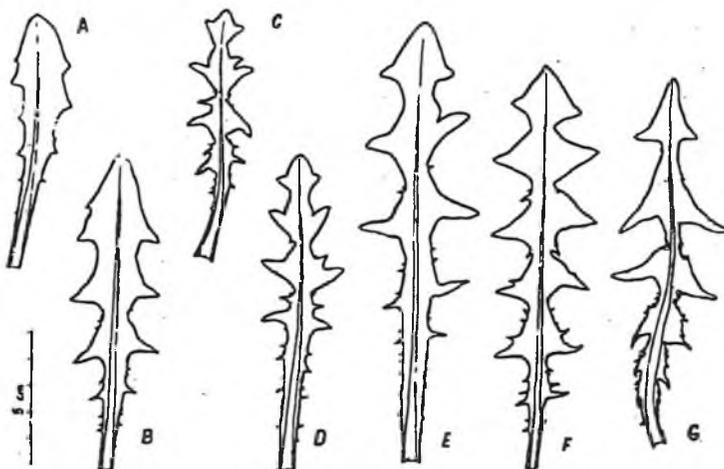


Fig.1 La variabilité des feuilles de *Taraxacum nordstedtii* DAHLST. – forme typique. A-B : feuilles de printemps. C-F : feuilles intermédiaires. G : feuilles du début d'été (KIRSCHNER et STEPANEK, 1984).

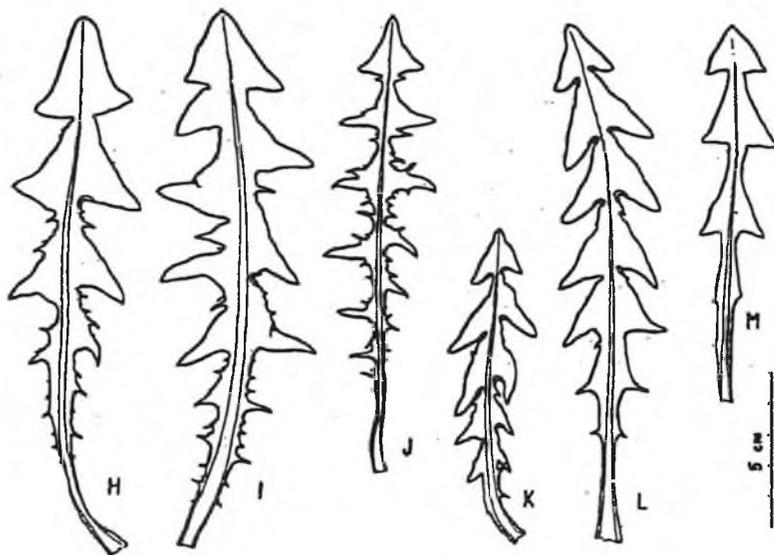


Fig. 2 La variabilité des feuilles de *Taraxacum nordstedtii* DAHLST. - H-J : feuilles estivales de la forme typique. K-M : feuilles intermédiaires de la forme occidentale (KIRSCHNER et STEPANEK, 1984).

STEPANEK signalent cette variation en Tchécoslovaquie, en Suède, au Danemark, en Allemagne, en Irlande et en Grande-Bretagne. Ils supposent qu'elle existe ailleurs en Europe.

De fait, on la retrouve dans le nord de la France avec une « frontière » qui coïncide parfaitement avec les observations portant sur d'autres espèces. En effet, comme le montre la carte de répartition (fig.5), c'est la forme occidentale qui prédomine dans le Nord – Pas-de-Calais. La forme continentale n'apparaît qu'à deux reprises, aux confins de la région, dans l'Avesnois, là précisément où se manifestent des changements de végétation, avec par exemple la disparition de *Endymion non-scriptus* ou l'apparition d'espèces continentales comme *Coeloglossum viride*, *Poa chaixii*, *Phyteuma nigrum*..., ces modifications se répercutant bien sûr dans l'analyse phytosociologique (de FOUCAULT 1992). En Avesnois, on trouve donc deux stations avec la forme continentale, Wallers-Trélon et Ohain (fig11 et 12). Il faut noter l'existence non loin de là, à Anor, d'une station comportant la forme occidentale (fig.13), mais une certaine forme occidentale. En effet, alors que dans toutes les stations du Nord-Pas-de-Calais, le pétiole et la nervure médiane sont rouge vif, à Anor le pétiole est rosâtre et la nervure verte. Ces *Taraxacum* seraient donc à rattacher à une autre population (à rechercher vers les Ardennes, la Champagne ou la Lorraine ?...). A noter l'existence d'une population à pétiole et nervure verts dans le sud des Pays-Bas (nord du Brabant). Il faut également remarquer que dans ses deux stations, le *Taraxacum* de la forme typique continentale a un pétiole et une nervure verts.

Dans leur article de 1984, KIRSCHNER et STEPANEK ont ébauché une carte de répartition des deux formes (fig.4). Dans l'Avesnois, nous serions donc dans une zone de transition.

Par la suite, le groupe hollandais HAGENDIJK-OOSTERVELD-ZEVENBERGEN a évoqué la possibilité de considérer la forme occidentale comme une sous-espèce, qui prendrait le nom de « ssp. *frugale* », puis comme une espèce à part entière, *T. frugale* ; mais rien n'a encore été publié officiellement. La population à pétiole et nervure verts pourrait prendre le nom de *T. chlorofrugale* HOZ ind. (HAGENDIJK, LEEUWEN et OOSTERVELD, 1997). Dernièrement (OOSTERVELD, 1996), est venue au jour l'idée d'une nouvelle section, la section *Frugalia* qui regrouperait certains taxons de la section *Celtica*, ceux qui, des points de vue morphologique et écologique, « tournent autour » de *T. nordstedtii* et *T. frugale*.

A la notion géographique de « *Celtica* » (qui fait référence au nord-ouest européen) se substituerait la notion écologique de « *Frugalia* », d'oligotrophie.

Pour l'instant, la « ssp. *frugale* » sera retenue pour désigner la forme occidentale, et la section *Celtica* sera conservée.

Le point principal est ici la stricte correspondance entre la répartition des deux formes de *T. nordstedtii* et les changements d'ordre climatique (passage à un climat de tendance continentale).

T. nordstedtii se rencontre essentiellement dans des stations para-tourbeuses, basiques (pannes de Merlimont, Berck, bas-marais de Nesles) ou acides (Raimbeaucourt, Avesnois), en

milieu ouvert (prairies, pâtures), mais aussi en situation forestière assez claire, ce qui est rare chez les *Taraxacum* (forêt de Desvres, bois de Bellenville, bois à Raimbeaucourt).



Fig.3- La répartition de *T. nordstedtii* (HAGENDIJK, VAN SOEST et ZEVENBERGEN, 1975)

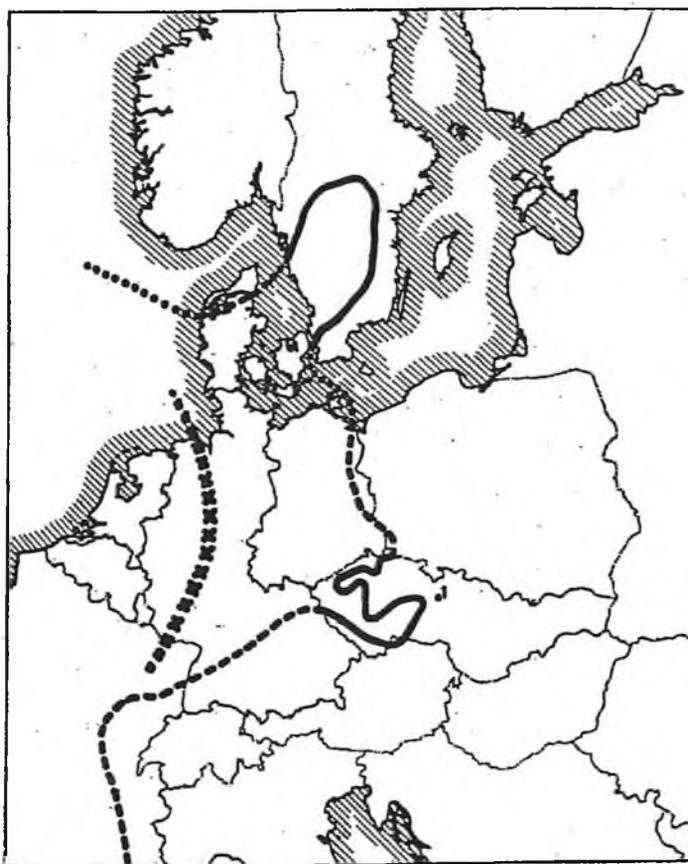


Fig 4- Limite orientale de la distribution géographique de *T. nordstedtii* DAHLST. En Europe centrale (XXX – limite orientale approximative de la « modification occidentale»). (KIRSCHNER et STEPANEK, 1984).

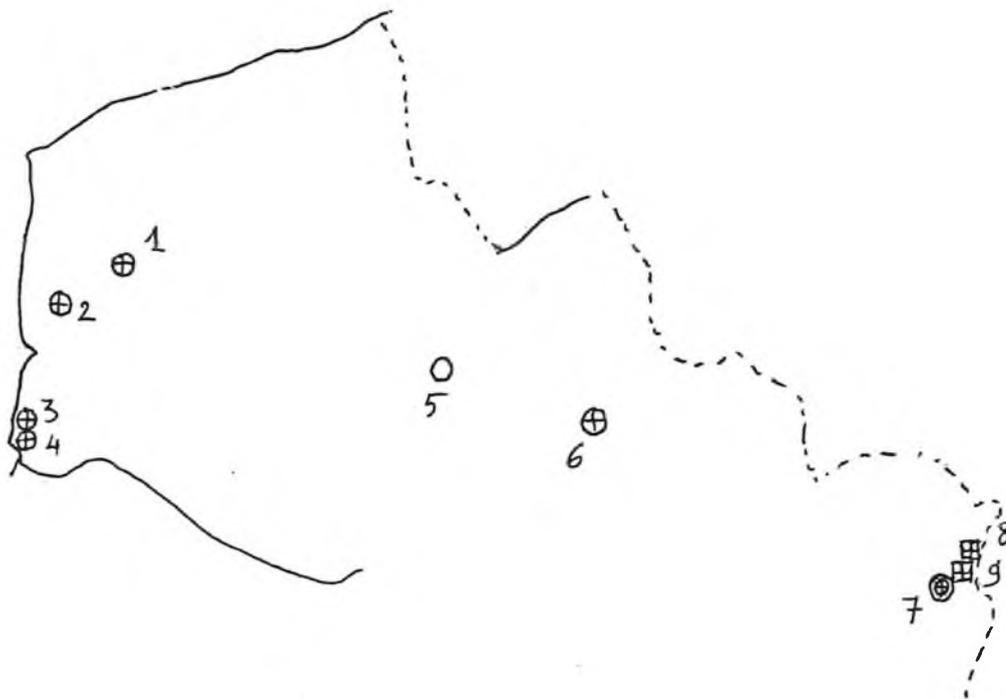


Fig. 5- La répartition des deux formes de *T. nordstedtii* (occidentale et continentale) et de *T. hygrophilum* dans le Nord de la France.

○ *T. nordstedtii* ssp. *frugale* (forme occidentale à pétiole et nervure rouges) :

1-Desvres. Chemin tourbeux dans la partie marneuse de la forêt 2-Nesles. En périphérie d'un bas marais alcalin (cf. De FOUCAULT et MATYSIAK, 1999). 3- Berck. Panne para-tourbeuse s'étendant entre Merlimont et Berck (cf. PETIT-BERGHEM et MATYSIAK, 1996). 4-Berck. Prairies des Mollières. 5-Bois clair entouré de tourbières alcalines de Bellenville, commune de Beuvry. 6-Raimbeaucourt. Pâturage oligotrophe acide (cf. De FOUCAULT et MATYSIAK, 1995).

⊙ *T. nordstedtii* ssp. *frugale* (forme occidentale à pétiole rose et nervure verte) :

7- Anor. pâturage oligotrophe acide (cf. De FOUCAULT, GRZEMSKI, TOUSSAINT et LEDUC, 2000).

□ *T. nordstedtii* (type continental):

8-Wallers-Trélon. Pâturage oligotrophe acide (cf. précédent) 9- Ohain (idem).

+ *T. hygrophilum*

C'est pratiquement l'ultime Pissenlit à se maintenir dans des pâturages ou prairies abandonnées. Il développe alors des feuilles très longues, en raison de la concurrence avec les hautes herbes, et finit par s'éteindre... C'est le cas à Boves, dans la réserve biologique de Fort-Manoir, où il survit difficilement en bordure d'un chemin envahi peu à peu par la mégaphorbiaie environnante.

C'est également le dernier à disparaître en cas d'appauvrissement du milieu en éléments minéraux. Ainsi, les immenses prairies oligotrophes du Puy-de-Dôme ne comportent pas de *Taraxacum*, hormis au niveau des sources (avec notamment *T. bessarabicum* pour les sources salées) et autour des abreuvoirs un peu plus eutrophes. *T. nordstedtii* (forme continentale) est

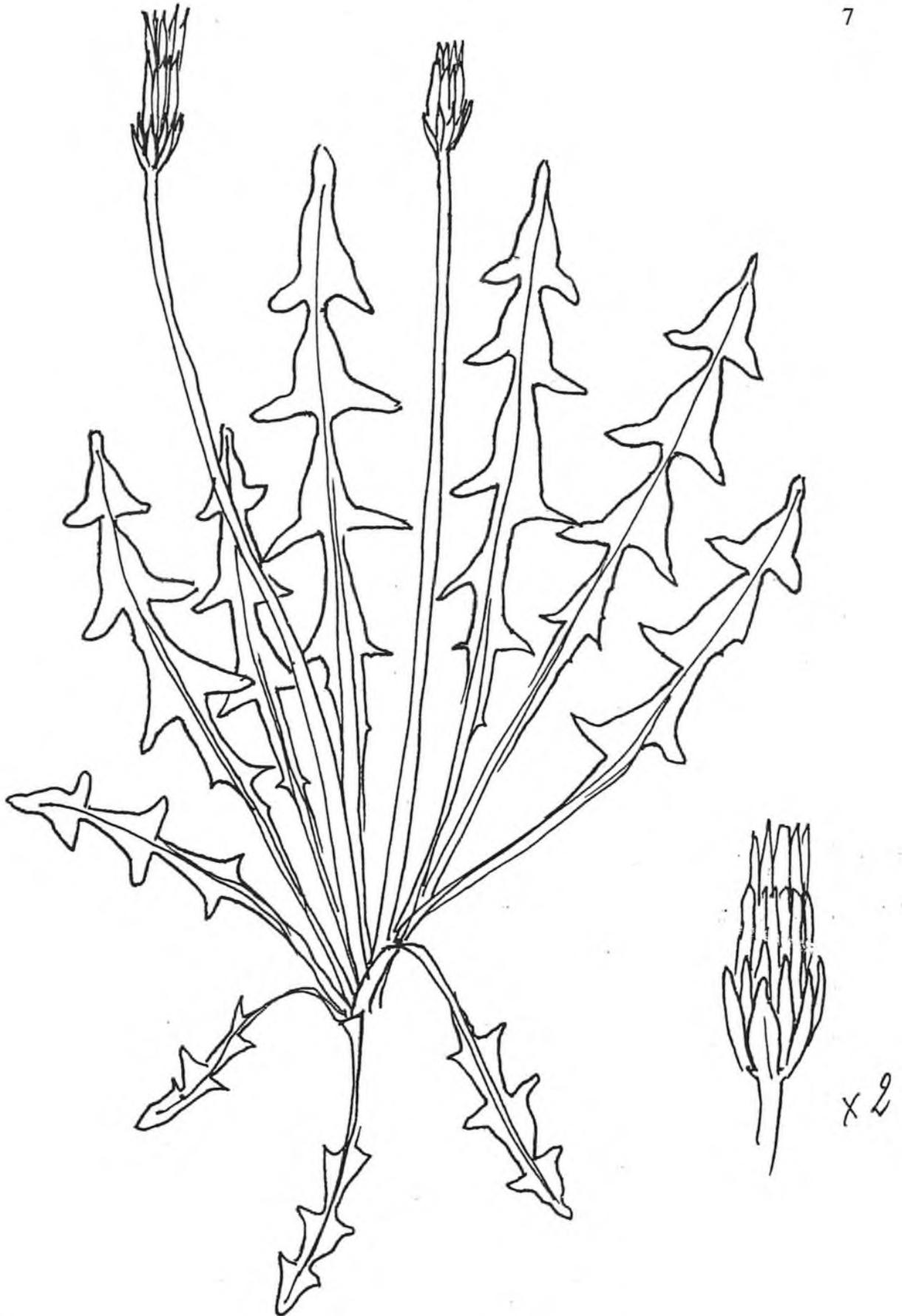


Fig.6 – *Taraxacum nordstedtii* subsp. *frugale* (Raimbeaucourt)

En situation très humide, il a tendance à produire des feuilles très simples, presque entières, rappelant le stade juvénile, ce qui, ajouté au fait que les bractées sont dressées, peut conduire à une confusion avec *T. palustre*. Les anciennes données doivent donc être considérées avec prudence. Quand le botaniste A. GIARD, lors d'une excursion en Ostrevent, à Wandignies, vers 1870 (Bull. Scient., Littéraire et Hist. du départ. du Nord, 1873 : 140-143), écrit que partout, dans la tourbière, « brillent les fleurs dorées de la *Scorzonera humilis* et du *Taraxacum paludosum* », il s'agit vraisemblablement de *T. nordstedtii* et non de *T. palustre* (syn. *paludosum*), qui se rencontre en milieu basique ou sub-halophile, et non en milieu acide comme c'est le cas en Ostrevent.

***Taraxacum nordstedtii* DAHLSTEDT 1911**

Section *Celtica*

Capitule:

Extrémité des ligules colorée : **X** (rouge-orangé)

Face inf. des ligules ext : ocre : brunâtre : **X** rougeâtre : **X** verdâtre :
clair : foncé :

Pollen : présent : absent : **X** rare :

Stigmate : jaune : **X** vert : brunâtre :

Clair : foncé :

Bractées ext : largeur : 2,5 – 3 mm

Couleur : vert : **X** rose : rouge :

Disposition : appliquées : **X** dressées : **X** étalées : recourbées : très recourbées :

Marge : oui : non : **X** peu distincte : **X**

Présence d'une dent à la face inf. : faible : moyenne : forte :

Hampe florale : velue : **X** (éventuellement au sommet)

Feuille :

Pétiole : vert : rose : rouge : **X** brun : (rosâtre à verdâtre pour la forme continentale de l'Avesnois)

Nervure : vert : rose : rouge : **X** brune : (verte en haut, rouge sur la moitié inf. pour la forme occidentale - verte pour la forme continentale de l'Avesnois)

Présence de stries rouges et vertes sur la nervure et le pétiole : **X**

Akène : couleur : jaune paille (code B 2)

Notes : La ssp. *frugale* (forme occidentale) présente des lobes latéraux dirigés vers le bas, alors que la forme type continentale présente des lobes plus nettement « cassés » et à la partie terminale horizontale ou même dirigée vers le haut. La couleur du pétiole et de la nervure médiane est variable.

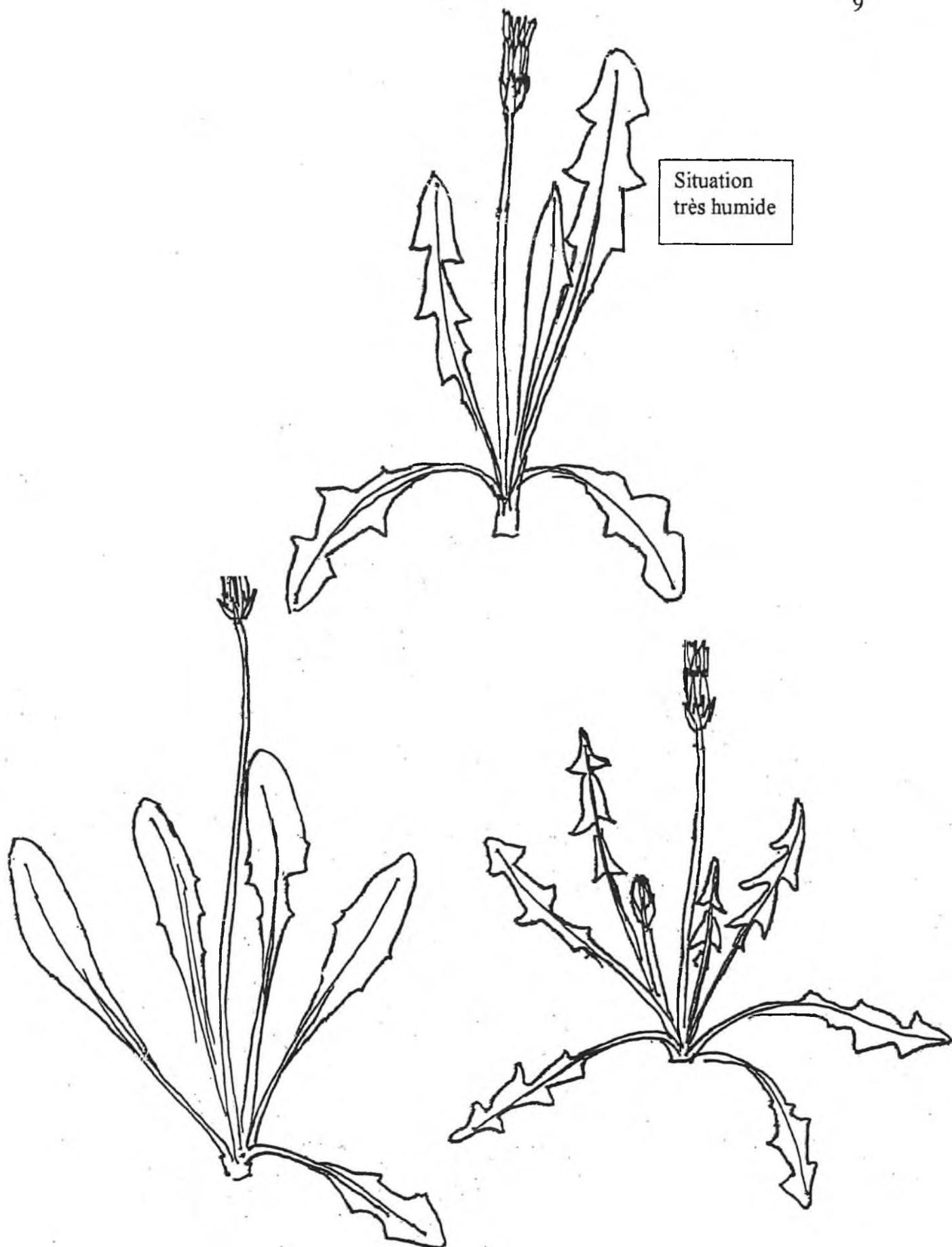


Fig. - 7 *Taraxacum nordstedtii* subsp. *frugale* (Raimbeaucourt, 24/04/00)

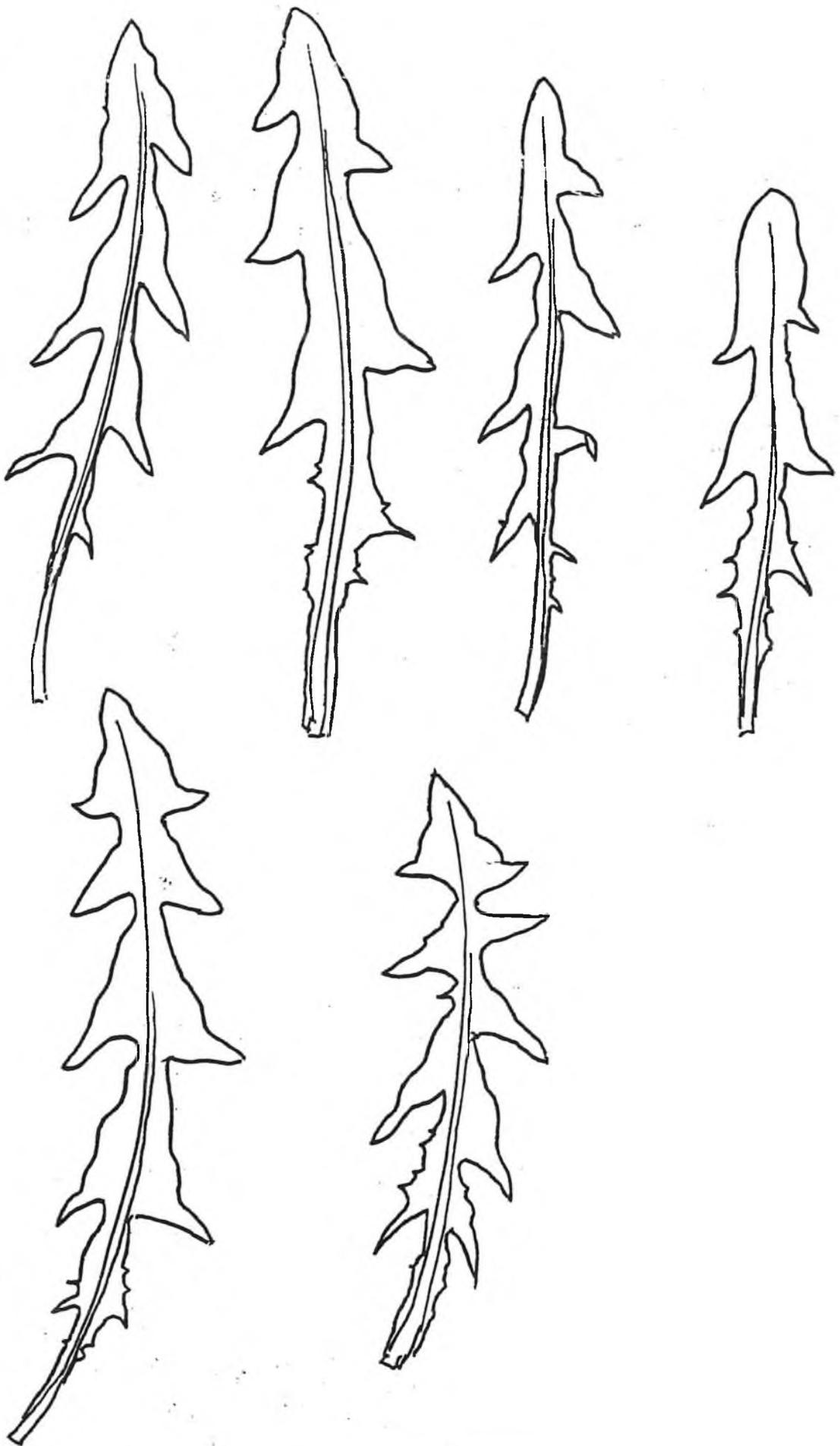


Fig. 8 – *Taraxacum nordstedtii* subsp. *frugale* (Raimbeaucourt, 2000, moins humide)

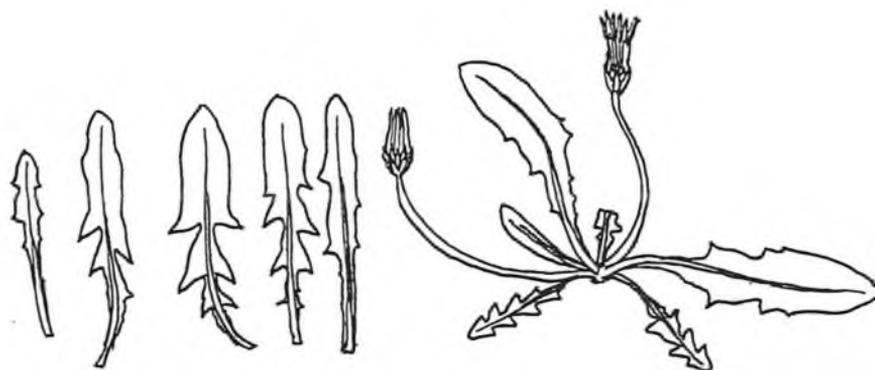


Fig.9 - *Taraxacum nordstedtii* subsp. *frugale* (Nesles, 04/01, chemin piétiné, humide) x1/2

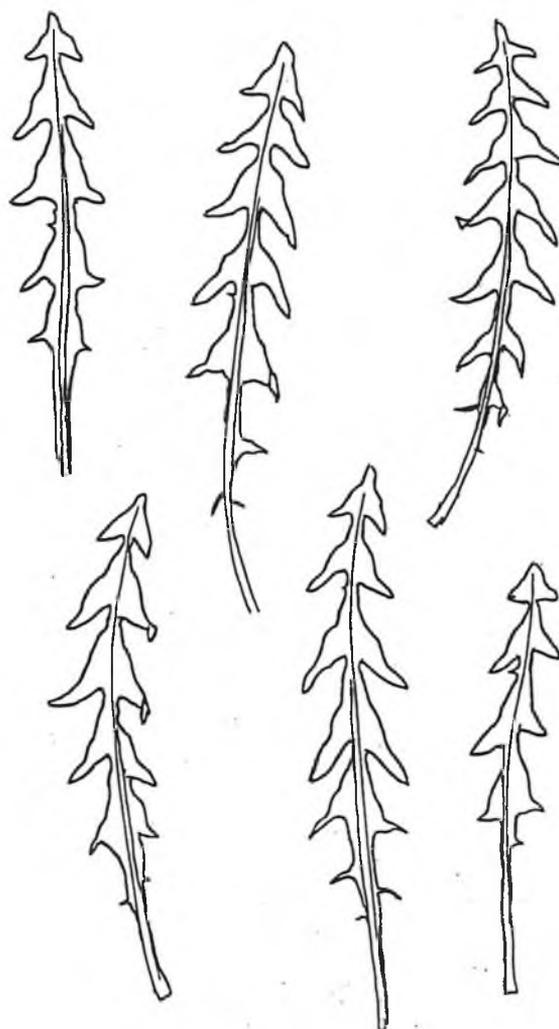


Fig. 10 - *Taraxacum nordstedtii* subsp. *frugale* (Anor, 07/05/00, landes) x1/2

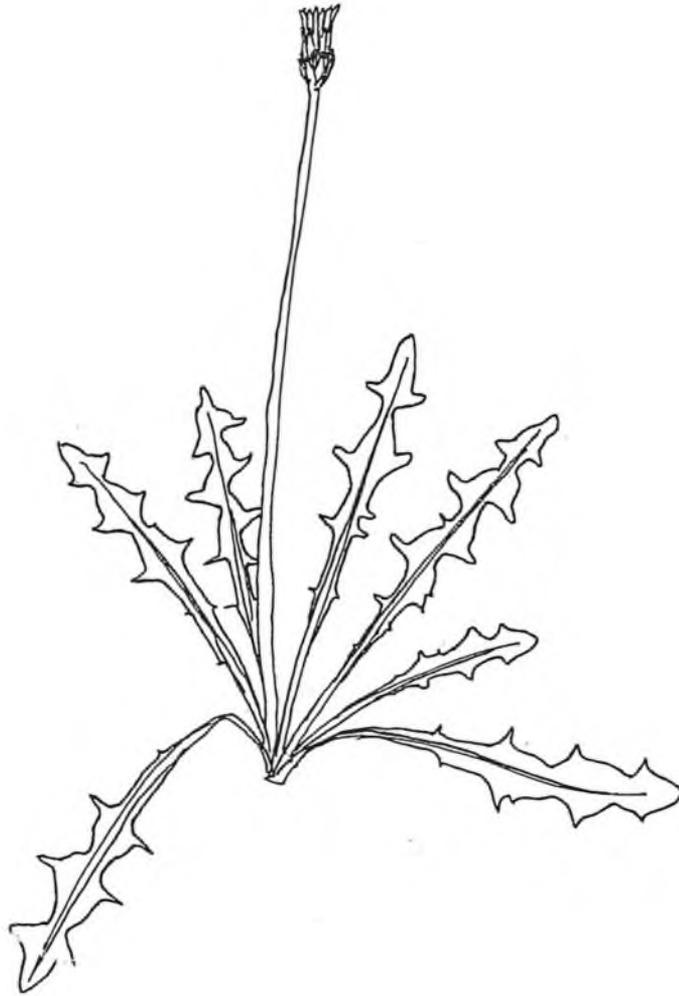


Fig. 11 – *Taraxacum nordstedtii* (Ohain 07/05/00) x 1/2

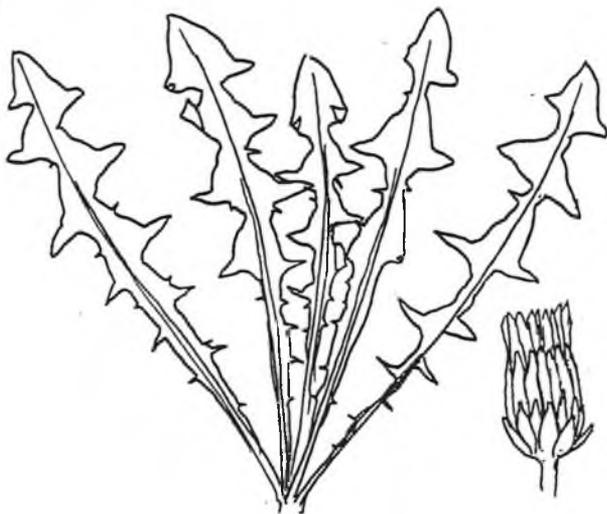


Fig. 12 – *Taraxacum nordstedtii*
(Wallers-trélon) x1/2



Fig. 13 – *Taraxacum nordstedtii* x 1/2 (extrait de
Flora Neerlandica, 1975, ce dessin se rapporte
manifestement à la subsp. *Frugale*)

TARAXACUM HYGROPHILUM VAN SOEST 1956

Ce *Taraxacum* produit du pollen, à la différence de *T. nordstedtii*, et ses feuilles (fig.14 à 17) ont toujours la nervure et le pétiole verts.

Il varie selon le degré d'humidité du milieu ; sa forme « inondée », rappelant la forme juvénile, a été décrite sous le nom de *Taraxacum hygrophilum* V. Soest, alors que celle des endroits moins humides, et qui s'exprime donc mieux, était connue sous le vocable de *T. johannis-jansenii* V. Soest. Des mises en cultures ont montré qu'il s'agissait du même taxon (OOSTERVELD, 1994).

Sa répartition géographique est nettement moins étendue que celle de *T. nordstedtii*. Il a été trouvé dans le sud-est de L'Angleterre (2 stations), dans les régions moyenne et sud des Pays-Bas (où il est rare à très rare), dans le nord de la Belgique (Campinien, où il est très rare), dans le nord de la France. Il est présent en Picardie (environs d'Abbeville, de Rue, de St Valéry/Somme). Son écologie est proche de celle de *T. nordstedtii* et on les trouve souvent côte à côte. Il résiste cependant moins longtemps en cas d'abandon du pâturage.

Taraxacum hygrophilum VAN SOEST 1956

Section *Celtica*

Capitule:

Extrémité des ligules colorée :

Face inf. des ligules ext : ocre : **X** brunâtre : **X** rougeâtre : verdâtre :
clair : **X** foncé :

Pollen : présent : **X** absent : rare :

Stigmate : jaune : vert : **X** brunâtre :

Clair : foncé : **X** (à noirâtre)

Bractées ext: largeur : 2 - 2,5 - 3 mm

Couleur : vert : **X** rose : rouge : (foncé)

Disposition : appliquées : **X** dressées : **X** étalées : recourbées : très recourbées :

Marge : oui : non : peu distincte : **X** (très fine)

Présence d'une dent à la face inf. : faible : moyenne : forte :

Hampe florale : velue : **X** (fortement en haut)

Feuille :

Pétiole : vert : **X** rose : rouge : brun :

Nervure : vert : **X** rose : rouge : brune :

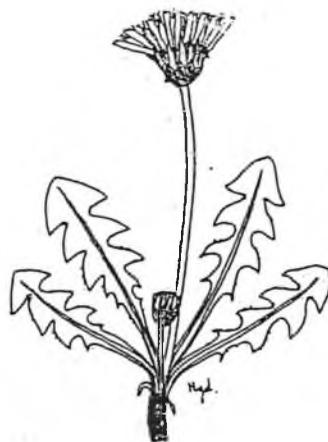
Présence de stries rouges et vertes sur la nervure et le pétiole :

Akène : couleur : jaune paille (code B 2).

Notes : la hampe est parfois glabre.



Taraxacum johannis-jansenii (x1/2)
(Extraits de Flora Neerlandica, 1975)



Taraxacum hygrophilum (x1/2)
(Extraits de Flora Neerlandica, 1975)

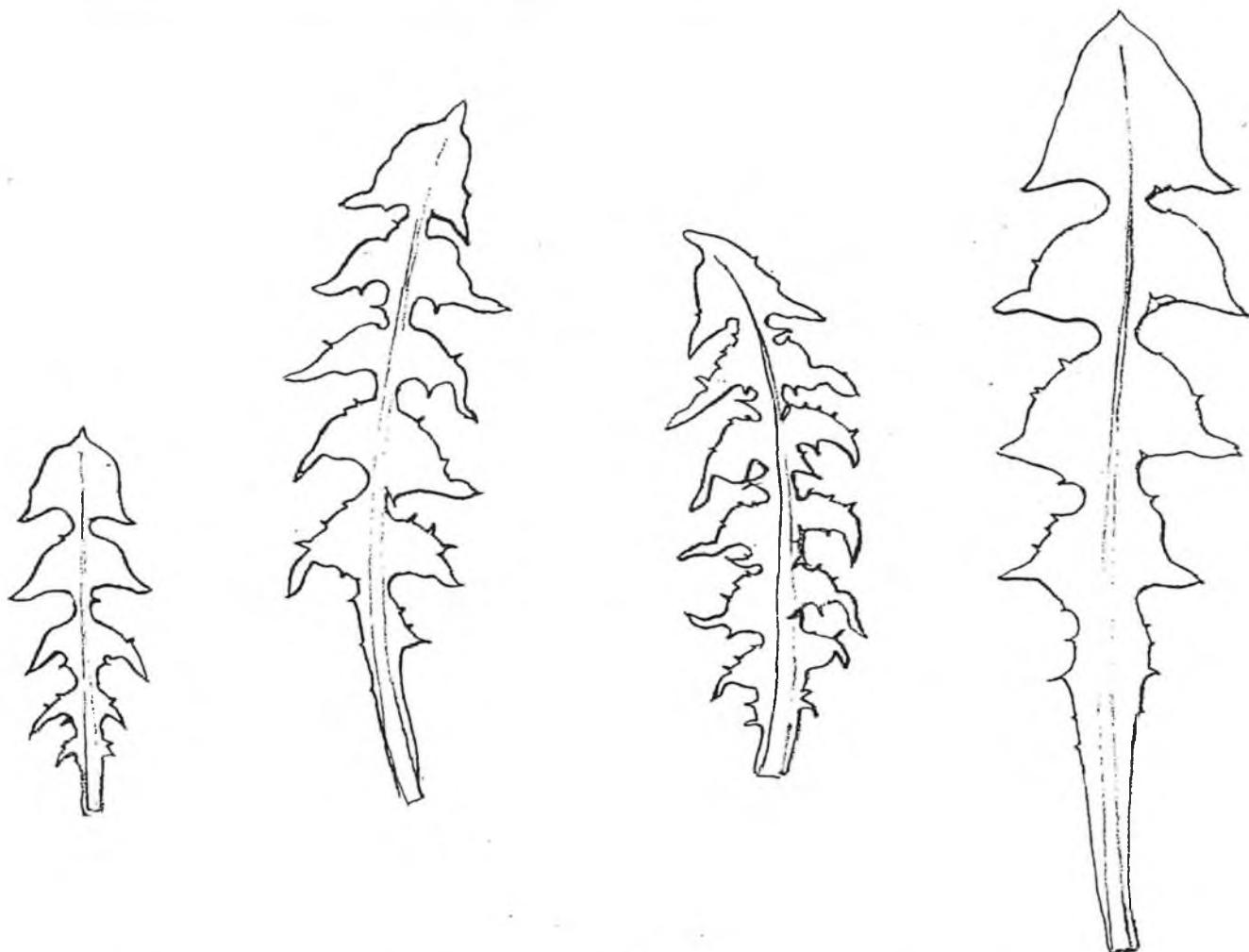


Fig. 14 - Variabilité de *Taraxacum hygrophilum* (quelques feuilles prélevées à Raimbeaucourt, 04/00)

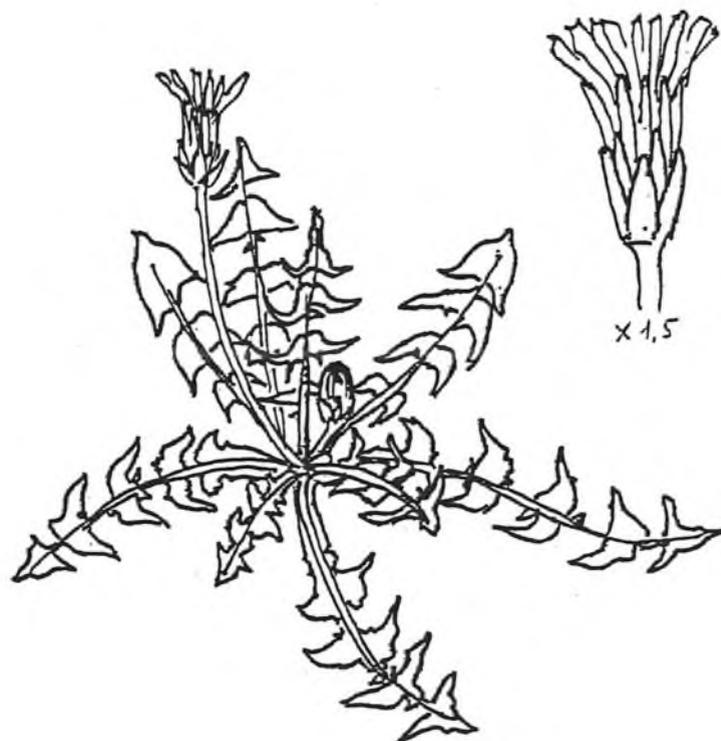


Fig. 15 – *Taraxacum hygrophilum* (Raimbeaucourt 24/04/00) x 3/4



Fig. 16 - *Taraxacum hygrophilum* (Raimbeaucourt 24/04/00) x 3/4

Cet article souhaite avoir montré que les *Taraxacum* peuvent être des bioindicateurs fiables et commodes. Un article du taraxacologue Piet OOSTERVELD, chargé de la gestion des milieux naturels aux Pays-Bas, est présenté en page 18.

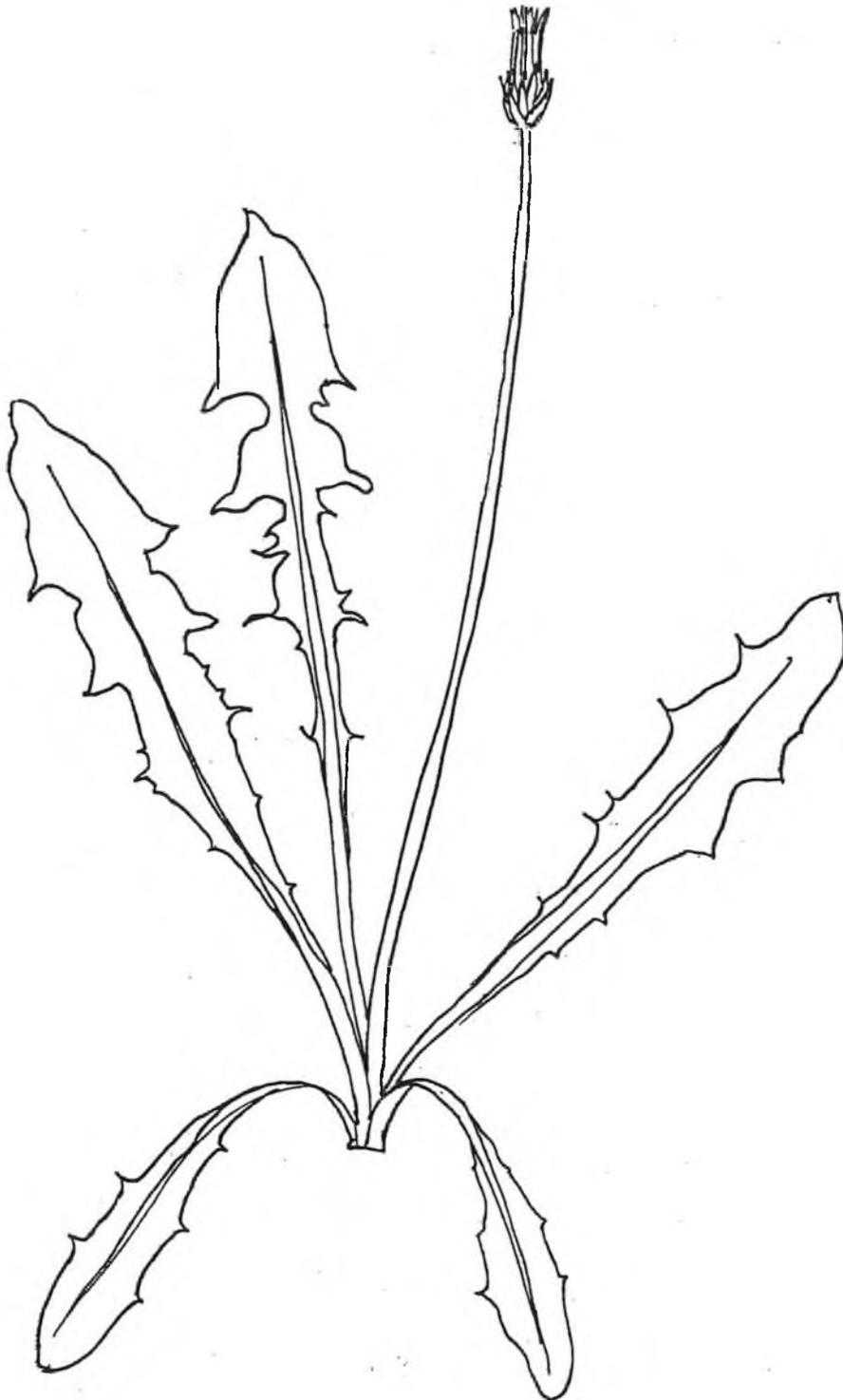


Fig. 17 – *Taraxacum hygrophilum* (Ohain, 24/05/00) x 3/4

BIBLIOGRAPHIE :

- BOULLET V., 1992. Outils de bioévaluation et d'interprétation floristiques. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 45 : 68-70.
- FOUCAULT, B. (de), 1992. Compte-rendu de sortie de la S.B.N.F. en Avesnois : la région de Baives-Trélon. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 45: 5-14.
- FOUCAULT B. (de), GRZEMSKI B., TOUSSAINT B., LEDUC A. & GRZEMSKI M-N, 2000. Compte-rendu de la sortie aux environs de Ohain et Anor (mai 2000). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 53 : 17-30.
- FOUCAULT B. (de) & MATYSIAK J-P., 1999. Contribution à une étude floristique et phytosociologique de la glaisière de Nesles (Pas-de-Calais). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 52 : 39-48.
- FOUCAULT B. (de) & MATYSIAK J-P., 1995. Etude phytosociologique du complexe humide de Raimbeaucourt (département du Nord, France), ZNIEFF 11, type I. Application de la théorie des stratégies adaptatives. *Natura Mosana* 48 (3) : 57-76.
- GEHU J-M & GEHU-FRANCK J., 1981. Incidences du degré de connaissance taxonomique en synsystème. I. Le cas des végétations littorales halophiles hyperspécialisées des *Théro-Salicornietea*. *Ber. Int. Symp. Syntaxonomie, Rinteln 1980* : 253-267.
- HAGENDIJK A., LEEUWEN N. V. & OOSTERVELD P., 1997. Introduction to the dutch dandelions of unfertilized grasslands. Group around *Taraxacum nordstedtii* DAHLST. Schraalland Paardebloemen. *Taraxacum Newsletter* 20 : 22-38.
- HAGENDIJK A., VAN SOEST J. L. & ZEVENBERGEN H. A. 1975. Compositae. *Taraxacum. Flora Neerlandica* : 1-52.
- KIRSCHNER J. & STEPANEK J. 1984. *Taraxacum (Spectabilia) nordstedtii* DAHLST. In Central Europe (Studies in *Taraxacum* 1.). *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 19 : 287 – 298.
- MATYSIAK J-P. 1994. Les sections des *Taraxacum* du nord de la France. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 47 : 1-4.
- MATYSIAK J-P. 2000. *Taraxacum* 99 : premières approches. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 53 : 9-36.
- MERIAUX J-L & GEHU J-M, 1981. Incidences du degré de connaissance taxonomique en synsystème. II Le cas des végétations aquatiques. *Ber. Int. Symp. Syntaxonomie, Rinteln 1980* : 269-278.
- OOSTERVELD P., 1994. Hyngstebloom, Knineblèdden en Tiksel. *Gorteria* 20 : 61-70.
- OOSTERVELD P., 1996. Some thoughts about the section *Celtica* A.J. RICHARDS, a start for the Wales workshop discussion. *Taraxacum Newsletter* 19 : 10-11
- PETIT-BERGHEM Y. et MATYSIAK J-P, 1996. Quelques données nouvelles sur la réserve domaniale de Merlimont. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 49 : 1-15.

TARAXACUM NEWS :

- KIM, KI-JOONG, GYE-SOOK HA, and HAE-LIM LEE. **-Introgressive hybridisation between native and introduced species of *Taraxacum***. Department of Biology, Yeungnam University, Kyeongsan, Kyeungbuk, Korea 712-749

Sur le site internet : <http://www.ou.edu/cas/botany-micro/botany2000/section13/abstracts/88.shtml>

Taraxacum officinale s.l. a été introduit d'Europe en Corée il y a environ un siècle. Il est largement présent sur la péninsule coréenne ; il concurrence les espèces natives de *Taraxacum* et se répand dans les lieux ouverts. D'une façon générale, il produit plus de souches apomictiques que les espèces natives ; cependant, quelques populations montrent aussi une reproduction sexuelle facultative. Les espèces natives comprennent des taxons diploïdes, triploïdes et tétraploïdes et présentent parfois une reproduction sexuée facultative. Afin de mesurer l'échange génétique entre les espèces natives et introduites, ont été analysés, sur un échantillon de 130 populations de *Taraxacum*, des marqueurs du DNA chloroplastique (héritage maternel) et des marqueurs du DNA nucléaire (héritage biparental). L'arbre nucléaire ITS révèle les frontières spécifiques entre taxons, natifs ou introduits. Cependant, les arbres cpDNA sont notablement différents de ceux du rDNA nucléaire et possèdent des caractères relevant à la fois des espèces européennes et asiatiques. Les résultats suggèrent une hybridation introgressive relativement commune entre les taxons natifs et introduits. L'introgression unidirectionnelle dans le sens espèce introduite-espèce native est un des éléments majeurs favorisant l'extinction des espèces natives. Les hybridations sont relativement rares parmi les espèces natives en raison de leur distribution disjointe.

(trad. J-P Matysiak)

... à mettre en relation avec les recherches des Hollandais en France (cf. MATYSIAK, 2000).

- OOSTERVELD Piet (1983)- ***Taraxacum* species as environmental indicators for grassland management**, *Environmental Monitoring and Assessment* 3 : 381-389

Les pissenlits en tant qu'indicateurs environnementaux pour la gestion des prairies (Une traduction de l'article effectuée par J.P. Matysiak est à la disposition des lecteurs intéressés, demande à faire auprès du secrétariat)

LA SYSTEMATIQUE ACTUELLE DES LILIACEAE

par Bruno de FOUCAULT¹

Les Liliaceae constituent une famille classique des Monocotylédones, ou Liliopsida, complexe et quelque peu hétérogène : environ 300 genres et 4500 espèces, de répartition cosmopolite. Depuis quelques années, beaucoup de progrès ont été réalisés sur la connaissance de ces taxons, associant la morphologie fine et les investigations modernes de séquençage d'acides nucléiques. Tout cela a abouti au découpage de ce vaste taxon en plus d'une trentaine de familles réparties en deux ordres, Liliales et Asparagales, se séparant selon la position des nectaires floraux et la phytochimie de l'épiderme externe du tégument de la graine, récupérant parfois d'autres familles classiques (KUBITZKI, 1998 ; JUDD *et al.*, 1999 ; SPICHIGER *et al.*, 2002).

Les **Liliales** possèdent des nectaires sur les tépales ou à la base des filets staminaux (toutefois septaux chez Trilliaceae et Smilacaceae), un épiderme externe du tégument séminal (testa) sans phytomélanine. On peut ordonner ainsi les familles qui s'y rattachent :

* hypogynes à mi-épigynes

- LUZURIAGACEAE Kunth, famille australe de deux genres : *Luzuriaga* et *Drymophila*.
- SMILACACEAE Vent. (lianes, styles libres, ovaire triloculaire ; trois genres de répartition pantropicale et tempérée chaude) : *Smilax*, *Heterosmilax*, *Ripogonum*.
- PHILESIACEAE Dumort. (lianes, fleurs pendantes, périanthe campanulé, styles soudés, ovaire uniloculaire, baie) : deux genres du Chili méridional, *Philesia* et *Lapageria*.
- MELANTHIACEAE Batsch (feuilles non verticillées, nervation parallèle, capsule) : douze genres de l'hémisphère Nord, dont *Veratrum*.
- TRILLIACEAE Lindl. (feuilles verticillées, nervation réticulée, fleur solitaire) : quatre genres de l'hémisphère Nord, dont *Trillium* et *Paris*.
- LILIACEAE de Jussieu (styles soudés, anthères pseudobasifixes, souvent introrses), réduites à onze genres de l'hémisphère Nord : *Gagea*, *Tulipa*, *Erythronium*, *Lloydia*, *Fritillaria*, *Lilium*...
- COLCHICACEAE DC. (incluant UVULARIACEAE A. Gray ex Kunth, parfois séparées) (styles libres, alcaloïdes de type colchicine, anthères médifixes, souvent extrorses), ensemble de répartition cosmopolite : dix-neuf genres dont *Colchicum*, *Wurmbea*, *Ornithoglossum*, *Androcymbium*, *Gloriosa*, *Disporum*...
- CALOCHORTACEAE Dumort., de cinq genres de l'hémisphère Nord, d'optimum surtout ouest nord-américain, dont *Tricyrtis*, *Streptopus* (ce dernier parfois placé dans les UVULARIACEAE).

* épigynes

- ALSTROEMERIACEAE Dumort. (racines tubéreuses, tépales colorés), famille néotropicale de cinq genres : *Alstroemeria*, *Bomarea*...
- CAMPYNEMATACEAE Dumort. (racines non tubéreuses) : deux genres ouest-pacifique (*Campynema* et *Campynemanthe*).
- PETERMANNIACEAE Hutch. : 1 genre monospécifique est-australien (*Petermannia cirrosa*).

¹ Département de Botanique, Faculté de Pharmacie, BP 83, F-59006 LILLE Cedex

Les **Asparagales** possèdent des nectaires septaux et l'épiderme externe du tégument séminal (testa) présente une croûte de phytomélanine, donnant une couleur noire aux graines dans la plupart des fruits (voir par exemple, dans notre région, en juin-juillet, une capsule loculicide d'*Allium* ou de *Hyacinthoides non-scripta*).

* port arborescent

- AGAVACEAE Endl. (famille néotropicale) : huit genres à ovaire supère (*Yucca*, *Hesperaloe*) ou infère (*Agave*, *Furcraea*...).
- NOLINACEAE Nakai (carpelles pluri-ovulés), famille néotropicale de quatre genres : *Beaucarnea*, *Dasyilirion*, *Nolina*, *Calibanus*.
- DRACAENACEAE Salisb. (carpelles uniovulés, baie) ; un genre (incluant *Sansevieria*) de l'Ancien Monde : *Dracaena* (parfois placé dans les AGAVACEAE ou les CONVALLARIACEAE).

* cladodes

- ASPARAGACEAE de Jussieu : un-deux genres de l'Ancien Monde, *Asparagus*, *Elide*.
- RUSCACEAE Spreng. ex Hutch. : trois genres méditerranéens, *Semele*, *Danae*, *Ruscus*.

* ovaire supère

- ALLIACEAE J. Agardh (géophytes à bulbe, fausse ombelle à spathe, odeur alliagée donnée par l'alliine, dérivé de la cystéine, dégradée par l'alliinase en allicine, acide pyruvique et ammoniac), famille subcosmopolite de treize genres, dont *Tulbaghia* (à rhizome, périlanthe à couronne), *Allium*...
- HYACINTHACEAE Batsch, famille cosmopolite de 67 genres, dont *Drimia*, *Urginea*, *Albuca*, *Daubenya*, *Eucomis*, *Dipcadi*, *Ornithogalum*, *Veltheimia*, *Massonia*, *Lachenalia*, *Hyacinthoides*, *Brimeura*, *Muscari*, *Scilla*, *Bellevalia*...
- ASPHODELACEAE de Jussieu (incluant ALOACEAE Batsch) : quinze genres extra-américains, dont *Trachyandra*, *Asphodelus*, *Asphodeline*, *Bulbine*, *Bulbinella*, *Gasteria*, *Kniphofia*, *Eremurus*, *Aloe*, *Haworthia*.
- CONVALLARIACEAE Horian. : dix sept genres de l'hémisphère Nord, dont *Polygonatum*, *Maianthemum*, *Convallaria*, *Aspidistra*, *Liriope*.
- ERIOSPERMACEAE Endl. (graines velues laineuses), un genre africain : *Eriospermum*.
- BEHNIACEAE Conran, un genre monospécifique sud-africain : *Behnia reticulata*.
- APHYLLANTHACEAE Burnett (structures anatomiques secondaires, feuilles réduites à des gaines basales, loges ovariennes uniovulées) : une espèce méditerranéenne, *Aphyllanthes monspeliensis*.
- ANTHERICACEAE J. Agardh, famille cosmopolite de neuf genres, dont *Anthericum*, *Chlorophytum*, *Paradisea*.
- HERRERIAEAE Endl., famille sud-américain et malgache de deux genres : *Herreria* et *Herrioriopsis*.
- THEMIDACEAE Salisb., famille américaine de douze genres.
- LOMANDRACEAE Lotsy, famille australe de quatorze genres, dont *Cordyline*.
- HOSTACEAE B. Matthew : un genre est-asiatique, *Hosta*.
- AGAPANTHACEAE Voigt : un genre sud-africain, *Agapanthus*.
- HEMEROCALLIDACEAE R. Br. : treize genres tropicaux à tempérés chauds, incluant PHORMIACEAE J. Agardh, dont *Hemerocallis*, *Phormium*, *Simethis*, *Dianella*.
- JOHNSONIACEAE Lotsy : famille australe de huit genres.
- ASTELIACEAE Dumort. : famille australe de quatre genres, dont *Astelia*.
- BORYACEAE Rudall : deux genres australiens, *Borya* et *Alania*.
- BLANDFORDIACEAE Dahlgren & Clifford : un genre est-australien, *Blandfordia*.
- TECOPHILAEACEAE Leyb. (androcée à tendance zygomorphe, déhiscence poricide des étamines) : famille afro-américaine de huit genres, dont *Tecophilaea*, *Cyanella*.

* ovaire infère

- AMARYLLIDACEAE J. Saint-Hilaire, famille subcosmopolite de 59 genres, centrée sur l'Amérique du Sud et l'Afrique, dont *Scadoxus*, *Haemanthus*, *Boophone*, *Amaryllis*, *Pancratium*, *Narcissus*, *Sternbergia*, *Galanthus*, *Leucojum*, *Hymenocallis*.
- IXIOLIRIACEAE (Pax) Nakai, famille monogénérique distribuée de l'Égypte au Sud-Ouest asiatique, *Ixiolirion*.
- DORYANTHACEAE Dahlgren & Clifford, famille monogénérique de deux espèces est-australienne, *Doryanthes*.
- HYPOXIDACEAE R. Br. (feuilles souvent pubescentes), famille tropicale de neuf genres, dont *Hypoxis*, *Spiloxene*, *Curculigo*.
- LANARIACEAE H. Huber ex Dahlgren (inflorescence et fleurs laineuses) : un genre monospécifique sud-africain, *Lanaria lanata*.
- IRIDACEAE de Jussieu, ORCHIDACEAE de Jussieu, deux familles cosmopolites qui ont toujours été bien distinguées des Liliaceae s.l.

Le tableau suivant dresse une synthèse phytogéographique de cet ensemble, en y ajoutant les familles des Dioscoreales (TACCACEAE, DIOSCOREACEAE, TRICHOPODACEAE, BURMANNIACEAE et CORSIACEAE) pour embrasser l'ensemble du super-ordre des Lilianae (super-ordre incluant Liliales, Asparagales et Dioscoreales).

Élément phytogéographique	Familles
cosmopolite et subcosmopolite	COLCHICACEAE, ALLIACEAE, IRIDACEAE, HYACINTHACEAE, ANTHERICACEAE, AMARYLLIDACEAE, ORCHIDACEAE
boréal	MELANTHIACEAE, TRILLIACEAE, LILIACEAE, CALOCHORTACEAE, CONVALLARIACEAE
méditerranéen	RUSCACEAE, APHYLLANTHACEAE
de l'Ancien Monde	DRACAENACEAE, ASPARAGACEAE, ASPHODELACEAE, IXIOLIRIACEAE, TRICHOPODACEAE
est-asiatique	HOSTACEAE
africain	ERIOSPERMACEAE
sud-africain	BEHNIACEAE, AGAPANTHACEAE, LANARIACEAE
afro-américain	TECOPHILAEACEAE
austral (gondwanien)	LUZURIAGACEAE, HERRERIACEAE, LOMANDRACEAE, JOHNSONIACEAE, ASTELIACEAE, CORSIACEAE
sud-chilien	PHILESIACEAE
australien	BORYACEAE, BLANDFORDIACEAE, DORYANTHACEAE
pantropical et tempéré chaud	SMILACACEAE, HEMEROCALLIDACEAE, DIOSCOREACEAE, BURMANNIACEAE
tropical	HYPOXIDACEAE TACCACEAE,
néotropical	AGAVACEAE, NOLINACEAE, THEMIDACEAE

Les NARTHECIACEAE E.M. Fries ex J. Bjurzon se placent mal dans les deux ordres précédents, ne se rangeant même pas dans les Lilianae : dix genres de l'hémisphère Nord à extension sud-américaine, dont *Narthecium*, *Isidrogalvia*, *Aletris* ; le genre *Tofieldia* n'a pas encore trouvé sa place définitive (taxon soeur des **Alismatales** ou NARTHECIACEAE ?).

La complexité de cette classification, d'ailleurs non encore définitive, rend, semble-t-il, impossible l'élaboration de clés pragmatiques de détermination des familles ; un peu comme chez les Filicales ou Fougères (PRELLI, 2001), il faudra élaborer des clés empiriques des genres pris dans leur ensemble, répartis ultérieurement dans leurs familles respectives.

BIBLIOGRAPHIE

- JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOG, E.A. & STEVENS, P.F., 1999. *Plant systematics, a phylogenic approach*. Sinauer Associates, Inc, Sunderland, USA, 464 p.
- KUBITZKI, K. (ed.), 1998. *The families and genera of vascular plants, III – Monocotyledons, Liliales (except Orchidaceae)*. Springer, 478 p.
- PRELLI, R., 2001. *Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Belin, Paris, 432 p.
- SPICHIGER, R.E., SAVOLAINEN, V.V., FIGEAT, M. & JEANMONOD, D., 2002. *Botanique systématique des plantes à fleurs ; une approche phylogénétique nouvelle des Angiospermes des régions tempérées et tropicales*, 2^e édition. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 413 p.

APERCU DE LA FLORE ET DE LA VEGETATION DE LA TASMANIE

par Frédéric DUPONT¹

Un voyage en Australie comprenant un séjour de 10 jours en Tasmanie en janvier-février 2000 nous a donné l'occasion de découvrir les principaux sites d'une majeure partie de l'île. Seule, la région Sud-Ouest, très peu accessible n'a pas été visitée.

I. INTRODUCTION

Situation géographique

La Tasmanie est une île de 64000 km² située à 240 km au sud de la province de Victoria en Australie ; elle constitue une province d'Australie et sa capitale, Hobart, est située à 43° de latitude Sud.

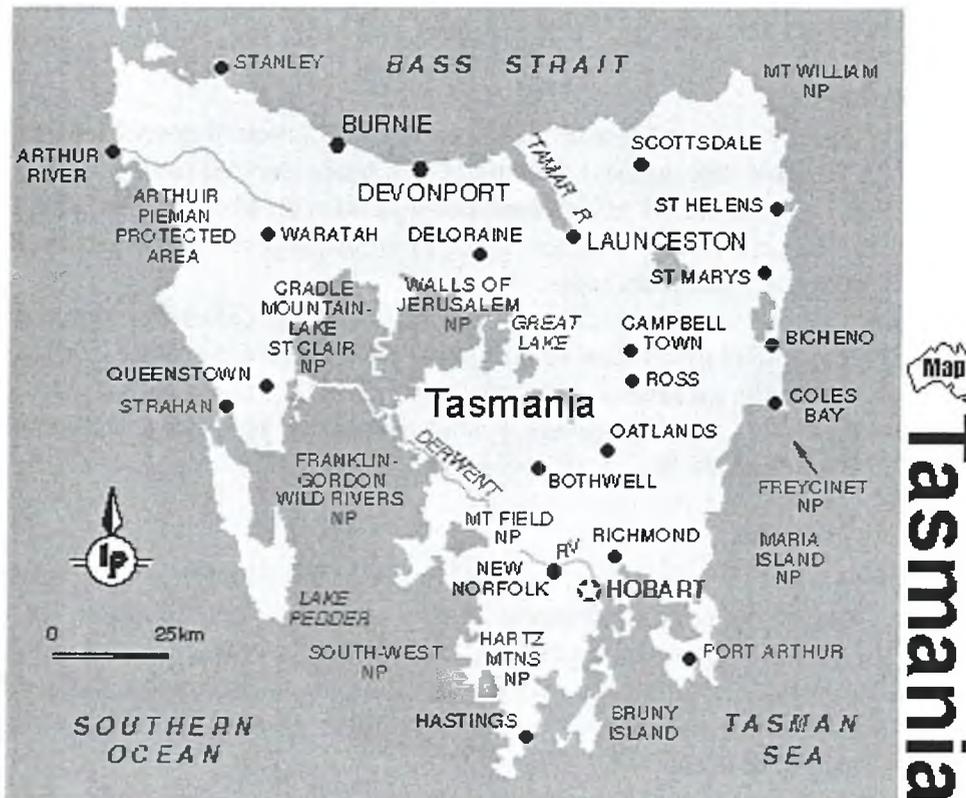


Fig. 1 : Carte de la Tasmanie

Relief

Les reliefs de la Tasmanie sont très nombreux mais modestes avec 60 sommets dépassant 915 mètres ; ils occupent tout le centre de l'île et sont reliés en plusieurs chaînes ; le point culminant est à 1546 mètres (Cradle).

¹ Département de Botanique, Faculté de Pharmacie, BP 83, F-59006 LILLE cedex

Climat

Dans ses grandes lignes, le climat de la Tasmanie est tempéré doux et assez pluvieux. L'île est constamment soumise aux vents humides de l'Ouest. La disposition des différentes chaînes par rapport aux vents dominants génère des microclimats variés.

- **Pluviométrie**

On note un gradient décroissant entre l'Ouest (3200 mm près de Queenstown) et l'Est (560 mm sur la côte est) : en atteignant la côte Ouest les vents dominants sont contraints à monter sur les reliefs et à y déposer beaucoup de leur humidité, ce qui provoque un effet desséchant sensible en été dans la partie est de l'île. Toute la moitié Ouest de la Tasmanie est donc constamment plus humide que la moitié est : les précipitations sont comprises généralement entre 760 mm dans le Nord-Ouest et 1750 mm dans le sud-Ouest. Dans l'est de l'île, les précipitations sont comprises entre 500 et 800 mm (exemple : 603 mm à Hobart).

Cette partie orientale connaît des températures et une évapotranspiration plus élevées en été, ce qui accroît le contraste hydrique entre l'Est et l'Ouest.

Il en résulte des différences notables entre les végétations de l'Ouest et de l'Est : les tourbières en particulier y sont beaucoup plus étendues (HUETZ de LEMPS, 1970). Les forêts de bonne qualité se développent mieux dans les régions arrosées par plus de 760 mm de précipitations par an, c'est à dire surtout à l'Ouest.

- **Températures**

Les écarts entre hiver et été sont très modérés. Les gelées hivernales sont fréquentes mais faibles sur les côtes (6 mois sans gelées). Des gelées se produisent en toutes saisons dès 300 mètres d'altitude. A 900 mètres, les gelées sont quotidiennes en hiver (juillet à septembre) ; bien que fréquentes, les gelées sont modérées (jamais en dessous de -15°C sur les sommets, sur lesquels la neige persiste plusieurs mois).

Les températures moyennes mensuelles sont comparables à celles des régions les plus océaniques d'Europe occidentale. A titre de comparaison, la figure 2 montre que le climat de Hobart (situé au sud de l'île, au niveau de la mer) connaît des minima quotidiens voisins de ceux de Cahirciveen en Irlande : les hivers y sont nettement plus doux que ceux de nos régions (exemple : Bruxelles, cf. fig. 2). (d'après PHILIP G., 1942)

- **Vents**

Les vents, souvent très forts en altitude et sur les côtes, modèlent beaucoup la végétation de la Tasmanie. Malgré la relative douceur des hivers, les vents limitent les altitudes maximales des différents étages de végétation. A 600 mètres, les cultures ne sont plus possibles. Vers 1000 mètres la forêt prend un aspect rabougri pittoresque puis cède la place à de vastes glaciais herbacés. La dominance des vents humides soufflant de l'Ouest explique le gradient pluvieux évoqué plus haut.

Sols

Les reliefs souvent faillés et érodés se traduisent par des changements fréquents de la nature des roches mères et des sols qu'elles engendrent. La gamme pédologique va des sols profonds et bien drainés (Nord-Ouest et dans certaines parties du Nord-Est) aux sols fertiles du Centre et du Nord, largement mis en culture en passant par des sols maigres et pauvres

formés sur les roches siliceuses précambriennes du Sud-Ouest où prospèrent les formations à *Cyperaceae* et *Restionaceae*¹ ou les marais à *Gymnoschoenus sphaerocephalus* (*Cyperaceae*).

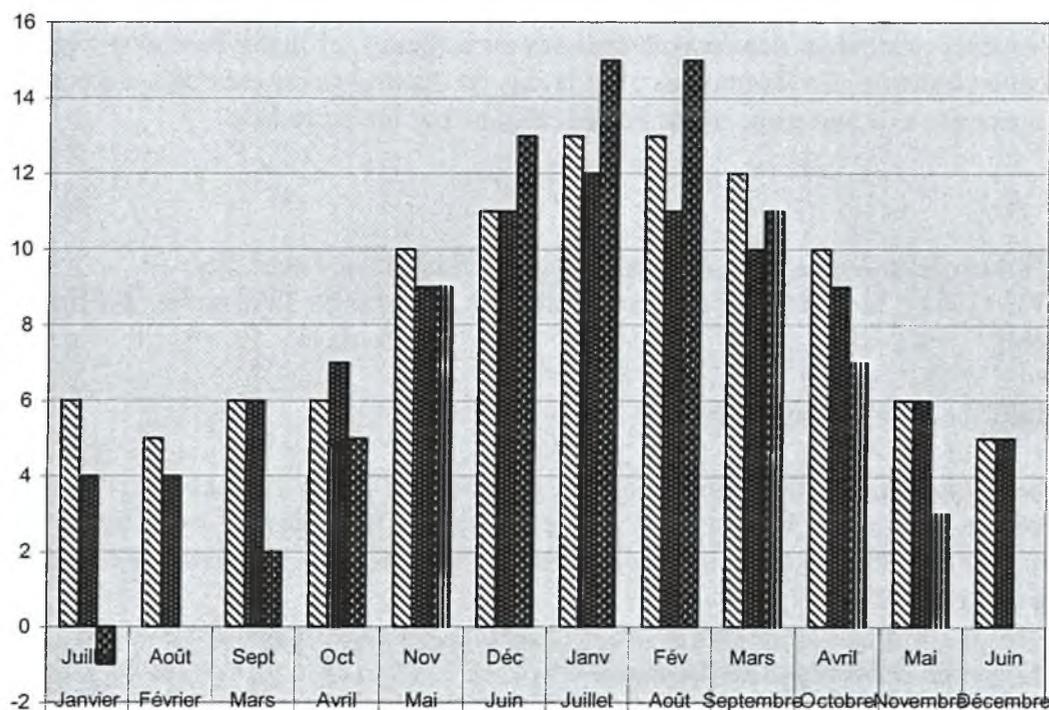


Fig. 2 : Températures quotidiennes moyennes en Tasmanie (Hobart, 43°S), figurées en points, comparées à celles d'une station océanique d'Europe (Cahirciveen en Irlande, 53°N), figurée en rayures et à celle d'une station sub-océanique (Bruxelles, 51°N) figurée en chevrons). La première abscisse des mois correspond à l'Hémisphère Sud, la seconde à l'Hémisphère Nord

Facteurs humains

L'influence humaine marque la flore et la végétation de l'île ; sa colonisation, qui a commencé seulement au début du XIX^e siècle a fait disparaître la végétation autochtone dans de vastes secteurs, comme ceux des plaines du Centre, plus propices à l'agriculture. Les secteurs plus élevés ont été l'objet de déboisements industriels. La fréquence des coupes et les incendies a, dans beaucoup de cas, favorisé le remplacement de la forêt primaire tempérée pluviale par une forêt sclérophylle fraîche à *Eucalyptus*.

De vastes secteurs restent encore relativement peu atteints par l'homme, notamment tout le tiers sud-ouest de la Tasmanie, dépourvu de routes et maintenant devenu un immense parc national.

Incendies

Naturellement importants dans les zones les plus sèches de l'île, leur fréquence a été accrue par l'homme. Divers types de végétations, notamment les landes littorales et les forêts

¹ Les *Restionaceae* sont une famille localisée à l'Hémisphère Sud (surtout Afrique du Sud et Australie), de l'ordre des *Restionales* avec les *Flagellariaceae* et *Centrolepidaceae*, de la sous-classe des *Commelinidae* (HEYWOOD, 1993)

sclérophylles sèches, sont largement conditionnés par les incendies. Des espèces, qualifiées de pyrophytes, sont favorisées par le passage du feu ; ainsi, l'ouverture des fruits de différentes *Proteaceae* (*Hakea spp.*, *Banksia spp.*) se fait grâce à la chaleur intense. Les fumées peuvent conditionner certaines germinations : c'est le cas des graines d'*Hakea*, dont la dormance est levée par le passage dans du dioxyde d'azote produit avec les fumées. Beaucoup d'espèces présentent des écorces épaisses ou isolantes à l'instar du chêne-liège de la région méditerranéenne. En Tasmanie, c'est le cas de *Xanthorrhoea australis*, surnommé « black boy » en raison de son tronc généralement calciné par les incendies.

II. FLORE

Plus de 2000 espèces de phanérogames composent la flore de la Tasmanie. Selon LEMEE (1967), la Tasmanie appartient, comme le reste de l'Australie, à l'Empire Australo-Papou.

La flore indigène comporte quatre éléments :

1. **L'élément endémique de Tasmanie** : un pourcentage élevé d'espèces endémiques (10% soit 200 espèces), un certain nombre de genres endémiques et une famille, les *Tetracarpaeaceae* (proche des *Grossulariaceae*) font de la Tasmanie une province botanique à part entière (TAKHTAJAN, 1986).

On compte 13 genres endémiques en Tasmanie :

<i>Diselma</i> (<i>Cupressaceae</i>)	<i>Microcachrys</i> (<i>Podocarpaceae</i>)
<i>Prionotes</i> (<i>Epacridaceae</i>)	<i>Anodopetalum</i> (<i>Cunoniaceae</i>)
<i>Tetracarpaea</i> (<i>Tetracarpaeaceae</i>)	<i>Agastachys</i> (<i>Proteaceae</i>)
<i>Bellenden</i> (<i>Proteaceae</i>)	<i>Cenarrhenes</i> (<i>Proteaceae</i>)
<i>Acradenia</i> (<i>Rutaceae</i>)	<i>Nablonium</i> (<i>Asteraceae-Inuleae</i>)
<i>Pterygopappus</i> (<i>Asteraceae-Inuleae</i>)	<i>Milligania</i> (<i>Liliaceae</i>)
<i>Isophysis</i> (<i>Iridaceae</i> à ovaire infère !)	

L'endémisme se concentre sur les reliefs, qui sont en même temps les secteurs les moins altérés par l'homme et les espèces invasives.

L'endémisme concerne plusieurs espèces assez répandues dans l'île et la grande taille ou la silhouette de plusieurs arbres ou arbustes endémiques donne parfois à la végétation une physionomie originale. C'est le cas de *Phyllocladus asplenifolius* (*Phyllocladaceae*), *Richea pandanifolia* (*Epacridaceae*), *Dacrydium franklinii* (*Podocarpaceae*), *Athrotaxis cupressoides* et *A. selaginoides* (*Taxodiaceae* incluses maintenant dans les *Cupressaceae*), *Nothofagus gunnii* (*Nothofagaceae*), *Eucalyptus coccifera* et *Anodopetalum biglandulosum*.

2. **L'élément australien** partage beaucoup de points communs avec la flore du sud-est de l'Australie comme les *Eucalyptus* (36 des 600 espèces d'*Eucalyptus* existent en Tasmanie) ainsi que *Athrotaxis*, *Microstrobos* (*Podocarpaceae*), *Spyridium* (*Rhamnaceae*), *Hakea*, *Telopea* (*Proteaceae*), *Bedfordia* (*Asteraceae-Senecioneae*) et *Blandfordia* (*Liliaceae*). La faune est dominée par cet élément australien : marsupiaux (exemples : wallabies, wombats), dont certaines familles sont devenues endémiques comme celle du diable de Tasmanie et du loup de Tasmanie ou tigre de Tasmanie ou encore Thylacine, grand marsupial carnassier disparu depuis 1935 environ, aux dires d'un des derniers témoins que j'ai rencontré) et monotrèmes comme l'ornithorhynque et l'échidné. Les paysages végétaux des parties les

plus basses et les plus sèches présentent une physionomie typiquement australienne, à l'inverse des montagnes riches en endémiques tasmaniennes.

3. **L'élément antarctique**, qui présente des affinités avec les flores d'Amérique du Sud tempérée et de Nouvelle-Zélande ; des exemples de genres communs à ces trois zones se recrutent par exemple chez *Nothofagus*, *Orites* (*Proteaceae*), *Eucryphia* (*Eucryphiaceae*). Beaucoup d'espèces considérées comme antarctiques se cantonnent dans les stations les plus froides et humides comme leurs cousines d'Amérique du Sud, de la Terre de Feu et de Nouvelle-Zélande. On pense que ces espèces descendent d'une flore ancestrale antarctique ayant existé lorsque l'Australie, la Nouvelle-Zélande et l'Amérique du Sud étaient encore réunies. Cet élément, joint à la flore endémique, contribue à la physionomie particulière des végétations des montagnes de la Tasmanie, soit au niveau forestier, avec par exemple *Dicksonia antarctica*, *Nothofagus cunninghamii*, *Eucryphia lucida*, *Tmesipteris obliqua* (*Tmesipteridaceae-Psilotaes*), soit au niveau subalpin (exemple : *Orites*). Une étude comparative inédite, que j'ai menée sur des cartes de répartition mondiales au niveau des familles, met en évidence les corrélations dans les flores de différentes régions du monde. Voici les résultats pour la Tasmanie, comparée à celle des divisions d'Engler (en 43 régions, regroupées en VII empires floristiques)

Fig. 3 : Coefficients de corrélation entre les flores Tasmaniennes et d'autres régions floristiques du monde

N°	REGION FLORISTIQUE	CORR. %
1	Arctique	13
2	Eurosibérienne	9
3	Est-sibérienne	8
16	E-Africaine-Angolaise	12
17	S-Africaine	31
18	Ste Hélène-Ascension	18
19	Malgache	23
22	Malaise	16
24	Hawaïenne	13
23	Papouasienne	22
27	Néo-Calédonienne	37
28	Néo-Zélandaise-N	27
35	Pampa Argentine	19
36	Le Cap	33
37 ^{pp*}	NE-Australienne	41
38	C-Australienne	66
39	W-Australienne	79
41	Patagonienne	65

* *pp* ou *pro parte* : j'ai divisé la région 37 en deux parties, estimant que le nord-est de l'Australie, fortement influencé par la flore paléotropicale est très différent du sud-est qui englobe la Tasmanie. Les chiffres ($r = 79\%$) me donnent raison car la flore du sud-est et la région W-Australienne présentent le plus d'affinités (exemple : les *Proteaceae* y sont les plus nombreuses).

Hormis les affinités avec les régions voisines d'Australie, on remarque les affinités importantes avec la région patagonienne, au niveau de la chorologie des familles

4. **L'élément exotique** : il s'agit d'espèces introduites surtout d'Europe et des régions méditerranéennes, d'Afrique du Sud et d'autres parties du monde tempéré ou subtropical (exemple : *Agave americana*). La plupart sont des adventices des cultures et sortent peu des zones rudéralisées. Quelques unes toutefois se mélangent à la végétation tasmanienne des milieux naturels : ces invasives se recrutent parmi des vivaces comme *Centranthus ruber* (uniquement la forme blanche, naturalisée sur les côtes rocheuses), *Agapanthus africanus* et *Crocsmia crocosmiiflora*, largement naturalisés sur les talus ou les accotements routiers. Des mesures encore plus draconiennes que sur le continent australien sont prises pour chaque voyageur arrivant en Tasmanie par bateau ou par avion ; elles interdisent toute introduction végétale et même toute introduction de nourriture susceptible d'introduire des ravageurs et parasites. Mais le mal est déjà largement fait car des dizaines d'espèces agressives supplantent la flore indigène, notamment dans les secteurs littoraux.

III. TYPES DE VEGETATION NATURELLE

Les communautés les plus faciles à reconnaître sont les prés salés et les landes. Certaines espèces apparaissent au sein de différents types de végétations partout où les conditions les favorisent ; il s'agit souvent d'espèces répandues, comme *Sprengelia incarnata* (*Epacridaceae*¹), qui apparaît du niveau de la mer au sommets des montagnes mais toujours sur sols détrempés ou et humides.

1. Les prés salés

Un arrêt vers la péninsule de Freycinet, à l'est de l'île nous donne un trop bref aperçu du schorre qui s'étend le long du golfe tranquille et étroit séparant l'île de la presqu'île : *Sarcocornia quinqueflora* remplace ici notre *Sarcocornia fruticosa*. Dans les zones les moins inondées apparaît une samole à grandes fleurs, *Samolus repens* ; ce genre cosmopolite comprend 15 espèces surtout répandus dans les prés salés. Notre espèce européenne, *Samolus valerandi*, n'est que faiblement halophile.

2. Les dunes et les plages

Ces biotopes n'ont pas été examinés en détail. J'ai remarqué une espèce particulière : *Pelargonium australe* qui occupe les hauts de plages, en situation d'ourlet littoral. C'est en effet l'un des 3 *Pelargonium* australiens. Ce genre comprend 280 espèces sud-africaines et de très rares espèces ailleurs : 3 en Australie-Nouvelle-Zélande et quelques unes dans l'est de la Méditerranée, le sud de l'Arabie, Sainte Hélène, Tristan da Cunha et dans le sud de l'Inde.

Acaena novae-zelandiae est ici indigène et abondant le long des chemins, disséminé par ses akènes s'accrochant aux pantalons. *Centranthus ruber* abonde ici sur les rochers littoraux sous la seule forme blanche, ce qui imprime une nouvelle physionomie aux paysages littoraux.

3. Les landes littorales

La lande littorale est bien développée dans l'extrême Nord-Ouest, Nord-Est, Est et près de Straham. On la retrouve aussi sur les îles du détroit de Bass. Elle correspond à des sols

¹ Les *Epacridaceae* sont localisées à l'Australie, aux régions voisines et à la Terre de Feu. D'allure éricoïde elles sont phylogénétiquement proches des *Ericaceae* et HEYWOOD (1993) les classe dans les *Ericales*.

sableux (sables éoliens), peu minéralisés. Elle se caractérise par des ligneux de moins de 2 mètres de haut, munis de petites feuilles coriaces. Les hivers sont ici moins sévères que dans l'intérieur et le réchauffement printanier est rapide ce qui entraîne une explosion de floraisons de Septembre à Novembre. Beaucoup d'herbacées menues et de bulbeuses s'y rencontrent, profitent des conditions douces du printemps pour fleurir et se dessèchent en été.

La lande est entretenue par les incendies ; sans eux, elle évolue en maquis et finalement en forêt claire. Les espèces de la lande présentent diverses adaptations au feu : beaucoup d'entre elles émettent de nouvelles pousses à partir de bulbes, de rhizomes ou de souches ligneuses et noueuses protégées dans le sol humide; quelques unes comme les *Proteaceae* des genres *Banksia* et *Hakea* produisent des fruits ligneux protégeant les semences pendant le passage du feu qui, en même temps, accélère leur séchage et leur ouverture; d'autres comme les *Fabaceae* et les *Acacias* présentent des graines dont la germination est conditionnée par l'échauffement par le feu. Certains arbustes comme *Bauera rubioides* (*Baueraceae*) et *Epacris gunnii* (*Epacridaceae*) sont ubiquistes des landes : en effet, on les retrouve depuis les landes littorales jusqu'à celles des montagnes les plus hautes, aussi bien dans les landes sèches que celles plus humides, à l'instar de notre *Calluna vulgaris*.

4. Les landes sèches

Parmi les arbustes les plus répandus dans les landes sableuses figurent : *Pimelea linifolia*, *P. flava* (*Thymeleaceae*), des *Epacridaceae* comme *Leucopogon collinus*, *L. virgatus*, *Epacris impressa*, des *Fabaceae* comme *Aotus ericoides*, *Pultenaea stricta*, *Bossiaea cinerea*, des *Myrtaceae* comme divers *Melaleuca*, *Leptospermum scoparium* et les fameuses *Xanthorrhoea australis* (*Xanthorrhoeaceae*¹) et d'autres, des *Hakea* (*H. teretifolia* par exemple) et plusieurs espèces d'*Hibbertia*, *Tetralochea* et *Comesperma*.

Dans les landes littorales entre Hobart et La Péninsule de Tasmanie, nous notons, dans la strate arbustive : *Hibbertia sericea* (*Dilleniaceae*), des *Epacridaceae* : *Styphelia adscendens* et *S. tubiflora*, des *Fabaceae* comme *Dillwynia glaberrima* et *Gompholobium huegelii*, la lauracée parasite : *Cassythia pubescens* et *Correa alba* (*Rutaceae*). Dans les fourrés, en sous-bois, nous notons : des ptéridophytes comme *Lindsaea linearis* (*Dennstaedtiaceae*), *Gleichenia dicarpa*, *Lycopodium deuterodensum*. Au détour d'un buisson, nous surprenons un dasyure (petit marsupial carnivore endémique), vicariant de nos petits carnivores européens comme le putois et un échidné.

5. Une tourbière à cypéracées

Sur la Péninsule de Tasmanie, zone située au sud d'Hobart, au lieu-dit Woodvine, nous visitons une des rares mares littorales ceinturée d'une formation à *Gymnoschoenus sphaerocephalus* (*Cyperaceae*). Ce type de végétation apparaît surtout dans le sud-ouest de l'île sur des sols pauvres et peu drainés formés sur des roches précambriennes ou bien dans les replats inondés des fonds de vallées. Nous avons observé ce type de végétation à des altitudes très variées : au niveau de la mer, au fond de dépressions humides environnées de landes humides à sèches, ou bien en altitude (vers 1000m) lorsque la forêt occupant les replats les plus humides a été coupée ou incendiée. La tourbière à *Gymnoschoenus* est assez pauvre en espèces et comporte ici des *Sphagnum cristatum*. Les sphaignes sont très rares dans cette partie plus sèche de l'île.

¹*Xanthorrhoeaceae* : famille proche des *Liliaceae*, *Agavaceae* et *Juncaceae*, limitée à l'Australie, la Nouvelle-Guinée et la Nouvelle-Calédonie, d'après MABBERLEY (1996)

Sur le pourtour de cette mare s'étend une vaste lande humide, dans la même situation que le *Molinion* en Europe. Là dominant surtout des arbustes assez chétifs dont *Bauera rubioides*, *Comesperma calymaega* (*Polygalaceae*), *Boronia parvifolia* (*Rutaceae*), *Epacris lanuginosa* et *E.gunnii*. Les herbacées observées sont une orchidée terrestre : *Prasophyllum truncatum* (évoquant *Epipactis palustris* par son aspect et sa situation), une *Restionaceae* : *Leptocarpus brownii* et un lycopode, *Lycopodium lateralis*.

Au bord du chemin longeant la mare, sur des plages de tourbe nue apparaissent de minuscules annuelles dont la physiomie évoque le *Nanocyperion* d'Europe : *Juncus planifolius* et surtout *Centrolepis strigosa* (*Centrolepidaceae*).

6. Les sables humides littoraux

Les placages sableux récents (d'origine éolienne ou anthropiques tels que brûlis ou ornières) situés près des nappes d'eau constituent des milieux de faible étendue mais très intéressants par leurs espèces souvent de très petite taille poussant en peuplements pionniers et discontinus, à base d'*Utricularia* (*U. dichotoma* et *U. monanthos*) et de *Drosera pygmaea* accompagnés de *Xyris marginata*. Ces poches humides apparaissent aussi temporairement en hiver lorsque le drainage est ralenti par la présence de croûtes ou gêné par la formation de dunes. Ce milieu nous rappelle celui des bords de pannes dunaires à *Sagina nodosa*.

7. La forêt littorale rabougrie

Elle occupe les zones littorales en arrière des landes et correspond à leur lent boisement en absence d'incendies. Il s'agit d'une forêt claire d'arbres rabougris par les vents violents, entrecoupés d'arbustes ; les espèces caractéristiques comprennent *Eucalyptus amygdalina* dans l'Est, *E. nitida* dans l'Ouest, *Melaleuca spp.* (*Myrtaceae*), *Banksia marginata*, *Acacia terminalis* et *Allocasuarina monilifera* (ou *A. zephyrea* dans l'Ouest). Dans le sous-bois, assez sec en cette saison d'été austral (fin janvier 2000), nous remarquons un *Zieria* (*Rutaceae*) et une *Haloragidaceae* arbustive : *Gonocarpus macranthus*.

Dans les anses plus tranquilles, notamment vers Freycinet, on remarque une *Cupressaceae* à aspect de Cyprès, au feuillage vivement coloré de vert jaune : *Callitris rhomboidea*. Ce genre comporte 14 espèces, toutes australiennes (MABBERLEY, 1996)

8. La forêt sclérophylle sèche

Aux altitudes basses (entre 50 et 200 mètres le plus souvent), vers des zones de l'intérieur mieux abritées des vents, on passe de la forêt littorale à la forêt sclérophylle sèche.

- Essences

Les espèces les plus répandues sont *Eucalyptus amygdalina* et *E. viminalis*. D'autres espèces les accompagnent localement comme *E. pauciflora* surtout dans le Centre (Midlands), le centre du Sud et l'Est tandis que *E. tenuiramis* est plus commun sur les sols plus secs et plus fins du Sud-Est. Nous y avons observé, du côté de Richmond, dans l'est de l'île : *Eucalyptus pulchella* et *E. globulus*, dont c'est ici le biotope classique. Cet *Eucalyptus*, le plus connu et le plus planté dans le monde, se distingue des autres espèces de Tasmanie par ses grandes feuilles et surtout ses fruits beaucoup plus volumineux.

- Sous-bois

Dans le sous-étage on rencontre *Banksia marginata* (*Proteaceae*), *Allocasuarina littoralis* (*Casuarinaceae*), des *Exocarpos* (*Santalaceae*) et *Bursaria spinosa* (*Pittosporaceae*). La strate ligneuse inférieure comporte des *Fabaceae*, des *Epacridaceae* : *Leucopogon*, *Epacris* (notamment *E. impressa*, compagne de différents milieux), *Monotoca glauca* et *Tetratheca* spp. (*Tremandraceae*¹)

- Variante plus sèche

Sur les pentes rocheuses, on note parfois des peuplements purs de *Allocasuarina verticillata* ainsi que des *Exocarpos cupressifolius* de grand développement. Ce sont parfois les seuls arbres présents, formant un peuplement discontinu. Une *Xanthorrhoeaceae* atypique et acaule-cespiteuse caractérise les zones plus éclairées sur dalles rocheuses et les corniches : il s'agit de *Lomandra longifolia*.

- Replats humides

Les pentes plus humides et les ravines portent une végétation plus dense, tandis que sur les replats humides dominant les *Cyperaceae* : *Lepidosperma* spp. et *Gahnia grandis*.

9. La forêt sclérophylle fraîche

Ce type de forêt se développe sur des substrats fertiles, lorsque la pluviométrie est comprise entre 1000 et 1500 mm par an. Nous l'avons observée le plus souvent vers 300 à 500 mètres d'altitude. Physionomiquement, c'est une très haute forêt pluristrate sempervirente, très riche en arbustes de toutes tailles mais sans lianes. Le terme « fraîche » parle ici beaucoup plus que le terme « sclérophylle », lié à la présence dominante des *Eucalyptus* ; ces derniers ne sont donc pas toujours liés aux climats secs.

- Essences

Les essences sont des espèces nobles à bois dur *Eucalyptus delegatensis*, *E. regnans*, *E. obliqua*, *E. sieberi*, *E. ovata* et *E. globulus* (ce dernier vers le sud de la Tasmanie). *Eucalyptus regnans* mérite bien son nom car il règne véritablement sur toutes les angiospermes du Monde, du haut de ses 130 mètres, taille record d'un spécimen de cette espèce abattu à la fin du 19^{ème} sur cette île. Les plus grands spécimens actuel, que j'ai eu l'occasion de voir, ne font « que » 80 mètres et leur diamètre à la base est moins impressionnant (environ 5 mètres) que leur hauteur.

- Sous-bois

La canopée peu dense autorise le développement d'une strate arbustive enrichie d'espèces de la forêt pluviale dans les vallons abrités où l'hygrométrie est forte, telles que *Nothofagus cunninghamii*, *Atherosperma moschatum*, *Acacia dealbata*, *Dicksonia antarctica* (très abondant dans les zones secondarisées), *Olearia argyrophylla*, *Bedfordia salicina* (*Asteraceae*) et *Pomaderris apetala* (*Rhamnaceae*). Parmi les arbres du sous-étage figurent *Prostanthera lasianthos* (*Lamiaceae*, arborescente), *Pittosporum bicolor* (*Pittosporaceae*) et *Zieria arborescens* (*Rutaceae*), accompagnés, plus haut en altitude de *Telopea truncata* (*Proteaceae*) et *Leptospermum lanigerum*. Les autres arbustes notés ici sont : *Aristotelia peduncularis* (*Elaeocarpaceae*), *Notelaea ligustrina* (*Oleaceae*), *Billardiera longifolia* (*Pittosporaceae*), *Coprosma nitida* (*Rubiaceae*), *Acradenia frankinii* (*Rutaceae*), *Senecio*

¹ *Tremandraceae* : cette famille endémique d'Australie comporte 3 genres et 43 espèces (dont 39 *Tetratheca*). HEYWOOD (1993) place cette famille dans les *Polygalales* mais signale ses affinités avec les *Pittosporaceae*.

linearifolius. La strate herbacée est quasiment inexistante, faute de lumière : quelques touffes de *Dianella tasmanica* (*Phormiaceae*) apparaissent le long des routes forestières.

- Clairières

Dans les clairières se développent des arbustes comme *Acacia verniciflua*, et *A. verticillata*, *Oxylobium ellipticum* et *Pultenaea juniperina*, deux *Fabaceae*.

Coupes et brûlis

Sur les replats incendiés, apparaissent des prairies ou des formations hygrophiles à *Cyperaceae* avec des arbustes tels que *Styphelia* (*Cyathodes*) *parviflora* (*Epacridaceae*) et *Tasmannia lanceolata* (syn. *Drimys lanceolata*, *Winteraceae*, *Magnoliales*).

10. La forêt pluviale tempérée

La forêt tempérée pluviale appelée « forêt pluvieuse tempérée » par LEMÉE (1967), correspond à des pluviométries supérieures à 1500 mm réparties toute l'année, y compris en été ; elle exige une hygrométrie constante et se développe principalement vers l'ouest de la Tasmanie, avec quelques îlots sur les reliefs du Nord-Est ; sa physionomie est très particulière à cause des essences dominantes endémiques de son sous-bois, très pauvre en angiospermes mais très riche en Bryophytes et Ptéridophytes. J'ai observé ce type de forêt dès 500 mètres d'altitude, dans les vallons humides non incendiés jusque vers 900 mètres où l'on passe alors à la forme de transition dominée par les conifères.

- Essences dominantes

Les espèces dominantes sont *Nothofagus cunninghamii* et *Atherosperma¹ moschatum* (*Monimiaceae*). *Nothofagus cunninghamii* forme avec ses petites feuilles une canopée dense, gênant les autres espèces.

- Sous-bois

Une forêt mature de *Nothofagus cunninghamii* présente un sous-bois très pauvre, mises à part les épiphytes (*Hymenophyllum spp.*, *Ctenopteris heterophylla* (*Grammitidaceae*), *Tmesipteris obliqua* (*Tmesipteridaceae*), et de nombreuses bryophytes) qui abondent, parfois accompagnée d'une plante grimpante aux très belles fleurs vermillon en tube : *Prionotes cerinthoides* (*Epacridaceae*). Au sol on observe différentes fougères dont *Polystichum proliferum* et *Blechnum nudum*.

A l'occasion de trouées liées aux cours d'eau, arbres effondrés, routes, glissements de terrains et autres accidents, d'autres espèces de la forêt pluviale peuvent prospérer, notamment : *Eucryphia lucida* (*Eucryphiaceae²*), *Phyllocladus aspleniifolius* (*Phyllocladaceae³*), *Leptospermum lanigerum* (*Myrtaceae*), *Richea pandanifolia* et

¹ Ce genre est parfois classé dans une famille spéciale, les *Atherospermataceae* ainsi que 6 autres genres de l'Hémisphère Sud, selon HEYWOOD (1993) qui situe les *Monimiaceae* dans les *Laurales*

² Les *Eucryphiaceae*, réduites au seul genre *Eucryphia*, comportent 5 espèces (1 chilienne, 4 australiennes). Elles appartiennent aux *Rosales*, selon HEYWOOD (1993)

³ Les *Phyllocladaceae*, réduites au seul genre *Phyllocladus*, comportent 4 espèces, de Bornéo à la Nouvelle Guinée (montagnes), en Tasmanie et en Nouvelle-Zélande. Proches des *Podocarpaceae*, les *Phyllocladaceae* s'en distinguent par leurs cladodes aplatis en éventails ramifiées, leur donnant une allure étrange pour un conifère. (MABBERLEY, 1996). L'espèce tasmanienne est appelée „Celery Pine“ en raison de la forme découpée de ses cladodes.

Trochocarpa gunnii (Epacridaceae), *Pimelea drupacea* (Thymeleaceae), *Anopterus glandulosus* (Escalloniaceae aux belles grandes feuilles) et *Acacia melanoxylon*. *Anodopetalum biglandulosum* (Cunoniaceae) est un arbuste commun dans la forêt pluviale et l'enchevêtrement inextricable de ses racines rend la progression impossible dans les sous-bois qu'il colonise.

- Ruisseaux

Dacrydium franklinii (syn. *Lagarostrobos franklinii*) (Podocarpaceae) est un grand arbre caractéristique du bord des rivières et des marécages de l'Ouest. Sur ses branches crient les cacatoès à tête jaune et dans les eaux limpides et sombres coulant au pied des *Dacrydium* chasse l'ornithorhynque, appelé localement « Platypus ».

- Zone supérieure

L'abondance croissante des spectaculaires *Richea pandanifolia* (Epacridaceae à allure de dragonniers) annonce la forêt de conifères endémiques de la zone forestière pluviale supérieure. *Athrotaxis selaginoides* et *A. cupressoides* (Cupressaceae, ex Taxodiaceae) peuvent s'observer au bord des lacs ou former des forêts en altitude. Des forêts d'*Athrotaxis selaginoides* existent encore sur des pentes d'altitudes modérées ; beaucoup ont été incendiées et on peut voir leurs restes calcinés sur plusieurs montagnes du centre et de l'Ouest. *Athrotaxis selaginoides* est une composante de la forêt subalpine avec *Nothofagus cunninghamii* et *Phyllocladus asplenifolius*.

Le terme « forêt subalpine » est de CAMERON (1996) ; il correspond à celui « forêt montagnarde » selon HUETZ de LEMPS (1970). Un *Eucalyptus* marque cet étage : *E. subcrenulata*. C'est dans cette zone que pousse le seul ligneux caducifolié de l'île : *Nothofagus gunnii*, dont la coloration automnale orangée émerveille les Tasmaniens, lesquels n'ont rien d'autre à admirer de semblable à cette saison.

Lorsque la nappe d'eau est proche, une fruticée dense se développe associée à des touffes de *Gahnia grandis* (Cyperaceae). Les tiges minces et traînantes de *Bauera*¹ *rubrioides* (Baueraceae-Cunoniaceae), atteignant parfois 3 mètres, *Leptospermum lanigerum* et *Anodopetalum biglandulosum* (Cunoniaceae) ; ce dernier émet d'abord des tiges grêles dressées puis celles-ci tombent au sol en émettant à nouveau plusieurs rameaux dressés et ainsi de suite, il en résulte une masse impénétrable de tiges.

Quelques arbustes de la lande montagnarde d'altitude se mêlent ici aux arbustes de sous-bois, en particulier *Telopea truncata* (Proteaceae), une fierté végétale pour les Tasmaniens et *Drimys lanceolata* (appelée aussi *Tasmania lanceolata*, Winteraceae).

- Forêt secondaire et clairières

Lorsque la forêt pluviale de basse altitude est détruite par le feu, la régénération se fait par la forêt à *Eucalyptus* et *Acacia melanoxylon*. Les plantules de ces espèces héliophiles croissent plus rapidement que les espèces de la forêt pluviale, ces dernières restent cantonnées alors aux strates inférieures en attendant de les dépasser au terme de l'évolution climacique.

Une telle forêt abrite souvent la fougère arborescente *Dicksonia antarctica* (Dicksoniaceae) qui déborde plus bas dans la forêt sclérophylle fraîche. La forêt de *Nothofagus cunninghamii* est sensible aux vents et se cantonne plutôt aux vallons et aux

¹ *Bauera* est aussi placé dans une famille monogénérique, les *Baueraceae* (CURTIS & MORRIS, 1975). Les *Cunoniaceae* sont des plantes ligneuses proches des *Saxifragaceae* (HEYWOOD, 1993)

pententes abritées du vent tandis que les crêtes sont d'avantage le domaine de la forêt d'*Eucalyptus*.

Dans les zones les plus arrosées, lorsque la forêt pluviale est constamment incendiée, une fruticée humide ou une formation à *Gymnoschoenus sphaerocephalus* se développe. Ces zones marginales comportent des arbustes du sous-bois de la forêt pluviale tels que *Agastachys odorata* (*Proteaceae*), *Leptospermum lanigerum* et *Anopterus¹ glandulosus*.

11. Végétations de montagne

La végétation montagnarde occupe les plateaux, les pentes et les sommets ; elle se caractérise par des espèces supportant le froid : gelées répétées, neige abondante tenant tout l'hiver et vents violents (des chutes de neige ont même eu lieu en plein été austral, début février 2000).

On peut distinguer 5 types de communautés de montagne : lande à conifères nains, fruticée, marais, pelouses et éboulis.

- Forêt rabougrie

Aux plus hautes altitudes, la forêt pluviale devient rabougrie et cède la place à une forêt montagnarde à *Eucalyptus coccifera*. Les ports tourmentés de ces arbres confèrent une beauté pittoresque à ces paysages de transition, vers 1000 mètres d'altitude, zone où les reliefs s'adoucisent en plateaux dénudés. Ce petit *Eucalyptus* est accompagné d'un *Hakea*, *H. lissosperma* (*Proteaceae*). Les sous-bois très clair laissent beaucoup de place aux arbustes de la fruticée d'altitude et à quelques herbacées comme *Oxalis magellanica*.

- Fruticée d'altitude

La fruticée montagnarde occupe les sols pauvres et rocheux des zones exposées d'altitude. Elle comporte une flore variée et riche en endémiques avec des *Epacridaceae* comme : *Richea scoparia*, *R. sprengelioides*, *R. acerosa*, *R. procera*, *Styphelia* (*Cyathodes*) *glauca* et *Epacris serpyllifolius*) et des genres de *Proteaceae* endémiques comme *Bellendenia* (*B. montana*) ou *Orites* (*O. revoluta* et *O. acicularis* sur le Mont Wellington, vers 1200 mètres), des *Asteraceae* arbustives telles que *Olearia ledifolia* (*O. algida* et *O. obcordata* sur le Mont Wellington), *Ozothamnus hookeri* et *O. bakasia* et des *Myrtaceae* comme *Melaleuca gibbosa* ; parmi les autres familles, on rencontre une autre espèce d'*Eucryphia*, *E. milliganii*, ainsi que *Boronia pilosa* (*Rutaceae*) et *Pimelea sericea*, un buisson ericoïde (*Thymeleaceae*).

Quelques plantes sont prostrées et saxatiles telles que *Leptospermum rupestre*, *Baekkea gunniana* (*Myrtaceae*), *Pimelea nivea* (*Thymeleaceae*), *Grevillea australis* (*Proteaceae*). Certaines comme *Cryptandra alpina* (*Rhamnaceae*) et *Pentachondra pumila* (*Epacridaceae*) sont entièrement prostrées ou appliquées contre les rochers, à la recherche d'un peu plus de chaleur dans ces zones battues par des vents humides, brumeux et glacés même au cœur de l'été.

- Landines à conifères nains

Bien que la nébulosité soit importante, l'intensité lumineuse est élevée et peut occasionner une chaleur marquée en été. Sur des zones de dalles rocheuses avec microranker, ces conditions se traduisent par un stress hydrique entraînant un port rabougri allié à des feuilles

¹ *Anopterus* : *Escalloniaceae* selon CURTIS & MORRIS (1975), *Grossulariaceae* selon MABBERLEY (1996), *Saxifragaceae* selon HEYWOOD (1993) !

petites et un bois dense et dur. La lande à conifères nains comporte des podocarpacees naines endémiques tels que *Microcachrys*¹ *tetragona*, *Microstrobos*² *niphophilus* et *Podocarpus alpinus* (= *lawrencei*), une autre conifère nain : *Diselma*³ *archeri* (*Cupressaceae*) et parfois des peuplements de *Nothofagus gunnii* prostré sur les parois exposées (mais pouvant atteindre 5 mètres sur les flancs abrités du vent). Une autre espèce cupressoïde naine les accompagne : *Exocarpos humifusus* (*Santalaceae*) ainsi que de petits lycopodes : *Lycopodium fastigiatum* et *L. scariosum*. Le tapis végétal est discontinu et laisse apparaître des mousses et des lichens.

- Pelouses

Les pelouses à *Carpha alpina* (*Cyperaceae*) et *Poa* se développent sur les crêtes et les pentes mieux drainées. A l'inverse de nos landes alpines, les pelouses sont parsemées d'arbustes délicats tels que *Boronia citriodora* (*Rutaceae*) et *Cyathodes spp* (*Epacridaceae*).

La flore de ces pelouses n'a ni l'éclat, ni la diversité de nos pelouses alpines, malgré quelques espèces homologues (*Gentianella diemensis*, *Ranunculus pressinus*). Elle mélange des genres antarctiques et holarctiques. On note : *Microseris lanceolata* (*Asteraceae*), diverses *Euphrasia* (*E. gibbsiae* et *E. striata* notamment, très différentes des nôtres, avec de grandes fleurs blanches ou bleues), *Celmisia astelifolia* et *C. saxifraga* (*Asteraceae*), *Craspedia alpina* (*Asteraceae*), *Astelia alpina*, aux touffes serrées de grandes feuilles argentées (*Asteliaceae*, *ex-Liliaceae*) et *Senecio pectinatus*.

- Marais d'altitude

Certains marais occupent des étendues vastes et tourbeuses au sommet des plateaux, d'autres, plus petits, occupent les pentes suintantes et sont bordés par les peuplements en coussinets.

Les micro-marais entrecoupent les landes et les prairies en fonction du microrelief : ils sont souvent dominés par des *Cyperaceae* ou des *Restionaceae*, des *Sphagnum* ; ils sont bordés de plantes éricoïdes notamment par des *Epacridaceae* comme *Richea gunni* et *Sprengelia incarnata*. Dans ces milieux, on ne peut pas manquer un *Gleichenia*, genre tropical perdu dans ces brumes glacées : il s'agit de *G. alpina*, forme naine et compacte de ce genre. On y remarque aussi un volumineux *Drosera*, *D. arcturi*, dont les feuilles allongées atteignent une dizaine de centimètres.

- Coussinets

Dans les combes où la neige séjourne le plus longtemps se développent des communautés de plantes naines en coussinets dont la Tasmanie héberge 5 espèces : *Donatia*⁴ *novae-zelandiae*, deux *Epacridaceae* en coussinets (*Dracophyllum minimum* et *Lissanthe montana*)

¹ *Microcachrys* est un genre monotypique de *Podocarpaceae*, endémique de Tasmanie.

² *Microstrobos* appartient aux *Podocarpaceae* et ne comporte que deux espèces australiennes

³ *Diselma* est genre monotypique de *Cupressaceae*, endémique de Tasmanie.

⁴ *Donatia* : appartient aux *Donatiaceae* qui se résume à 2 espèces de *Donatia* : une en Terre de Feu et celle-ci en Tasmanie et Nouvelle-Zélande. Selon MABBERLEY (1996), cette famille est souvent associée aux *Stylidiaceae*, *Campanulales* (HEYWOOD, 1993) mais ses carpelles libres suggèrent des affinités avec les *Saxifragaceae* tandis que des caractères polliniques sont typiques des *Campanulales*

et *Abrotanella forsterioides* (*Asteraceae*). Toutes ces plantes sont sous-ligneuses et prostrées ; elles émettent de nombreuses pousses dressées et très serrées, compactées par un lacs de racines les rendant résistantes au piétinement. Ces plantes s'accroissent en diamètre et se soudent en larges plaques. Elles poussent dans les moindres filets d'eau et, en ralentissant le drainage, elles limitent l'érosion des sols. D'autres plantes installent leurs racines dans ces coussins telles que *Nertera* (*Rubiaceae* naine), *Pernettya* (*Ericaceae*), *Drosera arcturi*, *Sprengelia incarnata* (*Epacridaceae*) et *Plantago gunni* ainsi qu'une délicate *Restionaceae* : *Empodisma minus*. Il s'agit donc d'un cas bien particulier d'épiphytisme....

CONCLUSIONS

Dans cette île du bout du Monde, au climat comparable à celui de l'Irlande ou de l'Ecosse, on rencontre une flore des plus étranges, bien différente de celle d'Europe occidentale, malgré une physionomie parfois semblable.

On reste impressionné par la richesse de cette flore insulaire car de telles flores sont souvent appauvries par rapport aux continents voisins ; d'autre part, la richesse en genres endémiques est remarquable pour une île située à ces latitudes : c'est sans équivalent en Europe occidentale. D'ailleurs, aucune région d'Europe occidentale de taille comparable, même pas les Alpes ou les Pyrénées, ne présente autant de genres ligneux endémiques. Ce macro-endémisme isole même la Tasmanie par rapport à l'Australie et nous sommes là en présence des restes de la flore d'une ancienne Australie entièrement froide à tempérée, lorsque celle-ci n'avait pas encore dérivé vers l'Equateur. L'Australie, la Nouvelle-Guinée et l'Inde sont situées sur la même plaque océanique et migrent toutes ensemble vers le nord à la vitesse de 3.7 cm par an (Toksöz, 1977). Ces restes, associés à ceux des régions les plus méridionales de l'Amérique et à ceux de la Nouvelle-Zélande donnent une idée de flore de l'ancien continent du Gondwana, éclaté depuis.

BIBLIOGRAPHIE

- CAMERON M., 1996 - *A Guide to Flowers & Plants of Tasmania*. Launceston Field Naturalists Club. 6^e éd. 120 p.
- CURTIS W. M. & D. I. MORRIS, 1975 - *The Student's Flora of Tasmania*. Hughes Ed. 2^e éd. Tomes I à III 660 p.
- HEYWOOD V.H., 1993 - *Flowering Plants of the World*. B T Batsford Ltd. 355 p.
- HUETZ de LEMPS A., 1970 - *La végétation de la Terre*. Masson. 1332 p.
- JARMAN S.J., KANTVILAS G. & M.J. BROWN, 1994 - *Phytosociological studies in Tasmanian cool temperate rainforest*. *Phytocoenologia* 22 (3), 355-390
- LEMÉE G., 1967 - *Précis de Biogéographie*. Masson. 358 p.
- MABBERLEY D. J., 1996 - *The Plant Book. A portable dictionary of the higher plants*. Cambridge. (6^e éd.) 707 p.
- PHILIP G., 1942 - *Modern School Atlas*. 34^eme edition. ESA, Esavian House. 136 p.
- TAKHTAJAN A., 1986 - *Floristic Regions of the World*. University of California Press. 522 p.
- TOKSÖZ N., 1977 à 1979 - *La subduction de la lithosphère*. La dérive des continents. La tectonique des plaques. Belin. 215 p.

DONNEES SUR LE BILAN FLORISTIQUE ET PHYTOCÆNOTIQUE DES PARCELLES DEPARTEMENTALES DU MARAIS DU BAGARD, APRES DOUZE ANS DE GESTION PAR PATURAGE EXTENSIF (Commune de Clairmarais, Département du Pas-de-Calais)

par **Christophe BLONDEL** et **Bertrand MULLIE**¹

Cet article présente une partie des résultats des suivis réalisés en 2001 sur trois parcelles du marais du Bagard, ainsi qu'un bilan de l'évolution floristique et phytocœnotique de ces parcelles au regard des suivis réalisés au cours des douze années de gestion par pâturage extensif.

INTRODUCTION

À la demande du Conseil Général du Pas-de-Calais, le Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul a été sollicité en 2001 pour réaliser un bilan floristique et phytocœnotique, ainsi qu'une évaluation intermédiaire de la gestion des espaces naturels départementaux des marais du Bagard et du Schoubrouck (MULLIE & BLONDEL, 2002). Parmi les parcelles étudiées, nous avons retenu celles présentant le plus grand intérêt patrimonial (n°27-28-29 du marais du Bagard), qui constituent d'ailleurs une unité fonctionnelle et de gestion.

Situées dans le contexte des marais de l'Audomarois, ces parcelles forment un ensemble prairial entouré et parcouru de larges fossés dont l'eau d'alimentation, en provenance de la Forêt Domaniale de Rihoult-Clairmarais, apparaît plutôt de bonne qualité. La nature tourbeuse des sols, un niveau d'inondation parfois important et une exploitation historique plutôt extensive ont permis l'expression d'une flore et d'une végétation de grand intérêt, qui justifient pleinement l'acquisition et la gestion de ces parcelles.

Jusqu'en 1987, ces parcelles étaient utilisées traditionnellement pour le pâturage. En 1987, la fauche s'est substituée à cette pratique jusqu'en 1989 où le pâturage extensif a été restauré avec trois bovins Highland mis à l'année. Depuis 1992, deux bovins Highland restent toute l'année sur ces parcelles, qui ne subissent aucun amendement ni engraissement. L'échardonnage est réalisé tous les ans par fauche, sans utilisation de produit chimique.

Depuis 1989, le site fait l'objet de suivis réguliers de sa flore et de ses habitats (BLANCHARD, 1990 ; HENDOUX, 1993 ; BLANCHARD, 1995). Le dernier suivi en date (MULLIE & BLONDEL, 2002) nous a donné l'occasion de réaliser un bilan de l'évolution du site sous l'effet de la gestion extensive pratiquée. Les prospections de terrain ont été réalisées de juillet à novembre 2001, période plutôt propice pour une observation satisfaisante de la flore et de la végétation.

I. BILAN FLORISTIQUE

¹ Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul Hameau de Haendries
F-59270 BAILLEUL

Pour le présent travail, nous nous intéressons uniquement à l'évolution de la liste floristique du site (Spermatophytes et Ptéridophytes) depuis l'état initial réalisé en 1989 (BLANCHARD, 1990). D'autres aspects de la flore, notamment l'évolution des éléments les plus remarquables, ont été suivis au cours de la mission 2001 (MULLIE & BLONDEL, 2002).

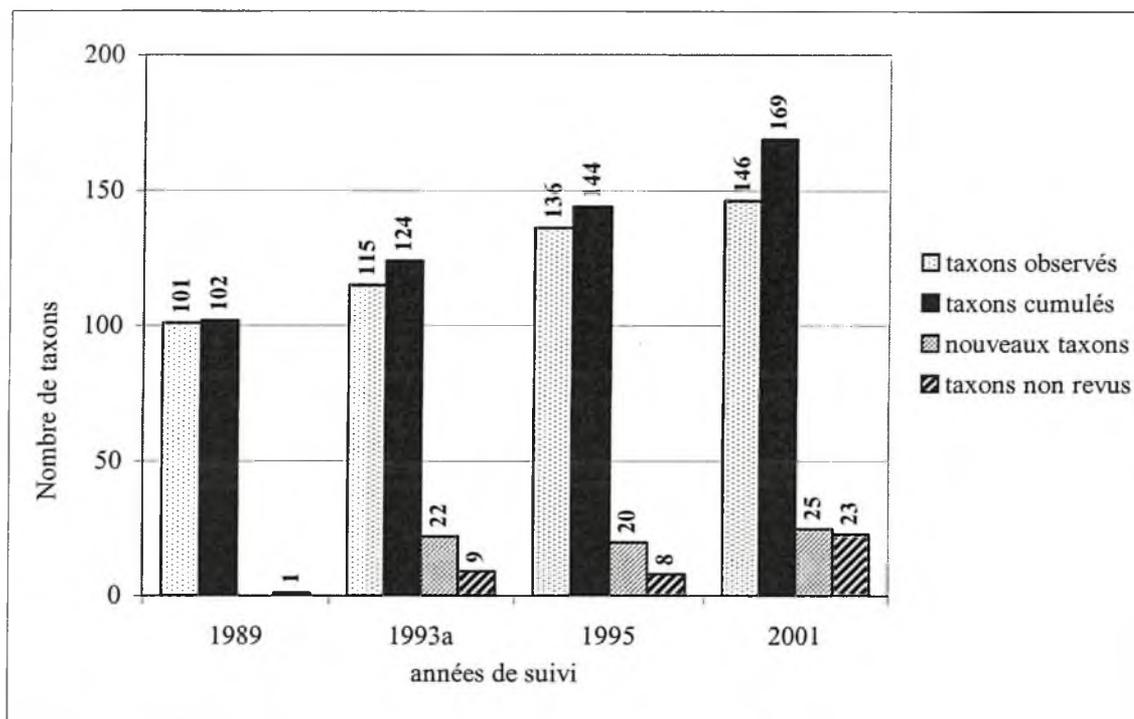


Figure 1: Evolution quantitative des inventaires floristiques sur les parcelles 27-28-29

taxons observés : nombre de taxons réellement rencontrés sur le site lors du suivi en question, comprend ceux observés précédemment et revus, ainsi que les nouveaux taxons ;

taxons cumulés : nombre total de taxons observés sur le site (liste floristique) depuis le début des missions de suivi (= taxons observés + taxons non revus) ;

nouveaux taxons : nombre de nouveaux taxons observés sur le site, par rapport aux missions précédentes, venant enrichir la liste floristique ;

taxons non revus : nombre de taxons figurant sur la liste floristique du site (taxons cumulés), mais non revus au cours du suivi en question.

La figure 1 illustre clairement le bilan floristique positif de ces trois parcelles¹ ne formant qu'une seule entité de gestion. Chaque suivi apporte son lot de taxons nouveaux, qui viennent compléter la liste floristique du site. S'agit-il d'un réel enrichissement du marais (hypothèse A) ou simplement d'une meilleure connaissance du site liée aux suivis successifs (hypothèse B) ?

Nous tenterons de répondre à cette interrogation en examinant la figure 1 et le tableau 1, qui traduisent respectivement l'évolution quantitative et qualitative de la liste floristique sur les parcelles étudiées. À partir de l'inventaire complet du site (MULLIE & BLONDEL, 2002), nous avons extrait dans le tableau 1 tous les taxons qui n'ont pas été observés

¹ En 1993, la liste floristique comprenait les parcelles 27-28-29, mais aussi deux autres parcelles voisines (21 et 47). Par conséquent, certains des taxons listés en 1993 n'étaient pas présents sur les parcelles 27-28-29. Nous avons essayé d'en éliminer un maximum, par rapport au document original (MULLIE & BLONDEL, 2002), mais des incertitudes persistent pour certains d'entre eux.

systématiquement lors de chaque suivi. Il s'agit soit de taxons nouveaux par rapport au(x) suivi(s) précédent(s), soit de taxons non revus au moins une fois.

A. La gestion par pâturage extensif appliquée à ce site depuis douze ans contribue à son enrichissement floristique.

Plusieurs éléments viennent étayer cette hypothèse :

Évolution quantitative de la liste floristique du site (figure 1)

Le nombre de taxons cumulés, correspondant à la liste floristique du site, a augmenté de près de 66 % en douze ans (102 en 1989, 169 en 2001).

De la même manière, le nombre de taxons réellement observés lors de chaque suivi est en augmentation constante (101 en 1989, 115 en 1993, 136 en 1995 et 146 en 2001). Le nombre de taxons nouveaux reste d'ailleurs toujours supérieur aux non revus.

Évolution qualitative de la liste floristique du site (tableau 1)

Parmi les nouveaux taxons identifiés lors de chaque mission, bon nombre ont un caractère patrimonial ou sont indicateurs d'une certaine qualité de milieu (aquatique, amphibie ou terrestre) :

- 1993 : *Equisetum fluviatile*, *Sium latifolium*, *Stellaria palustris*, *Veronica scutellata*, *Eleocharis uniglumis*...
- 1995 : *Utricularia vulgaris*, *Lychnis flos-cuculi*...
- 2001 : *Carex rostrata*, *Lotus corniculatus* subsp. *tenuis*, *Wolffia arrhiza*...

Certains de ces taxons ont d'ailleurs connu des augmentations importantes d'effectifs et d'extension spatiale depuis leur découverte sur le site, notamment *Stellaria palustris* et *Veronica scutellata* (MULLIE & BLONDEL, 2002).

Nous pouvons également remarquer, au cours de ces dernières années (1995-2001), l'apparition d'espèces indicatrices d'un surpâturage localisé :

- *Polygonum aviculare*, *Capsella bursa-pastoris*, *Coronopus squamatus*, *Sonchus asper*, *Stellaria media*...

D'autres apparitions traduisent, au contraire, localement, un léger sous-pâturage et des évolutions dynamiques naturelles vers l'ourlification et le boisement :

- *Anthriscus sylvestris*, *Artemisia vulgaris*, *Bromus sterilis*, *Torilis japonica*, *Glechoma hederacea*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*...

Les espèces listées illustrent ce processus dynamique pour les milieux les plus mésophiles et riches en éléments nutritifs, mais ce phénomène a également été observé pour des habitats plus hygrophiles et mésotrophes (voir Bilan phytocœnotique). Il conviendra donc, à l'avenir, d'être vigilant sur cette évolution.

Ces différentes variations sont, en quelque sorte, un reflet classique de la gestion par pâturage extensif, qui favorise une diversification du milieu sous l'effet des variations locales de l'intensité de pâturage.

B. Les prospections répétées et successives contribuent à une meilleure connaissance du site

Certains taxons ont pu passer inaperçus les premières années et n'être observés que progressivement au gré des suivis successifs. Les raisons peuvent être multiples : plantes discrètes, groupes taxonomiques posant des problèmes de détermination, espèces rares sur le site ou connaissant des variations inter-annuelles dans leur expression...

Aspects quantitatifs (figure 1)

Nous remarquons que le nombre de taxons réellement observés lors de chaque suivi ne représente que 86 à 94 % des taxons cumulés. En d'autres termes, 6 à 14 % des taxons (déjà connus sur le site) ne sont pas relevés au cours d'un inventaire. Un seul recensement ne donne donc qu'une vue partielle des espèces réellement présentes sur le site.

Aspects qualitatifs (tableau 1)

Lors de chaque mission, un certain nombre de taxons ne sont pas revus. Ont-ils réellement disparu du site ou s'agit-il simplement d'un biais d'observation ?

Des éléments de réponse sont apportés en examinant le tableau 1 :

- les taxons non revus sont quasiment toujours différents d'une année sur l'autre ;
- tous les taxons relevés en 1989 ont été revus au moins une fois au cours des missions suivantes¹ ;
- deux espèces relevées en 1989 n'ont pas été retrouvées en 1993 et 1995, mais l'ont été de nouveau en 2001 (*Elodea canadensis* et *Festuca arundinacea*) ;
- seules quatre espèces n'ont pas été observées depuis 1993 (*Galium aparine*, *Senecio vulgaris*, *Eleocharis uniglumis* et *Oenanthe aquatica*). L'*Oenanthe aquatica* a, par ailleurs, été revue en 1998 par J.-D. RATIER.

Nous pouvons ainsi affirmer que les taxons non revus sont essentiellement liés aux biais d'observations que sont les variations :

- des conditions environnementales inter-annuelles ;
- de l'époque d'observation ;
- de l'intensité de prospection et du cheminement emprunté sur le site ;
- de l'observateur.

Il convient, par conséquent, d'être prudent avant de considérer qu'un taxon a réellement disparu du site. Pour ceux non revus en 2001, seuls les suivis ultérieurs nous permettront de statuer.

Il est donc indéniable que les suivis successifs réalisés sur ce même site ont complété et enrichi la liste floristique établie lors de l'état initial.

tableau 1 : Taxons nouveaux ou non revus au moins une fois sur les parcelles 27-28-29 du Bagard

Taxon	S. N./P.C.	R. N./P.C.	M. N./P.C.	P. N./P.C.	1989	1993	1995	2001
<i>Carex paniculata</i>	I	PC	LC		X	X	X	-
<i>Equisetum palustre</i>	I	AC	LC		X	X	X	-
<i>Plantago lanceolata</i>	I	CC	LC		X	X	X	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	I	CC	LC		X	X	X	-
<i>Scrophularia auriculata</i>	I	AC	LC		X	X	X	-

¹ Seul l'Agrostide des chiens (*Agrostis canina*) n'a plus été cité après 1989. Il s'agissait probablement d'une mention erronée, que nous n'avons pas jugé utile de reprendre dans le bilan actuel

<i>Trifolium pratense</i>	I(NG)	CC[C?]	LC			X	X	X	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	I	C	LC			X	X	-	X
<i>Galium aparine</i>	I	CC	LC			X	X	-	-
<i>Senecio vulgaris</i>	I	CC	LC			X	X	-	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	I	CC	LC			X	-	X	X
<i>Sonchus arvensis</i>	I	CC	LC			X	-	X	X
<i>Sonchus oleraceus</i>	I	CC	LC			X	-	X	X
<i>Carex acuta</i>	I	R?	DD			X	-	X	-
<i>Hypericum tetrapterum</i>	I	PC	LC			X	-	X	-
<i>Potamogeton crispus</i>	I	AR	LC			X	-	X	-
<i>Salix caprea</i>	I	CC	LC			X	-	X	-
<i>Elodea canadensis</i>	Z	PC	ZLC			X	-	-	X
<i>Festuca arundinacea</i>	I(NH)	C[?]	LC			X?	-	-	X
<i>Triglochin palustre</i>	I	R	VU	R1		- ¹	X	X	X
<i>Atriplex prostrata</i>	I	C	LC				Nouv.	X	X
<i>Carex elata</i>	I	PC	LC				Nouv.	X	X
<i>Equisetum fluviatile</i>	I	AR	NT				Nouv.	X	X
<i>Festuca pratensis</i>	I	AC	LC				Nouv.	X	X
<i>Glyceria fluitans</i>	I	AC	LC				Nouv.	X	X
<i>Leontodon autumnalis</i>	I	AC	LC				Nouv.	X	X
<i>Poa pratensis</i>	I	CC	LC				Nouv.	X	X
<i>Poa trivialis</i>	I	CC	LC				Nouv.	X	X
<i>Polygonum hydropiper</i>	I	AC	LC				Nouv.	X	X
<i>Polygonum persicaria</i>	I	CC	LC				Nouv.	X	X
<i>Ranunculus flammula</i>	I	PC	LC				Nouv.	X	X
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	I	PC	LC				Nouv.	X	X
<i>Sium latifolium</i>	I	AR	VU	R1			Nouv.	X	X
<i>Stellaria palustris</i>	I	R	VU	R1			Nouv.	X	X
<i>Trifolium fragiferum</i>	I	PC	LC				Nouv.	X	X
<i>Trifolium repens</i>	I(NG)	CC[C?]	LC				Nouv.	X	X
<i>Veronica scutellata</i>	I	AR	NT	R1			Nouv.	X	X
<i>Elodea nuttallii</i>	Z	PC	ZLC				Nouv.	X	-
<i>Festuca rubra</i>	I(HA)	CC[CC]	LC				Nouv.	X	-
<i>Senecio erucifolius</i>	I	AC	LC				Nouv.	-	X
<i>Oenanthe aquatica</i>	I	PC	NT	R1			Nouv. ²	-	-
<i>Eleocharis uniglumis</i>	I	RR	NT				Nouv.	-	-

Taxon	S. N./P.C.	R. N./P.C.	M. N./P.C.	P. N./P.C.	1989	1993	1995	2001
<i>Bidens tripartita</i>	I	AC	LC				Nouv.	X
<i>Convolvulus arvensis</i>	I	CC	LC				Nouv.	X
<i>Daucus carota</i>	I(SC)	CC[CC]	LC				Nouv.	X
<i>Dipsacus fullonum</i>	I	C	LC				Nouv.	X
<i>Myriophyllum spicatum</i>	I	PC	LC				Nouv.	X
<i>Picris echioides</i>	Z	PC	ZLC				Nouv.	X
<i>Polygonum aviculare</i>	I	CC	LC				Nouv.	X
<i>Prunus spinosa</i>	I	CC	LC				Nouv.	X
<i>Pulicaria dysenterica</i>	I	C	LC				Nouv.	X
<i>Rosa canina</i> aggr.	I	CC	LC				Nouv.	X
<i>Rubus</i> sp.	I(C)	P					Nouv.	X
<i>Senecio jacobaea</i>	I	C	LC				Nouv.	X
<i>Utricularia vulgaris</i>	I	RR	EN	R1			Nouv.	X

¹ Le Troscart des marais (*Triglochin palustre*) était connu sur la parcelle auparavant, mais n'y a pas été retrouvé en 1989.

² L'Oenanthe aquatique (*Oenanthe aquatica*) a été observée en 1993 (HENDOUX, 1993) sans préciser dans quelle parcelle (27-28-29 ; 47 ou 21). Elle n'a pas été notée en 1995 (BLANCHARD, 1995) sur les parcelles 27-28-29. Elle y a cependant été observée en 1998 par le garde du site J.-D. RATIER (comm. pers.). Nous ne l'avons pas retrouvée en 2001 sur les parcelles 27-28-29, mais elle était présente sur la 21.

<i>Achillea millefolium</i>	I(C)	CC[AR?]	LC				Nouv.	-		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	I	CC	LC				Nouv.	-		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	I(A)	CC	LC				Nouv.	-		
<i>Artemisia vulgaris</i>	I	CC	LC				Nouv.	-		
<i>Centaurium erythraea</i>	I	AC	LC				Nouv.	-		
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	I	AC	LC				Nouv.	-		
<i>Typha latifolia</i>	I	AC	LC				Nouv.	-		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	I	AC	LC					Nouv.		
<i>Alopecurus pratensis</i>	I	C	LC					Nouv.		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	I	AC	LC					Nouv.		
<i>Azolla filiculoides</i>	Z	AC	ZLC					Nouv.		
<i>Bromus hordeaceus</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Bromus sterilis</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Carex rostrata</i>	I	R	NT					Nouv.		
<i>Coronopus squamatus</i>	I	AC	LC					Nouv.		
<i>Corylus avellana</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Crataegus monogyna</i>	I(NPC)	CC[AR]	LC					Nouv.		
<i>Epilobium tetragonum</i>	I	C	LC					Nouv.		
<i>Equisetum arvense</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Glechoma hederacea</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Juncus bufonius</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Lactuca serriola</i> f. <i>integrifolia</i>	I	C?	LC					Nouv.		
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>tenuis</i>	I	R	NT					Nouv.		
<i>Lotus pedunculatus</i>	I	AC	LC					Nouv.		
<i>Medicago lupulina</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Nasturtium officinale</i>	I(G)	AC[RR]	LC					Nouv.		
<i>Sonchus asper</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Stellaria media</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Torilis japonica</i>	I	CC	LC					Nouv.		
<i>Vicia cracca</i>	I	C	LC					Nouv.		
<i>Wolffia arrhiza</i>	I	R	NT					Nouv.		
Nombre de nouveaux taxons							22	20	25	
Nombre de taxons non revus							1	9	8	23

La nomenclature utilisée, ainsi que la codification des colonnes Statut, Rareté, Menaces et Protection suivent BOULLET et Coll. (1999).

Légendes des colonnes annuelles :

- X : taxon observé
- : taxon non revu
- Nouv. : nouveau taxon

En terme de bilan floristique, il apparaît clairement que les deux hypothèses (A et B) sont chacune en partie responsables de l'évolution positive de la liste spécifique du site.

Dans le cas présent, l'ampleur de l'évolution quantitative de la liste floristique (+ 66 % en douze ans), mais aussi son évolution qualitative, nous permettent d'affirmer que l'hypothèse A (gestion extensive du site) joue un rôle plus important que la B (meilleure connaissance du site grâce aux suivis répétés).

II. BILAN PHYTOCŒNOTIQUE

En l'absence de méthodes scientifiques plus fines (quadrats, transects...), le suivi des habitats a consisté à réactualiser les inventaires réalisés lors des bilans précédents (BLANCHARD, 1990 ; HENDOUX, 1993 ; BLANCHARD, 1995). Une comparaison avec les données antérieures apporte certains éléments d'information quant à l'évolution de la végétation. La nature de ces données varie cependant selon les travaux (typologie des habitats, outils et critères d'évaluation de l'état des habitats, observateurs...), ce qui limite leur interprétation sur la période concernée. L'ensemble de ces résultats a enfin été confronté avec l'analyse des conditions écologiques et des modes de gestion propres au site.

La typologie des habitats recensés au sein des parcelles 27-28-29 a été réactualisée à l'occasion des nouveaux inventaires. La liste est présentée ci-dessous.

→ Végétations aquatiques

- Végétation aquatique à Utriculaire commune [Groupement à *Utricularia vulgaris* / cf. *Lemno trisulcae-Utricularietum vulgaris* Soó (1928) 1938]
- Végétation aquatique à Morrène aquatique et Stratiote faux-aloès [*Hydrocharito morsus ranae-Stratiotetum aloidis* (V. Langendonck 1935) Westhoff (1942) 1946]
- Végétation aquatique à Nénuphar jaune [Groupement à *Nuphar lutea* / cf. *Myriophyllo verticillati-Nupharetum luteae* Koch 1926]
- Végétation aquatique à élodées et « renoncules aquatiques » [Groupement à *Elodea* sp. et *Ranunculus* subg. *Batrachium* / cf. *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964]
- Végétation aquatique flottante à Lenticule à trois lobes [Groupement à *Lemna trisulca* / *Lemnion trisulcae* Hartog & Segal 1964 em. Tüxen & Schwabe-Braun in Tüxen 1974]
- Végétation aquatique flottante des eaux eutrophes à Lenticule gibbeuse [*Lemnetum gibbae* (Koch 1954) Miyawaki & J. Tüxen 1960 em. Scoppola 1981]

→ Végétations amphibies

- Végétation amphibie paratourbeuse à Hydrocotyle commune et Baldellie fausse-renoncule [Groupement à *Hydrocotyle vulgaris* et *Baldellia ranunculoides* / *Elodo palustris-Sparganion* Braun-Blanq. & Tüxen ex Oberd. 1957]
- Herbier amphibie à Bérule à feuilles étroites [Groupement à *Berula erecta* / *Apion nodiflori* Segal in Westhoff & den Held 1969]
- Herbier amphibie à Ache nodiflore [Groupement à *Apium nodiflorum* / *Apion nodiflori* Segal in Westhoff & den Held 1969]
- Herbier amphibie à Glycérie flottante [Groupement à *Glyceria fluitans* / *Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti* Braun-Blanq. & Sissingh in Boer 1942 em. Segal in Westhoff & den Held 1969]

→ Roselières et cariçaies

- Groupement à Sagittaire flèche-d'eau [cf. *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi* Tüxen 1953]
- Groupement à Oenanthe aquatique et Rorippe amphibie [cf. *Oenantho aquaticae-Rorippetum amphibiae* Lohmeyer 1950]
- Roselière à Butome en ombelle [*Butometum umbellati* (Konczak 1968) Phil. 1973]
- Roselière à Rubanier négligé et Berle à larges feuilles [cf. *Sparganietum erecti* Philippi 1973]
- Roselière à Grande Glycérie [cf. *Glycerietum aquaticae* (Nowinski 1930) Hueck 1931]
- Roselière à Phragmite commun et Morelle douce-amère [*Solano dulcamarae-Phragmitetum australis* (Krausch 1965) Succow 1974]
- Cariçaie à Laïche faux-souchet [cf. *Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperis* Boer & Sissingh in Boer 1942]
- Cariçaie à Laïche des rives [cf. *Caricetum ripario-acutiformis* Kobendza 1930]

→ Mégaphorbiaies

- Mégaphorbiaie eutrophe à Eupatoire chanvrine et Calystégie des haies [Groupement à *Eupatorium cannabinum* et *Calystegia sepium* / *Convolvulion sepium* Tüxen in Oberd. 1957]

→ Végétations amphibies annuelles

- Végétation annuelle des vases eutrophes exondées à Bident triparti [Groupement à *Bidens tripartita* / *Bidention tripartitae* Nordh. 1940 em. Tüxen in Poli & J.Tüxen 1960]

→ Prairies longuement inondables à hygrophiles

- Végétation prairiale de bas niveau à Éléocharide des marais et Oenanthe fistuleuse, sous une variante turficole à Troscart des marais [*Eleocharo palustris-Oenanthetum fistulosae* de Foucault 1984 sous une variante turficole à *Triglochin palustre*]
- Végétation prairiale de bas niveau à Éléocharide des marais et Oenanthe fistuleuse [*Eleocharo palustris-Oenanthetum fistulosae* de Foucault 1984]
- Végétation prairiale de bas niveau à Éléocharide des marais et Oenanthe fistuleuse, sous une variante appauvrie à Laïche distique [*Eleocharo palustris-Oenanthetum fistulosae* de Foucault 1984 sous une variante appauvrie à *Carex disticha*]
- Prairie pâturée eutrophe de bas niveau à Patience crépue et Vulpin genouillé [*Rumici crispi-Alopecuretum geniculati* Tüxen (1937) 1950]
- Prairie hygrophile eutrophe pâturée à Pulicaire dysentérique et Jonc glauque [cf. *Pulicario dysentericae-Juncetum inflexi* de Foucault 1984]

→ Prairies mésohygrophiles à mésophiles

- Prairie mésohygrophile pâturée de niveau supérieur à Orge faux-seigle et Ivraie vivace [*Hordeo secalini-Lolietum perennis* (Allorge 1922) de Foucault 1984]
- Prairie mésohygrophile pâturée de niveau supérieur à Orge faux-seigle, Ivraie vivace et Canche cespiteuse [cf. *Hordeo secalini-Lolietum perennis* (Allorge 1922) de Foucault 1984 sous un faciès à *Deschampsia cespitosa*]
- Prairie mésophile eutrophe pâturée à Ivraie vivace [*Lolio perennis-Cynosuretum cristati* (Br.Bl. et de Leeuw 1936) Tüxen 1937]

Même si l'analyse de l'évolution des habitats sur les parcelles 27-28-29 du marais du Bagard reste plutôt délicate et incomplète, certains éléments d'ordre général peuvent toutefois être avancés suite à la réactualisation du bilan phytocœnotique.

De manière générale, l'ensemble des habitats mentionnés dans les travaux antérieurs (BLANCHARD, 1990 ; HENDOUX, 1993 ; BLANCHARD, 1995) a été revu. Des modifications ont toutefois été apportées quant à la typologie utilisée et à la dénomination des habitats.

Aucune évolution vraiment significative n'est à noter depuis 1995 pour les végétations aquatiques, qui semblent se maintenir de manière satisfaisante. Les éléments les plus remarquables et les plus sensibles à la qualité de l'eau sont toujours bien représentés, même s'il faut noter une légère régression de l'*Hydrocharito morsus ranae-Stratiotetum aloidis* sur les parcelles 27-28-29, en partie liée à un entretien réalisé par le propriétaire de la parcelle voisine, et du Groupement à *Utricularia vulgaris* / cf. *Lemno trisulcae-Utricularietum vulgaris*, dont les causes principales restent à cerner, mais pourraient être liées à un envasement. Il ne faut pas remarquer d'extension particulière des végétations aquatiques eutrophes, même si un léger accroissement du Groupement à *Elodea* sp. et *Ranunculus* subg. *Batrachium* / cf. *Ranunculion aquatilis*, moins exigeant sur les conditions de milieu, est possible. Ce type de végétation reste cependant à étudier de manière plus précise.

En ce qui concerne les végétations amphibies les plus remarquables, le Groupement à *Hydrocotyle vulgaris* et *Baldellia ranunculoides* / *Elodo palustris-Sparganion* semble quelque peu subir la concurrence et le développement des végétations de roselière (*Sparganietum erecti*, *Butometum umbellati*...), qui ont apparemment profité de la faible pression de pâturage. Cet habitat, qui nécessite des conditions pionnières de milieu pour se développer, a toutefois toujours été limité spatialement sur le site, comme le mentionne BLANCHARD (1995) : « l'absence de larges plages d'exondation en bordure des fossés empêche la structuration du groupement ».

Une régression relative de l'*Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae* est également probable, *Oenanthe aquatica* n'ayant d'ailleurs pas été revue au cours de ce bilan. La configuration actuelle des berges lui est en effet peu favorable et il pourrait avoir souffert de la progression des hélrophytes de grande taille en bordure de fossé.

Le *Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperi*, qui se trouve à l'état fragmentaire dans le fossé central des parcelles 27-28-29, pourrait également avoir subi une régression, mais cela reste à confirmer. Il faut enfin remarquer un développement modéré de *Phragmites australis* au niveau des bordures de ce fossé, espèce qui pourrait constituer, à moyen terme, une menace pour l'ensemble des autres communautés hélrophytiques, voire aquatiques.

Le suivi des habitats n'a pas mis en évidence d'évolution particulière pour les autres végétations amphibies à hélrophytiques.

Une certaine progression du Groupement à *Bidens tripartita* / *Bidention tripartitae* a été notée. Cet habitat montre toutefois d'importantes variations inter-annuelles et pourrait avoir profité des fortes immersions hivernales et des apports (ou dépôts ponctuels) de vases.

Aucun changement notable n'a pu être mis en évidence pour les végétations prairiales hygrophiles à mésophiles. L'*Eleocharo palustris-Oenanthetum fistulosae* reste toujours bien exprimé au niveau des parcelles 27-28-29, où il montre différentes variantes et où les modalités de pâturage lui sont favorables. Un suivi spécifique est toutefois nécessaire pour

connaître précisément les relations qui existent entre ces variantes et leurs évolutions respectives.

Une extension relative de certaines espèces, comme *Pulicaria dysenterica*, *Senecio erucifolius* ou *Juncus effusus*, a été constatée au sein des végétations prairiales hygrophiles à mésohygrophiles. Ces espèces semblent profiter du pâturage extensif et constituent des zones de refus du bétail.

Enfin, l'observation inédite de *Lotus corniculatus* subsp. *tenuis*, au niveau de l'*Hordeo secalini-Lolietum perennis* sur les parcelles 27-28-29, présage d'une possible amélioration trophique du milieu, ceci vraisemblablement en relation avec le pâturage extensif.

CONCLUSION

En premier lieu, il faut constater les effets globalement positifs de la gestion pratiquée sur le site pour le maintien et la conservation de l'ensemble du patrimoine floristique et phytocœnotique et notamment des éléments les plus remarquables. Le bilan floristique indique même une augmentation de la diversité, dont une grande partie est à mettre au bénéfice de cette gestion.

Le pâturage extensif semble tout à fait favorable au maintien des espèces et habitats les plus intéressants, notamment au niveau de l'*Eleocharo palustris-Oenanthetum fistulosae*, qui occupe une grande partie des parcelles. Le maintien de la charge de pâturage actuelle a ainsi été recommandé. Une fauche complémentaire avec exportation a toutefois été requise au niveau des berges de certains fossés (mais en préservant les végétations hélophytiques les plus intéressantes) et des zones d'extension de *Pulicaria dysenterica*, *Senecio erucifolius* ou *Juncus effusus*, de manière à optimiser la structuration et la différenciation des végétations les plus remarquables.

Sur l'ensemble des parcelles, la végétation aquatique reste relativement bien exprimée, notamment pour les éléments mésotrophes de grand intérêt, ceci vraisemblablement en relation avec le maintien d'une bonne qualité physico-chimique de l'eau.

La configuration des berges reste souvent peu favorable à la différenciation des végétations amphibies. Des opérations d'étrépage et de reprofilage de berges en pente douce ont donc été proposées, à effectuer dans un premier temps de manière expérimentale.

Il est enfin important de préciser qu'en l'absence de méthodes de suivi fin de la flore et des habitats, le bilan réalisé reste général. La mise en place d'un suivi spécifique pour les éléments les plus sensibles du patrimoine floristique et phytocœnotique devrait ainsi être envisagée : suivi spécifique des populations des taxons à très haute valeur patrimoniale, comme *Stratiotes aloides* et *Utricularia vulgaris* ; suivi spécifique des habitats à très haute valeur patrimoniale, notamment l'*Eleocharo palustris-Oenanthetum fistulosae*...

BIBLIOGRAPHIE

BLANCHARD, F., 1990. Pâturage extensif sur prairies humides. Expérimentation dans les marais du Bagard et du Romelaëre. Région Nord/Pas-de-Calais. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. 65 p. Bailleul.

- BLANCHARD, F., 1995. Suivi phytocœnotique des prairies humides du Bagard et du Schoubrouck. Conseil Général du Pas-de-Calais. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. 74 p. Bailleul.
- BOULLET, V., DESSE, A., & HENDOUX, F., 1999. Inventaire de la flore vasculaire du Nord/Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, prospections, menaces et statuts - version n°2 du 25/10/1998. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* **52**(1) : I-XIV, 1-67. Bailleul
- HENDOUX, F., 1993. Suivi de gestion conservatoire dans les marais du Bagard et du Schoubrouck. Département du Pas-de-Calais. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. 46 p. Bailleul.
- MULLIE, B. & BLONDEL, C., 2002. Bilan floristique et phytocœnotique des propriétés départementales du Marais du Bagard et du Schoubrouck (commune de Clairmarais, département du Pas-de-Calais). Évaluation intermédiaire de la gestion. Conseil Général du Pas-de-Calais. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. 106 p. + annexes. Bailleul.

VIOLA CALAMINARIA DANS LE BOIS DES ASTURIES (AUBY 62)

Cette pensée métallicole bien connue des terrains enrichis en métaux lourds (Plomb, zinc, cadmium) se trouvant dans le voisinage d'anciennes mines belges et allemandes, est une nouveauté pour la région Nord-Pas-de-Calais et pour la France. Lors de sa découverte en 1995, dans le bois des Asturies, à Auby, à proximité de l'usine de production de zinc, cette plante montrait déjà une population importante mais localisées à trois îlots séparés les uns des autres de 100 à 150 mètres. Depuis cette date des visites régulières ont permis d'observer une nette progression de cette espèce dans la partie ouest du bois, la plus proche de l'usine.

Ce bois présente la particularité d'avoir un sol pollué par les métaux lourds provenant, soit de dépôts de scories, soit de poussières captées par le boisement en place. Un gradient de pollution est noté, depuis la partie ouest la plus proche de l'usine et la plus polluée jusqu'à l'est du bois où la pollution est plus modérée. Les teneurs en Zinc, plomb, cadmium du sol sur lequel se développe *Viola calaminaria* et celles de la plante sont données dans le tableau suivant, à titre de comparaison sont notées également les teneurs d'espèces communes de la zone à *Viola calaminaria*.

	Echantillons (N=nombre)	Zinc ($\mu\text{g.g}^{-1}$ MS) Moyennes (<i>minimum-maximum</i>)	Plomb ($\mu\text{g.g}^{-1}$ MS) Moyennes (<i>minimum-maximum</i>)	Cadmium ($\mu\text{g.g}^{-1}$ MS) Moyennes (<i>minimum-maximum</i>)
Sols	(N=24)	1) 7332 (4600-13850) 2) 4660 (550-7650)	1) 767 (20-1177) 2) 1484 (542-2002)	1) 119 (78-179) 2) 71 (0-144)
<i>Viola calaminaria</i>	(N=12)	a) 1947 (620-2950) b) 1058 (517-1747)	a) 141 (35-230) b) 73 (32-97)	a) 23 (1-43) b) 10 (1,5-23)
<i>Phragmites australis</i>	(N=8)	a) 279 (186-467) b) 243 (118-320)	a) 107 (72-152) b) 78 (57-91)	a) 6 (0-13) b) 5 (0-11)
<i>Carex acutiformis</i>	(N=4)	a) 1147 (600-1520) b) 529 (223-803)	a) 68 (50-90) b) 61 (55-67)	a) 20 (16-25) b) 7 (4-11)

1- Teneurs Extractibles (Acétate d'ammonium, EDTA) dans la partie superficielle (litère ,5-7 cm)

2- Partie profonde (zone racinaire, 10-15 cm)

a- Parties racinaires b- Parties aériennes

Viola calaminaria tolère et accumule des quantités importantes de zinc sans que cela soit exceptionnel, comme c'est le cas pour d'autres métallophytes du site tel *Cardaminopsis halleri* (= *Arabidopsis halleri*) qui est une hyperaccumulatrice de zinc et de cadmium.

Cette espèce est vraisemblablement d'introduction récente, BERTON¹ qui fut le premier à relater la présence d'une flore calaminaire ne l'avait pas observée. Depuis quand et comment cette espèce est-elle arrivée dans le bois des Asturies ? Il est difficile d'y répondre, les chercheurs qui travaillent sur les espèces métallicoles et se déplacent de site en site ne sont peut-être pas étrangers à cette arrivée.

Afin de mieux caractériser cette population de *Viola calaminaria* de Auby une comparaison a été entreprise avec la population belge de Plombières et fera l'objet d'un article plus détaillé.

Daniel PETIT

Laboratoire de génétique et Evolution des populations végétales, UMR CNRS 8016, Université de Lille1.
F-59655 Villeneuve d'ascq Cedex.

¹ Berton A., 1946. Présentation de plantes : *Arabis halleri*, *Armeria elongata*, *Oenanthe fluviatilis*, *Galinsoga parviflora discoidea*. Bull. Soc. Bot. N. Fr., 93 : 139-145

QUELQUES INFORMATIONS SUR LA FLORE REMARQUABLE DE LA FORET DOMANIALE DE BOULOGNE-SUR-MER

par Emmanuel CATTEAU et Laurent SEYTRE¹

Le Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul était chargé en 1999 de réaliser une étude typologique des habitats forestiers et associés de la Forêt Domaniale de Boulogne-sur-Mer, commandée par la DIREN Nord/Pas-de-Calais et l'Office National des Forêts. Nous tenons à les remercier ici pour le soutien et la collaboration qu'ils nous ont apportés. Signalons également le rôle du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale, qui avait financé partiellement les études sur les Forêts Domaniales de Desvres et de Harelot.

Cette étude comprenait un inventaire et une évaluation patrimoniale de la flore. Nous allons ici vous transmettre les faits les plus marquants de cet inventaire.

Nous nous bornerons au traitement des espèces de rareté supérieure ou égale à R² ou de vulnérabilité supérieure ou égale à VU² selon l'inventaire de la Flore vasculaire du Nord/Pas-de-Calais.

FAITS GENERAUX

Les prospections de terrain, réalisées entre avril et septembre 1999, ont mis en évidence 304 taxons. Il s'agit d'un chiffre qui apparaît dorénavant « habituel » pour un massif forestier de la fosse boulonnaise de taille conséquente : c'est autant que la forêt domaniale de Desvres (290 taxons en 1998), mais ce nombre était sous-estimé pour Desvres car de nouveaux taxons, essentiellement communs, ont été mis en évidence depuis (BASSO, com. orale 1999) ; c'est un peu moins que la forêt domaniale d'Harelot (365 taxons en 1998), mais l'existence d'un système de sables dunaires plus ou moins calcarifères permet d'apporter un lot original d'espèces psammophiles. Le nombre de 304 taxons est somme toute élevé pour un contexte essentiellement forestier. Cette flore diversifiée est à mettre en relation avec la large palette des types d'habitats autorisée par les facteurs écologiques : gradient géologique élargi, depuis les substrats sableux favorisant une flore acidiphile jusqu'aux substrats marmo-calcaires hébergeant une flore neutrophile à neutrocalcicole, gradient hydrique moins étendu en proportion, mais permettant l'expression d'espèces hygrophiles à mésophiles.

¹ Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National. Hameau de Haendries F-59270 Bailleul

² Codification selon BOULLET *et al.*, 1999

104 taxons remarquables (exceptionnels à peu communs) ont été recensés dont 18 taxons protégés au niveau régional et 15 taxons vulnérables (VU¹) à gravement menacés d'extinction (CR¹).

QUELQUES DONNEES ANCIENNES NON CONFIRMÉES

Un certain nombre de travaux réalisés antérieurement dans la forêt de Boulogne ou sur des secteurs englobant la forêt de Boulogne nous ont permis de réaliser une analyse historique de la flore de ce massif forestier.

Nous avons consulté les informations contenues dans la base de données informatique « DIGITALE » du CRP/CBNBL et dans les ouvrages de la Bibliothèque Botanique et Phytosociologique de France.

On peut considérer que les premières données floristiques consistantes publiées relativement à la Forêt Domaniale de Boulogne datent de 1877 avec la parution du Catalogue des plantes vasculaires et des mousses observées dans les environs de Boulogne-sur-Mer par RIGAUX, suivie de peu par celle du Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département du Pas-de-Calais par l'Abbé MASCLEF en 1886. Il faut attendre ensuite plus d'une soixantaine d'années pour qu'arrivent de nouvelles informations floristiques. On citera principalement GEHU (1957, 1958, 1959, 1960), GEHU et ROSE (1960), de FOUCAULT (1992, 1994).

Taxons douteux

Carex trinervis Degl. [RIGAUX (1877), forêts de Desvres et de Boulogne]

Espèce eu-atlantique exclusivement littorale, principalement rencontrée sur les sables humides inondables de pannes et plaines dunaires des côtes françaises (de l'atlantique à la mer du Nord). Sa présence dans une forêt aussi éloignée du littoral et ne comportant pas de système dunaire est par conséquent très suspecte, à mettre probablement sur le compte d'une présence accidentelle ou d'une erreur.

Dactylorhiza maculata (L.) Soó [CARON et GEHU (1976), forêt de Boulogne-sur-Mer ; DERMAUX (1994-1995), forêt de Boulogne]

Orchidée héliophile mésohygrophile à tendance acidiphile physionomiquement proche de *Dactylorhiza fuchsii*. Il est notoire que ces deux taxons sont considérés par certains ouvrages comme deux sous-espèces de la même espèce (*Dactylorhiza maculata* subsp. *maculata* et *Dactylorhiza maculata* subsp. *fuchsii* ou subsp. *meyeri*). On citera particulièrement la Flore Forestière française de RAMEAU qui a servi de base nomenclaturale à DERMAUX. La mention de ce taxon pourrait donc être liée à une différence de base nomenclaturale. Il serait toutefois utile de réaliser une analyse ciblée à l'optimum de floraison (juin-juillet) des populations de *Dactylorhiza* recensées sur substrat acide.

¹ Codification selon BOULLET *et al.*, 1999

Taxons non revus

Conopodium majus (Gouan) Loret [CARON et GEHU (1976) forêt de Boulogne-sur-Mer]

Epilobium obscurum Schreb. [Forêt de Boulogne, près du carrefour de la croix Ansel, d'après une observation de LAMBINON, (BOULLET *et al*, 1993)]

« *Aspidium aculeatum* Sw. », à rapprocher de *Polystichum aculeatum* (L.) Roth. ? [forêt de Boulogne, d'après RIGAUX (1877) in MASCLEF (1886)]

Rumex x duftii Hausskn. [Forêt de Boulogne, près du carrefour de la croix Ansel, d'après une observation de LAMBINON, (BOULLET *et al*, 1993)]

Senecio helenitis (L.) Schinz et Thell. subsp. *helenitis* [RIGAUX (1877), « *Senecio spathulæfolius* DC », forêt de Boulogne]

Trifolium ochroleucon Huds. [RIGAUX (1877) forêt de Boulogne, entre Belle et Conteville]

Equisetum hyemale L. [dernière mention : GOFFART (1934) forêt de Boulogne]

Juncus squarrosus L. [forêt de Boulogne, d'après une observation de MONIEZ (1880) in MASCLEF (1886)]

Lathyrus vernus (L.) Bernh. [forêt de Boulogne, d'après une observation de MONIEZ (1880) in MASCLEF (1886)]

Si l'absence d'observation de ces espèces en 1999 ne permet pas de conclure à l'absence absolue de ces espèces en forêt de Boulogne, concernant les trois dernières citations les pires craintes peuvent être exprimées. En effet, même si leurs habitats potentiels n'ont pas disparus, l'ancienneté de leurs mentions, leur statut dans la région et la densité des prospections de 1999 laissent difficilement augurer la possibilité de retrouver un jour ces espèces en forêt de Boulogne. De même, on peut craindre que *Trifolium ochroleucon*, mentionné au nord-ouest de la forêt, ait disparu sous les travaux de la Nationale 42, même si tout espoir n'est pas perdu...

Il est nécessaire, pour finir, de nous arrêter sur le cas de *Hypericum androsaemum*. Ce taxon a été observé très récemment par plusieurs observateurs, notamment DERMAUX (1996) mais n'a pu être retrouvé en 1999 malgré l'intensité des prospections. Il est probable que cette espèce ait échappé à notre attention et soit, comme en forêt de Desvres, encore présente en forêt de Boulogne.

TAXONS NOUVEAUX OU RETROUVES

Un certain nombre de taxons n'avaient, semble-t-il, jamais été cités ou ont été retrouvés en 1999 après un délai très important sans mention bibliographique connue.

Atropa bella-donna L.

La Belladone vénéneuse a été trouvée en deux stations (1 et 3 pieds) au sein de végétations de trouée forestière, en position d'ourlet/mégaphorbiaie hygrocline, sur substrat calcaire ou calcaire.

Daphne laureola L.

Seulement deux pieds isolés ont été observés à l'issue des prospections de 1999. Par contre, plusieurs stations ont été observées en périphérie de la forêt lors de prospections ultérieures (2001, 2002). A chaque fois, la plante apparaît faiblement développée et peu vigoureuse (port grêle). Le Daphné lauréole qui est une espèce thermophile connaît des difficultés pour s'établir dans le Boulonnais. C'est sans doute pourquoi il se limite, en forêt de Boulogne, aux lisières ou aux parcelles périphériques. Toutes les stations connues sont établies à la base de l'assise géologique du kimméridgien inférieur (marnes et calcaires).

Equisetum sylvaticum L. [forêt de Boulogne, d'après une observation de MONIEZ (1880), in MASCLEF (1886)]

La population observée colonise un ourlet prairial de berme routière sur une longueur de 200 mètres, en contact avec des végétations acidiclinales (Chênaie-Frênaie à Houlque molle) à acidiphiles (Bas-marais à Jonc à tépales aigus).

Gnaphalium sylvaticum L.

Le Gnaphale des forêts a été observé en trois stations sur layon forestier bien drainé, en situation de plateau sommital, au sein d'une prairie intra-forestière acidiline à Agrostide capillaire et Houlque laineuse.

Lathraea squamaria L.

L'unique population découverte occupe un flanc de vallon boisé (Chênaie-Frênaie traitée en taillis-sous-futaie), sur substrat calcaire. Le peuplement est assez ancien, ce qui pourrait être une condition pour l'installation de la Lathrée écailleuse.

Neottia nidus-avis (L.) L.C.M. Rich

L'espèce a été relevée en trois stations (1 à 2 pieds chacune) au sein de la Chênaie-Frênaie à Mercuriale vivace, dans sa variante neutrophile à Orchis mâle (*Orchis mascula*). Dans les trois cas, cette espèce saprophyte est localisée très près de la lisière du massif.

Oreopteris limbosperma (All.) Holub [RIGAUX (1877), forêt de Boulogne, sur la commune de Macquinghen]

La station rencontrée (vingt pieds environ) est localisée sur une butte sableuse, au sein d'un ourlet acidiline à mésoacidiline à Germandrée scorodone (*Teucrium scorodonia*) et Potentille tormentille (*Potentilla erecta*), dans une variante à fougère femelle (*Dryopteris filix-femina*).

Polystichum setiferum (Forssk.) Woynar

Un peu moins d'une dizaine de stations au sein d'Aulnaies-Frênaies à Laîche espacée (*Carici remotae-Fraxinetum excelsioris*), dans les vallons très escarpés. La forêt présente alors les caractères d'une forêt de ravin proche du *Phyllitido scolopendrio-Fraxinetum excelsioris* : pentes marquées, humidité atmosphérique élevée, présence en certaines localités de la Doradille scolopendre (*Asplenium scolopendrium*).

Valeriana dioica L. [RIGAUX (1877), forêt de Boulogne]

Une station est établie dans une Aulnaie à Laîche espacée (*Carici remotae-Fraxinetum excelsioris*), sous une variante à strate herbacée de mégaphorbiaie à Laîche des rives (*Carex riparia*). L'autre station est située sur un layon forestier, en situation topographique inférieure (dépression inondable), en contact avec l'ourlet neutrophile sciaphile de layon intraforestier à Sanicle d'Europe, Laîche des forêts et Dactylorhize de Fuchs (Groupement à *Sanicula europea*, *Carex sylvatica* et *Dactylorhiza fuchsii*).

Epilobium palustre L.

L'Epilobe des marais a été observée au sein d'une petite Boulaie à sphaignes au nord de la forêt.

Pimpinella major (L.) Huds. var. *bipinnata* (G. Beck) Burnat (= « *Pimpinella magna* L. var. *dissecta* ») [RIGAUX (1877), « *Pimpinella dissecta* Retz », forêt de Boulogne]

L'espèce a été observée au sein d'ourlets neutrocalcicoles (Ourlet préforestier à Brachypode des forêts, Gesse des bois et Astragale à feuilles de réglisse notamment), mais également dans des ourlets plus eutrophes.

Taxons confirmés

Un certain nombre de taxons remarquables à l'échelle régionale sont connus de longue date en forêt de Boulogne, et les prospections de 1999 ont simplement permis de confirmer leur présence et d'affiner leur abondance. On ne citera que leur première citation et leur dernière citation en forêt de Boulogne.

Carex binervis Smith [RIGAUX (1877) forêt de Boulogne ; GEHU (1960) forêt de Boulogne]

Ce taxon a été repéré dans deux habitats différents : la lande-ourlet mésohygrophile acidiphile à Callune commune, Molinie bleue et Laîche à deux nervures (cf. *Ulicion minoris* Malcuit 1929) et la pelouse hygrophile acidiline à Laîche déprimée et Agrostide des chiens (*Carici demissae-Agrostietum caninae* de Foucault 1984 fragmentaire).

Carex echinata Murray [RIGAUX (1877) forêt de Boulogne, sur la commune de Macquinghen) ; GEHU & ROSE (1960) « *Carex stellulata* », forêt de Boulogne, sur la commune de Macquinghen, avec la précision, « à la limite des deux assises géologiques, sables wealdiens et argiles kimméridgiennes, une zone tourbeuse »]

Ce taxon a été repéré dans deux habitats différents : l'Ourlet à Laîche à deux nervures, stade pionnier de la lande-ourlet mésohygrophile acidiphile à Callune commune, Molinie bleue et Laîche à deux nervures et en sous-bois de l'Aulnaie-Bétulaie à sphaignes (*Sphagno palustris-Betuletum pubescentis* Tombal 1975).

Chrysosplenium alternifolium L. [de FOUCAULT (1992), La capelle-lès-Boulogne, forêt Domaniale de Boulogne, parcelle 19 (ruisseau l'Hermitte) ; SEYTRE (1998)]

La Dorine à feuilles alternes est très abondante dans les Aulnaies-Frênaies à Laïche espacée (*Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* Koch 1926). Elle occupe les banquettes alluviales larges, les zones de replat, les aires de suintement, les têtes de thalweg de surface importante. Les substrats sont toujours de type hydromull. Sa répartition est centrée sur les vallons de la partie centrale de la forêt de Boulogne, sur les façades ouest.

Dipsacus pilosus L. [GEHU (1959) forêt de Boulogne ; SEYTRE (1997)]

On trouve la Cardère poilue au sein d'ourlets nitrophiles, plus ou moins rudéralisés, en lisière de Chênaies-Frênaies hygrométophiles à Mercuriale vivace, consécutifs à une coupe sylvicole d'entretien de berme routière. Ce voile nitrophile se rapproche du *Dipsacetum pilosi*.

Impatiens noli-tangere L. [DEBRAY (1873) forêt de Boulogne ; SEYTRE (1998)]

La Balsamine n'y-touchez-pas occupe deux types de stations principaux en forêt de Boulogne : les banquettes alluviales de l'Aulnaie-Frênaie à Laïche espacée (*Carici remotae-Fraxinetum excelsioris*, variante de mégaphorbiaie à Cirse maraîcher) et les dépressions assez humides, dénudées après une intervention sylvicole ou au sein des layons (*Impatiens noli-tangere-Stachyion sylvaticae*). Les populations sont souvent assez importantes en effectifs (plusieurs dizaines d'individus).

Juncus bulbosus L. [GEHU (1957) « *Juncus supinus* », forêt de Boulogne, sur la commune de Macquinghen, avec la mention « flanc de coteau et installée à la base du wealdien » [non indiqué sur la carte géologique], « au niveau d'une zone de suintement »] ; MERIAUX (1981), forêt de Boulogne, le long des ruisseaux dans les aulnaies, probablement d'après GEHU (1957)]

Le Jonc bulbeux a trois habitats préférentiels sur le site : les bas-marais acidiphiles à Jonc à tépales aigus et Hydrocotyle commune (*Juncus conglomerati-Molinienion caeruleae*), la végétation des sols tassés à Scirpe sétacé et Jonc bulbeux (*Elodo palustris-Sparganium*) et le sous-bois de l'Aulnaie-Bétulaie tourbeuse à sphaignes (*Sphagno palustris-Betuletum pubescentis*).

Ophioglossum vulgatum L. [forêt de Boulogne, avec la précision « marécages », d'après une observation de MONNIEZ (1880) in MASCLEF (1886) ; de FOUCAULT (1994) forêt de Boulogne, avec la précision géographique « Chemin des celtes (parcelles 112-113) »]

L'Ophioglosse commune a été observée en sous-bois de Chênaie-Frênaie à Mercuriale vivace, dans une variante calcicole.

Osmunda regalis L. [RIGAUX (1877) forêt de Boulogne ; SEYTRE (1998)]

On trouve l'Osmonde royale dans les Aulnaies-Bétulaies tourbeuses à sphaignes (*Sphagno palustris-Betuletum pubescentis*) et les Bétulaies à Luzule des forêts et Fougère-aigle (*Quercion roboris*) dans lesquelles elle peut former faciès si le boisement n'est pas trop fermé, ainsi que dans les végétations de dégradations de ces deux types forestiers, dans lesquelles elle parvient à se maintenir un certain temps.

Viola palustris L. [RIGAUX (1877) forêt de Boulogne, sur la commune de Macquinghen ; SEYTRE (1998)]

Une population d'une cinquantaine de pieds occupe une Aulnaie-Bétulaie à sphaignes (*Sphagno palustris-Betuletum pubescentis*) liée à des suintements d'eaux acides.

Il est intéressant de constater que parmi les neuf espèces confirmées ici, six étaient déjà signalées par RIGAUX en 1877. On peut interpréter cet état de fait comme le signe de la bonne conservation du massif forestier. En effet, si certains secteurs ont été profondément dégradés par des coupes à blanc et par le tracé de la Nationale 42, un certain nombre d'autres secteurs n'ont pas été profondément modifiés depuis au moins un siècle et demi, comme l'attestent la présence de *Viola palustris* (probablement toujours dans la même station depuis la citation de RIGAUX), *Lathrea squamaria*, et le lichen rarissime *Lobaria pulmonaria*.

On notera également l'abondance des populations de la Dorine à feuilles alternes (favorisée par la qualité des vallons à aulnaies-frênaies rivulaires) et de la Balsamine n'y-touchez-pas. La forêt de Boulogne constitue ainsi un réservoir floristique très important pour ces deux espèces à l'échelle du Nord/Pas-de-Calais.

CONCLUSION

La flore de la forêt de Boulogne est remarquablement riche, grâce aux vallons sur substrat marneux remarquablement conservés, et aux buttes sur sables wealdiens. Elle contribue à la richesse floristique du Boulonnais, au même titre que les massifs forestiers de Desvres et de Hardelot dont elle est complémentaire. Ces trois massifs composent d'ailleurs un complexe forestier en interconnexion grâce au maillage bocager encore bien préservé dans ce secteur de la fosse boulonnaise. L'étude globale de ce complexe, et des relations floristiques qui y règnent serait sans doute très riche d'enseignements, comme modèle d'insularité forestière et pour une gestion écologique mieux concertée des massifs domaniaux boulonnais.

BIBLIOGRAPHIE

BOULLET V., DESSE A. & F. HENDOUX, 1999. Inventaire de la flore vasculaire du Nord/Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 52 (1) : I-XIV, 1-66.

BOULLET V. & J. LAMBINON, 1994. Notes floristiques sur le Nord-Ouest de la France (Nord, Pas-de-Calais, Somme, Aisne), à l'occasion de la parution de la quatrième édition de la "Nouvelle flore" de la Belgique et des régions voisines. *Belg. J. Bot.*, 126(2) : 229-252.

CARON B. & GÉHU, J-M, 1976. Sur la chênaie pédonculée-frênaie à Jacinthe de la forêt de Boulogne sur Mer (Pas-de-Calais - France). *Doc. Phytosoc.*, 19-20 : 99-103 + 1 tableau h.t..

DEBRAY F., 1873. Liste des plantes assez rares trouvées en août dans les environs de Boulogne. *Bull. Soc. Linn. N. Fr.*, 1(17) : 262-266.

DERMAUX B., 1995. La région naturelle du Boulonnais - préétude - Approche stationnelle en Forêt Domaniale de Boulogne. 1 vol., pp 1-56 + 1 tableau h.t.

FOUCAULT B. (de), 1992. Contributions floristiques régionales 1991. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 45 : 37-39.

FOUCAULT B. (de), 1994. Contribution Floristique Régionale 1992-1993. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 47(1) : 30-33.

GÉHU J.-M. & F. ROSE, 1960. L'excursion de la " Botanical Society of the British Isles " dans le Nord de la France. Son apport à la connaissance de la flore et de la végétation du Pas-de-Calais. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 13 (1) : 1-12.

GÉHU J.-M., 1959. Observations floristiques dans le Nord et le Pas-de-Calais durant les années 1958 et 1959. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 12 (4) : 106-117.

GÉHU J.-M., 1960. Observations floristiques dans la région du Nord en 1960. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, XIII(4) : 87-95.

GOFFART J., 1934. Nouveau manuel de la flore de Belgique et des régions limitrophes. Ancien manuel de la flore de Belgique par François Crépin remanié, mis à jour et étendu au Nord de la France, au G.-D. de Luxembourg, aux provinces rhénanes et au Sud de la Hollande. 1 vol., pp 5-44, 1-483, Liège

MASCLEF A., 1886. Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département du Pas-de-Calais. 1 vol., pp V-LII, 1-215, Paris

RIGAUX A., 1877. Catalogue des plantes vasculaires et des mousses observées dans les environs de Boulogne-sur-Mer. 1 vol., pp 1-38, Boulogne-sur-Mer

SEYTRE L. & CATTEAU E., 1999. Forêt domaniale de Boulogne-sur-Mer - Étude typologique des habitats forestiers et associés. Inventaire, évaluation patrimoniale, cartographie et propositions de gestion conservatoire. Direction Régionale de l'Office National des Forêts/Direction Régionale de l'Environnement du Nord/Pas-de-Calais.

LES VEGETATIONS AMPHIBIES DES MARAIS DE LA MARQUE MOYENNE

par Emmanuel CATTEAU¹

En 2000, le Conseil général du Nord chargeait le Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul de réaliser un diagnostic des habitats et de la flore des marais de Templeuve dans le cadre de ses missions statutaires. Nous tenons à le remercier ici pour la confiance dont il nous a crédités en nous confiant cette mission.

Cet article a pour objectif de communiquer les aspects les plus intéressants du diagnostic des végétations, en se focalisant sur les végétations amphibies.

LOCALISATION DE LA DITION

Ce site de marais d'une surface d'environ 100 ha se situe dans le Nord, sur les communes de Péronne-en-Mélantois et Templeuve, au cœur de la vallée de la Marque.

Le site étudié est disjoint, composé de parcelles acquises ou en cours d'acquisition par le Département du Nord et qu'on peut d'ores et déjà fragmenter en diverses entités :

- Le bois des Enclos, situé globalement au Nord de la Marque et de part et d'autre de l'Autoroute A 23. Il s'agit d'une entité, englobant la zone la plus humide du site.
- Les marais de Bonnance : le Département a acquis un grand nombre de parcelles situées entre l'A23 et la D19. Ce site disjoint a été en grande partie planté de peupliers.
- Les bas-fonds : quelques parcelles situées à l'Ouest de la voie ferrée Lille-Valenciennes. On observe là un paysage de prairies en contexte bocager.

A hauteur de Péronne-en-Mélantois et de Templeuve, la Marque présente une zone de replat qui ralentit l'écoulement des eaux. De plus, c'est à ce niveau que le Zécart conflue avec la Marque. Ces deux facteurs expliquent en partie la présence de la grande surface de marais dont nous allons décrire quelques végétations particulières.

Sur le plan géologique, la vallée de la Marque moyenne se situe à l'interface entre les assises du Crétacé supérieur qui constituent le plateau de l'Artois et les assises tertiaires de la plaine flamande. Ces assises sont couvertes d'une couche plus ou moins importante de limons. Dans la vallée, une épaisseur d'alluvions modernes couvre les assises précédentes.

Le régime des eaux de la Marque est calqué sur celui de la pluviométrie : étiage avec des débits très faibles de mai à octobre et inondations en hiver en raison des débits importants, en réponse à une pluviosité élevée.

¹ Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National Hameau de Haendries F-9270 Bailleul

L'histoire récente a fortement modifié la nature du site, la dégradation de la qualité des eaux de la Marque entraînant une banalisation des végétations par eutrophisation et les remblais successifs réduisant la surface des marais.

DESCRIPTION DES VEGETATIONS AMPHIBIES

Roselière à Phragmite commun et Morelle douce-amère (Tableau 1)

cf. *Solano dulcamarae-Phragmitetum australis* (Krausch 1965) Succow 1974
/ *Phragmition communis* W. Koch 1926

Cortège floristique et définition du groupement végétal

Cette roselière est dominée par le Phragmite commun (*Phragmites australis*) ou par l'Alpiste roseau, encore appelé Baldingère (*Phalaris arundinace*) et par la Morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*), accompagnés d'un cortège d'espèces qui définissent les variations. On peut rapprocher ce groupement de la roselière décrite par KRAUSCH en 1965 et révisée par SUCCOW en 1974 : le *Solano dulcamarae-Phragmitetum australis*.

On voit dans le tableau 1 que le cortège floristique est partagé entre les espèces des bords d'étangs, lacs et rivières (*Phragmiti australis-Caricetea elatae*) et les espèces des mégaphorbiaies planitiaies et montagnardes (*Filipendulo ulmariae-Convolutetea sepium*). L'équilibre entre ces deux groupes d'espèces justifie les variations définies ci-dessous. Cette communauté constitue une charnière dynamique entre ces deux classes.

Structure et physionomie

Cette roselière bistratée généralement très dense est dominée par la strate haute à Phragmite commun ou Alpiste roseau et Morelle douce-amère. La strate basse est globalement beaucoup plus éparse ; on pourra la subdiviser en deux « strates racinaires » rendant compte des différents niveaux d'enracinement des espèces. Une première strate prend racine sur les radeaux formés par les grandes graminées ; elle est généralement nitrophile et profite de l'azote libéré par la décomposition de la partie haute exondée du radeau. La deuxième strate est composée d'hydrophytes enracinés dans les interstices laissés par les grandes graminées. Cette végétation herbacée est plus ou moins haute, selon qu'elle est dominée par les phragmites (jusqu'à 2,5 mètres) ou par les baldingères (1,5 mètres).

Écologie et dynamique / principales variations

La Phragmitaie à Morelle douce-amère colonise les substrats vaseux eutrophes inondés de façon durable, en conditions héliophiles. Cette végétation à dynamique très agressive colonise les milieux peuplés par les communautés de l'*Oenanthion aquaticae* qu'elle fait disparaître progressivement. L'entrelacs des rhizomes de Phragmite commun se densifie, chassant peu à peu les espaces d'eau libre : la roselière s'atterrit. L'exondation du lacs de rhizomes liée au rehaussement du niveau de la roselière engendre un processus de dégradation des matières organiques qui libère de grandes quantités d'azote. Les espèces nitrophiles trouvent de plus en plus d'espaces favorables et le groupement évolue vers une roselière d'atterrissement riche en nitrophytes. Progressivement, les espèces hygrophiles disparaissent et la végétation se transforme en une mégaphorbiaie dominée par les espèces nitrophiles (cf. *Urtico dioicae - Calystegietum sepium*).

À ce processus d'atterrissement déjà connu dans de nombreux sites s'ajoute un deuxième phénomène favorisant l'Alpiste roseau, propre au site des marais de Templeuve. On a constaté

TABLEAU 1 : *Solano dulcamarae - Phragmitetum australis*

N° relevé		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Fréquence
Strate	Date	23/05/2000	23/05/2000	22/08/2000	22/08/2000	23/05/2000	30/08/2000	23/05/2000	22/08/2000	08/08/2000	23/05/2000	17/08/2000	23/05/2000	
a	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	i	11			+								II
a	<i>Solanum dulcamara</i> L.			r		i								I
A	<i>Populus x canadensis</i> Moench	11												+
A	<i>Salix alba</i> L.			33										+
a	<i>Salix caprea</i> L.		(+)											+
a	<i>Ulmus minor</i> Mill.	cf12												+
a	<i>Viburnum opulus</i> L.	i												+
a	<i>Salix cinerea</i> L.			r										+
h	<i>Solanum dulcamara</i> L.	11	22	11	+	22	11	22	+2	11	11	22	11	V
h	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	44	44	33	44	r		33	55	+	33	55	44	I
h	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.				33	44	55	33		55	44			V
h	<i>Symphytum officinale</i> L.	22	+	11	+	r	11	12	11			+	+	III
h	<i>Urtica dioica</i> L.	22	11	33	11	22	22	r	+	+		(i)		I
h	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Brown						33	11						V
h	<i>Carex riparia</i> Curt.	r	cfr											I
h	<i>Galium aparine</i> L.	11	r											I
h	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	r	+					r	+2	+	(i)	+2	i	III
h	<i>Lycopus europaeus</i> L.			+			+2	i	11	11		+		III
h	<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.							11	r	33	cf+	+		II
h	<i>Galium palustre</i> L.						12			+	+		+	II
h	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	i					(+)			cf r			12	II
h	<i>Myosotis</i> L.							12		22		(x)		II
h	<i>Lythrum salicaria</i> L.								+2			(x)		I
h	<i>Mentha aquatica</i> L.								+	22				I
h	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.								11			+		I
h	<i>Stachys palustris</i> L.	r					i							I
h	<i>Polygonum amphibium</i> L.									+				+
h	<i>Epilobium hirsutum</i> L.								11					+
h	<i>Typha latifolia</i> L.										+2			+
h	<i>Carex pseudocyperus</i> L.										(i)			+
h	<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.							i						+
h	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.								(x)					+
h	<i>Polygonum hydropiper</i> L.			12										+
h	<i>Lemna minor</i> L.							r3						+
h	<i>Callitriche</i> L.							r2						+
h	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	r												+
h	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.							i						+
h	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.				r									+
h	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	(i)												+
h	<i>Ranunculus repens</i> L.								r					+
h	<i>Juncus effusus</i> L.								r					+
h	<i>Poa trivialis</i> L.							11						+
h	<i>Scutellaria galericulata</i> L.						+							+
Nombre d'espèces		15	9	9	6	7	11	14	14	12	8	10	6	

Abbreviations de la colonne strate : A : strate arborescente a : strate arbustive h : strate herbacée

Localisation des relevés : Relevés 1 ; 2 ; 4 ; 5 ; 7 ; 10 ; 12 : Péronne-en-Mélantois, Bois des Enclos. Relevés 3 ; 8 : Templeuve, Bois des Enclos. Relevé 6 : Templeuve, Bois des Enclos ; réalisé par L. SEYTRE. Relevés 9 ; 11 : Templeuve, Marais de Bonnance.

que les roselières à Alpiste roseau prenaient place préférentiellement dans les anciennes peupleraies. Cette prédilection pourrait s'expliquer par une certaine tolérance de l'Alpiste roseau vis-à-vis de l'ombrage comme le suggèrent certains auteurs (RAMEAU & al., 1989). Celui-ci, plus sciaphile que le Phragmite commun, serait parvenu à conquérir les peupleraies et se serait maintenu après la mort des peupliers.

Dans le tableau, on peut distinguer une variante typique, contenant des espèces hygrophiles (relevés 8 à 11) et une variante d'atterrissement (relevés 1 à 6) riche en espèces nitrophiles, le relevé 7 constituant la charnière entre ces deux variantes. On a également mis en évidence les faciès à Phragmite commun et les faciès à Alpiste roseau.

Répartition sur le site

Les roselières à Morelle douce-amère occupent de vastes surfaces sur le site, notamment dans les grandes dépressions du Bois des Enclos et des Marais de Bonnance, de part et d'autre de l'autoroute.

Végétation amphibie à *Oenanthe aquatique* et *Rorippe amphibie* (Tableau 2)

Oenanthe aquatica-*Rorippetum amphibiae* Lohmeyer 1950
/ *Oenanthon aquaticae* Heijny ex Neuhäusl 1959

Cortège floristique et définition du groupement végétal

Végétation héliophytique à *Oenanthe aquatique* (*Oenanthe aquatica*) et *Rorippe amphibie* (*Rorippa amphibia*) accompagnée de nombreuses espèces caractéristiques de la classe des *Phragmiti australis-Caricetea elatae*. Notre groupement est très proche de l'*Oenanthe aquatica*-*Rorippetum amphibiae* décrit par LOHMEYER en 1950, puisqu'on retrouve les deux espèces caractéristiques de l'association et un cortège d'espèces caractéristiques d'alliance et/ou de classe. Nous avons donc rattaché les relevés réalisés à l'*Oenanthe aquatica*-*Rorippetum amphibiae* Lohmeyer 1950.

Structure et physionomie

Cette végétation, dominée par des dicotylédones héliophytiques, atteint un mètre de hauteur. Dans un premier temps, la floraison jaune d'or du *Rorippe amphibie* éclaire la physionomie de l'association en juin ; ensuite les fleurs plus ternes de l'*Oenanthe aquatique* marquent l'aspect de la végétation. Cette communauté est fréquemment en superposition avec les végétations annuelles des vases exondées (*Bidention tripartitae*) dont on retrouve des éléments dans les relevés 1 et 2, et avec les voiles à lenticules (*Lemnion minoris*) dont certaines espèces figurent dans les relevés 2 et 3.

Écologie et dynamique / principales variations

Il s'agit d'une communauté pionnière des plans d'eau stagnante à fort battement de nappe, héliophile à semi-héliophile. Le substrat vaseux est eutrophe et généralement plus ou moins perturbé. L'atterrissement du groupement provoque l'invasion par des grands héliophytes et l'installation d'une roselière. On pourrait distinguer des variations liées à la présence des espèces annuelles des vases exondées, mais ces espèces appartiennent plutôt à d'autres végétations superposées qu'à la Végétation amphibie à *Oenanthe aquatique* et *Rorippe amphibie* prise au sens strict.

N° relevé	1	2	3	4	
Date	23/05/2000	23/05/2000	04/08/2000	22/08/2000	Présence
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	44	44	(x)	34	4
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poiret	r	i	55	22	4
<i>Rumex maritimus</i> L.	22	11		cf22	3
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	r	r			2
<i>Solanum dulcamara</i> L.	11	12			2
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	r	12		33	3
<i>Symphitum officinale</i> L.	(r	i			2
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.			r	+	2
<i>Lythrum salicaria</i> L.			r	+	2
<i>Mentha aquatica</i> L.			r	r	2
<i>Lycopus europaeus</i> L.		i	+		2
<i>Myosotis</i> L.		i			1
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.			(x)		1
<i>Galium palustre</i> L.	r				1
<i>Typha latifolia</i> L.			(x)		1
<i>Lysimachia nummularia</i> L.				r	1
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray				r	1
<i>Lemna trisulca</i> L.		22	33		2
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix	cf11	cf22			2
<i>Callitriche</i> L.				(+2)	1
Nombre d'espèces	9	11	9	10	

Localisation des relevés : relevés 1 ; 2 : Péronne-en-Mélantois, Bois des Enclos ; relevés 3 ; 4 : Templeuve, Bois des Enclos.

Répartition sur le site

Les Végétations amphibies à *Oenanthe aquatique* et *Rorippe amphibia* sont assez abondantes dans les marais de la Marque où elles occupent une grande partie des dépressions ensoleillées.

Végétation annuelle des vases eutrophes exondées à *Renoncule scélérate* et *Patience maritime*² (Tableau 3)

Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati Oberdorfer 1957

/ *Bidention tripartitae* Nordh. 1940 em. Tüxen in Poli & J.Tüxen 1960

² Description inspirée de l'article de F. HENDOUX, 1991.

Tableau 3 : *Rumici maritimi - Ranunculetum scelerati*

N° relevé	1	2	3	4	
Date	23/05/2000	23/05/2000	23/05/2000	23/05/2000	Présence
<i>Rumex maritimus</i> L.	23	22	22	11	4
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	r	11	r	r	4
<i>Ranunculus cf. trichophyllus</i> Chaix	33	22	11	22	4
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	+		44	44	3
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poiret			r	i	2
<i>Phalaris arundinacea</i> L.		22	r	12	3
<i>Symphytum officinale</i> L.			r	i	2
<i>Solanum dulcamara</i> L.			11	12	2
<i>Lycopus europaeus</i> L.				i	1
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	+2				1
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	23				1
<i>Galium palustre</i> L.			r		1
<i>Myosotis</i> L.				i	1
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	+				1
<i>Callitriche</i> L.	33	11			2
<i>Lemna trisulca</i> L.				22	1
Nombre d'espèces	8	5	9	11	

Localisation des relevés :

relevés 1-4 : Péronne-en-Mélantois, Bois des En clos.

Cortège floristique et définition du groupement végétal

Cette végétation thérophytique est dominée par la Renoncule scélérate (*Ranunculus sceleratus*) et la Patience maritime (*Rumex maritimus*), ces deux espèces accompagnées en 2000 dans les marais de la Marque par une Renoncule aquatique : la Renoncule à feuilles capillaires (*Ranunculus trichophyllus*). Les relevés réalisés correspondent assez bien au *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati* décrit par OBERDORFER en 1957. Dans les marais de la Marque, il semble que le Bident triparti (*Bidens tripartita*) soit assez rare, peut-être à cause de la pollution élevée des sédiments qui cantonne cette espèce aux "collections d'eau" à l'abri des crues de la Marque (F. HENDOUX, com. orale).

Structure et physionomie

Il s'agit d'une végétation thérophytique atteignant 60 centimètres de hauteur, assez épars, se développant en fin d'été après le retrait des eaux. La floraison est terne, jaune-verdâtre ; en fin de cycle végétatif, les infrutescences rousses de la Patience maritime colorent quelque peu la physionomie de cette communauté. La fructification est très abondante et les graines mûres ont, pour la plupart, le temps de germer avant que les vases ne soient recouvertes par les eaux. Les plantes passent donc l'hiver sous forme de graines et de

plantules dont très peu parviennent à maturité l'été suivant. Ces communautés annuelles se superposent généralement à des végétations amphibies du type de la Végétation amphibie à *Oenanthe aquatique* et *Rorippe amphibie* (relevés 3 et 4).

Écologie et dynamique / principales variations

L'association se développe sur les plages de vases molles brièvement découvertes par les eaux en fin d'été. Cette association est la plus hygrophile des associations du *Bidention tripartitae*. Le substrat, de texture molle au printemps, est peu propice à la levée des semis car les risques de déchaussement des plantules sont élevés. L'alluvionnement, souvent conséquent, conduit rapidement à l'élévation du niveau topographique. Cette végétation cède alors la place aux communautés de niveau supérieur. On distingue dans le tableau phytosociologique des variations liées aux différentes végétations superposées.

État de conservation et répartition sur le site

L'association est assez bien représentée sur le site, notamment dans le Bois des Enclos, où on l'a vue sur d'importantes surfaces et dans une structure assez favorable. Notons de plus que l'année 2000, très humide, était peu propice aux végétations de vases exondées (*Bidention tripartitae*). Il est donc probable que ces végétations puissent couvrir des surfaces beaucoup plus importantes en année sèche.

Végétation annuelle des vases eutrophes à Renouée poivre-d'eau (Tableau 4)

cf. *Bidenti tripartitae*-*Polygonetum hydropiperis* (Miljan 1933) Lohmeyer ap. Tüxen 1950 em. Tüxen 1978 / *Bidention tripartitae* Nordh. 1940 em. Tüxen in Poli & J. Tüxen 1960

Cortège floristique et définition du groupement végétal

Cette végétation à dominante thérophytique est structurée par les renouées : Renouée poivre-d'eau (*Polygonum hydropiper*), Renouée persicaire (*Polygonum persicaria*), et la très rare Renouée douce (*Polygonum mite*). L'Arroche hastée (*Atriplex prostata*) est une compagne fréquente mais discrète de cette communauté. Cette végétation estivale se superpose à d'autres végétations, c'est pourquoi les relevés réalisés révèlent un cortège d'espèces compagnes variable selon les conditions du relevé. Malgré la rareté du *Bident* triparti (*Bidens tripartita*), générale sur le site, ces végétations sont assez proches du *Bidenti tripartitae* - *Polygonetum hydropiperis*.

Structure et physionomie

Végétation estivale est liée au retrait des eaux. Au printemps, cette communauté thérophytique est absente et laisse apparaître seule, sous une lame d'eau, la végétation vivace compagne, souvent une mégaphorbiaie éparses à Consoude officinale (*Symphytum officinale*). À la fin de l'été, après l'exondation, les espèces annuelles apparaissent et composent une végétation dense, assez luxuriante, d'une soixantaine de centimètres de hauteur. À cette saison, ces végétations sont assez fleuries, avec notamment les épis blancs ou rosés des renouées.

Écologie et dynamique / principales variations

Cette végétation est souvent localisée dans les petites cuvettes en contexte ombragé. En effet, ces végétations nitrophiles sont liées aux substrats vaseux exondés l'été (*Bidention tripartitae*) et accomplissent la totalité de leur cycle de vie (de la germination à la fructification) durant la période sèche. Cette communauté est assez proche de la végétation à

Tableau 4 : <i>Bidenti tripartitae</i> - <i>Polygonetum hydropiperis</i>							
N° relevé	1	2	3	4	5	6	
Date	22/08/2000	08/08/2000	17/08/2000	22/08/2000	04/08/2000	17/08/2000	Fréquence
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	44	44		22	55	55	V
<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.			+	11	22	+2	IV
<i>Polygonum persicaria</i> L.		+		22			II
<i>Polygonum mite</i> Schrank				44			I
<i>Polygonum persicaria</i> L. / <i>mite</i> Schrank			44				I
<i>Bidens tripartita</i> L.	22						I
<i>Symphytum officinale</i> L.	r		11	+	r		IV
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench		+2	11	r	r		IV
<i>Lycopus europaeus</i> L.	+	22	11				III
<i>Lythrum salicaria</i> L.	+	12	22				III
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	22						I
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Brown			11	r			II
<i>Urtica dioica</i> L.						r	I
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	12	+					II
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	11						I
<i>Typha latifolia</i> L.	+2						I
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.		r					I
<i>Solanum dulcamara</i> L.		11					I
<i>Iris pseudacorus</i> L.		r2	+				II
<i>Galium palustre</i> L.		11	+				II
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	+	+					II
<i>Mentha aquatica</i> L.	+						I
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poiret	+					+	II
<i>Populus x canadensis</i> Moench						x	I
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.			+				I
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill		i			+		II
<i>Juncus effusus</i> L.						r	I
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.					r		I
<i>Epilobium ciliatum</i> Rafin.				r			I
Nombre d'espèces	12	12	10	8	6	6	

Localisation des relevés : Relevé 1 : Templeuve, Bois des Enclos.
Relevés 2-6 : Templeuve, Marais de Bonnance.

patience maritime et Renoncule scélérate mais semble être plutôt hémisciaphile et légèrement moins hygrophile (vases desséchées en fin d'été car exondées plus tôt). On a constaté la présence d'un faciès à Renouée douce très abondante (relevés 3 et 4), sans pouvoir cerner le facteur écologique discriminant. Signalons que TÜXEN a décrit un *Bidenti tripartitae* - *Polygonetum mitis*, mais cette communauté semble très proche de celle à *Polygonum hydropiper* et son élévation au niveau association ne paraît pas justifiée. D'ailleurs, des

synthèses phytosociologiques récentes (JULVE, 1999 ; SCHUBERT & al. 2001) les considèrent comme des synonymes.

On peut également décrire des variations liées aux espèces vivaces compagnes, mais ces espèces n'appartiennent pas à cette communauté végétale annuelle *sensu stricto* ; elles témoignent plutôt de la superposition fréquente d'une communauté végétale vivace à ces habitats éphémères dont le développement optimal est lié à des conditions d'inondation/exondation particulières. Quand le substrat s'assèche, les espèces annuelles du *Bidention tripartitae* ne trouvent plus les conditions favorables à leur expression et cèdent la place aux espèces vivaces qui constituent souvent une végétation proche de la Mégaphorbiaie nitrophile à Ortie dioïque et Liseron des haies.

État de conservation et répartition sur le site

Ces végétations sont assez fréquentes dans les marais de Péronne/Templeuve. On les trouve presque systématiquement dans les dépressions au sein des peupleraies, mais parfois également en bordure des végétations de grands héliophytes, sous l'ombrage des saules. À l'époque où les marais n'avaient pas subi les remblaiements qu'on leur connaît actuellement, il est probable que la végétation à Renouée poivre-d'eau occupait les situations en amont des roselières et de la végétation à Patience des eaux et Renoncule scélérate, sur les substrats exondés plus longuement. Depuis les remblaiements, ces situations se sont raréfiées et ces communautés se cantonnent aux dépressions et aux bordures de remblais encore propices.

Mégaphorbiaie à Cirse maraîcher et Reine-des-prés (Tableau 5, relevés 1 à 4)

cf. *Cirsio oleracei-Filipenduletum ulmariae* Chouard 1926
/ *Thalictro flavi-Filipendulion ulmariae* de Foucault 1984

Cortège floristique et définition du groupement végétal

Cette végétation est composée d'espèces de mégaphorbiaie, en particulier du Cirse maraîcher (*Cirsium oleraceum*), de la Reine-des-prés (*Filipendula ulmaria*) et de la Consoude officinale (*Symphytum officinale*). Cette combinaison d'espèces est accompagnée d'un cortège plus ou moins important d'espèces nitrophiles. Cette combinaison permet de rapprocher ces communautés du *Cirsio oleracei-Filipenduletum ulmariae*, sous des faciès plus ou moins dégradés.

Structure et physionomie

Il s'agit d'une végétation herbacée haute (jusque 1,5 mètres) à structure de mégaphorbiaie. Les espèces, en majorité hémicryptophytiques, croissent au printemps et font disparaître les tiges desséchées de l'année précédente. La floraison est assez abondante, avec notamment celle du Cirse maraîcher et de la Reine-des-prés. Une sous-strate peut former un tapis assez dense, avec la Consoude officinale et le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*).

Écologie et dynamique / principales variations

Mégaphorbiaie hygrocline, liée aux coupes à blanc réalisées dans les peupleraies, sur des sols eutrophes. L'abondance des espèces forestières ou hémisciaphiles (*Geum urbanum*, *Rumex sanguineus*, *Stachys sylvatica*, *Rubus caesius*...) marque la tendance de ces communautés à se comporter comme des ourlets. On note également un certain nombre d'espèces nitrophiles qui indiquent l'anthropisation qu'ont pu subir certaines de ces végétations et marquent les affinités de cette mégaphorbiaie avec la Mégaphorbiaie nitrophile à Liseron des haies (voir relevés de transition 4 et 5).

Tableau 5 : <i>Cirsio oleracei-Filipenduletum ulmariae</i> et <i>Urtico dioicae-Calystegietum sepium</i>										
N° relevé		1	2	3	4	5	6	7	8	
strate	Date	08/08/2000	23/05/2000	17/08/2000	08/08/2000	08/08/2000	30/08/2000	08/08/2000	30/08/2000	Fréquence
A	<i>Populus x canadensis</i> Moench	x								I
a	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	x			i					II
a	<i>Salix caprea</i> L.	x								I
a	<i>Quercus robur</i> L.		i							I
h	<i>Symphytum officinale</i> L.	11	11	11	22	11	+	11	22	V
h	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	r	r2	+	11		r2	+	+2	V
h	<i>Galium aparine</i> L.	11	r		22	12		11		IV
h	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	33	32	22	24	22	(i)			IV
h	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	11	11	22	22	+				IV
h	<i>Glechoma hederacea</i> L.	12	r	22	22					III
h	<i>Rubus caesius</i> L.	11		11	r					II
h	<i>Stachys sylvatica</i> L.	+		+	12					II
h	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	r	i							II
h	<i>Geum urbanum</i> L.	11	r	+						II
h	<i>Rumex sanguineus</i> L.	11		r						II
h	<i>Rubus</i> L.	22	r							II
h	<i>Urtica dioica</i> L.	22		11	44	44	55	44	55	V
h	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Brown		11		r	33	44	44	23	IV
h	<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench					12		(12)	+2	II
h	<i>Angelica sylvestris</i> L.	r				(r)			+	II
h	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.					(+2)	(i)			II
h	<i>Lycopus europaeus</i> L.	r				(r)				II
h	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.					r		12		II
h	<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.				+2			+		II
h	<i>Lysimachia nemorum</i> L.	23								I
h	<i>Hedera helix</i> L.		r							I
h	<i>Rumex obtusifolius</i> L.			r						I
h	<i>Lamium album</i> L.			r						I
h	<i>Arctium lappa</i> L.					(r)				I
h	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray					r2				I
h	<i>Solanum dulcamara</i> L.						+			I
h	<i>Stachys palustris</i> L.							22		I
h	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Presl								i	I
h	<i>Epilobium hirsutum</i> L.								i	I
h	<i>Phalaris arundinacea</i> L.								r2	I
h	<i>Mentha aquatica</i> L.								i	I
	Nombre d'espèces	19	12	12	12	13	7	9	10	

Abbreviations de la colonne strate : A : strate arborescente ; a : strate arbustive ; h : strate herbacée

Localisation des relevés : Relevés 1 ; 3-5 ; 7 : Templeuve, Marais de Bonnance ; Relevés 2 ; 6 : Péronne-en-Mélantois, Bois des Enclos ; Relevé 8 : Péronne-en-Mélantois, Bois des Enclos ; réalisé par L. SEYTRE.

État de conservation et répartition sur le site

La Mégaphorbiaie à Cirse maraîcher et Reine-des-Prés est assez bien représentée sur le site, avec des communautés occupant des surfaces respectables. Toutefois, la fréquence de cette association sur le site est liée aux coupes récentes de peupliers et la végétation évoluera vite, en l'absence de gestion, en fourré alluvial dont nous n'avons pas déterminé la nature.

Mégaphorbiaie nitrophile à Liseron des haies et Ortie dioïque (Tableau 5, relevés 5 à 8)

cf. *Urtico dioicae-Calystegietum sepium* Görs et Müller 1969

/ *Convolvulion sepium* Tüxen in Oberd. 1957

Cortège floristique et définition du groupement végétal

Cette mégaphorbiaie est paucispécifique, composée presque exclusivement de l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et du Liseron des haies (*Calystegia sepium*). On relève, clairsemées, quelques espèces de mégaphorbiaie telle que la Consoude officinale (*Symphytum officinale*). Nous rapprocherons temporairement cette végétation de l'*Urtico dioicae-Calystegietum sepium* Görs & Müller 1969 bien que ces auteurs décrivent une végétation beaucoup plus diversifiée.

Structure et physionomie

Cette mégaphorbiaie structurée essentiellement par les tiges d'Ortie dioïque sur lesquelles se pose une nappe de Liseron des haies. Les floraisons blanches égayent quelque peu ces communautés à partir de juin ; le reste de l'année, la végétation est dominée par le vert terne de l'Ortie dioïque.

Écologie et dynamique / principales variations

On trouve cette végétation hygrophile dans deux situations différentes sur le site : sur les rives de la Marque (situation primaire) ou dans les coupes à blanc des peupleraies les plus humides (situation secondaire). Ces végétations dérivent par hyper-eutrophisation des Mégaphorbiaies à Cirse maraîcher et Reine-des-prés et évoluent vers un fourré dont la nature change selon la localisation de la communauté végétale. On remarque dans le tableau que les relevés 4 et 5 correspondent à des états de transition avec la Mégaphorbiaie à Cirse maraîcher et Reine-des-prés. Il est intéressant de noter que ces communautés sont très proches de la strate herbacée existant souvent sous les peupliers. Ce constat explique que la mégaphorbiaie à Ortie dioïque et Liseron de haies "explose" à la moindre ouverture des peupleraies.

État de conservation et répartition sur le site

Mégaphorbiaie très répandue sur le site, d'autant plus si l'on assimile la strate herbacée de certaines peupleraies à des faciès de dégradation de ces groupements. On observe également cette végétation sur les rives de la Marque.

CONCLUSION

Ce site fournit des individus intéressants et assez caractéristiques de végétations amphibies. Son principal intérêt réside dans la bonne expression des végétations amphibies des vases exondées (*Bidention tripartitae*) et de la végétation amphibie à Rorippe amphibie et Oenanthe aquatique (*Oenanthe aquaticae-Rorippetum amphibiae*). En effet, même si ces végétations sont assez répandues dans la région, elles sont rarement aussi bien exprimées que dans les marais de la Marque moyenne.

Toutefois, les substrats sont extrêmement eutrophisés et l'on sait grâce à quelques documents anciens (GODON, 1909) que la flore historique de ce site (*Hippuris vulgaris*, *Scorzonera humilis*, etc.) correspondait à des sols tourbeux alcalins beaucoup moins riches en matières nutritives. Delsalle (1986) signale d'ailleurs des pratiques de tourbage dans ces marais jusqu'au XVIII^e siècle.

Si l'acquisition par le Département a l'énorme mérite de préserver ces végétations de la destruction physique, l'amélioration de la qualité des biotopes nécessaires à l'expression de végétations de plus haut intérêt patrimonial passe par une réhabilitation de l'ensemble du cours amont de la Marque. Or des prospections récentes nous ont amenés à constater le grave assèchement des secteurs à l'ouest de l'autoroute, celui-ci étant probablement la conséquence d'un curage réalisé récemment. De telles pratiques sont extrêmement défavorables aux végétations caractéristiques de ces marais alluviaux et mettent en péril l'intérêt patrimonial et écologique du site.

Cela est d'autant plus dommage que la gestion du site entreprise depuis quelques années par le Département du Nord nous donne quelques raisons d'espérer. Celle-ci, essentiellement orientée vers l'hébergement de l'avifaune, s'est concrétisée par la coupe des peupliers hybrides sur le secteur du bois des Enclos. Il est également prévu le maintien d'une lame d'eau permettant l'expression des roselières favorables aux oiseaux paludicoles. Signalons toutefois qu'une gestion plus fine des niveaux d'eau, avec une exondation annuelle des substrats entre fin août et fin octobre, favoriserait les végétations amphibies. Ainsi, un ouvrage hydraulique placé en aval permettrait d'utiliser le site comme bassin d'expansion des crues et, en favorisant le contrôle des niveaux d'eau, allierait l'intérêt économique et social à l'intérêt écologique.

BIBLIOGRAPHIE

DELSALLE & al., 1986. Historique de la vallée de la Marque, de Mons-en-Pévèle au cœur de la métropole lilloise. Westhoek, édition des beffrois, collection « histoire » dirigée par A. LOTTIN. 255 p.

DRAE-NOR, 1988. Contrat de rivière Marque, Note de présentation. 5 p.

GODON, J., 1909. Caractéristiques de la flore du département du Nord, *in* Lille et la région du Nord en 1909, 2: 79-119. Congrès A.F.A.S., Lille.

HENDOUX, F., 1991. Quelques observations sur le *Bidentia-Rumicetum maritimi* et le *Bidentia-Polygonetum hydropiperis* dans la vallée de la Marque. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 44 : 18-26.

JULVE, Ph. 1998. ff. – Baseveg. Répertoire synonymique des groupements végétaux de France. <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>

LAMBINON, J., et coll., 1992. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. Éditions du Patrimoine du Jardin Botanique, Bruxelles, 4^{ème} édition. 1092 p.

RAMEAU, J.C., & al., 1989. Flore forestière française. Guide écologique illustré. 1 Plaines et collines. 1 vol., 1785 p. IDF. Paris.

SCHUBERT, R., HILBIG, W., KLOTZ, S., 2001. Bestimmungsbuch des Pflanzengesellschaften Deutschlands. 1 vol., 472 p. Spektrum. Berlin.

LES ALGUES MARINES AU CAP DE LA CRECHE A BOULOGNE S/MER (PAS-DE-CALAIS) :

(Compte-Rendu de la sortie de la Société de Botanique du Nord de la
France – mars 2002 –)

par Robert KLING¹

La matinée de ce samedi 2 mars² est consacrée à la découverte des algues marines de l'estran rocheux du Cap de La Crèche près de Boulogne s/mer (50°43'N). Les argiles kimméridgiennes et les grès portlandiens inférieurs de la falaise se prolongent sur l'estran situé au pied du fort de Crèche, en bancs chaotiques interrompus de microfalaises. Ces roches sont propices au développement de la flore algale. Observé de la plate-forme du Fort qui domine l'estran, l'étagement des algues, bien que discontinu, se reconnaît déjà, surtout sur la droite du Fort en direction de Wimereux. L'excursion est plus particulièrement consacrée à l'étude des algues colonisant le platier rocheux localisé entre le promontoire rocheux qui se dresse devant la Digue Nord et le bas de l'escalier donnant accès à la plage.

Ce platier est découpé en grandes dalles rocheuses, entrecoupées de microfalaises qui se tapissent de zones ou ceintures algales particulières ressortissant aux diverses durées d'émersion, aux fluctuations du niveau marégraphique et aussi aux modes battu ou abrité (Fig.1) .

Grâce à la présence attentive d'une vingtaine de participants, une quarantaine³ d'espèces d'algues ont pu être récoltées et déterminées (certaines déterminations ont dues être confirmées au microscope).

La classification proposée ici, pour décrire sommairement les diverses espèces récoltées, adopte le paradigme des 6 règnes de Cavalier-Smith, T. (1998). Il en résulte que les algues communément nommées « algues brunes » entrent dans le Règne des **Chromista** ; l'embranchement des Phaeophyta cède la place à celui des **Ochrophyta** (comprenant outre les Phaeophyceae, les Chrysophyceae, les Xanthophyceae et les Bacillariophyceae). Quant aux Rhodophyta et aux Chlorophyta ils intègrent le Règne des Plantae : les Rhodophyta forment un super-embranchement, les **Biliphyta** tandis que les **Chlorophyta** rejoignent le super-embranchement des **Viridiplantae**. Pour ne pas alourdir la présentation, on ne précisera cependant pour chaque espèce, que l'embranchement et la famille.

¹ 86A, rue Gustave Delory 59810 - Lesquin

² Une sortie similaire fut organisée par les responsables de la Société en 1991.

³ La flore algologique comporte à ce jour, un total de 227 espèces dont 46 Cyanophyta, 49 Chlorophyta, 42 Phaeophyta et 90 Rhodophyta.

CHLOROPHYTA

Chaetomorpha melagonium (Weber & Mohr) Kützing (Cladophoraceae) .

Thalle vert sombre, en filaments rigides isolés ou groupés, de 10-15 (-20) cm de long, formé d'une file de cellules. Au microscope, la cellule basale mesure 1-3 mm x 250-350 μm . L'algue est épilithe et s'observe dans les cuvettes rocheuses de l'étage médiolittoral inférieur.

Cladophora laetevirens (Dillwyn) Kützing (Cladophoraceae)

Algue formant des touffes d'aspect laineux, vert clair, de 10-15 cm de long. Thalle ramifié pseudodichotomiquement dont les axes principaux mesurent entre (100 et 250 μm . Les cellules apicales, d'un diamètre de 40 μm , sont cylindriques. Epilithe dans les cuvettes de l'étage médiolittoral, souvent en mélange avec *C. sericea*.

Cladophora rupestris (L.) Kützing (Cladophoraceae)

Thalle ramifié plus ou moins pseudo-dichotome, vert-bleu foncé, en touffe d'aspect rigide, de 10-15 cm de long, épais de 200-300 μm . Chloroplaste de grande taille à l'aspect granuleux. Espèce épilithe localisée dans l'étage médiolittoral moyen et inférieur, sous les *Fucus*, dans les zones supérieures, en gazon sur les platiers rocheux.

Cladophora sericea (Hudson) Kützing

Thalle ramifié vert clair - devenant jaunâtre lorsque les diatomées (*Navicula* sp.) recouvre sa surface - . En touffes \pm laineuses, denses. Individus petits (environ 5 cm) au printemps, s'allongeant en été 20 (-30) cm. Croissance non exclusivement apicale mais également intercalaire. Cellules apicales en cône; diamètre de ces cellules variant entre 20 et 70 μm . Filaments principaux d'un diamètre de 120-150 μm , s'atténuant graduellement vers l'apex.

L'algue est fréquente dans tout l'étage médiolittoral, en mode battu comme en mode abrité, elle se développe cependant de préférence dans les cuvettes rocheuses.

Prasiola stipitata Suhr

Thalle vert foncé, d'aspect brillant, en lame lancéolée haut de 1-2 cm portée par un stipe court. Forme des tapis plus ou moins denses. Lame monostromatique, à aspect typique de damier, lorsqu'observée au microscope. Plaste étoilé à un seul pyrénioïde. L'algue est épilithe et se localise dans la frange supralittorale et dans l'étage médiolittoral supérieur au même niveau marégraphique que *Fucus spiralis*.

Blidingia minima (Nägeli ex Kützing) Kylin

Algue en tube aplati non ramifié (quelques profilérations basales sont parfois présentes) s'élargissant de la base vers l'apex, prenant alors un aspect plus ou moins intestinforme. Thalle généralement de 1-2 cm de longueur en mode battu, pouvant dépasser 5 cm aux endroits abrités. En peuplements denses, de couleur vert clair à jaunâtre. Cellules de petit diamètre (environ 7 μm) quand vues à plat.

Algue généralement épilithe (parfois aussi épiphyte), localisée dans l'étage supralittoral, où elle forme une zone bien marquée, constituant l'association du *Blidingietum minima* (DEN HARTOG, 1959)

Enteromorpha compressa (L.) Greville

Algue vert clair, longue de 10 (-15) cm, nettement tubuleuse à la base, aplatie vers le sommet. Thalle entièrement creux en coupe transversale (contrairement à *E. linza*); généralement abondamment ramifié. Les sommités des frondes sont tronquées. Au microscope, les cellules sont disposées sans ordre. Plaste à un seul pyrénôïde, en voûte. Espèce épilithe de l'étage médiolittoral, recherche les roches ensablées dans les parties médiane et supérieure de cet étage.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link

Thalle vert clair, tubuleux, intestiniforme, atteignant 20 cm de longueur, parfois aplati au sommet, à l'aspect d' *E. linza*, typiquement non ramifié, mais pouvant cependant porter des proliférations, surtout à la base. Fronde s'élargissant progressivement de la base vers le sommet, souvent constrictée dans la partie élargie, se boursoufflant lorsque'elle se remplit d'air. Cellules à contour sub-polygonal en vue superficielle, d'un diamètre de $\pm 15 \mu\text{m}$, disposées sans ordre. Plaste en voûte, à un seul pyrénôïde. Espèce épilithe, dans les endroits abrités, surtout localisée dans la partie supérieure de l'étage médiolittoral, caractéristique des milieux saumâtres.

Enteromorpha linza (L.) J. Agardh

Thalle vert clair, tubuleux à la base, aplati vers le sommet (0,5-3 cm de large) de 10 (-15) cm de longueur. Fronde à marge plane ou ondulée. Frondes non ramifiées, quelques courtes proliférations peuvent se développer à la base du thalle. Partie tubuleuse de la fronde creuse. Partie en lame, à l'aspect de gouttière, creuse sur les bords, pleine ailleurs (cellules contiguës). Au microscope, cela donne aux coupes transversales la forme typique en haltère.

Espèce épilithe dans les parties médiane et supérieure du médiolittoral, dans les cuvettes.

Ulva lactuca L.

Thalle en lame vert, coriace au toucher. Fronde de forme très variée, généralement allongée, pouvant atteindre 30 cm, large de 5-10 cm.

Espèce très commune, répandue du supralittoral jusqu'à l'infra-littoral, supporte l'émersion, le plus souvent épilithe mais également épiphyte.

Ulothrix flacca (Dillwyn) Thuret

Thalle filamenteux non ramifié, unisérié - constitue le gamétophyte - atteignant 5 cm de longueur, croissant généralement en groupe, formant des chevelures de couleur vert bouteille. Cellules cylindriques, d'un diamètre de 9-40 μm et longues de 3-10 μm . Espèce hiverno-vernale, localisée dans la frange supralittorale et dans le médiolittoral supérieur.

Ulothrix palusalsa Lokhorst

Thalle filamenteux non ramifié, unisérié - constitue le gamétophyte -, parfois bisérié, atteignant 6 cm de longueur. Cellules cylindriques d'un diamètre de 10-20 μm , d'une hauteur de 5-16 μm . Fixation par des cellules rhizoïdales ramifiées. Paroi cellulaire pouvant être localement renflée (le renflement s'accroît après le test au lactophénol iodé (caractère utile pour la détermination). Plaste renfermant 1(-2 - 3) pyrénôïde(s). Les thalles fertiles renferment aussi bien des planospores tétraflagellées - reproduction asexuée - que des planogamètes biflagellés - reproduction sexuée -.

Espèce hiverno-vernale, récoltée surtout dans la frange supralittorale mais également dans la zone à *Fucus serratus*.

OCHROPHYTA

Ralfsia verrucosa (Areschoug) J. Agardh (Ralfsiaceae)

Thalle en croûte adhérant très fortement au substrat rocheux, circulaire, à irrégulièrement lobé atteignant 5 (-10) cm de diamètre et 1 mm d'épaisseur, de couleur brun olive à brun foncé. Constitue la phase microthallienne de *Scitosiphon lomentaria* (Lynbe) Link.

Épilithe et épizoïque (p. ex. sur *Balanus*) ; observé depuis la frange supralittorale jusque dans le médiolittoral inférieur. Recherche particulièrement les endroits humectés en permanence sous le couvert des *Fucus*, dans les crevasses et dans les cuvettes.

Ascophyllum nodosum (L.) Le Jolis (Fucaceae)

Thalle irrégulièrement ramifié, brun à brun vert, noircissant à la dessiccation, pouvant atteindre 1 (-1,5) m de long, formé de lanières coriaces aplaties, larges de 0,5-1 cm. Présence caractéristique d'aérocystes axiaux, ovoïdes. Leur nombre ressortit à l'âge du thalle.

Réceptacles reproducteurs, pédonculés, d'aspect ovoïde renfermant les nombreux conceptacles reproducteurs mâles (couleur orangée) ou femelles (couleur verdâtre) - l'espèce est dioïque- .

Algue épilithe formant une ceinture caractéristique dans la partie supérieure de l'étage médiolittoral. Se développe bien sur les parois rocheuses verticales.

Fucus serratus L. (Fucaceae)

Thalle brun-noir, atteignant 30 (-50) cm de long, fixé par un disque surmonté d'un stipe cylindrique ou aplati. Fronde aplatie, très coriace, pseudodichotome, à lanières dentées larges de 1,5-2 cm, présentant une pseudo-nervure médiane bien visible. En mode battu les lanières sont plus étroites. Les réceptacles peu épaissis se localisent dans les parties apicales et subapicales non nervurées des lanières. L'espèce est dioïque .

Espèce formant d'importantes populations sur les substrats rocheux des parties médiane et inférieure du médiolittoral. Constitue une ceinture en-dessous de *Fucus vesiculosus* ou *Ascophyllum nodosum* et au-dessus de *Laminaria*.

Fucus spiralis L. (Fucaceae)

Thalle brun noir, coriace atteignant 10-20 (-30) cm de long, fixé par un disque portant un stipe court cylindrique ou aplati s'élargissant en une fronde pseudodichotome divisée en lanières larges de 1,5-2 cm. Les lanières à pseudo- nervure médiane bien visible et à marge entière, sont plus ou moins vrillées. Pas de vésicules aérifères sphériques.

Thalles monoïques, fertiles au printemps : Réceptacles terminaux fortement renflés, subsphériques, généralement bordés d'une marge étroite stérile. Ils sont ponctués par les nombreux conceptacles abritant les gamétocystes mâles et femelles.

Espèce formant une ceinture étroite caractéristique du médiolittoral supérieur.

Fucus vesiculosus L. var. *vesiculosus* (Fucaceae)

Thalle brun noir, atteignant 30 (-50) cm de long, stipité et fixé par un disque. Fronde aplatie, très coriace, pseudodichotome. Lanières larges de 0,5-1 cm, à pseudonervure médiane bien distincte et à marge entière. Cryptes pilifères peu nombreuses, éparées à la surface des frondes. Présence caractéristique (chez cette variété) de vésicules aérifères sphériques ou ovales. Elles se raréfient en mode battu.

Thalles dioïques, fertiles en été. Réceptacles - ponctués par les nombreux conceptacles abritant les gamétocystes mâles ou femelles - souvent fortement renflés, allongés, simples ou bifurqués, localisés à l'extrémité de lanières plus courtes. Ils sont dépourvus de marge stérile.

Espèce épilithe, formant d'importantes populations dans le médiolittoral moyen et supérieur, formant une ceinture caractéristique qui s'intercale entre celles de *F. spiralis* et de *F. serratus*.

Fucus vesiculosus L. var. *evesiculosus* Cotton

Algue ressemblant fortement à la var. *vesiculosus* si l'on excepte l'absence totale de vésicules aérifères; la distinction avec *F. spiralis* n'est pas toujours aisée, bien que la fronde de la var. *evesiculosus* soit entièrement plane, alors que chez *F. spiralis*, elle est ondulée ou légèrement vrillée, les lanières sont plus étroites, les réceptacles sont plutôt obtus, dépourvus de marge stérile et unisexués (bisexués chez *F. spiralis*).

Cette variété qui occupe le même niveau marégraphique que la var. *vesiculosus* caractérise le mode battu, alors que cette dernière recherche le mode abrité.

Pelvetia canaliculata (L.) Decaisne & Thuret (Fucaceae)

Thalle coriace, brun à vert olive lorsqu'immergé, noircissant à la dessiccation, fixé par un disque, croissant en groupes; frondes nettement canaliculées vers la base, s'aplatissant vers les extrémités, divisées subdichotomiquement en lanières larges de 2-3 mm. Réceptacles terminaux, ± cylindriques, longs de 1-2 cm, souvent ramifiés, d'aspect verruqueux.

Espèce épilithe, recherchant le mode abrité de la frange supralittorale, où elle forme une ceinture étroite faisant suite à celle du *Fucus spiralis*.

Laminaria digitata (Hudson) Lamouroux (Laminariaceae)

Thalle brunâtre (1-2 m de long), en lame élargie, digitée, lisse, portée par un stipe cylindrique ou légèrement aplati, long de 10-30 cm, flexible, fixé au substrat rocheux par des haptères ramifiés. Les lames fertiles portent des taches brun sombre où se localisent les sores de sporocystes - génération sporophytique - . Algue pouvant vivre cinq à six ans.

Epilithe dans la frange infralittorale et dans l'infralittoral (sur nos côtes, descend à 6m en-dessous du zéro des cartes marines), surtout sur les parois rocheuses verticales. Quelques individus peuvent être observés dans les cuvettes rocheuses du médiolittoral inférieur.

Laminaria saccharina (L.) Lamouroux (Laminariaceae)

Thalle brunâtre, atteignant 1-2 m de longueur, en lame simple, à bords parallèles, se rétrécissant vers l'apex. Stipe cylindrique, long de 10-20 cm, très flexible et très lisse fixé par des haptères. Chez les thalles fertiles, les lames portent des plages brunâtres où se localisent, comme chez *L. digitata* les sores de sporocystes .

Epilithe dans la frange infralittorale et dans l'infralittoral, surtout sur les parois horizontales des rochers, en milieu abrité. L'espèce n'a pas été observée, cette année. Ce

phénomène a déjà été constaté il y a quelques années, lors du dragage de la Liane et du rejet au large des boues de dragage.

Petalonia fascia (O. F. Müller) Kuntze (Scytosiphonaceae)

Lame simple, stipitée, brun à brun sombre parfois jaunâtre aux extrémités, plus ou moins lancéolée, fréquemment incurvée, atteignant 18 cm de longueur, d'une largeur comprise entre 5-45 mm. Algue solitaire ou plus fréquemment en groupes.

Cellules anguleuses en vue superficielle, 6-12 x 4-8 μm , renfermant un plaste à un seul pyrénocyste.

Epilithe, dans les mares permanentes, surtout bien développé en hiver et au printemps, disparaissant en été.

Scytosiphon lomentaria (Lyngbye) Link (Scytosiphonaceae)

Algue brune, non ramifiée, atteignant 15-20 (-30) cm de longueur, en touffes, fixées par un petit disque commun. Fronde tubuleuse, souple, d'un diamètre de 1-4 mm, constrictée par endroits, s'effilant graduellement vers l'apex et vers la base où elle se constitue en stipe.

Epilithe dans les cuvettes rocheuses du médiolittoral moyen et supérieur, surtout bien développé en hiver et au printemps. Les frondes dressées disparaissent en été.

RHODOPHYTA

Porphyra linearis Greville (Bangiaceae)

Thalle en lame monostromatique brun rougeâtre à pourprée, rubanée, longue de 15-20 (-30) cm, ne dépassant pas 1 (-2) cm de largeur, à bord parallèles, plane ou légèrement ondulée mais uniquement à la marge, épaisse de $\pm 30 \mu\text{m}$. Disque de fixation nettement basal.

Espèce épilithe de la partie supérieure de l'étage médiolittoral et de la frange supralittorale des côtes battues, surtout développée en hiver et au printemps.

Porphyra umbilicalis (L.) J. Agardh (Bangiaceae)

Fronde en lame, épaisse de $\pm 50 \mu\text{m}$, d'aspect très variable: la forme la plus caractéristique dite "en pompons", consiste en un grand nombre de petites lames (2-5 cm), plissées, fixées concentriquement autour d'un point central : elle s'observe dans la frange supralittorale. Les thalles de l'étage médiolittoral, sont plus grands et rubanés. Ils peuvent être confondus, en été, avec des *P. purpurea* stériles.

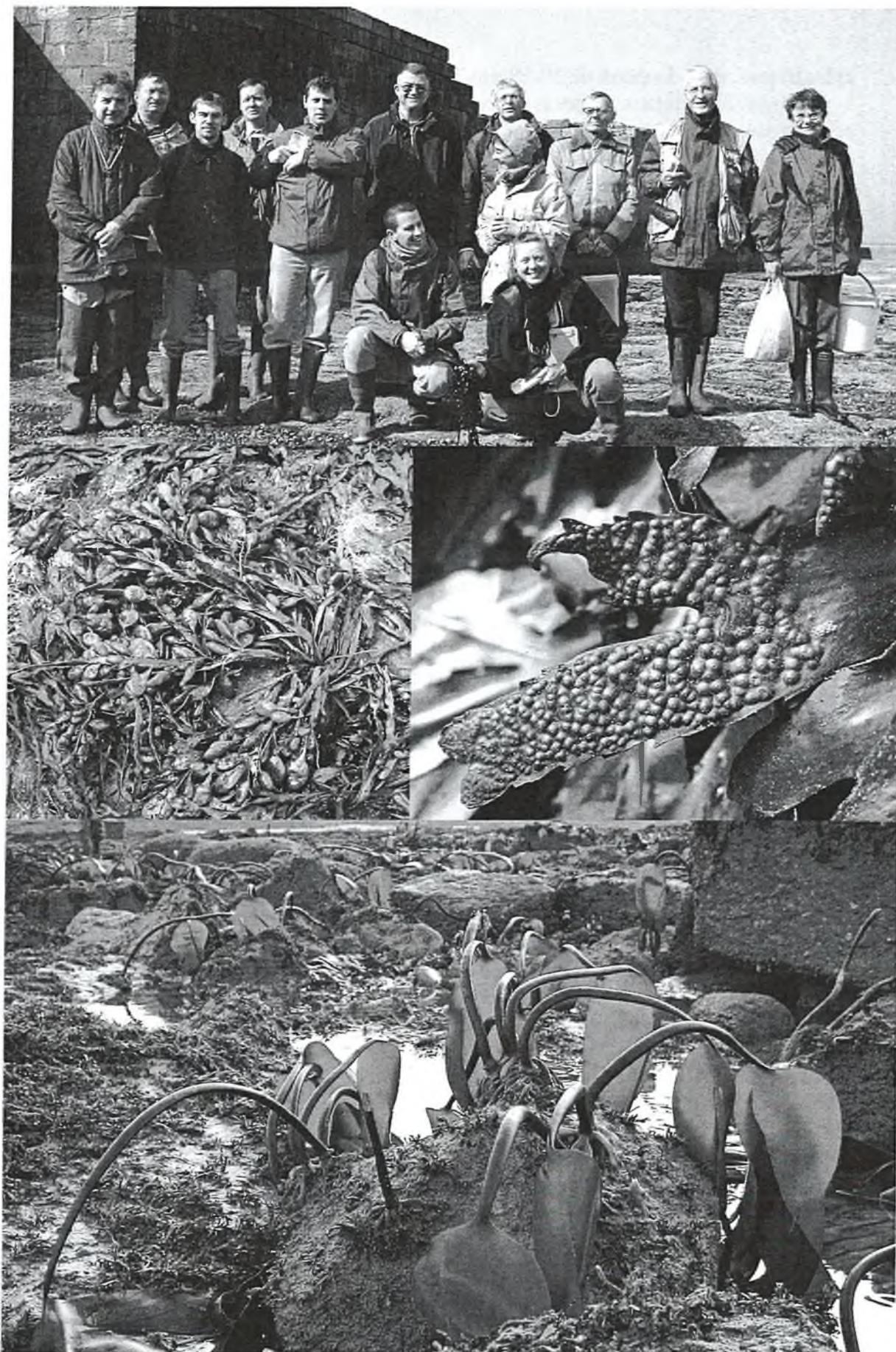
Espèce épilithe (mais pouvant être également épiphyte). Se rencontre de la frange supralittorale jusque dans les régions supérieure et médiane de l'étage médiolittoral. Espèce présente toute l'année, mais le développement des frondes juvéniles s'opère au printemps.

Rhodochorton floridulum (Dillwyn) Nägeli (Acrochaetiaceae)

Algue en coussinets ou en tapis étendus brunâtres à rouge pourpré, fixant du sable entre les rameaux. Au microscope stéréoscopique, on distingue une partie rampante composée de filaments unisériés, ramifiés, entrelacés, sur lesquels se dressent de nombreux axes hauts de 1-2 cm, plus fréquemment ramifiés vers l'apex que vers la base. Cellules



En haut : les participants avec Robert KLING (2ème à droite), André GOULLIART (3ème à droite) et Philippe JULVE (1er à gauche) - Au milieu : *Ascophyllum nodosum* (à gauche), *Fucus serratus* fertile (à droite). En bas le champ de *Laminaria digitata* lors de la marée basse du 30 mars 2002. Photos Jean-Pierre GAVERIAUX



En haut : les participants avec Robert KLING (2ème à droite), André GOULLIART (3ème à droite) et Philippe JULVE (1er à gauche) - Au milieu : *Ascophyllum nodosum* (à gauche), *Fucus serratus* fertile (à droite). En bas le champ de *Laminaria digitata* lors de la marée basse du 30 mars 2002. Photos Jean-Pierre GAVERIAUX

cylindriques, d'un diamètre de 20-25 μm , 2-4 fois plus longues que larges, renfermant 3-8 plastes lobés pariétaux, pourvus chacun d'un seul pyrénioïde bien visible; dans les cellules plus âgées, les plastes offrent l'aspect d'un manchon pariétal unique pourvu de nombreux pyrénioïdes. Thalles fertiles, portant de petits bouquets (2-4) de tétrasporocystes de type crucié.

Epilithe dans le medio-littoral inférieur et dans la frange infralittorale.

Rhodochorton purpureum (Lightfoot) Rosenvinge (Acrochaetiaceae)

Algue en coussinets ou en gazons étendus rouge pourpré. Thalle à ramification éparse, localisée dans la partie apicale des axes dressés; cellules cylindriques, d'un diamètre de 15-20 μm , 1-3 fois aussi longues que larges, renfermant de nombreux plastes sans pyrénioïdes.

Thalles fertiles portant près des extrémités, des bouquets de tétrasporocystes cruciés (20 x 30 μm).

Epilithe dans tout l'étage médiolittoral, abrité sous les diverses espèces de *Fucus* et sous *Ascophyllum nodosum*. L'algue forme des gazons qui fixent le sable, consolidant ainsi le support.

Aglaothamnion scopulorum (C. Agardh) G. Feldmann-Mazoyer; var. *polyspermum* (C. Agardh) Halos (Ceramiaceae)

Thalles rose à rouge vinacé, hauts de 5-10 mm, formant localement des recouvrements denses brun rougeâtre, composés de filaments unisériés, à aspect plumulé. Au microscope : thalle ramifié constitué par un filament axial primaire (150-200 μm à la base) portant une ramification alterne distique.

Nombreux plastes discoïdes-allongés par cellule. Reproduction la plus fréquente par tétraspores.

Espèce épilithe ou épiphyte d'algues diverses, recherchant le mode battu où elle est particulièrement bien développée.

Ceramium rubrum (Hudson) C. Agardh (Ceramiaceae)

Thalle formant des touffes rouges, douces au toucher, atteignant 10 à 20 cm de longueur ; ramification dichotome à pseudo-dichotome. Apex droits ou incurvés en cône. Cortex continu, formé de cellules isomorphes.

Epilithe ou épiphyte, dans l'étage médiolittoral inférieur et dans la frange infralittorale.

Hypoglossum hypoglossoides (Stackhouse) Collins & Hervey (Delesseriaceae)

Thalle rouge à rosé, membraneux, en lames lancéolées et ramifiées, atteignant 10 cm de longueur et 3-5 mm de large. Fixation par un disque sur lequel s'érigent plusieurs lames, généralement planes, à apex aigus. Présence caractéristique de petites proliférations foliacées et lancéolées prenant naissance sur les pseudo-nervures médianes des frondes principales.

Epilithe sur la partie horizontale des rochers, fréquent dans la frange infralittorale, mais pouvant remonter dans les cuvettes rocheuses de la partie inférieure de l'étage médiolittoral.

Laurencia pinnatifida (Gmelin) Lamouroux (Rhodomelaceae)

Thalle, de 5-10 cm de hauteur, de consistance cartilagineuse, composé d'axes aplatis rigides bi- à tripennés, larges de 2 mm, disposés dans un plan.

Epilithe sur des blocs rocheux dans les parties médiane et inférieure de l'étage médiolittoral, sur les parois horizontales, inclinées ou même verticales des rochers. Thalles plus trapus en mode très battu, plus grands (10 cm) aux endroits abrités.

Polysiphonia fucoides (Hudson) Greville (Rhodomelaceae)

syn.: *Polysiphonia nigrescens* (Hudson) Greville

Thalle brun rouge à noirâtre, ramifié plus ou moins irrégulièrement, en touffes fixées par des disques, de 10-20 cm de hauteur. Axes principaux nettement reconnaissables.

Cellules axiales entourées chacune par 12-20 cellules coxales. Cortication limitée à la base du thalle.

Le gamétophyte mâle porte à maturité, des spermatocystophores regroupés près des sommets des frondes. Le gamétophyte femelle se reconnaît par la présence des cystocarpes à l'aspect d'urne, visibles à l'oeil nu. Le tétrasporophyte porte à maturité des tétrasporocystes à division tétraédrique, inclus dans les ramules terminaux.

Epilithe dans les cuvettes ensablées de la partie inférieure de l'étage médiolittoral et dans la frange infralittorale.

Corallina elongata Ellis & Solander

Syn. *Corallina mediterranea* Areschoug (Corallinaceae)

Thalles rouge sombre atteignant 2-3 (-4) cm de haut, à silhouette plus ou moins triangulaire à losangé. En touffes très serrées et donc plus rigides que

C. officinalis. Articles généralement comprimés, voire ailés.

Epilithe dans la partie inférieure de l'étage médiolittoral et de la frange infralittorale, surtout dans les endroits bien battus, dans les sites colonisés de manière caractéristique par *Balanus* et *Patella* qui recherchent ce mode; peut également se développer dans les cuvettes de la partie moyenne du médiolittoral.

Corallina officinalis L. (Corallinaceae)

Thalles ressemblant à l'espèce précédente, atteignant 3-5 (-11) cm de haut, mais en touffes moins denses. Segments plutôt (sub-)cylindriques, particulièrement dans les parties basales.

Même répartition écologique que *C. elongata*, bien que recherchant le mode abrité des cuvettes médiolittorales.

Phymatolithon lenormandii (Areschoug) Adey (Corallinaceae)

Thalle en croûte plus ou moins circulaires, lorsqu'isolés, gris rose à rouge violacé, frangé de blanc, épais de 0,1-0,6 mm entièrement adhérent au substrat.

Espèce fertile toute l'année.

Epilithe, sciaphile recherchant les endroits restant humectés à marée basse (cuvettes et leur périphérie, crevasses ombragées, sous le couvert des *Fucus*)

Espèce, localisée dans les parties moyenne et inférieure de l'étage médiolittoral.

Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis var. *pulvinatum* (J. Agardh) J. Feldmann (Gelidiaceae)

Algue en gazons rouge brun foncé d'aspect luisant, denses et ras, hauts de 0,5-1 cm. Le thalle est formé d'axes rampants cylindriques (stolonoïdes), fixés par des rhizoïdes portant des axes dressés fortement aplatis, spatulés, pourvus sur leur marge, de rameaux plus ou moins pennés, également très aplatis.

Epilithe, sciaphile recherchant les endroits toujours humectés de la frange supralittorale et de la partie supérieure de l'étage médiolittoral.

Dumontia contorta (S. G. Gmelin) Ruprecht (Dumontiaceae)

Thalle tubuliforme creux (4 -8 mm de diamètre), ramifié irrégulièrement, d'aspect charnu-gélatineux, vrillé, atteignant 20 (-30) cm de longueur. Fixation par un disque à l'origine de plusieurs frondes. Structure uniaxiale.

Espèce annuelle, épilithe, dans les cuvettes de l'étage médiolittoral, plus fréquente dans les parties moyenne et supérieure de cet étage, souvent le long des côtes abritées; bien développée au printemps, disparaissant à l'approche de l'été. Souvent en association avec *Petalonia fascia*, *Scytosiphon lomentaria* ainsi qu'avec *Monostroma grevillei*.

Chondrus crispus Stackhouse (Gigartinaceae)

Thalles couleur brun rouge, à brun pourpré, atteignant 10 cm de hauteur, de consistance cartilagineuse, formé de lames ramifiées dichotomiquement portées par un stipe subcylindrique. Extrémités des ramifications largement arrondies, souvent iridescentes, surtout lorsqu'immergées. Structure multiaxiale.

Epilithe dans la partie médiane de l'étage médiolittoral jusque dans la frange infralittorale. Tolère une certaine dessalure, d'où sa présence dans les estuaires.

Mastocarpus stellatus (Stackhouse) Guiry

Thalles couleur brun rouge très foncé à noirâtre, cartilagineux, atteignant 10 cm de hauteur, ramifié dichotomiquement. Rameaux à extrémités cunéiformes. Fronde étroite à la base, aplatie et canaliculée, à bords souvent épaissis, s'élargissant vers le sommet (environ 8 mm) et souvent vrillée.

Thalles fertiles caractérisés par la présence de nombreuses papilles dans les régions sommitales. Structure multiaxiale.

Espèce dioïque. Le tétrasporophyte est microthallien, d'aspect crustacé (il était décrit autrefois sous le nom de *Petrocelis*).

Epilithe dans la partie inférieure de l'étage médiolittoral, se raréfiant dans la frange infralittorale; recherche les endroits exposés au ressac.

Gymnogongrus crenulatus (Turner) J. Agardh

Thalle de 5 (-6) cm de hauteur, rouge sombre mais rosissant vers les sommets, ramifié dichotomiquement. Fronde cylindrique à la base (stipe), insérée sur un disque basal bien développé, s'aplatissant et se subdivisant rapidement en lanières (d'environ 4 mm de largeur) arrondies ou tronquées au sommet. Extrémités du thalle souvent récurvées. Anatomie : Structure multiaxiale.

Espèce épilithe, sciaphile, localisée dans les stations abritées du médiolittoral inférieur.

Plocamium cartilagineum (L.) Dixon

Thalle cartilagineux, ramifié dans un plan, rouge rosâtre à brun rouge, fixé par un petit disque, atteignant 10 cm de hauteur. Axes tous comprimés, à ramification principale alterne distique, mais dont les rameaux s'insèrent de manière caractéristique en rangées unilatérales (disposition unipennée). Espèce dioïque.

Spermatocystes en sores sur les rameaux juvéniles; cystocarpes atteignant 1 mm de diamètre, localisés sur la marge des rameaux, dispersés sur tout le thalle.

Tétrasporocystes à division zonée, formés dans des ramules épaissis et déformés.

Epilithe ou épiphyte dans l'étage médiolittoral inférieur et dans la frange infralittorale.

Polyides rotundus (Hudson) Greville

Algue de couleur rouge pourpré à noirâtre, fixée par un disque bien développé. Thalle formé de frondes dressées cartilagineuses, cylindriques (2 mm de diamètre), non ramifiées sur plusieurs centimètres de longueur à partir de la base, puis régulièrement dichotomes vers le haut; croissant généralement en groupes, atteignant 15 cm de haut. Epilithe dans les cuvettes (souvent ensablées) de la partie inférieure de l'étage médiolittoral et dans l'infralittoral.

Catenella caespitosa (Withering) L.Irvine

Espèce en gazons denses et ras, hauts de 0,5-1 cm, de couleur brun foncé pourpré à noir mat, fortement aplatis, atteignant 2 mm de large. Thalles irrégulièrement constrictés - aspect opuntioïde-, constitués par des axes rampants (stolonoïdes) cylindriques, fixés par des haptères et portant des axes dressés. Structure uniaxiale.

Espèce monoïque; cystocarpes se formant dans l'épaisseur même de rameaux latéraux qui se renflent. Tétrasporeocystes à division zonée, apparaissant dans les parties juvéniles du thalle.

Epilithe, sciaphile, sur les parois rocheuses verticales. Tolère une certaine dessalure.

Gracilaria gracilis (Stackhouse) Steentoft, Irvine & Farnham

Syn. *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss

Thalle brun rouge formé de filaments cylindriques charnus (1-3 mm de diamètre) longs de 30-50 cm (au cours de l'année 1989 des frondes mesuraient près de 2 m), ramifiés irrégulièrement, portés par un disque souvent ensablé.

Espèce généralement dioïque; spermatocystes dans des cavités ovoïdes à sub-hémisphériques, enfoncées dans le cortex; cystocarpes hémisphériques, nettement saillants, dispersés sur les frondes. Tétrasporeocystes à division cruciée, dispersés dans le cortex, se formant sur des individus distincts (les tétrasporophytes).

Epilithe dans la partie inférieure de l'étage médiolittoral et dans la frange infralittorale, surtout dans les cuvettes ensablées peu profondes. L'algue porte souvent en épiphyte, *Ceramium rubrum*.

Cystoclonium purpureum (Hudson) Batters

Thalle rouge pourpre foncé fixé par des haptères ramifiés (caractère permettant d'éviter la confusion avec *Gracilaria*), formé de frondes cylindriques (1-2 mm de diamètre) dressées, souples, charnues-cartilagineuses, atteignant 20 cm de haut, densément ramifiées. Structure uniaxiale.

Espèce dioïque, spermatocystes groupés en grands sores confluent dans les régions juvéniles du thalle; cystocarpes non proéminents comme chez *Gracilaria*.

Tétrasporeocystes à division zonée, disséminés dans les régions juvéniles du thalle.

Epilithe, se développe du médiolittoral moyen jusque dans la frange infralittorale.

Palmaria palmata (L.) O Kuntze

Thalle couleur rouge bordeaux à rouge brunâtre atteignant 30 cm de hauteur, membraneux, formé d'une fronde aplatie, cartilagineuse, ramifiée dichotomiquement, à l'aspect d'éventail, brièvement stipité et fixé par un disque. Structure multiaxiale.

Spermatocystes formant des plages claires sur toute la surface de la fronde.

Tétrasporeocystes à division cruciée, en plages irrégulières distribuées sur toute la fronde, localisés dans des épaissements du cortex. Le gamétophyte femelle est microthallien.

Epilithe ou épiphyte (*Fucus serratus*, stipes de *Laminaria digitata*) dans la partie inférieure de l'étage médiolittoral et dans la frange infralittorale.

Hildenbrandia rubra (Sommerfeld) Meneghini

Thalle crustacé, adhérant fortement au substrat; circulaire ou irrégulièrement lobé, épais de 0,2-0,5 mm, rouge sang à rouge brunâtre, selon l'âge.

Epilithe dans tout le médiolittoral.

Lomentaria articulata (Hudson) Lyngbye

Thalle rougeâtre, atteignant 5-7 (-10) cm de hauteur, en tapis monospécifiques denses.

Fronde souple, fixée par un disque, ramifiée subdicotomiquement, régulièrement constrictée, déterminant des segments ovoïdes –aspect opuntioïde -. Axes d'abord cylindriques (2-3 mm de diamètre) s'aplatissant localement. Ramification d'abord dichotome, par endroits verticillée. Structure multiaxiale, thalle creux.

Epilithe sur les parois rocheuses verticales; localisé dans les parties médiane et inférieure de l'étage médiolittoral.

Conclusions

Cette sortie réalisée dans d'excellentes conditions climatologiques et avec un groupe de botanistes motivés et curieux de tout, aura permis de relever une quarantaine d'espèces. L'exploration de ce site très fréquenté par de nombreux enseignants, étudiants et chercheurs est particulièrement indiquée, dans la mesure où elle offre, sur la Côte d'Opale, un bel exemple de l'étagement des algues marines dans la zone intercotidale et de leur distribution en fonction de la variation du niveau marégraphique, de l'hydrodynamisme et du substrat.

BIBLIOGRAPHIE

- BOREL A. 1959. A propos des zones de Phéophycées du littoral boulonnais. *Bull. Soc. Bot. Nord France* **12**: 47-54.
- CAVALIER-SMITH, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. *Biol. Rev.* **73**: 203-266.
- CHALON J. 1905. Liste des algues marines observées jusqu'à ce jour entre l'embouchure de l'Escaut et la Corogne incl. Iles Anglo-Normandes. Anvers. Buschmann. 259 pp.
- COPPEJANS E., KLING R. & RICHARD A., 1984. Littoral Nord-Pas-de-Calais. Les algues de la Côte d'Opale. *Science et Nature* **2**: 45 pp.
- COPPEJANS E. (coll. KLING R.), 1995. Flore algologique des côtes du Nord de la France et de la Belgique. *Ed. Jardin Botanique National de Belgique (Meise)*, 454 pp.
- DEBRAY F., 1883. Les algues marines du Nord de la France. *Mém. Soc. Sciences, Agriculture et Arts Lille*, 13, 4^e série et *Bull. Soc. Linn. Nord France*, **6** : 291-351.
- DEBRAY F., 1899. Florule des algues marines du Nord de la France. *Bull. Sci. France et Belgique*, **32** (sér. 5): 1-193.
- DEN HARTOG C., 1959. The epilithic algal communities occurring along the coast of the Netherlands. *Wentia*, **1**: 1-241.
- GAYRAL P., 1966. Les algues des côtes françaises (Manche & Atlantique). Doin Paris. 632 pp.
- GEHU J.M et GEHU-FRANCK J., 1958. Quelques observations sur la végétation algologique du Cap Gris-Nez (P.-de-C.). *Bull. Soc. Bot. Nord France*, **11** : 125-137.
- GEHU J.M., 1964. L'algologie marine dans le Nord de la France *Bull. Soc. Bot. Fr.* (111^e année - 90^e Session extraordinaire dans le Nord de la France et le Sud-Est de l'Angleterre) *extrait* : 357-379.
- GLAÇON R., 1977. Faune et flore du littoral du Pas-de-Calais et de la Manche orientale. *Documentation de la Station Marine de Wimereux*, 51 pp.
- LEBLOND E., 1925. Contribution à la flore algologique du Boulonnais. *Trav. Station zool. Wimereux*, **9** : 116-125

Figure 1 : Etagement des algues sur le littoral boulonnais.

Cf. Eric Coppejans (coll.R. Kling) -Flore algologique des côtes du Nord de la France et de la Belgique(1995). & R.Glaçon (1985)

Niveau marée	Etages	Mode battu	Cuvettes sableuses	Cuvettes rocheuses	Parois verticales	Mode abrité
			Limite de la végétation herbacée halophile			
PMGVE 9,50 m	Supralittoral - Frange supralittorale	-Verrucaria maura	[Verrucarietum mauraе]		-Verrucaria maura	
PMVE 9 m		-Prasiola stipitata	[Prasioletum stipitatae]		[Bangieto-Urosporetum]	
PMmoy 8.20 m	Médiolittoral Supérieur	-Porphyra umbilicalis -Blidingia minima -Hildenbrandia rubra	[Pelvetietum canaliculatae]	-Chaetomorpha aerea	-Pelvetia canaliculata -Aglaothamnion scopulorum -Catenella caespitosa	-Pelvetia canaliculata -Hildenbrandia rubra -Catenella caespitosa,
PMME 7m		-Enteromorpha compressa	[Blidingietum minimae]	[Callithamnietum scopulorum]		
				[Fucetum spiralis]		-Fucus spiralis.
				[Ascophylletum nodosi]		-Enteromorpha intestinalis, -Ascophyllum nodosum
			[Fucetum vesiculosi]		[Lomentarieto-Plumarietum]	
		-Fucus vesiculosus v. vesiculosus			-Lomentaria articulata -Plumaria elegans -Gelidium pusillum	-Rhodochorton purpureum Fucus vesiculosus
Mi-marée 5 m	Médiolittoral moyen	-Rhodochorton purpureum				
		-Laurencia pinnatifida -Corallina elongata		-Corallina officinalis -Laurencia hybrida		-Mastocarpus stellatus -Laurencia pinnatifida
		-Mastocarpus stellatus				
		-Porphyra purpurea				
		-Fucus serratus	[Fucetum serrati]			-Fucus serratus
		-Chondrus crispus		Phymatolithon lenormandii		
	Médiolittoral inférieur	-Rhodochorton floridulum -Palmaria palmata	[Polvideto-Gracilarietum]			
BMmoy 1.5 m		-Porphyra leucosticta	-Polyides rotundus -Gracilaria gracilis -Polysiphonia fucoides			
	Frange infralittorale	-Laminaria digitata		[Laminarietum digitato-saccharinae]		-Laminaria saccharina
BMVE 1 m				-Bryopsis plumosa -Ceramium deslongchampsii -Chaetomorpha melagonium	-Phyllophora pseudoceranoïdes -Erythrogloum laciniatum -Rhodymenia holmesii -Membranoptera alata	
BMGVE 0,50 m	Infralittoral	-Palmaria palmata -Hypoglossum hypoglossoides -Cystoclonium purpureum -Halurus flosculosus -Furcellaria lumbricalis -Ahnfeltia plicata -Cordylecladia erecta				
NGF (-10.910 m)				[Polysiphoniето-Chaetomorphetum]		



Étude des algues marines du Cap de la Crèche - Sortie SBNF du 30 mars 2002
sous la direction de Robert KLING (photo de gauche au milieu de la page) et André Goulliart
(vu de dos au centre de la photo du bas) - Photos Jean-Pierre GAVERIAUX

LE PIN DES CANARIES (*PINUS CANARIENSIS*) A GRAN CANARIA, MORPHOLOGIE, ANATOMIE, AUTOÉCOLOGIE ET ETHNOBOTANIQUE

par José GODIN¹ et Jean DELAY²

INTRODUCTION

A. - Localisation

L'archipel des Canaries est situé au Nord du Tropique du Cancer, entre 27°20' et 29°25' de latitude nord et entre 13°20' et 18°20' de longitude ouest. Il est constitué de 7 îles et de plusieurs îlots répartis en 5 îles occidentales présentant des reliefs assez élevés, avec d'ouest en est : El Hierro, La Palma, La Gomera, Tenerife, Gran Canaria, et deux îles orientales plus basses Lanzarote et Fuerteventura, île la plus proche du continent africain distant de 115 km. Gran Canaria qui culmine à 1950 m au Pico de las Nieves est la plus grande des îles avec une surface de 1532 km² (GONZÁLEZ HENRÍQUEZ *et al.*, 1986).

B. - Géologie

L'archipel des Canaries est d'origine volcanique. Les roches sont des basaltes, des trachytes et phonolites, et des trachybasaltes. (ARAÑA et CARRACEDO, 1980).

C. - Climatologie

D'une manière générale, le climat est subtropical avec des étés secs. Les Canaries sont soumises aux alizés, vents du nord-est résultant du fonctionnement de la « cheminée équatoriale ». Il existe en fait deux courants : le premier, l'alizé proprement dit, se fait sentir jusqu'à 1500 m ; il souffle du nord-est, se refroidit et se charge d'humidité au-dessus de la mer, et se présente comme un vent humide et frais. Le second ou alizé supérieur, situé au-dessus du premier, ne subit pas l'influence de la mer ; il souffle du nord-ouest et se présente comme un vent plus sec et plus chaud. Il en résulte une inversion thermique.

Cette stratification limite le déplacement des masses d'air chargées d'humidité, elle ne leur permet pas d'atteindre une altitude suffisante pour que la condensation se produise et qu'elle donne lieu à des « précipitations verticales ». L'humidité atmosphérique apportée par cette nébulosité, constituée d'une chape de nuages appelée « mer de nuages », est à l'origine des « précipitations horizontales » captées par la laurisylve et par la pinède d'altitude de la partie nord de l'île.

En fonction de l'altitude et de l'exposition, on rencontre donc aux Canaries des séquences climatiques allant du climat aride subtropical au climat subalpin (GONZÁLEZ HENRÍQUEZ *et al.*, 1986).

¹ Université des Sciences et Technologies de Lille, Laboratoire de Génétique et Evolution des Populations Végétales, UMR CNRS 8016, Bâtiment SN2, F-59655 VILLENEUVE D'ASCQ Cedex

² 82, rue de Turenne, F-59155 FACHES-THUMESNIL

D. - Sols

Les sols sont divisés en deux grands types : sols tropicaux et sols méditerranées ; leur genèse et le stade atteint dépend de l'âge des matériaux et de l'exposition. Selon leur nature, ils supportent des communautés différentes (GONZÁLEZ HENRÍQUEZ et *al.*, 1986).

E. - distribution de la végétation

La végétation se distribue en trois étages en fonction de l'altitude et de l'exposition. Elle appartient à trois séries correspondant à l'étage infracanarien, thermocanarien et mésocanarien.

D'un point de vue phytoclimatique, on passe du phytoclimat saharien atténué au phytoclimat fossile de laurisylve.

Les Canaries, les Açores, Madeire, les îles sauvages, les îles du Cap vert ainsi qu'une petite enclave au sud du Maroc et du Sahara constituent la Macaronésie, terme dû au botaniste Philippe Baker Webb et signifiant « îles heureuses » (Makaro = heureux et nesias = îles) (GONZÁLEZ HENRÍQUEZ et *al.*, 1986).

LE PIN DES CANARIES

Le Pin de Canaries *Pinus canariensis* SWEET = *P. canariensis* D.C. = *P. canariensis* C. Sm. forme avec le Pin de Roxburgh *Pinus roxburghi* Sarg de l'Himalaya, la section *Sula* du sous-genre *Diploxylon*. Cette section est caractérisée par ses brachyblastes à trois aiguilles fines, flexibles et pendantes ; ses cônes persistants de forme plus ou moins pyramidale, volumineux, souvent luisants et à apophyse saillante (BLANCO ANDRAY et *al.* 1989).

A. - Appareil végétatif (Planche 1)

Le Pin des Canaries est un arbre de forme pyramidale à l'état juvénile, devenant plus ou moins ovale à sommet plat avec l'âge (KRUSSMANN 1971-72).

La longévité normale est de 250 à 300 ans, mais beaucoup d'exemplaires atteignent les 500 à 600 ans c'est-à-dire qu'il existe encore des arbres qui vivaient déjà avant la conquête des Canaries par la Couronne de Castille.

Son fût cylindrique mesure en moyenne 20 à 30 m de haut et 0,5 à 1 m de diamètre (PARDE 1961) ; il peut dépasser cette taille en conditions favorables et atteindre environ 40 m (BLANCO ANDRAY et *al.* 1989). On connaît même un exemplaire extraordinaire appelé « Pino Gordo de Vilaflor » de 60 m de haut avec un tronc d'un diamètre de 2,66 m (GONZÁLEZ HENRÍQUEZ et *al.* (1986)) ; le Pino Gordo de Pilancones à Gran Canaria accuse un diamètre de 1,95 m. En principe, le port est monopodique, mais il est fréquent de trouver des arbres polypodiques. L'écorce rougeâtre, faiblement incisée, se délite en écailles (KRUSSMANN 1971-72). Elle est très épaisse, atteint 7 à 8 centimètres, et on pense qu'il s'agit d'une adaptation à la résistance au feu.

La description de l'enracinement dans la littérature est contradictoire. Certains auteurs le qualifient de pivotant, avec une forte racine principale et des racines secondaires se développant plutôt verticalement (BLANCO ANDRAY et *al.* 1989). D'autres affirment que l'enracinement peut rester assez superficiel ; une telle distribution des racines faciliterait la captation de l'eau résultant des précipitations horizontales et l'absorption des ressources provenant de la dégradation de la litière d'aiguilles (GONZÁLEZ HENRÍQUEZ et *al.* 1986). En fait, le Pin des Canaries est « opportuniste » et selon les substrats colonisés et les situations locales, on peut trouver des arbres à système racinaire tantôt vertical, tantôt horizontal, tantôt

oblique. Cet opportunisme lui permet de s'installer dans des situations difficiles et de résister à des vents dominants très forts comme le démontrent certaines anémomorphoses.

Les rameaux, insérés régulièrement en verticilles sont terminés par de gros bourgeons ovoïdes-cylindriques, pointus, couverts d'écailles brun rouge bordées de blanc et révolutes à l'apex (KRUSSMANN 1971-72). Leur développement donne lieu à des aiguilles groupées par 3, de 20 à 30 cm de long et de 1 mm de large, très flexibles de couleur vert-clair sur les arbres âgés, qui persistent de deux (KRUSMANN 1971-72) à trois ans sur l'arbre (BLANCO ANDRAY et al. 1989).

B. - Appareil reproducteur (Planche 1)

Les inflorescences mâles, ovoïdes-oblongues, en épis coniques, de 5 à 10 cm de long, apparaissent à l'extrémité des rameaux d'un an. De couleur jaune verdâtre à la floraison, elles passent au rougeâtre ultérieurement (BLANCO ANDRAY et al. 1989).

Les inflorescences femelles se présentent sous la forme de cônes solitaires ou groupés, situées à l'apex des nouveaux rameaux et de couleur verdâtre à rougeâtre. La floraison a lieu en mars-avril ; le cône mûrit au printemps de la seconde année. Les cônes mûres pendants, à insertion subsessile, sont oblongs, brun rougeâtre brillant, et mesurent de 10 à 20 cm de long (10 à 20 cm (PARDE 1961) ; 10 à 17 cm ((KRUSSMANN 1971-72) ; 12 à 18 cm (BLANCO ANDRAY et al. (1989)) et 4 à 6 cm de large (4 à 6 cm (PARDE 1961) ; 5 cm (BLANCO ANDRAY et al. 1989)). Leurs écailles épaisses montrent un écusson fortement caréné transversalement avec une apophyse pyramidale, rhomboïdale saillante (KRUSMANN 1971-72, BLANCO ANDRAY et al. 1989) et un ombilic proéminent, non mucroné et obtus (PARDE 1961, BLANCO ANDRAY et al. 1989).

Les écailles portent des graines allongées, de 10 à 12 mm de long, noirâtres sur une face, grisâtres sur l'autre, à aile membraneuse (BLANCO ANDRAY et al. 1989), de 18 à 35 mm (KRUSMANN 1971-72). La dissémination des graines a lieu en été, 24 à 30 mois après la floraison et la germination a lieu à la fin de l'hiver (BLANCO ANDRAY et al. 1989).

Les plantules portent de nombreuses euphylls de couleur vert bleuté glauque.

Le Pin des Canaries est un des rares pins qui rejette de souche, en donnant des rameaux viables quand les pins ont moins de 30 cm de diamètre. Les souches de taille supérieure, bien qu'elles se couvrent de pousses sont incapables de produire des recrues ligneux. Les repousses de jeunes pins manifestent une croissance en longueur rapide, mais peu d'entre elles peuvent donner des nouveaux brins. La moindre blessure occasionnée à l'arbre est aussi à l'origine de l'édification de nouvelles pousses portant des euphylls. Leur développement est aussi possible sur les racines superficielles.

C. - Anatomie (Planche 2 à 4)

Le tableau 1 présente une comparaison entre les caractères anatomiques du Pin des Canaries et du Pin sylvestre qui démontrent en particulier les adaptations du Pin des Canaries à la sécheresse, au captage des précipitations horizontales et à la résistance au feu. Les ouvrages suivants ont été consultés tant pour les techniques de coloration que pour les particularités anatomiques : LANGERON, 1934 ; BOUREAU, 1954 ; DEYSSON, 1954 ; JACQUIOT, 1955 ; GAYRAL et VINDT, 1961 ; GENEVES, 1962 ; ESAU, 1977 ; LOCQUIN et LANGERON, 1978 ; MAUSETH, 1995.

Tableau 1 : Comparaison des caractères anatomiques du Pin des Canaries (*Pinus canariensis*) et du Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*).

	Pin des Canaries	Pin sylvestre
Echantillons macroscopiques : coupe transversale de branche :		
Planche 2 : 1-1''	2 types de bois différents. Partie centrale brune : tea. Partie périphérique blanche : albura.	Pas de différenciation.
Coupes anatomiques : coupes transversales et longitudinales de tige		
Racine en CT – ensemble Planche 2 – 3-3'	Ecorce épaisse avec poches à résine. Bois peu dense. Canaux résinifères nombreux.	Ecorce épaisse avec poches à résine. Bois plus dense. Canaux résinifères peu nombreux.
Tige - Ecorce – Suber Planche 2 : 2-2'	Rhytidome très épais, même sur les branches, résultant d'un fonctionnement irrégulier de l'assise.	Rhytidome moins épais.
Parenchyme – Cristaux Planche 2 : 6-6' et 7-7'	Cristaux très nombreux, assez grands dans le parenchyme cortical (et dans le liber), probablement des cristaux d'oxalate.	Cristaux moins nombreux et plus petits.
Parenchyme - Poches à résine Planche 2 : 8-8'	Poches à résine à cellules sécrétrices hautes, peu nombreuses et à cellules protectrices à parois très épaissies.	Poches à résine à cellules sécrétrices aplaties, nombreuses et à cellules protectrices à parois peu épaissies.
Tige – Bois en CT Planche 2 : 9-9' et 10-10' Planche 3 : 1-1'	Cernes annuels de croissance peu nets et étroits. Accroissement plutôt irrégulier. Très peu de bois final. Cellules plus grandes. Lignification plus faible, surtout pour le bois final.	Cernes annuels de croissance très nets et larges. Accroissement plutôt régulier. Beaucoup de bois final. Cellules plus petites. Lignification plus importante, surtout pour le bois final.
Tige – Bois en CLR Planche 3 : 3-3', 4-4'	Trachéides horizontales avec ponctuations aréolées et bords festonnés. Ponctuations de champ de croisement entre trachéides et rayons libéro-ligneux plus petites et groupées par 2.	Trachéides horizontales avec ponctuations aréolées et bords festonnés. Ponctuations de champ de croisement entre trachéides et rayons libéro-ligneux plus grandes et simples.
Tige – Bois en CLT Planche 3 : 5-5' et 6-6'	Rayons libéro-ligneux unisériés hétérogènes. Nombre de cellules plus faible (1 à 3).	Rayons libéro-ligneux unisériés hétérogènes. Nombre de cellules plus important (1 à 7).
Tige - Canaux résinifères Planche 2 : 9-9' Planche 3 : 2-2'	Canaux résinifères nombreux et à distribution hétérogène : plus nombreux dans la partie centrale.	Canaux résinifères peu nombreux et à distribution homogène.
Coupes anatomiques : coupes transversales et longitudinales de racine		
Racine en CT – ensemble Planche 3 7-7'	Xylème triarche. 1 canal résinifère en face de chaque pôle. 1 canal intercalaire dans le bois. Centre de la coupe plus parenchymateux (à âge égal).	Xylème triarche. 1 canal résinifère en face de chaque pôle. 1 canal intercalaire dans le bois. Centre de la coupe moins parenchymateux (à âge égal).
Racine en CT - détail Planche 3 : 8-8' et 10-10'	Bois plus hétérogène (grandes et petites trachéides). Cernes de croissance étroits. Peu de bois final. Différence entre bois initial et bois final peu marquée mais plus marquée que dans la tige. Files radiales sinueuses.	Bois plus homogène (peu de différence entre les trachéides). Cernes de croissance plus larges. Plus de bois final. Différence entre bois initial et bois final assez peu marquée et moins marquée que dans la tige. Files radiales peu sinueuses.
Racine – détail bois – CLR Planche 3 : 9-9'	Trachéides à large section comportant 2 ou parfois 3 rangées de ponctuations aréolées séparées par des crassules ou barres de Sanio.	Trachéides à larges sections comportant 1 à 2 rangées de ponctuations aréolées séparées par des crassules ou barres de Sanio très marquées.

Coupes anatomiques : coupes transversales et longitudinales d'aiguille = pseudophylle		
Aiguille - ensemble- CT Planche 4 : 1-1'	Aiguille à 3 faces, 2 planes, 1 arrondie. Stomates sur les 3 faces. Tissu sclérifié sous-épidermique très développé avec des piliers alternant avec les stomates. 2 canaux résinifères. 2 à 3 couches de parenchyme plissé. Endoderme à cellules volumineuses et à section arrondie. Tissu de transfusion réduit. 2 faisceaux libéro ligneux.	Aiguille à 2 faces, 1 plane, 1 arrondie. Stomates sur les 2 faces. Tissu sclérifié sous-épidermique moins développé : 1 seule couche de cellules, pas de piliers de sclérenchyme. 4 canaux résinifères. 2 à 3 couches de parenchyme plissé. Endoderme à cellules moins volumineuses et à section en tonnelet. Tissu de transfusion plus développé. 2 faisceaux libéro ligneux.
Aiguille – dent – CL Planche 4 : 2-2'	« Dents » du bord des aiguilles rapprochées et proéminentes.	« Dents » du bord des aiguilles moins rapprochées et moins proéminentes.
Aiguille – dent – CT Planche 4 : 3-3'	Cellule marginale différenciée à cuticule très épaisse.	Cellule marginale différenciée à cuticule moins épaisse.
Aiguille - Canal résinifère - CT Planche 4 : 4-4'	Enfoncé (sous 4 à 5 couches de cellules).	Superficiel (sous 2 couches de cellules).
Aiguille CL – Stomates Planche 4 : 5-5' et 6-6''	Plus nombreux par unité de longueur Disposés en rangées. Alternance pilier de sclérenchyme/ parenchyme avec stomates.	Moins nombreux par unité de longueur Disposés en rangées. Alternance parenchyme/stomates.
Aiguille CT – Stomates Planche 4 : 7-7'	Cellules épidermiques en disposition à plat. Chambre sus-stomatique peu profonde et à large orifice. Cellules stomatiques à parois plus épaisses Chambre sous-stomatiques peu volumineuse. Invaginations de la paroi du parenchyme plissé plus nombreuses.	Cellules épidermiques en disposition palissadique. Chambre sus-stomatique plus profonde et à orifice étroit. Cellules stomatiques à parois moins épaisses Chambre sous-stomatique plus volumineuse. Invaginations de la paroi du parenchyme plissé moins nombreuses.
Aiguille - CL – Parenchyme plissé Planche 4 : 8-8'	Parenchyme à cellules à section aplatie.	Parenchyme à cellules à section arrondie.
Aiguille – CT – Endoderme, tissu de transfusion Planche 4 : 9-9'	Endoderme à cellules volumineuses et à section arrondie. Tissu de transfusion réduit : 1 à 2 couches. Peu de ponctuations aréolées.	Endoderme à cellules moins volumineuses et à section en tonnelet. Tissu de transfusion plus développé : 2 à 3 couches. Plus de ponctuations aréolées et sur toutes les faces.
Aiguille – CT – faisceau libéro-ligneux Planche 4 : 10-10'	Faisceau libéro-ligneux plus développé. Fibres sclérifiées moins développées.	Faisceau libéro-ligneux moins développé. Fibres sclérifiées plus développées.
Coupes anatomiques : coupes transversales d' euphyllie		
Euphyllie Planche 4 : 11-11'	Presque quadrangulaire. 1 faisceau libéro-ligneux. 2 canaux résinifères.	Presque triangulaire. 1 faisceau libéro-ligneux. 2 canaux résinifères.

Planche 1 : Morphologie du pin des Canaries (*Pinus canariensis*)

Photo 1 : Pin des Canaries ; jeune individu.

Les individus jeunes ont une silhouette pyramidale.

Photo 2 : Pin des Canaries ; individu âgé.

Les individus âgés ont une silhouette plus arrondie et une cime aplatie.

Photo 3 : écorce.

L'écorce rougeâtre, faiblement incisée, se délite en écailles.

Photo 4 : écorce.

Elle est très épaisse, atteint 7 à 8 centimètres, et on pense qu'il s'agit d'une adaptation à la résistance au feu.

Photo 5 : système racinaire.

Le Pin des Canaries est « opportuniste » et selon les substrats colonisés et les situations locales, on peut trouver des arbres à système racinaire tantôt vertical, tantôt horizontal, tantôt oblique. Cet opportunisme lui permet de s'installer dans des situations difficiles et de résister à des vents dominants très forts comme le démontrent certaines anémomorphoses.

Photo 6 : bourgeons et pseudophylles.

Les rameaux, insérés régulièrement en verticilles sont terminés par de gros bourgeons ovoïdes-cylindriques, pointus, couverts d'écailles brun rouge bordées de blanc et révoluées à l'apex. Leur développement donne lieu à des aiguilles groupées par 3, de 20 à 30 cm de long et de 1 mm de large, très flexibles de couleur vert clair sur les arbres âgés, qui persistent de deux à trois ans sur l'arbre.

Photo 7 : inflorescence mâle.

Les inflorescences mâles, ovoïdes oblongues, en épis coniques, de 5 à 10 cm de long, apparaissent à l'extrémité des rameaux d'un an.

Photo 8 : cône femelle.

Les cônes mûres pendants, à insertion sessile, sont oblongs, brun rougeâtre brillant, et mesurent de 10 à 20 cm de long et 4 à 6 cm de large. Leurs écailles épaisses montrent un écusson fortement caréné transversalement avec une apophyse pyramidale, rhomboïdale saillante et un ombilic proéminent, non mucroné et obtus.

Photo 9 : germination.

La dissémination des graines a lieu en été, 24 à 30 mois après la floraison et la germination a lieu à la fin de l'hiver.

Photo 10 : plantule.

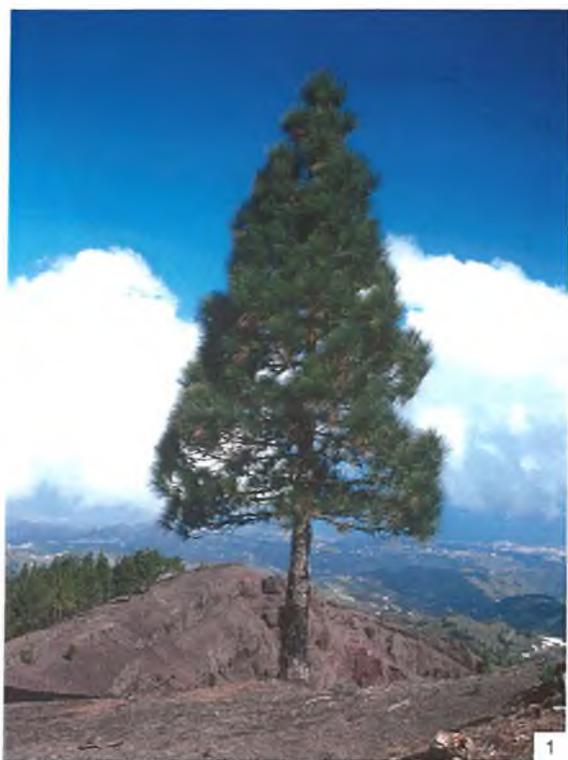
Les plantules portent de nombreuses euphylls de couleur vert bleuté glauque.

Photo 11 : repousse sur tronc blessé et sur racines.

La moindre blessure occasionnée à l'arbre est à l'origine de l'édification de nouvelles pousses portant des euphylls. Leur développement est aussi possible sur les racines superficielles.

Photo 12 : repousse sur souche.

Le Pin des Canaries est un des rares pins qui rejette de souche, en donnant des rameaux viables quand les pins ont moins de 30 cm de diamètre.



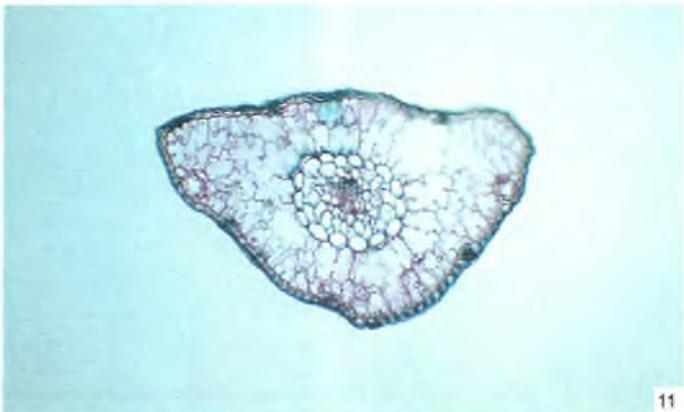
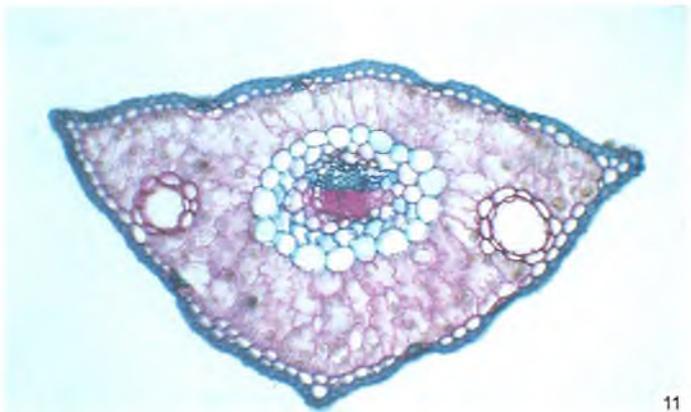
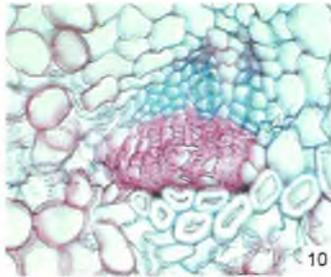
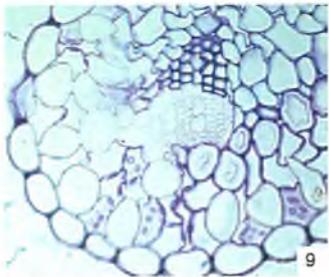
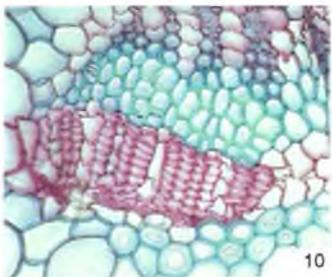
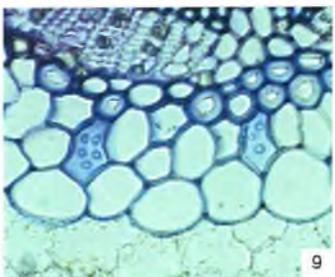
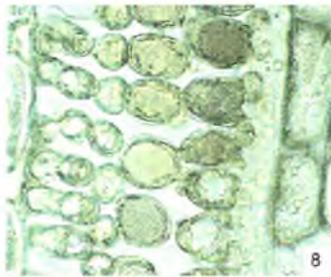
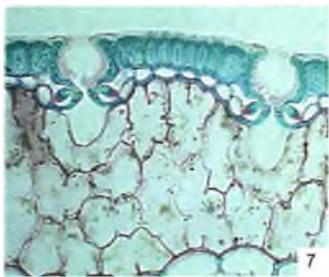
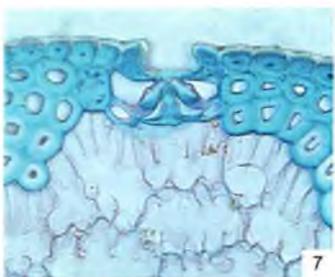
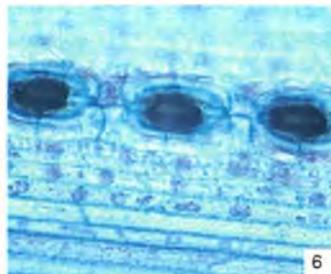
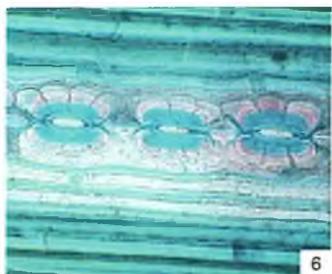
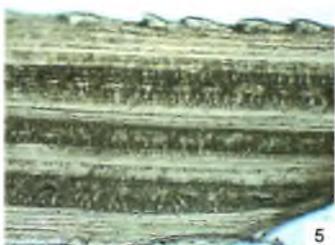
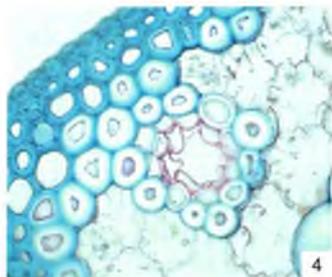
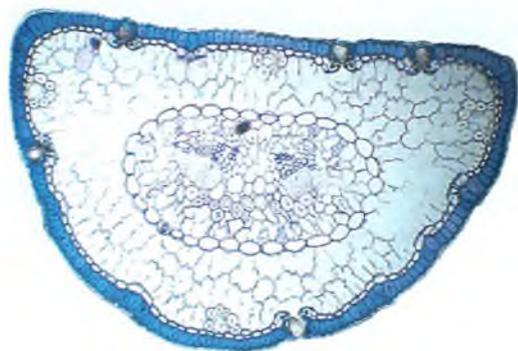
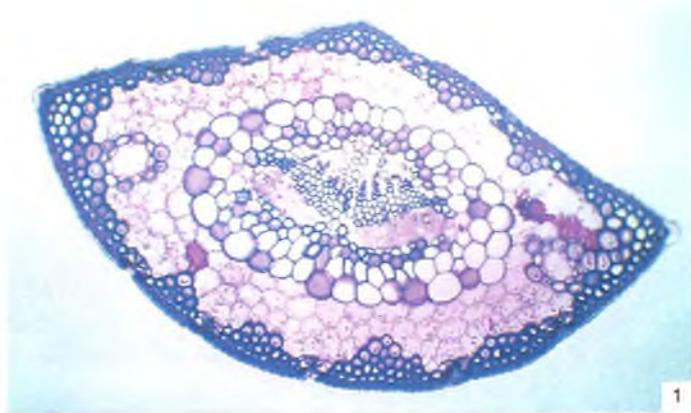


Planche 2 : pseudophylles et euphylles

Colonne de gauche Pin des Canaries *Pinus canariensis* (Pc), colonne de droite Pin sylvestre *Pinus sylvestris* (Ps)

Photo 1 : coupe transversale de pseudophylle (Pc).

Grossissement : x 65 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

La forme de la section correspond à la disposition d'un pin à pseudophylles groupées par 3 (1/3 de cercle, angle au sommet de 120°). Les 2 canaux résinifères sont de grand diamètre et localisés à la partie profonde des deux angles latéraux. Hypoderme épaissi en massifs plus importants sur la face externe que sur la face interne. Cylindre central important comportant 2 faisceaux vasculaires divergents.

Photo 1' : coupe transversale de pseudophylle (Ps).

Grossissement : x 65 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

La forme de la section correspond à la disposition d'un pin à pseudophylles groupées par 2 (1/2 de cercle).

Les canaux résinifères sont de petit diamètre et localisés à la périphérie des faces externe et interne de la pseudophylle. Hypoderme monostromatique sur toute la périphérie de la pseudophylle. Cylindre central moins important comportant 2 faisceaux vasculaires divergents.

Photo 2 : coupe longitudinale tangentielle au niveau de l'épiderme à la jonction des faces interne et externe de la pseudophylle (Pc).

Grossissement : x 110 - Coloration : sans.

Le bord de la pseudophylle comporte des aspérités en dents de scie grandes et rapprochées, dirigées vers l'apex de l'aiguille.

Photo 2' : coupe longitudinale tangentielle au niveau de l'épiderme à la jonction des faces interne et externe de la pseudophylle (Ps).

Grossissement : x 110 - Coloration : sans.

Le bord de la pseudophylle comporte des aspérités en dents de scie petites et espacées, dirigées vers l'apex de l'aiguille.

Photo 3 : coupe transversale de pseudophylle ; détail de la cellule en coin constituant le point de jonction entre les faces externe et interne de la pseudophylle (Pc).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Cette cellule possède un épaissement très accentué de la cuticule correspondant à l'aspérité en dent de scie.

Photo 3' : coupe transversale de pseudophylle ; détail de la cellule en coin constituant le point de jonction entre les faces externe et interne de la pseudophylle (Ps).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Cette cellule possède un épaissement moins accentué de la cuticule correspondant à l'aspérité en dent de scie.

Photo 4 : coupe transversale de pseudophylle dans les tissus périphériques (Pc).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Epiderme à cellules petites, arrondies, à parois très sclérifiées. Hypoderme localement développé en massifs. Canal résinifère à parois cellulodiques minces séparé de l'épiderme par plusieurs couches d'hypoderme.

Photo 4' : coupe transversale de pseudophylle dans les tissus périphériques (Ps).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Epiderme à cellules petites, en disposition palissadique, à parois moins sclérifiées. Hypoderme monostromatique à cellules aplaties tangentiellement. Canal résinifère à parois cellulodiques minces séparé de l'épiderme par une seule couche d'hypoderme.

Photo 5 : coupe longitudinale tangentielle de pseudophylle au niveau de l'épiderme d'une des deux faces internes (Pc).

Grossissement : x 40 - Coloration : sans coloration.

Les stomates sont disposés en 3 rangées parallèles au grand axe de la pseudophylle.

Photo 5' : coupe longitudinale tangentielle de pseudophylle au niveau de l'épiderme d'une des deux faces internes (Ps)

Grossissement : x 40 - Coloration : sans coloration.

Les stomates sont disposés en 5 rangées parallèles au grand axe de la pseudophylle.

Photo 6 : coupe longitudinale des tissus périphériques de pseudophylle (Pc).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Stomates espacés, à cellules stomatiques courtes et à ostiole étroite et ovale.

Photo 6' : coupe longitudinale des tissus périphériques de pseudophylle (Ps).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Stomates moins espacés, à cellules stomatiques plus allongées et à ostiole large et ovale.

Photo 7 : coupe transversale des tissus périphériques d'une pseudophylle au niveau d'un stomate (Pc).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Chambre sus-stomatique peu profonde à ouverture large. Chambre sous-stomatique étroite et peu profonde.

Parenchyme plissé assimilateur formé de cellules souvent plus larges que hautes.

Photo 7' : coupe transversale des tissus périphériques d'une pseudophylle au niveau d'un stomate (Ps).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Chambre sus-stomatique plus profonde à ouverture rétrécie. Chambre sous-stomatique large et plus profonde.

Parenchyme plissé assimilateur formé de cellules souvent plus hautes que larges.

Photo 8 : coupe longitudinale tangentielle de pseudophylle dans le parenchyme plissé assimilateur (Pc).

Grossissement : x 185 - Coloration : sans coloration.

Parenchyme plissé assimilateur formé de cellules en réseau séparées par des méats étroits discontinus.

Photo 8' : coupe longitudinale tangentielle de pseudophylle dans le parenchyme plissé assimilateur.

Grossissement : x 185 - Coloration : sans coloration (Ps).

Parenchyme plissé assimilateur formé de cellules empilées, séparées par des méats plus larges et continus.

Photo 9 : coupe transversale de pseudophylle à la jonction tissus périphériques – cylindre central (Pc).

Grossissement : x 160 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

De bas en haut : cellules du parenchyme plissé chlorophyllien, endoderme formé de grandes cellules à contour arrondi, tissu de transfusion à ponctuations aréolées constitué de grandes cellules peu nombreuses, associé à du parenchyme et à des fibres périlibériennes à parois épaissies, puis, tissus vasculaires.

Photo 9' : coupe transversale de pseudophylle à la jonction tissus périphériques – cylindre central (Ps).

Grossissement : x 160 - Coloration : Bleu de toluidine.

De bas en haut : cellules du parenchyme plissé chlorophyllien, endoderme formé de cellules plus petites, en tonnelet, à faces radiales épaissies (cadre de Caspary), tissu de transfusion à ponctuations aréolées constitué de cellules plus nombreuses et plus petites avec davantage de ponctuations, associé à du parenchyme et à des fibres périlibériennes à parois épaissies, puis, tissus vasculaires.

Photo 10 : coupe transversale des tissus vasculaires de pseudophylle (Pc).

Grossissement : x 185 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Faisceau libéro-ligneux large. De bas en haut : fibres périlibériennes sclérifiées, parenchyme vasculaire, phloème écrasé, liber constitué de cellules alignées séparées par de larges rayons libéro-ligneux cellulodiques. Bois formé de trachéides alignées à large section, pôles de xylème plus nombreux plus colorés que le bois.

Photo 10' : coupe transversale des tissus vasculaires de pseudophylle (Ps).

Grossissement : x 185 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Faisceau libéro-ligneux plus étroit. De bas en haut : fibres périlibériennes sclérifiées plus nombreuses, parenchyme vasculaire, phloème écrasé, liber constitué de cellules alignées séparées par des rayons libéro-ligneux cellulodiques plus étroits. Bois moins développé, formé de trachéides alignées à section moins large, pôles de xylème moins nombreux plus colorés que le bois.

Photo 11 : coupe transversale d'euphyllle (Pc).

Grossissement : x 70 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Section triangulaire, grande taille. Les 2 canaux résinifères constitués d'une couche interne sécrétrice et d'une couche externe protectrice, sont de grand diamètre et localisés à la périphérie, à proximité des deux angles latéraux. Hypoderme continu, monostomatique (pas d'îlots comme dans la pseudophylle), formé de cellules assez grandes, lignification faible. Parenchyme plissé assimilateur développé. Cylindre central à faisceau vasculaire unique (caractéristique d'euphyllle), développé enfermé dans un endoderme à grandes cellules arrondies. Cylindre central important comportant 2 faisceaux vasculaires divergents.

Photo 11' : Coupe transversale d'euphyllle (Ps).

Grossissement : x 70 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Section triangulaire, petite taille. Les 2 canaux résinifères constitués d'une couche interne sécrétrice et d'une couche externe protectrice, sont de petit diamètre et localisés à la périphérie, à proximité des deux angles latéraux. Hypoderme continu, monostomatique, formé de cellules petites, lignification faible. Parenchyme plissé assimilateur moins développé. Cylindre central à faisceau vasculaire unique (caractéristique d'euphyllle), moins développé enfermé dans un endoderme à cellules arrondies plus petites. Hypoderme monostomatique sur toute la périphérie (pas d'îlots comme dans la pseudophylle) de la pseudophylle. Cylindre central moins important comportant 2 faisceaux vasculaires divergents.

Planche 3 : tiges

Colonne de gauche Pin des Canaries *Pinus canariensis* (Pc), colonne de droite Pin sylvestre *Pinus sylvestris* (Ps).

Photo 1 : coupe transversale de tige âgée (Pc).

Grossissement : x 0,83 - Coloration : sans.

Bois de cœur coloré (duramen) et aubier clair. Ecorce épaisse et irrégulière.

Photo 1 : coupe transversale de tige âgée (Ps).

Grossissement : x 1 - Coloration : sans.

Bois de cœur et aubier peu distincts. Ecorce fine.

Photo 2 : coupe transversale de tige âgée (Pc).

Grossissement : x 0,73 - Coloration : sans.

Aubier à cernes de croissance étroits. Ecorce épaisse et pluristratifiée en écailles.

Photo 2' : coupe transversale de tige âgée (Ps).

Grossissement : 0,83 - Coloration : sans.

Aubier à cernes de croissance plus larges. Ecorce moins épaisse et pluristratifiée avec écailles moins distinctes.

Photo 3 : coupe transversale de tige jeune (Pc).

Grossissement : x 50 - Coloration : PAS.

Ecorce avec canaux résinifères, liber, bois à structure lâche et à nombreux canaux résinifères.

Photo 3 : coupe transversale de tige jeune (Ps).

Grossissement : x 50 - Coloration : PAS.

Ecorce avec canaux résinifères, liber, bois à structure serrée et canaux résinifères moins nombreux.

Photo 4 : coupe transversale de tige jeune ; détail de l'écorce (Pc).

Grossissement : x 80 - Coloration : PAS.

De l'extérieur vers l'intérieur, tissus subéreux épais en cours d'exfoliation, assise subéro-phellodermique, parenchyme cortical.

Photo 4' : coupe transversale de tige jeune ; détail de l'écorce (Ps).

Grossissement : x 80 - Coloration : PAS.

De l'extérieur vers l'intérieur, tissu subéreux moins épais, assise subéro-phellodermique, parenchyme cortical avec une poche à résine.

Photo 5 : coupe transversale de tige ; détail des tissus périphériques (Pc)

Grossissement : x 225 - Coloration : acide orthophosphorique et lugol

De l'extérieur vers l'intérieur, épaissement important de la paroi des cellules du suber disposées en plusieurs couches, assise génératrice subéro-phellodermique et phelloderme.

Photo 5' : coupe transversale de tige ; détail des tissus périphériques (Ps).

Grossissement : x 325 - Coloration : PAS.

De l'extérieur vers l'intérieur, épaissement moins important de la paroi des cellules du suber monostrate, assise génératrice subéro-phellodermique et phelloderme.

Photo 6 : coupe longitudinale radiale de tige ; détail du liber (Pc).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné

Présence de nombreux cristaux allongés (probablement d'oxalate de calcium) disposés dans l'axe des cellules.

Photo 6' : coupe longitudinale radiale de tige ; détail du liber (Ps).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Présence de cristaux allongés, et moins nombreux (probablement d'oxalate de calcium) disposés dans l'axe des cellules.

Photo 7 : coupe transversale de tige ; détail du liber (Pc).

Grossissement : x 150 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Cristaux clairs, nombreux, à section quadratique.

Photo 7' : coupe transversale de tige. Détail du liber (Ps).

Grossissement : x 55 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Cristaux clairs, moins nombreux, à section quadratique.

Photo 8 : coupe transversale de tige ; détail du parenchyme cortical (Pc).

Grossissement : x 235 - Coloration : PAS.

Poche à résine à grande section, à petite lumière, comportant une couche de cellules périphériques protectrices à paroi épaisse et une couche de cellules sécrétrices de grande taille et à paroi fine.

Photo 8' : coupe transversale de tige ; détail du parenchyme cortical (Ps).

Grossissement : x 210 - Coloration : PAS.

Poche à résine à grande section, à grande lumière, comportant une couche de cellules périphériques protectrices à paroi moins épaisse et une couche de cellules sécrétrices aplaties, plus nombreuses à paroi très fine.

Photo 9 : coupe transversale de tige ; vue d'ensemble des tissus ligneux (Pc).

Grossissement : x 50 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Bois à cernes de croissance peu marqués, canaux résinifères abondants et localisés.

Photo 9' : coupe transversale de tige ; vue d'ensemble des tissus ligneux (Ps).

Grossissement : x 50 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Bois à cernes de croissance bien marqués, canaux résinifères peu abondants et dispersés.

Photo 10 : coupe transversale de tige ; vue de détail des tissus conducteurs de part et d'autre de la zone génératrice libéro-ligneuse (Pc).

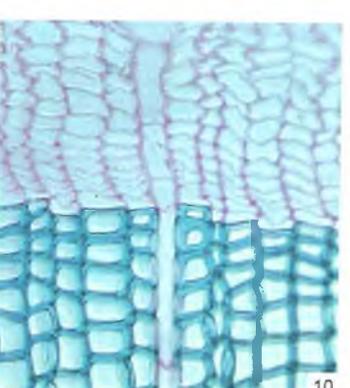
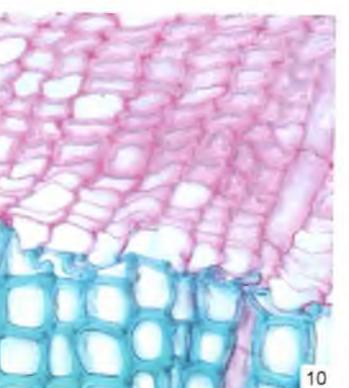
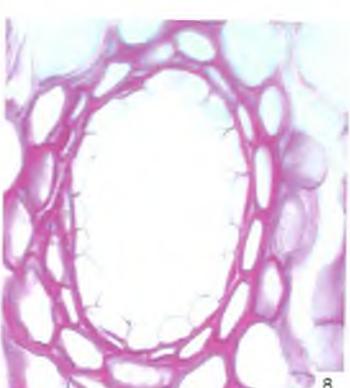
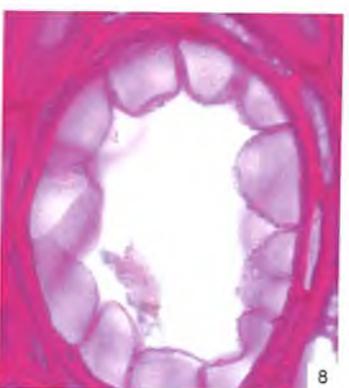
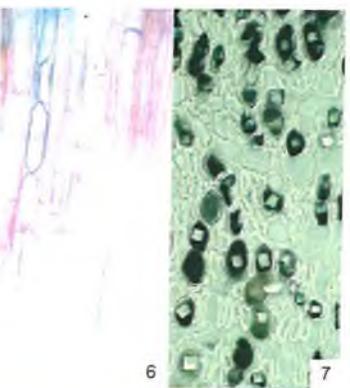
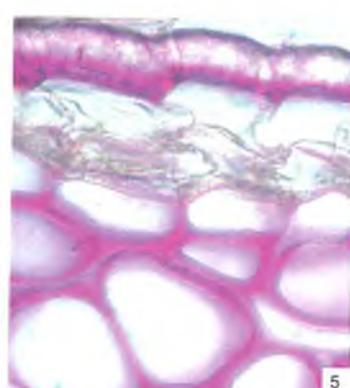
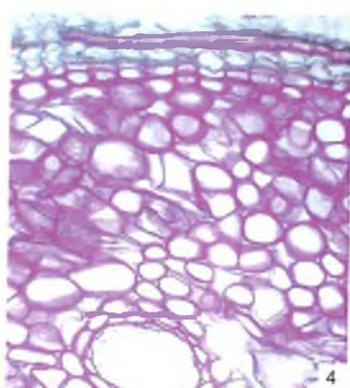
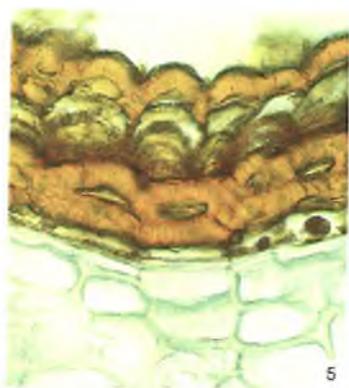
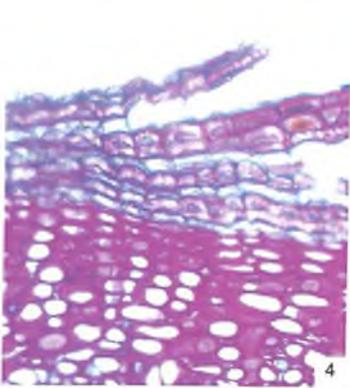
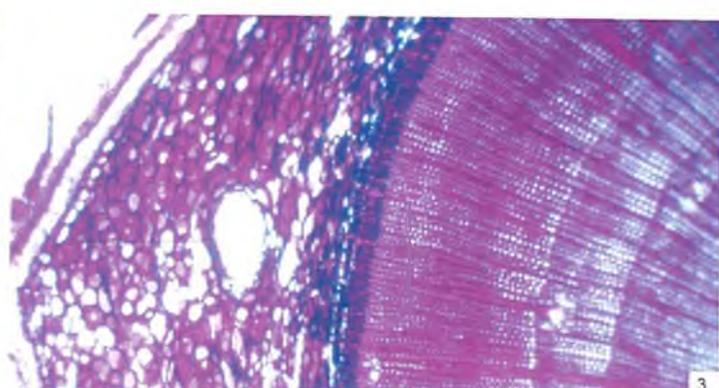
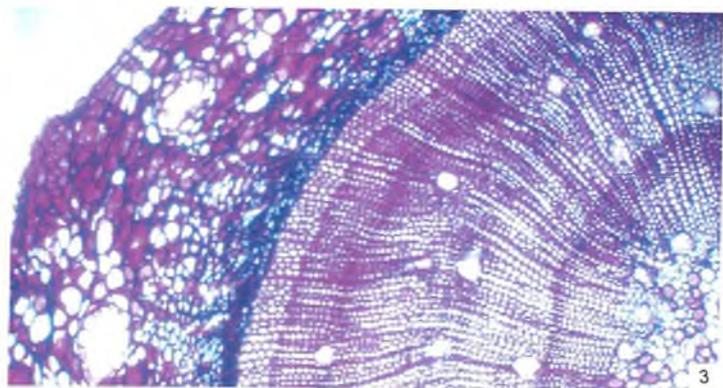
Grossissement : x 350 – Coloration : vert de méthyle – carmin aluné ;

Du haut vers le bas, liber constitué de cellules alignées en files radiales, zone génératrice, bois initial formé de trachéides hétérogènes alignées en files radiales et de taille variée selon les files.

Photo 10' : coupe transversale de tige ; vue de détail des tissus conducteurs de part et d'autre de la zone génératrice libéro-ligneuse (Ps).

Grossissement : x 350 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné ;

Du haut vers le bas, liber constitué de cellules alignées en files radiales, zone génératrice, bois initial formé de trachéides homogènes alignées en files radiales, à section régulière et à lumière rectangulaire.



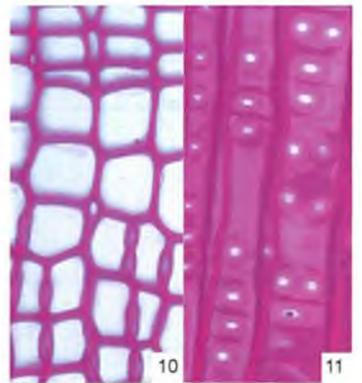
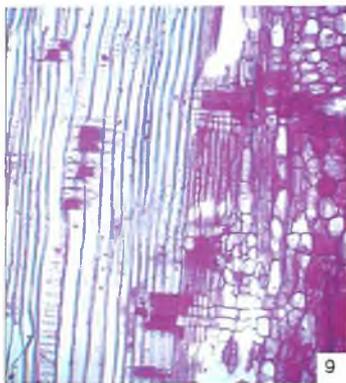
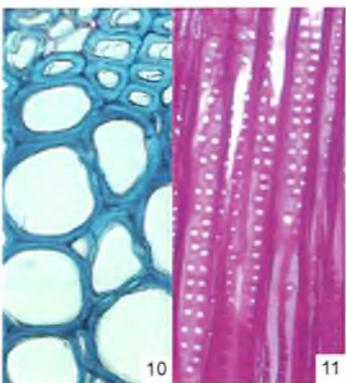
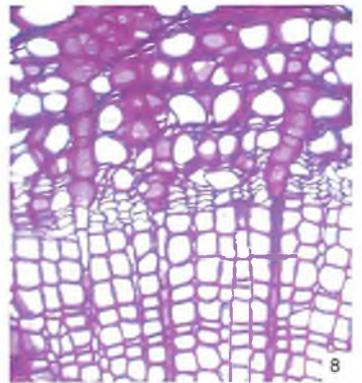
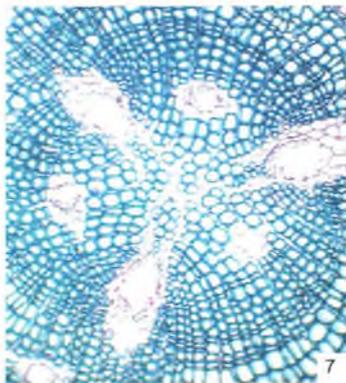
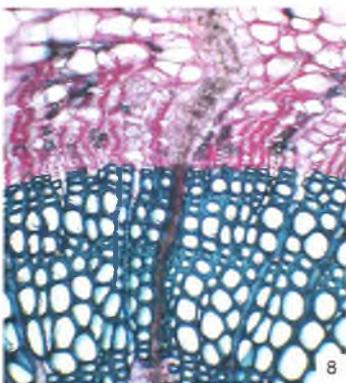
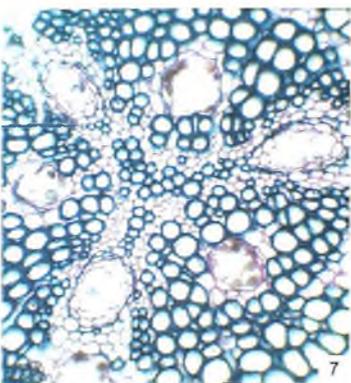
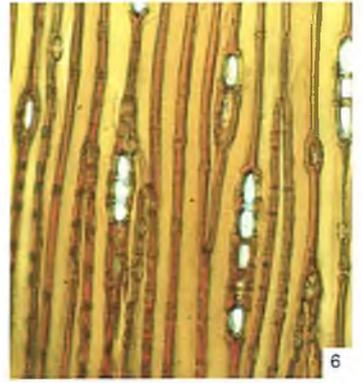
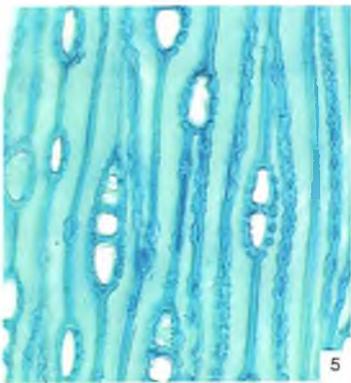
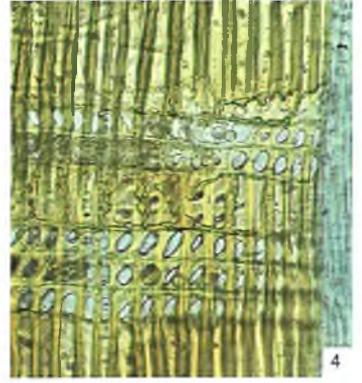
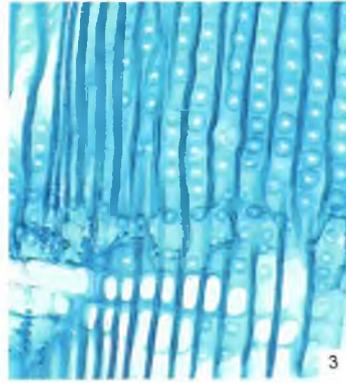
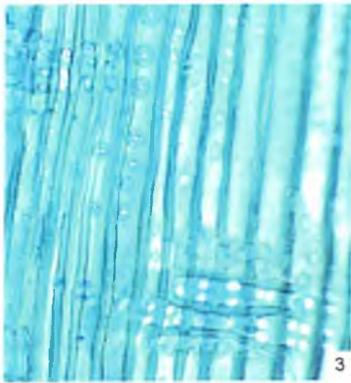
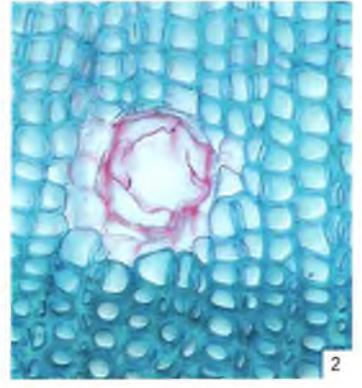
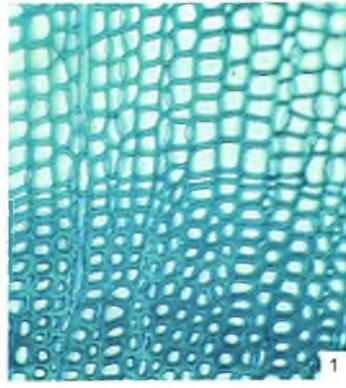
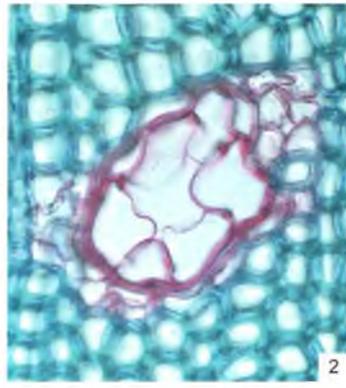


Planche 4 : tige et racine

Colonne de gauche Pin des Canaries *Pinus canariensis* (Pc), colonne de droite Pin sylvestre *Pinus sylvestris* (Ps)

Photo 1 : coupe transversale de tige ; bois initial et bois final (Pc).

Grossissement : x 140 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Bande de bois final intercalé entre deux bandes de bois initial et rayon ligneux. Les cellules sont assez grandes et la différence de taille des lumières et d'épaisseur des parois des deux types de bois est peu marquée.

Photo 1' : coupe transversale de tige ; bois initial et bois final (Ps).

Grossissement : x 140 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Bande de bois final surmonté d'une bande de bois initial et rayon ligneux. Les cellules sont plus petites et la différence de taille des lumières et d'épaisseur des parois des deux types de bois est plus marquée.

Photo 2 : coupe transversale de tige ; canal résinifère (Pc).

Grossissement : x 350 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Les cellules sécrétrices ont des parois fines (caractéristique du genre *Pinus*). Les cellules sont hautes et la lumière étroite.

Photo 2' : coupe transversale de tige ; canal résinifère (Ps).

Grossissement : x 350 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Les cellules sécrétrices ont des parois fines (caractéristique du genre *Pinus*). Les cellules sont plus aplaties et la lumière large.

Photo 3 : Coupe longitudinale radiale de tige ; bois (Pc).

Grossissement : x 350 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Trachéides à ponctuations aréolées croisant un rayon ligneux. Ponctuations de champ de croisement petites, circulaires, au nombre de 2 à 3 par champ de croisement. Ponctuations aréolées des trachéides espacées.

Photo 3' : coupe longitudinale radiale de tige ; bois (Ps).

Grossissement : x 350 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Trachéides à ponctuations aréolées croisant un rayon ligneux. Ponctuations de champ de croisement grandes, ovales, 1 par champ de croisement. Ponctuations aréolées des trachéides rapprochées.

Photo 4 : coupe longitudinale radiale de tige. Bois (Pc).

Grossissement : x 200 - Coloration : acide sulfurique et lugol.

Trachéides à ponctuations aréolées croisant trois rayons ligneux. Présence d'amidon dans les cellules parenchymateuses des rayons.

Photo 4' : coupe longitudinale radiale de tige ; bois (Ps).

Grossissement : x 200 - Coloration : acide sulfurique et lugol.

Trachéides à ponctuations aréolées croisant deux rayons ligneux hétérogènes (cellules de parenchyme bordées par des trachéides courtes à bord festonné en marge supérieure du rayon du haut). Amidon peu visible (rayon du bas et à gauche).

Photo 5 : coupe longitudinale tangentielle de tige ; bois (Pc).

Grossissement : x 200 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Trachéides à ponctuations aréolées croisant plusieurs rayons ligneux unisériés constitués de grandes cellules, peu nombreuses (1 à 4). Ponctuations aréolées visibles sur les faces radiales.

Photo 5' : coupe longitudinale tangentielle de tige ; bois (Ps).

Grossissement : x 200 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Trachéides à ponctuations aréolées croisant plusieurs rayons ligneux unisériés constitués de petites cellules, plus nombreuses (1 à 7). Rayons hétérogènes avec cellules parenchymateuses à parois cellulose colorées en rose et trachéides de rayon colorées en vert. Ponctuations aréolées visibles sur les faces radiales.

Photo 6 : coupe longitudinale tangentielle de tige. Bois (Pc).

Grossissement : x 200 - Coloration : acide orthophosphorique et lugol.

Trachéides à ponctuations aréolées croisant plusieurs rayons ligneux unisériés hétérogènes. Présence d'amidon dans les cellules parenchymateuses des rayons.

Photo 6' : coupe longitudinale tangentielle de tige. Bois (Ps).

Grossissement : x 200 - Coloration : acide orthophosphorique et lugol.

Trachéides à ponctuations aréolées croisant plusieurs rayons ligneux unisériés hétérogènes. Pas d'amidon visible dans les cellules parenchymateuses des rayons.

Photo 7 : coupe transversale de racine ; pôles de xylème (Pc).

Grossissement : x 50 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

3 pôles de xylème. 6 canaux résinifères en disposition circulaire : 3 adjacents aux pôles de protoxylème et 3 inclus dans le bois.

Photo 7' : coupe transversale de racine ; pôles de xylème (Ps).

Grossissement : x 50 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

3 pôles de xylème. 6 canaux résinifères en disposition sur 2 cercles : 3 adjacents aux pôles de protoxylème et 3 inclus dans le bois.

Photo 8 : coupe transversale de racine ; formations secondaires conductrices (Pc).

Grossissement : x 80 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Zone génératrice libéro-ligneuse, bois, liber et rayon libéro-ligneux à cellules parenchymateuses plus larges dans le liber. Trachéides à section irrégulière. Disposition en file radiale peu nette.

Photo 8' : coupe transversale de racine ; formations secondaires conductrices (Ps).

Grossissement : x 80 - Coloration : PAS.

Zone génératrice libéro-ligneuse, bois, liber et rayon libéro-ligneux à cellules parenchymateuses plus larges dans le liber. Trachéides à section régulière. Disposition en file radiale très nette.

Photo 9 : coupe longitudinale radiale de racine ; formations secondaires conductrices (Pc).

Grossissement : x 50 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Zone génératrice libéro-ligneuse, bois, liber et rayon libéro-ligneux (2 dans le bois, 1 dans le liber). Trachéides à ponctuations aréolées bisériées au même niveau (type abietinéen).

Photo 9' : coupe longitudinale radiale de racine ; formations secondaires conductrices (Ps).

Grossissement : x 50 - Coloration : PAS.

Zone génératrice libéro-ligneuse, bois, liber et rayon libéro-ligneux (2 dans le bois, 3 dans le liber). Trachéides à ponctuations aréolées unisériées et bisériées, les bisériées correspondant aux plus grandes trachéides à section large.

Photo 10 : coupe transversale de racine ; bois (Pc).

Grossissement : x 140 - Coloration : vert de méthyle – carmin aluné.

Grandes trachéides avec 2 ponctuations sur les faces radiales. Disposition irrégulière ménageant de grands méats entre les trachéides.

Photo 10' : coupe transversale de racine ; bois (Ps).

Grossissement : x 240 - Coloration : PAS.

Grandes trachéides avec 1 à 2 ponctuations sur les faces radiales. Disposition régulière des trachéides, très peu de méats.

Photo 11 : coupe longitudinale radiale de racine ; bois (Pc).

Grossissement : x 240 - Coloration : PAS.

Trachéides à ponctuations bisériées. Barres de Sanio ou crassules visibles.

Photo 11' : coupe longitudinale radiale de racine ; Bois (Ps).

Grossissement : x 240 - Coloration : PAS.

Trachéides à ponctuations bisériées. Barres de Sanio ou crassules bien visibles.

LA PINEDE A PIN DES CANARIES

A. - Distribution géographique ancienne et actuelle

Il semble qu'au Tertiaire, le Pin de Canaries avait une aire assez étendue en Europe où des restes fossiles datant du Pliocène ont été retrouvés à Murcia en Espagne et dans le Gard en France (BLANCO ANDRAY et *al.* 1989). Néanmoins, aucun pin à trois aiguilles n'y atteint le Quaternaire, et son aire naturelle se limite aujourd'hui à l'archipel des Canaries, qu'il aurait atteint par ornithochorie SCHENK *in* BLANCO ANDRAY et *al.* (1989). Le Pin Le plus proche est le Pin de Roxburgh (*Pinus roxburghi*) localisé dans l'Himalaya.

Selon DÍAZ-PÉREZ et *al.* (1998), l'archipel compte environ 85.300 hectares de pinèdes à Pin des Canaries. Parmi elles, 56.800 ha proviennent de régénération naturelle et 28.500 ha de régénération artificielle. Les pinèdes sont localisées sur les îles occidentales et centrales où elles constituent des forêts étendues à Gran Canaria, Ténériffe, El Hierro et La Palma. En revanche, elles se réduisent à de petits bois à La Gomera et on ne trouve que de petits secteurs de régénération artificielle à Fuerteventura et à Lanzarote.

Le Pin des Canaries a aussi été introduit artificiellement comme essence forestière ou arbre ornemental sur tous les continents et son introduction sur le littoral méditerranéen français a été suggérée (PARDE 1961).

La pinède originelle trouvait sûrement sa meilleure place sur les versants méridionaux et occidentaux des îles, alors qu'actuellement elle est très étendue sur les versants exposés au nord. Cette distribution résulte en partie d'un phénomène naturel : la colonisation des domaines du fayal-breza et en partie d'une action anthropique ; en effet, l'homme, constatant que la production de bois était meilleure sur les versants humides, a conservé ou a étendu l'aire de distribution du Pin des Canaries par des plantations ((BLANCO ANDRAY et *al.* 1989).

B. - Autoécologie

Jusqu'à la publication du travail de BLANCO ANDRAY et *al.* (1989), il n'existait aucune étude écologique complète sur le Pin des Canaries, mais plusieurs auteurs avaient abordé dans leurs travaux de manière plus ou moins partielle, ses habitats, passés et actuels, et les conditions les plus marquées de ses stations. (BLANCO ANDRAY et *al.* 1989).

1. - Facteurs régissant la distribution du Pin des Canaries

A l'issue de leur travail, BLANCO ANDRAY et *al.* 1989 résumant l'autoécologie du Pin des Canaries pour les stations qu'ils ont étudiées.

2. - Facteur altitudinal

La pinède est susceptible de se développer entre 300 et 2.200 m. On la trouve le plus fréquemment entre 850 et 1800 m et son optimum semble se situer vers 1000 m, quelques pins atteignant parfois 2500 m d'altitude. Elle est ainsi située en connexion avec les formations de l'étage basal à xérophytes au sud à partir de 400-500 m et dans les secteurs « secs » les plus élevés des îles et en connexion avec la laurisylve et les formations à *Erica arborea* et *Myrica faya* au nord à partir de 1200-1300 m.

3. - Facteurs climatiques

La répartition du Pin des Canaries est assez indépendante de l'exposition, mais il montre une préférence pour les expositions nord-est et les situations qui favorisent la présence de la « mer de nuages » engendrée par les alizés. Il affectionne la partie moyenne des versants et se développe mal à proximité des cols.

Les connaissances relatives à l'incidence des facteurs climatiques sur le Pin des Canaries sont assez faibles. On dit qu'il peut résister à des températures de -10 à -12°C et à des chaleurs estivales atteignant des maxima proches de 40°C . Néanmoins, les gelées intenses nuisent au développement des nouveaux rameaux qui succombent au cours de leurs premières années. La moyenne annuelle de ses stations est comprise entre 11°C et 19°C et son optimum thermique est proche de 13°C , ce qui en fait une espèce mésothermique (subtropicale pour KRUSSMANN 1971-1972).

RUIZ DE LA TORRE (1971), localise les pinèdes dans l'ombroclimat semi-aride (zones où les précipitations annuelles sont comprises entre 200 et 350 mm) à sec (zones où les précipitations annuelles atteignent 600 mm) parfois sans pluie estivale. Les meilleures stations reçoivent 700 mm d'eau dont 25 mm en été. La majeure partie des boisements se trouve sous climat semi-aride à humide et une fraction sous climat humide à hyper humide (THORNTHWAITE, 1948).

RIVAS-MARTINEZ (1987) situe la pinède à Pin des Canaries dans l'étage bioclimatique mésocanarien sec, soumis à l'influence des contre alizés et caractérisé par les grands écarts thermiques journaliers, une température moyenne du mois le plus froid (T) comprise entre 11 et 15°C , une température moyenne des minima du mois le plus froid (m) comprise entre 2 et 6°C , une température moyenne des maxima du mois le plus froid (M) comprise entre 9 et 13°C , correspondant à un indice de thermicité ($I_t = (T+m+M)10$) compris entre 220 et 340.

L'alimentation en eau du Pin des Canaries et des plantes associées est irrégulière ; les précipitations sont concentrées durant la période hivernale et la période sèche dépasse souvent cinq mois. Les valeurs de l'humidité relative et des températures sont très contrastées, tant stationnellement que journalièrement en réponse à l'effet des contre alizés ; dans ces conditions, le Pin des Canaries est l'arbre dominant. L'arbre manifeste d'ailleurs des adaptations à ces situations. Son rhytidome, atteignant en moyenne 8 cm d'épaisseur au niveau du tronc et ses longues aiguilles, à cuticule dure et épaisse, limitent fortement la transpiration et lui permettent de résister aux conditions de sécheresse. D'autre part, dans les secteurs soumis aux alizés, l'importante surface des aiguilles par rapport au volume et le nombre de stomates favorise l'absorption d'une grande quantité d'humidité atmosphérique. On considère que dans une pinède à sous-bois de bruyère, la captation des précipitations horizontales est triplée par rapport aux secteurs voisins non boisés (KAMMER 1974 ; CEBALLOS et ORTUÑO, 1951 ; MICHAELIS (1973).

4. - Facteurs édaphiques

Le Pin des Canaries est absent des fonds de vallées, des barrancos et plus généralement de tous les sites mal drainés. Il croît sur un substrat presque toujours volcanique, constitué surtout par des roches basaltiques. On le trouve néanmoins sur des roches holocristallines supportant des sédiments récents, et des roches effusives de la famille des rhyolithes, trachytes et phonolithes.

Un sol pierreux ne constitue nullement un facteur limitant. Au contraire, dans quelques cas, il semble qu'il s'agisse d'une condition favorable, probablement par le fait que l'évaporation de l'eau du sol est ralentie. Le Pin des Canaries peut vivre ainsi sur des sols dont l'ensemble des éléments grossiers représente 90% du volume total.

Quelques études édaphiques décrivent des profils sur lesquels se situent les forêts de pins (HOYOS et *al.* 1945 ; HOYOS et *al.* 1957 et FERNANDEZ CALDAS 1974 in BLANCO ANDRAY et *al.* 1989). De l'analyse des résultats, il ressort que les sols en question peuvent être définis par leur texture aréno-limoneuse, toujours avec une proportion de limon inférieure à 30 %, leur consistance thixotropique, une réaction neutre ou modérément acide, avec un humus relativement abondant dans l'horizon superficiel, et la facilité du lessivage des bases.

C. - Structure de la pinède.

La pinède est une formation ouverte à sous-bois souvent rare dans laquelle les arbres sont espacés de 4 à 5 mètres. Le système racinaire s'étend jusqu'à 15 mètres autour de l'arbre. Il conditionne l'espacement entre les arbres et constitue une limite pour le développement d'un sous-bois dans les secteurs où le boisement est dense.

L'acidité du sol, la forte compétition pour l'eau le surpâturage, les incendies expliquent aussi la rareté du sous-bois dominé par les légumineuses et les cistes.

D. - Communautés et espèces associées au Pin des Canaries

Les communautés associées au Pin varient selon l'exposition, l'altitude et les types d'écotones avec les autres zones de végétation.

Les principales combinaisons sont :

- la pinède à *Erica arborea* et *Myrica faya* au nord, très localisée à Gran Canaria à cause de la surexploitation du sous-bois (Pinar de Tamadaba).
- Un deuxième type de pinède abrite une communauté de Fabacées : la pinède à *Adenocarpus foliosus*, au nord, avec *Adenocarpus foliosus* var. *villosus* à Gran Canaria (Pinar de Pajonales) ; la pinède à *Chamaecytisus proliferus*, au sud, parfois en exposition humide (Pinède d'Inagua et d'Ojeda). *Chamaecytisus proliferus* et *Adenocarpus foliosus* sont des espèces colonisatrices des secteurs dégradés des pinèdes.
- La pinède à *Cistus symphytifolius* et *Cistus monspeliensis* représente le troisième groupe de communauté. La pinède à *Cistus symphytifolius* est une des associations les plus climaciques ; le ciste est toujours présent, même s'il est parfois dispersé. *Cistus symphytifolius* est représenté par deux variétés. La variété *symphytifolius* aux feuilles très velues dans les pinèdes du sud plus sèches et la variété *leucophyllus* aux feuilles moins velues dans les pinèdes du nord. La pinède à *Cistus monspeliensis* est plutôt une forme de dégradation qui résulte de la disparition des pins, facilitant l'installation de cette communauté.
- Enfin, le dernier type de communauté est une pinède à sous-bois de Lamiacées : la pinède à *Micromeria lanata* et *micromeria benthamii*.
- Dans les parties les plus élevées du domaine du Pin, on ne la trouve que dans des zones dégradées mais dans certaines pinèdes du sud (Pinar d'Inagua et d'Ojeda) *Micromeria lanata* et *Micromeria benthamii* sont les composantes principales du sous-bois

Lors de la dégradation, les premiers stades de la série sont les formations à *Cistus*, à *Adenocarpus*, à *Chamaecytisus*, et à *Teline*. Ces arbustes ont la particularité que leurs graines germent vite après l'incendie et sont « activées » par la chaleur. C'est ce qui leur a valu l'appellation de « Hijas del incendio » : les filles du feu. D'autre part, ces espèces, les *Cistus* et *Adenocarpus* en particulier, libèrent des substances directement et lors de la dégradation des feuilles qui limitent le développement des autres espèces. L'intérêt de leur développement rapide après le passage du feu est qu'il limite l'érosion. De plus, même si les pluies ne sont pas abondantes, elles ont un caractère torrentiel et sont fortement concentrées sur une courte période. Le sous-bois limite l'érosion par ruissellement.

Le surpâturage est bien entendu néfaste car le sous-bois est souvent totalement éliminé, et les arbres, même les vieux, sont attaqués, en particulier par les chèvres.

L'exploitation des pinèdes et des formations associées a favorisé le développement en altitude, parfois jusqu'à 1500 m et plus à Gran Canaria, de plantes xérophiles typiques de l'étage basal comme *Euphorbia obtusifolia* et *Kleinia neriifolia* qui ont trouvé des conditions voisines de celles déterminant l'étage mésocanarien.

E. - Principales espèces associées

Les pinèdes sont souvent considérées comme des formations floristiquement pauvres en comparaison d'autres types de végétation. Les pinèdes canariennes hébergent néanmoins de nombreuses espèces endémiques dont certaines différentes selon les îles.

Les autres espèces arbustives associées au pin sont les suivantes : *Juniperus cedrus* (rare à Gran Canaria), *Phillyrea angustifolia* (Pinar de Tamadaba).

La variété des substrats sur lesquels le Pin des Canaries est capable de pousser et leur évolution géomorphologique entraîne une grande richesse des communautés rupicoles au sein de la pinède avec des espèces endémiques appartenant à diverses familles : Parmi les Crassulacées, on note *Aeonium spatulatum*, à port arbustif ; *Aeonium simsii*, à port en rosette, endémique de Gran Canaria ; *Greenovia aurea*, à port en rosette, localisé sur les rochers exposés au nord et à l'ouest ; *Umbilicus horizontalis*, très commun sur les rochers et falaises et diverses espèces de *Monanthes*, moins communes. Les Brassicacées sont représentées par *Descurainia preauxiana*, endémique de Gran Canaria, rupicole mais se situant aussi sur les secteurs pierreux. Les Astéracées par *Prenanthes pendula* fissuricole des faces verticales des rochers dans les pinèdes du sud de Gran Canaria. Les Rosacées par *Dendriopoterium menendezii*, fréquente localement mais sporadique sur les rochers basaltiques. Les Polyposiacées sont représentées par *Polypodium macaroneticum*.

Les autres types d'habitats recèlent assez peu d'espèces. Selon les conditions, on trouvera parmi les Lamiacées : *Micromeria pineolens*, localisé aux parties humides de la pinède de Tamadaba, *Sideritis dasygnaphala*, fréquent dans les repeuplements de pins des parties les plus hautes de l'île ; *Bystropogon organifolius*, à la forte odeur de menthol est encore utilisé en médecine populaire. Parmi les Fabacées, deux espèces de *Lotus*, sont fréquentes à la lisière des pinèdes d'altitude : *Lotus spartioides*, au nord (Tamadaba) et *Lotus holosericeus*, au sud. *Teline microphylla* est principalement présente dans la partie centrale de Gran Canaria dans les zones montagneuses à végétation dégradée correspondant à des domaines occupés par le Pin des Canaries. On ne trouve pas de *Cistus* dans ce secteur car le substrat est constitué de matériaux clastiques nommés « Roque Nublo », basiques et ne convenant pas aux cistes. *Hypericum grandifolium* (Hypericaceae) est inféodé aux secteurs plus humides. *Pterocephalus dumetorum* (Dipsacaceae) est localisé à une altitude de 1500 m dans la Caldera de Tejada. Quelques orchidées peuvent être rencontrées dans la pinède, parmi lesquelles *Orchis canariensis*, *Gennaria diphylla* et *Habenaria tridactylites*. La Pinède a

parfois été réinstallée dans des secteurs potentiels de la laurisylve et on y trouve des plantes de son sous-bois sous les pins, surtout dans les pinèdes du nord-ouest. C'est le cas d'*Arbutus canariensis*, Ericaceae à l'écorce brun rouge, de *Viburnum tinus* ssp. *rigidum*. (Caprifoliaceae), et d'*Hedera helix* ssp. *canariensis* (Araliaceae).

Les pinèdes situées dans les secteurs où se développent les masses nuageuses à l'origine des précipitations horizontales captent beaucoup d'eau. En raison de cette importante humidité atmosphérique, ces pinèdes sont très riches en lichens. Les troncs des pins offrent des opportunités permettant l'installation de communautés lichéniques verticales. Les cimes des arbres et le sous-bois sont également envahis par les lichens. Les espèces les plus communes de la pinède sont *Usnea articulata* et *Lethariella canariensis*.

F. - Phytosociologie

Les unités phytosociologiques incluant le Pin de Canaries ont été étudiées en détail par CEBALLOS et ORTUÑO (1951) et RIVAS-MARTINEZ (1987).

D'un point de vue phytosociologique, CEBALLOS et ORTUÑO (1951) distinguent les faciès suivants de la pinède :

1 - La Pinède à Ciste (Pinar con Jara) : *Pinetum cistosum*.

La présence de *Cistus symphitifolius* ne paraît indiquer ni un caractère progressif, ni un caractère régressif à moins qu'il soit particulièrement abondant ; auquel cas il traduit une étape de dégradation de la station, liée à la fréquence des feux. Le Ciste de Montpellier *Cistus monspeliensis*, qui se substitue au précédent, a la même signification à plus basse altitude.

2 - La Pinède à Micromeria (Pinar con Tomillo) : *Pinetum micromeriosum*.

L'abondance des plantes du genre *Micromeria* paraît être liée à des étapes de dégradation avancée et sont parfois caractéristiques des stades ultimes des faciès arborés.

3 - La Pinède à Euphorbe (Pinar con Tabaibas) : *Pinetum euphorbiosum*.

Ces espèces aussi paraissent caractéristiques du passage de la Pinède aux formations xérophiles à matorral.

4 - La Pinède à bruyère et la pinède à « faya » (Pinar con brezo y pinar con faya) : *Pinetum ericetosum* et *Pinetum myricetosum*

La présence d'*Erica arborea* et de *Myrica faya* peut être significative des niveaux bas, dans les secteurs exposés au nord où la pinède, naturellement ou artificiellement, s'est substituée au Monte verde.

5 - La Pinède à Adenocarpe (*Adenocarpus viscosus*) et à *Spartocytisus* (*Spartocytisus supranubius* (Pinar de codeso y Pinar de retama) : *Pinetum adenocarposum*.

Avec une signification régressive dès lors que chaque fois que les pins apparaissent en mélange avec les « genêts », il ne s'agit pas d'une colonisation progressive du Pin dans le domaine des genêts, mais d'une expansion nettement régressive de ces buissons dans le domaine de la pinède ; si en de tels sites on pouvait éviter toute ingérence perturbatrice et arrêter la destruction, la compétition jouerait en faveur du pin.

Pour leur part, SANTOS in RIVAS MARTINEZ (1987) définissent la macrosérie mésocanarienne sèche du Pin des Canaries et disent qu'au stade mûre, elle correspond à l'alliance du *Cisto symphitifolii-Pinion canariensis*, dans l'ordre des *Chamaecytisus proliferi-Pinetalia canariensis*, ordre unique de la classe des *Chamaecytisus proliferi-Pineta canariensis*.

Les espèces caractéristiques des Classe et Ordre en question sont *Bystropogon organifolius*, *Chamaecytisus proliferus*, *Descurainia gilva*, *Juniperus cedrus*, *Plantago webbi*

et *Tadaroa montana* et il cite comme caractéristiques de l'alliance *Adenocarpus foliosus*, *Bystropogon plumosus*, *Cistus symphitifolius*, *Isoplexis isabellina*, *Lactuca palmensis*, *Lotus campylocladus*, *Lotus hillebrandii*, *Micromeria herpyllomorpha*, *Micromeria pineolens* et *Pinus canariensis*.

Ils disent aussi que dans son stade de dégradation, cette microsérie présente *Cistus monspeliensis*, *Micromeria benthamii*, *Bystropogon organifolius*, *Vicia disperma*, *Asphodelus aestivus*, et *Tuberaria guttata* et que *Bencomia extipulata*, *Cistus osbaeckiaefolius*, *Lotus spartioides* et *Echium webbii* sont d'autres bioindicateurs de l'alliance.

Ils reconnaissent aussi que les pinèdes canariennes envahissent fréquemment trois autres macroséries définies par l'alliance du *Spartocystion supranubi*, appartenant aux mêmes ordre et classe de l'alliance précédemment citée dans les zones plus élevées ; par l'alliance du *Mayteno canariensis-Juniperion phoeniceae* (Ordre des *Oleocerasiformis-Rhamnetalia crenulateae*, classe des *Oleocerasiformis-Rhamnetea crenulateae*) dans les zones semi arides, et par les alliances de l'*Ixantho-Laurion* et du *Fayo-Ericion arboreae* (Ordre des *Prunohixae-Luretalia azoricae*, Classe des *Prunohixae-Lauretea azoricae*) dans les zones de laurisylve et de Fayal-Brezal.

G. - Rôle écologique

La pinède joue plusieurs rôles écologiques (DÍAZ-PÉREZ et al. 1998, DELGADO et NARRANJO 2000). Elle assure la protection des sols par la litière d'aiguilles et le système racinaire surtout quand elle est située sur des pentes très raides. Elle contribue à la ressource en eau car elle augmente l'indice d'infiltration et favorise l'enrichissement de l'aquifère, rôle très important compte tenu du caractère torrentiel d'une grande partie des précipitations aux Canaries.

A la différence de beaucoup de massifs de pins du reste de la géographie espagnole, et bien qu'il ait parfois été planté à Gran Canaria dans des secteurs potentiels favorables à la laurisylve, le Pin des Canaries pousse en général dans son aire de distribution originelle et correspond au climax biologique. La conséquence en est le maintien de la biodiversité de cet écosystème forestier comportant de nombreuses espèces animales endémiques comme le Pinson bleu qui fait l'objet d'un programme life à Gran Canaria, le Pic épeiche de Thanner (*Dendrocopos major thanneri*) qui fait l'objet d'un programme Life à Ténériffe (DELGADO et NARRANJO 2000), le gecko *Tarentola boettgeri*, le Scinque *Chalcides sexlineatus* avec ses deux formes : celle du nord de couleur bronze doré, celle du sud à la queue bleue, le papillon *Pseudotergumia wyssii*, Satyride dont la chenille consomme les rares graminées du sous-bois de la pinède.

H. - Rôle socio-économique

Les pinèdes des Canaries ont un intérêt socio-économique reconnu de longue date (DÍAZ-PÉREZ et al. 1998). Elles renferment un important potentiel en tant que source de matières premières renouvelables, ayant apporté du travail aux populations rurales voisines. Ce fait se manifeste par les abondants témoignages des diverses activités économiques qui se sont déroulées dans le passé et qui, aujourd'hui, sont à l'origine d'un patrimoine ethnographique important disséminé et accessible par les « caminos reales ».

Dans le cadre socio-économique insulaire actuel, caractérisé par la dépendance au tourisme et une forte démographie, les pinèdes jouent un rôle paysager et touristique fondamental.

I. – Ethnobotanique : usages du Pin des Canaries

1. - Utilisation du bois

Il existe deux types de bois : un bois blanc appelé « albura » et un bois de couleur caramel appelé « tea ».

Le bois blanc a une densité et une dureté légèrement supérieures à celles du Pin mésogéen (*Pinus pinaster*) de la Péninsule Ibérique ; il est un peu plus fibreux et manifeste une meilleure résistance mécanique que le tea.

Le tea est un bois que l'on trouve souvent dans le tronc des plus vieux arbres dont le duramen est imprégné de résine. Il est lourd et dur, beaucoup moins fibreux que le bois blanc et sa fragilité exclut toute utilisation dans des conditions où il serait soumis à des vibrations.

On emploie le tea en menuiserie, pour la confection des portes, des volets, et des balcons très caractéristiques dans les quartiers anciens des villes, mais sa finesse et sa couleur lui réservent surtout un emploi en ébénisterie où il est très apprécié sur le marché (BLANCO-ANDRAY et al. 1989, DÍAZ-PÉREZ et al. 1998, CABRERA-PÉREZ 1999).

2. - Utilisation des autres produits

Certains produits extraits du pin ont des propriétés qui ont justifié de tout temps leur emploi médicinal telles les infusions ou vapeurs de bourgeons pour le traitement des affections respiratoires comme la bronchite et l'asthme, l'application de résine pour l'élimination des kystes.

Quelques parties de l'arbre ont même des vocations agricoles ; les aiguilles ramassées sont utilisées comme litière du bétail, comme amendement, pour limiter l'évaporation de l'eau du sol et ont servi autrefois à emballer les bananes pour l'exportation.

PÉREZ DE PAZ et al. (1994) distinguent 4 périodes dans l'évolution historique des pinèdes de Gran Canaria, correspondant à différentes utilisations et modalités d'exploitation de l'espèce.

La première période, qualifiée de préhispanique, s'étend de la naissance de l'île à l'arrivée des colons européens en 1483. Chez les habitants préhispaniques, le bois le plus utilisé était celui du pin, suivi de *Juniperus canariense*, *Juniperus cedrus*, *Apollonias barbujana*, *Ilex canariense*, *Dracaena draco* et de *Phoenix canariensis*. Dans la population aborigène, les menuisiers étaient chargés de fabriquer des armes tels des bâtons pointus durcis au feu (amogadas), des gourdins courts et gros (magados), des emblèmes hiérarchiques, des éléments de constructions : poutres, portes ; des objets funéraires : cercueils, grosses planches pour fermer les fosses et les tumulus ; des objets et du mobilier domestique : torches, instruments agricoles, récipients et bouchons, cuillers, peignes, poinçons, etc. Ces usages, nombreux, ne semblent pas avoir eu d'incidence sur la distribution de l'aire du Pin des Canaries (PÉREZ DE PAZ et al. 1994).

La seconde période (1483-1800) est marquée par l'exploitation et la destruction systématique de toutes les forêts dont la surface était considérablement réduite à l'orée du XIX^{ème} siècle. La culture de la canne à sucre et l'installation d'usines à proximité des massifs conduisit à une exploitation intensive des boisements, mais l'effet sur les pinèdes semble avoir été assez réduit car leur bois était peu apprécié pour l'alimentation des chaudières, compte tenu de son faible pouvoir calorifique. En revanche, le bois blanc des pins était utilisé pour la fabrication de charbon de bois et on trouve de nombreux vestiges de meules de charbonniers et le tea, distillé dans des fourneaux, procurait le brai (brea) et la poix (pez). Ce type d'utilisation est connu dès le XVI^{ème} siècle par sa plus ancienne trace écrite, datant de 1504 et faisant état de l'acquisition de 3 quintaux de poix par l'usine d'Agaete pour enrober la

roue et les canalisations, à raison de 400 maravedis par quintal (AZNAR VALLEJO 1983). Ultérieurement, le brai et la poix furent largement employés pour le calfatage des embarcations confectionnées dans les chantiers navals de Gran Canaria.

Tableau 2 : Usages du Pin des Canaries (*Pinus canariensis*) répertoriés dans les travaux des auteurs suivants : Anonyme (1994.), BLANCO-ANDRAY et al. (1989), BRAMWELL (1997), DÍAZ-PÉREZ et al. (1998), CABRERA LAGUNILLA et al. (1984), CABRERA-PÉREZ (1999), GUZMÁN & VELÁZQUEZ (1997), selon la nomenclature ethnobotanique (DE FOUCAULT 1987).

PARTIE	UTILISATIONS (F')	TRANSFORMATIONS
Aiguilles	Usages agricoles Litière du bétail Amendement agricole Couverture du sol pour limiter l'évaporation Emballage des bananes pour l'exportation	e' e' e' e'
Bois et duramen	Ebénisterie Meubles	Σ e'
Bois et duramen	Menuiserie Planches Lambris Portes Volets Cercueils Embarcations	te te Σte Σte Σte Σte
	Usages dans la construction Poutres des pressoirs Charpentes Echafaudages Balcons	Σte Σte Σte Σte
	Usages agricoles Canaux d'irrigation et aqueducs Instruments agricoles	Σte Σte
Bois et duramen	Usages domestiques Peignes Mobilier rustique Cuillers Récipients Bouchons	te Σte te te te
Bois et duramen	Armes Epieux Gourdins	te te
Résine	Usage domestique Torche	pi
Résine	Pharmacopée Elimination des kystes Infusions pour le traitement des affections respiratoires	pi pi
Bois (Charbon de bois)	Usage domestique Combustible	be
Duramen (brai et poix)	Navigation Calfatage des embarcations	pi

Au cours de la troisième période (1800-1940), l'étude des massifs forestiers relictuels fut entreprise ; néanmoins, l'exploitation des pinèdes se poursuivit jusqu'au début du XX^{ème} siècle. L'exploitation des pinèdes s'est accentuée vers 1830, après la disparition des ultimes

lambeaux de laurisylve. Le manque de combustible et l'apparition du commerce du bois d'œuvre et du bois de chauffage, exclusivement par intérêt financier, conduisit à l'exploitation des pinèdes, souvent illégalement et sans qu'elle provoque de réaction. Quelques chiffres donnent une idée de la pression exercée sur les pinèdes : 44.685 arbres coupés frauduleusement dans les forêts publiques en 1860 (DE OLIVE *in* PÉREZ DE PAZ et al. 1994) ; 1.110 tonnes de charbon de bois produites entre le second semestre 1913 et le premier semestre 1918 ; et 2.048 arbres coupés entre le second semestre 1917 et le premier semestre 1918 (PÉREZ DE PAZ et al. 1994).

A partir de 1940, grâce au remplacement du bois comme combustible par les produits pétroliers, grâce aussi au changement d'économie caractérisé par l'abandon de la culture céréalière et du pâturage extensif, la pinède est moins exploitée et les premières opérations de repeuplement sont entreprises ; elles s'intensifieront dans les années 60. On créa même des boisements artificiels de pins à des endroits où il n'avait jamais existé, ce qui entraîna une modification importante du paysage, en particulier sur les sommets.

Actuellement, la pinède n'occupe plus qu'une petite fraction de son aire potentielle. Beaucoup de pinèdes replantées sont arrivées aujourd'hui à un stade qui nécessiterait des interventions sylvicoles. Les bois exploités pourraient, selon leur taille et leur qualité, trouver une utilisation dans le chauffage domestique, la charpenterie et la menuiserie, ou dans la fabrication de mobilier rustique (GUZMÁN & VELÁZQUEZ 1997). En revanche, certaines pinèdes naturelles comme celle de Tamadaba, compte tenu de la surexploitation et des incendies subis, ne seraient pas à leur optimum et leur exploitation devrait être évitée.

Remerciements

Les auteurs remercient vivement Bruno de Foucault pour la révision de la partie ethnobotanique du manuscrit et Francis Godin pour sa contribution à la réalisation et à la présentation de l'iconographie.

BIBLIOGRAPHIE

Anonyme, 1994. Medio Ambiente en Canarias. Memoria 1993. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Viceconsejería de Medio Ambiente : 113-122.

ARAÑA V. & CARRACEDO J. C., 1980. Los volcanes de las Islas Canarias. III Gran Canaria. Rueda, Madrid.

AZNAR VALLEJO E., 1983. La integración de las Islas Canarias en la Corona de Castilla (1478-1526), p. 4216, 435.

BLANCO ANDRAY A., CASTROVIEJO BOLIBAR M., FRAILE SANCHEZ J.L., GANDULLO GUTIERREZ J.M. MUÑOZ DE LA FUENTE L.A. & SANCHEZ PALOMARES O., 1989. Estudio ecologico del Pino canario. Serie Técnica N° 6. ICONA, Ministerio de agricultura, pesca y alimentacion, 190 p.

BOUREAU E., 1954. Anatomie végétale, 3 tomes. P.U.F., Paris.

BRAMWELL D. & BRAMWELL Z., 1994. Flores silvestres de las Islas Canarias. Rueda, Madrid.

- BRAMWELL D., 1997. Flora de las Islas Canarias. Rueda, Madrid.
- CABRERA LAGUNILLA M. d. P., NOGALES HIDALGO M., MARRERO MORALES M., GARCIA DELGADO A. & SANTIAGO SUAREZ D., 1984. Senderos guiados Inagua, aula en la naturaleza. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial, Dirección General de Medio Ambiente y Conservación de la Naturaleza.
- CABRERA PÉREZ M.A., 1999. Flora autóctona de las Islas Canarias Everest, León.
- CEBALLOS L. & ORTUÑO F., 1951. Vegetación y flora forestal de la Canarias Occidentales. I.F.I.E., Madrid.
- DELGADO G. et NARANJO J.J., 2000. El Pinar Canario. Fauna y Conservación. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente.
- DEYSSON G., 1954. Eléments d'anatomie des plantes vasculaires. Sedes, Paris.
- DÍAZ PÉREZ A-L., FUENTES MEJÍAS J-A., GUTIÉRREZ GARCÍA J., JIMÉNEZ MAILLO J-A., MILLARES VALENZUELA A. & VELÁZQUEZ PADRÓN C., 1998. Dinámica selvícola del Pino Canario en Tamadaba. *Medio Ambiente Canarias, Revista de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Gobierno de Canarias*, 8 : 7-10.
- ESAU K., 1977. Anatomy of Seed Plants. John Wiley & Sons, New-York.
- FARRAY M., RODRÍGUEZ A., SUÁREZ A., MARTÍN A., VILLALBA E., MIGUEL P. & AGUIAR A. 1994. Espacios protegidos : Inagua, Ojeda y Pajonales. *Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial, Viceconsejería de Medio Ambiente* : 16-17.
- FOUCAULT B. (de) , 1987. Essai de formalisation de l'ethnobotanique. *Journ. d'Agr. Trad. et de Bot. Appl.* Vol. XXXIV, 31-45.
- GAYRAL P. et VINDT J., 1961. Anatomie des végétaux vasculaires, 2 fascicules. Doin, Paris.
- GENEVES L., 1962. Manipulations de botanique. Dunod, Paris.
- GONZÁLEZ HENRÍQUEZ M-N., RODRIGO PÉREZ J-D. & SUÁREZ RODRIGUEZ C., 1986. Flora y vegetación del Archipelago canario. Edirca, Las Palmas.
- GUZMÁN J. & VELÁZQUEZ C., 1997. El aprovechamiento de la madera de los montes de Gran Canaria. *Medio Ambiente Canarias, Revista de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Gobierno de Canarias*, 6 : 24-25.
- GUZMÁN OJEDA J., JIMÉNEZ DÍAZ M.-J., NARANJO BORGES J. & RICART ESTEBAN J., 1999. El plan forestal de Canarias contempla una inversión de 14.200 millones de pesetas en siete años. *Medio Ambiente Canarias, Revista de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Gobierno de Canarias*, 15 : 5-8.
- JACQUIOT C., 1955. Atlas d'anatomie des bois des conifères, 2 volumes. C.T.B. Paris.
- KAMMER F., 1974. Klima und Vegetation auf Tenerife, besonders im Hinblick auf den Nebelniederschlag. *Scripta geobotanica*, 7 : 1-78.
- KRUSSMAN G., 1971-1972. *Pinus canariensis* in Handbuch des Nadelgehölze. Vol. 5, p 230, Fig. 147 p. 238 & Fig. 246 p. 246.
- LANGERON M., 1934. Précis de microscopie. Masson, Paris.
- LOCQUIN M. & LANGERON M., 1978. Manuel de microscopie. Masson, Paris.
- MAUSETH, J-D. 1995. An Introduction to Plant Biology 2nd edn. Saunders College Press, Philadelphia.

MICHAELIS A., 1973. Fog condensation, dew and evaporation reduction in the Canary Islands. MOP/UNESCO project SPA 15. "Scientific studies of the water resources of the Canary Islands".

PARDE L., 1961. Les Conifères. La Maison Rustique, Paris, p. 163

PÉREZ DE PAZ P.L., SALAS PASCUAL M., RODRÍGUEZ DELGADO O., ACEBES GINOVÉS J.R., ARCO AGUILAR M. DEL & WILDPRET DE LA TORRE W., 1994. Atlas cartográfico de los pinares canarios. IV. Gran Canaria y plantaciones de Fuerteventura y Lanzarote. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial, Viceconsejería de Medio Ambiente, 119 p.

RUIZ DE LA TORRE J., 1971. Árboles y arbustos de la España peninsular. I.F.I.E.y E.T.S.I.M. Madrid.

RIVAS MARTINEZ A., 1987. Memoria del Mapa de Series de vegetación de España 1:400000, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, I.CO.N.A., Serie Técnica. Madrid.

SANTOS A., 1987. Región Macaronésica. In Memoria del Mapa de Series de vegetación de España 1:400000, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, I.CO.N.A., Serie Técnica. Madrid. p. 150-158.

THORNTHWAIT C. W., 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geographical review* : 55-94.

CURIOSITES BOTANIQUES

Une fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*) géante en forêt de Saint-Amand ?

La Fougère-aigle est bien connue pour sa taille imposante, dans les flores des hauteurs de 2- 3 mètres sont généralement indiquées. Lors d'une sortie en forêt de Saint-Amand en août 2002, j'ai pu observer, sous un arbre, un pied de cette fougère ayant une taille exceptionnelle que j'ai estimé à environ 5 mètres. D'autres individus semblables ont ensuite été retrouvés dans cette même forêt.

Brice NORMAND
53 rue de Trévis, 59000 Lille

La mode des hydrophytes exotiques

Lors d'une sortie en forêt de Phalempin avec les étudiants, en septembre 2002, sur l'un des plans d'eau situés à l'emplacement de l'ancienne argilière, nous avons découvert avec surprise une dizaine de rosettes de *Pistia stratiotes*, une Aracée flottante intertropicale. La petite taille de certains individus semblait indiquer une possible multiplication par voie végétative durant l'été. Cette espèce est un autre exemple d'introduction volontaire d'hydrophytes dont certaines sont maintenant des espèces invasives.

Daniel PETIT
16 rue Cézanne,
59493 Villeneuve d'Ascq

Publications, conseils aux auteurs. La Société publie le *Bulletin de la Société de Botanique du Nord de la France*. Avant d'être acceptés pour publication, les notes, articles et travaux originaux inédits sont soumis à un Comité de lecture. Les auteurs sont priés de respecter les normes suivantes :

- frappe sur feuilles 21 x 29,7 cm, avec marges de 2,5 cm de tous côtés ; noms latins en italique ou script ou à défaut soulignés ; interligne 1 ; référence des auteurs cités en majuscules ;
- sur la première page, avant le texte, doivent apparaître le titre de l'article, le nom et l'adresse de l'auteur, deux résumés (l'un en français, l'autre en anglais), suivis chacun des mots-clés correspondants ;
- la nomenclature des espèces suivra celle de la *Nouvelle flore de la Belgique, du G.D. de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines*, sauf cas à justifier ;
- les tableaux et graphiques seront portés sur des pages à part. Envoyer l'original des figures, graphiques et tableaux ;
- pour la présentation de la bibliographie, suivre celle des articles déjà parus ; les noms de revues, notamment, seront tapés en italique ou en script ;
- les articles doivent être envoyés en deux exemplaires papier et en fichier informatique.

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

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

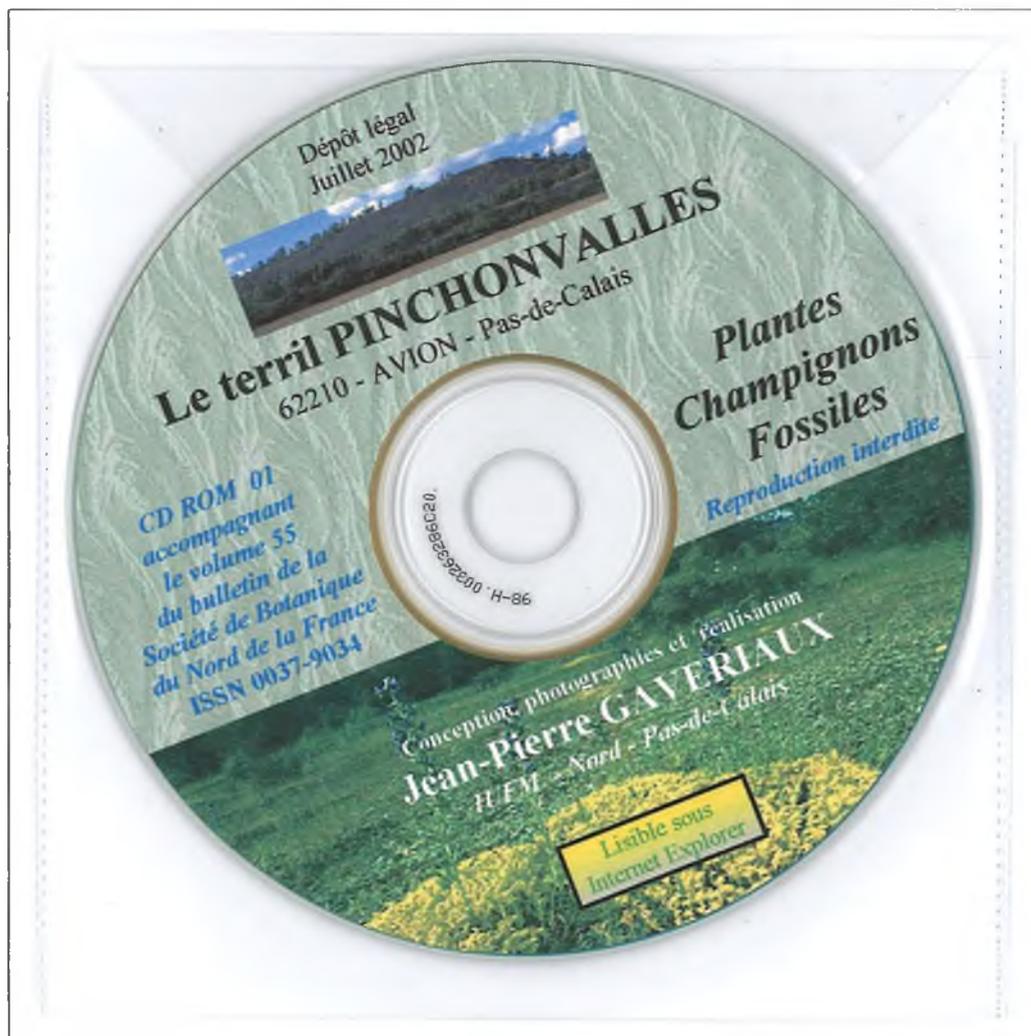
Un Bulletin de Liaison tient les membres au courant des différentes activités de la Société, diffuse le programme des excursions et l'ordre du jour des séances.

Comité de lecture. R. COURTECUISSÉ, T. DUBOIS, L. DURIN, M.C. FABRE, B. de FOUCAULT, J.M. GEHU, P. GIBON, J. GODIN, Ph. JULVE, D. PETIT, C. VAN HALUWYN.

Échanges. Le Bulletin est échangé avec d'autres publications françaises et étrangères qui, intégrées à la Bibliothèque de la Société, peuvent être consultées sur place par les membres à jour de leur cotisation.

Directeur de la publication : D. PETIT

**Plantes, champignons et fossiles du Terril Pinchonvalles
Avion (62210) – Pas-de-Calais**



**Offert par la Société Botanique du Nord de la France
Présentation, contenu et mode d'utilisation en
début du fascicule 3-4 du volume 55 - 2002**

SOMMAIRE

<i>Taraxacum nordstedtii</i> et <i>Taraxacum hygrophilum</i> , deux indicateurs de qualité J.P. MATYSIAK	1-17
La systématique actuelle des <i>Liliaceae</i> B. de FOUCAULT	19-22
Aperçu de la flore et de la végétation de la Tasmanie F. DUPONT	23-36
Données sur le bilan floristique et phytocoenotique des parcelles départementales du marais du Bagard, après douze ans de gestion par pâturage extensif C. BLONDEL et B. MULLIE	37-47
Quelques informations sur la flore remarquable de la forêt domaniale de Boulogne-sur-Mer E. CATTEAU et L. SEYTRE	49-56
Les végétations amphibies des marais de la Marque moyenne E. CATTEAU	57-68
Les algues marines au Cap de la Crèche à Boulogne-sur-Mer R. KLING	69-83
Le pin des Canaries (<i>Pinus canariensis</i>) à Gran Canaria, morphologie, anatomie, autoécologie et ethnobotanique J. GODIN et J. DELAY	85-111
Notes brèves	
<i>Taraxacum news</i> J.P. MATYSIAK	18
<i>Viola calaminaria</i> dans le Bois des Asturies à Auby D. PETIT	48
Curiosités botaniques	
Une Fougère-aigle (<i>Pteridium aquilinum</i>) géante en forêt de Saint-Amand B. NORMAND	112
La mode des hydrophytes exotiques D. PETIT	112

SBNF - 2002

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

*Association sans but lucratif
fondée en 1947*

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



**Volume 55
Fascicules 3 et 4**

N° ISSN : 0037 - 9034

SOCIETE DE BOTANIQUE DU NORD DE LA FRANCE

Fondée en 1947

Siège et secrétariat : Centre de Phytosociologie
Hameau de Haendries - F-59270 BAILLEUL.

Trésorerie : J.P. GAVERIAUX 14, les Hirsons 62800 LIEVIN

Bureau

- Président	B. de FOUCAULT
- Vice-Présidents	F. DUHAMEL & F. DUPONT
- Secrétaire général	F. HENDOUX
- Secrétaire adjoint	F.-O. DENAYER
- Trésorier	J.P. GAVERIAUX
- Trésorier-adjoint	P. LAUNE

Autres membres du Conseil d'Administration

Membres élus : M.F. BALIGA, J.C. BRUNEEL, M.C. FABRE, V. LEVIVE, J.P. MATYSIAK, D. PETIT, J.M. SPAS, B. TOUSSAINT

Membre de droit : J.M. GEHU

Présidents d'honneur : R. BOURIQUET, L. DURIN, P. GUIGNARD

Membre d'honneur : J. MARQUIS

Cotisation. Elle est exigible avant le 1^{er} mars de chaque année. Le montant en est fixé par l'Assemblée générale sur proposition du Conseil

Membres ordinaires : 20 €; Etudiants : 12 €; Etablissements et personnes morales : 23 €;

A verser au C.C.P. *Société de Botanique* 2846 58 F LILLE.

Nouveaux membres. Ils sont admis après présentation par deux parrains, vote favorable des membres en séance et paiement de la cotisation en cours

Activités de la société. Plusieurs séances de conférences, des excursions et sessions botaniques sont organisées chaque année par la société.

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

membres au courant des différentes activités de la Société et diffuse le programme des excursions et l'ordre du jour des séances.

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

La bibliothèque est ouverte tous les jours, sauf le dimanche, de 9 h à 19 h. En arrivant, se présenter à la documentaliste. La lecture des ouvrages se fait sur place. Il n'y a aucun envoi, ni prêt à l'extérieur. La sortie des ouvrages en salle de lecture, après consultation du fichier, se fait sur demande à la documentaliste, tous les jours de 9 h 30 à 10 h 30 et de 14 h à 15h.

Conseils aux auteurs.

Pour être publiés dans le bulletin d'une année donnée, les notes et articles originaux inédits doivent parvenir avant le 1^{er} décembre de cette même année. Avant publication, les travaux sont soumis à un Comité de lecture.

Les auteurs sont priés de respecter les normes suivantes :

- frappe sur feuilles 21 x 29,7 cm, avec marges de 2,5 cm de tous côtés ; noms latins en italique; interligne 1 ; référence des auteurs cités en majuscules ;
- sur la première page, avant le texte, doivent apparaître le titre de l'article, le nom et l'adresse de l'auteur, deux résumés (l'un en français, l'autre en anglais), suivis chacun des mots-clés correspondants ;
- la nomenclature des espèces suivra celle de la *Nouvelle flore de la Belgique, du G.D. de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines*, sauf cas à justifier ;
- les tableaux et graphiques seront portés sur des pages à part. Envoyer l'original des figures, graphiques et tableaux ;
- pour la présentation de la bibliographie, suivre celle des articles déjà parus ; les noms de revues, notamment, seront tapés en italique;
- les articles doivent être envoyés en deux exemplaires papier et en fichier informatique.

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

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

Comité de lecture. R. COURTECUISSÉ, Th. DUBOIS, L. DURIN, M.Ch. FABRE, B. de FOUCAULT, J.M. GEHU, P. GIBON, J. GODIN, Ph. JULVE, D. PETIT, Ch. VAN HALUWYN.

Directeur de la publication : D. PETIT

Page de couverture :

Orobanche cf. amethystea

Cliché J-P.GAVERIAUX

**PLANTES, CHAMPIGNONS ET FOSSILES DU TERRIL
PINCHONVALLES
AVION (62210) – PAS-DE-CALAIS**
*CD Rom accompagnant le volume 55 de la SBNF
homologué Education Nationale en juin 2002 par l'IUFM Nord-Pas-de-Calais*

par Jean-Pierre GAVÉRIAUX¹

Le terril Pinchonvalles situé sur la commune d'Avion dans le Pas-de-Calais est l'un des plus vastes d'Europe ; il regroupe sur 75 hectares la plupart des biotopes classiques des terrils et présente une biodiversité remarquable tant en espèces animales que végétales et fongiques. Suivi depuis 1984, il est aujourd'hui possible de retracer la dynamique de sa colonisation, depuis les stades pionniers jusqu'à la forêt.



Le CD réalisé en collaboration avec le LAMIA (Laboratoire Multimédia Informatique et Apprentissage) de l'IUFM de Villeneuve d'Ascq, présente l'évolution étroite qui lie les plantes aux espèces fongiques biotrophes, saprotrophes et parasites. Une partie est également réservée aux plantes qui ont participé à la formation de la forêt houillère (en collaboration avec le laboratoire de Paléobotanique de l'université de Lille 1).

Le CD devait être diffusé dans les 800 collèges et lycées du Nord et du Pas-de-Calais mais la suppression (en fin d'année 2002) de nombreux crédits destinés à l'action culturelle ne permet plus l'achat de CD vierges pour la gravure. La Société Mycologique du Nord de la France ou la Société de Botanique du Nord de la France, vont très certainement solliciter une subvention auprès du Conseil Régional afin que la diffusion dans les établissements scolaires soit possible (l'IUFM n'ayant pas le droit de diffuser ses productions pédagogiques).

Contenu du CD

Page d'accueil - Liens interactifs vers les 13 parties du CD

1. Le terril Pinchonvalles d'AVION (Pas-de-Calais)
2. Les conditions de vie sur les terrils

¹ 14, les Hirsons 62800 – LIEVIN

Mail : Jean-Pierre.Gaveriaux@wanadoo.fr

3. Premier stade de la dynamique végétale : L'installation des plantes pionnières
 - Les pionnières herbacées (Tussilage, Rumex en écusson, Clématite)
 - Les pionnières arborescentes (Bouleau)
 - Les champignons associés au Bouleau (mycorhizogènes et saprotrophes)
4. Deuxième stade de la dynamique végétale : Le développement des friches
 - La première substitution de végétation et le développement de la friche haute
 - Quelques herbacées courantes des friches régionales
 - Quelques orchidées et champignons ascomycètes
5. Troisième stade de la dynamique végétale : Le passage à la pelouse rase
 - La deuxième substitution de végétation et l'apparition de la pelouse rase à piloselle
 - Quelques herbacées courantes de ces milieux ouverts
 - Mousses et lichens
 - Champignons
6. Quatrième stade de la dynamique végétale : L'installation des arbustes
 - Les arbustes épineux
 - Les arbustes non épineux
7. Dernier stade de la dynamique végétale : la forêt à feuilles caduques
 - L'évolution vers la forêt
 - Les champignons associés aux parties boisées
 - Les champignons mycorhizogènes
 - Les champignons saprotrophes
 - Les champignons biotrophes
 - Compléments sur la notion de champignon (définition et classification)
8. Liste des espèces recensées sur le terroir Pinchonvalles
 - Plantes, Champignons, mousses et Lichens
9. Quelques fossiles houillers du Nord-Pas-de-Calais
 - La forêt houillère et la formation du charbon
 - Lepidodendron - Ulodendron - Sigillaria - Sphenophyllum
 - Calamites - Filicophytes - Ptéridospermophytes - Cordaïtes
10. Liens vers des sites web consacrés aux terrils du Nord de la France (et de la Belgique)
11. Plan détaillé du CD avec liens pour la navigation - Textes - Dynamique végétale
12. Applications pédagogiques
 - Généralités - Niveaux d'utilisation
 - Une application à partir des animaux - niveau 1ère S - Corrigé
 - Une application à partir des végétaux - niveau 1ère S - Corrigé
13. Bibliographie

Le CD ne nécessite aucune installation sur le disque dur et fonctionne sous internet explorer. Il est muni d'un autorun qui doit en principe permettre le démarrage automatique dès l'introduction dans le lecteur. Dans le cas où cet autorun (écrit pour lancer startCD) ne fonctionne pas, il y a 2 autres méthodes disponibles.

1. A l'aide de l'explorateur Windows chercher le fichier index.htm sur le CD et double cliquer sur ce fichier. La page d'accueil doit alors apparaître.

2. Lancer internet explorer, puis choisir : Fichier - Ouvrir - Parcourir - se positionner sur le lecteur de CD - chercher le fichier index.htm – demander ensuite son ouverture dans internet explorer. La page d'accueil doit alors apparaître. La touche F11 permet la lecture en mode plein écran ou le retour à l'écran normal lorsqu'on est en plein écran. Bonne lecture.

Remerciements à Régis Courtecuisse et Bruno de Foucault pour la relecture du CD. Remerciements à Chantal Van Haluwyn qui a acheté sur le crédit de fonctionnement de son laboratoire le logiciel pour écrire les pages html du CD.

SESSION DE BOTANIQUE DE LA SBNF

EN ARDECHE

du 17 au 22 avril 2001

Dirigée par René DELPECH Professeur Honoraire de l'institut National Agronomique de Paris, avec la participation de Jean-Paul MANDIN Professeur au lycée Agricole Olivier de Serres de Aubenas

Liste des participants :

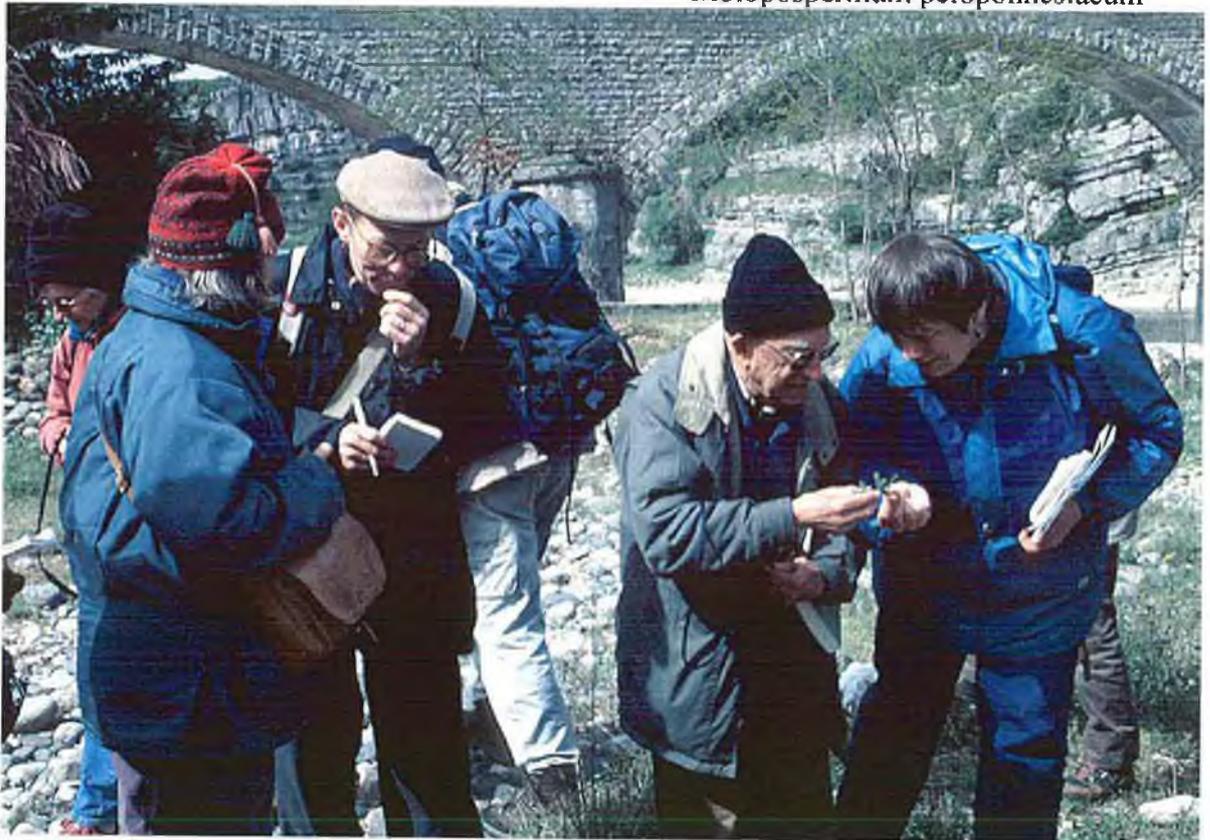
ALLOY Pierre, BEUGIN Christine, CHEVALIER Emilie, DE FOUCAULT Bruno, DELPECH René, DUHAMEL Françoise, FELIX Michel et Jacqueline, FLORCZAK Yvette, GAVERIAUX Jean-Pierre et michelle, GRZEMSKI Bernard et Marie-Noëlle, JULVE Philippe, LE PEZENNEC Marie-Christine, LEVIVE Béatrice et Vincent, MATYSIAK Jean-Patrice, PETIT Daniel et Michelle, POLIDORI Jean-Louis et Madame, RAVEL Paulette, STERCKEMAN Thibault, VAILLANT Nicole, WATTEZ Jean-Roger,



Alkanna tinctoria



Molopospermum peloponnesiacum



Nicole Vaillant (de dos), Jean-Roger Watez, Michel Delpéch et Françoise Duhamel



Michel Delpéch



Ophrys lutea

LA CORNICHE DU RHONE A VIVIERS ET LE PLATEAU DES GRAS

Journée du mercredi 18 avril 2001

par Jean-Pierre GAVERIAUX¹ et Béatrice LEVIVE²

1^{ère} station du matin : La montagnette de Bergue

C'est sous un petit soleil et une température agréable que débute notre session en Ardèche. Notre guide, René DELPECH nous a choisi une pente calcaire de la moyenne vallée de l'Ardèche, située sur la gauche de la route reliant Vogüe à Saint-Germain. Cette petite butte calcaire est appelée localement la « montagnette de Bergues ».

Le couvert végétal n'est pas suffisamment important pour qualifier cet ensemble de garrigue ; l'arbuste le plus fréquent étant le genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*) ou cade accompagné de quelques chênes pubescents et de très rares chênes verts (*Quercus ilex*), c'est l'appellation de caderaie qui semble convenir le mieux pour dénommer cet ensemble. Les aiguilles verticillées par trois, munies de deux bandes blanches sur le dessus et les galbules rouges permettent de distinguer facilement le genévrier cade du genévrier commun (une seule bande blanche et galbules noir bleuâtre).

Un premier arrêt sur une dalle calcaire à proximité du parking nous permet d'observer : *Thymus vulgaris*, *Helianthemum apenninum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Sanguisorba minor*, *Euphorbia nicaeensis*, *E. exigua*, *Minuartia hybrida*, *Feniculum vulgare* (le fenouil officinal à feuilles plumeuses), *Scandix pecten-veneris* subsp. *stellata*, *Sedum sediforme* (= *S. nicaeense*), *S. hirsutum*, *Saxifraga tridactylites*, *Saxifraga granulata*, une variété rouge de *Sedum album*, quelques rosettes de *Centaurea paniculata*...

A certains endroits le calcaire a donné naissance à un sol. De nombreuses thérophytes sont présentes et le pourcentage de recouvrement augmente. Lorsque le sol est plus épais on voit apparaître *Brachypodium retusum* (caractéristique des pelouses méditerranéennes assez ouvertes) et dans les situations plus hygrophiles à sol argileux encore plus épais on note l'abondance de *Bromus erectus*.

Plusieurs plantes de ces milieux plus fermées sont notées : *Crepis sancta*, *C. foetida*, *Poa bulbosa* (vivipare), *Dactylis glomerata*, *Geranium purpureum*, *Lathyrus cicera*, *Alyssum alyssoides*, *Ornithogalum umbellatum*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*, *Vicia sativa* subsp. *nigra* (ex *angustifolia*), *Sherardia arvensis*, *Erodium cicutarium*.

Certains niveaux situés plus en altitude sont couverts d'arbustes parmi lesquels on peut citer : *Juniperus oxycedrus*, *Buxus sempervirens*, *Rhamnus alaternus*, *R. saxatilis*, *Quercus ilex*, *Lonicera xylosteum* (le camérisier espèce calcicole thermophile des lisières forestières), *Rubus sanctus* (= *Rubus ulmifolius*), *Cornus sanguinea*.

¹ 14, résidence les Hirsons 62800 - LIEVIN

² 81, rue Alfred Girard 59300 - VALENCIENNES

Quelques plantes profitent de ces supports pour se développer : *Rubia peregrina* (la garance sauvage à souche très étalée), *Clematis flammula* (la clématite brûlante à feuilles bipennées caducques), *Lonicera etrusca*.

Dans la strate herbacée située à proximité de ces arbustes nous trouvons : *Asparagus acutifolius*, *Genista scorpius*, *Euphorbia characias*, *Thlaspi perfoliatum*, *Vicia lutea* à mi-ombre sous ciste, *Cerastium semidecandrum*, *Arabis hirsuta*, *Bituminaria bituminosa* (= *Psoralea bituminosa*).

Ces parties disposant d'un sol assez épais étaient autrefois cultivées, les cailloux enlevés et disposés sur les bords des parcelles où ils se retrouvent aujourd'hui forment des murets plus ou moins stables. Les cultures ont fait place pendant de nombreuses années à un pastoralisme à outrance (moutons et chèvres) avec destruction par le feu de la végétation arbustive lorsque celle-ci devenait trop importante.

En retournant vers les voitures nous avons à nouveau traversé ces diverses formations et quelques plantes ont été identifiées : *Erodium cicutarium*, *Nardurus maritimus*, *Neotostema apulum* (= *Lithospermum apulum*), *Hornungia petraea*, *Asterolinon linum-asterum*, *Helianthemum salicifolium*, *Ajuga chamaepitys*, *Sedum ochroleucum*, *Gladiolus italicus* (= *segetum*) et une orchidée, *Ophrys sphegodes*.

Ce premier contact avec la flore de l'Ardèche nous montre que l'on est ici concerné par plusieurs domaines biogéographiques. Des plantes présentes dans le nord de la France sont rencontrées (*Arenaria serpyllifolia*, *Sanguisorba minor*, *Saxifraga tridactylites*...) mais de nombreuses plantes méditerranéennes sont présentes (*Juniperus oxycedrus*, *Quercus ilex*, *Brachypodium retusum*, *Rhamnus alaternus*, *Clematis flammula*, *Euphorbia characias*, *Asparagus acutifolius*, *Genista scorpius*...) et certaines plantes comme *Bituminaria bituminosa* sont des méditerranéo-atlantiques.

2e station du matin : le défilé de Vivier en bordure de la vallée du Rhône

Nous nous sommes arrêtés au lieu-dit « Le Moine » près du cimetière Saint-Michel, à proximité d'une carrière de calcaire, aujourd'hui abandonnée, un calcaire dur du Barrénien. Nous avons fait l'ascension d'un versant en suivant un chemin bordé d'une chênaie verte méditerranéenne à *Quercus ilex* avec un peu de chêne kermès (*Quercus coccifera*) et de nombreux cistes (*Cistus albidus*) en fleurs.

Cette zone, encore appelée défilé de Donzère, correspond en hiver à une limite de changement climatique. Quand il fait beau au nord de cette limite, il fait mauvais au sud et vice-versa.

Dans les strates arborescente et arbustive nous trouvons : *Quercus ilex* (méd.) chêne vert ou yeuse à écorce grise finement fissurée, feuilles coriaces luisantes sur le dessus, vert-gris et duveteuse dessous, *Quercus coccifera* (méd.) chêne kermès à écorce lisse, feuilles coriaces vert foncé, glabres et luisantes sur les deux faces, *Fraxinus ornus* (introduit), *Populus alba* (fréquent le long de la vallée du Rhône), *P. nigra*, *Crataegus monogyna*, *Sorbus alba*, *Rhamnus alaternus* (méd.) à feuillage persistant assez semblable à celui du houx mais non épineux, *Prunus mahaleb*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Dorycnium pentaphyllum* (= *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *suffruticosum*) (méd.) la badasse à cinq feuilles, *Asparagus acutifolius* (méd.) un buisson à tiges ligneuses blanchâtres, très ramifiées ; les jeunes pousses peuvent être consommées comme légume mais l'espèce n'est pas cultivée.

C'est toutefois le ciste cotonneux *Cistus albidus* (méd.) qui est le plus remarqué avec ses grandes fleurs rose-pourpre dépassant 5 cm de diamètre. Ce sous-arbrisseau possède des tiges ligneuses brun rouge et des feuilles opposées, sessiles, grisâtres et poilues.

Plusieurs plantes ligneuses se servant des précédentes comme support sont également notées : *Hedera helix*, *Rubia peregrina* (méd.) la garance voyageuse s'accrochant aux végétaux par des aiguillons, *Lonicera implexa* (méd.) à feuilles persistantes et petites inflorescences sessiles, *Smilax aspera* (méd.), la salsepareille d'Europe, une liane rampante à grimpante, à tiges anguleuses et feuilles triangulaires-cordiformes, *Clematis flammula* (méd.) moins vigoureuse que la vigne blanche et à pétales velus uniquement sur la face externe.

Quelques plantes herbacées sont également présentes : *Cephalaria leucantha* (plante d'éboulis trouvée parfois sur marnes), *Hieracium bifidum*, *Lavandula latifolia* (méd.) qui diffère de la lavande officinale par ses feuilles tomenteuses allongées et spatulées, *Hippocrepis emerus* (= *Coronilla emerus*), *Euphorbia segetalis*, *Bituminaria bituminosa* (méd.-atl.) le psoralier ou herbe au bitume à cause de l'odeur dégagée par les feuilles lorsqu'on les froisse, *Verbascum sinuatum* (méd.) grande plante bisannuelle donnant des fleurs jaunes groupées en longs épis.

Un rocher calcaire bien dégagé nous permet d'observer quelques fougères (*Asplenium ceterach*, *A. trichomanes*, *A. ruta muraria*) et sedums (*Sedum sediforme* = *S. altissimum*, *S. album* et *S. ochroleucum*).

A proximité : *Spartium junceum* (genêt d'Espagne), *Sanguisorba minor*, *Stipa offneri* (méd.), *Barlia robertiana* en fruits (protégée et actuellement en extension), *Teucrium flavum* (méd.), *T. chamaedrys*, *Brachypodium retusum* (méd.), *Campanula erinus*, *Rhamnus saxatilis* à petites feuilles identiques à celles du prunellier mais à nervures courtes, *Ruta graveolens*, *Geranium purpureum*, *Brachypodium phenicoides* (méd.) le vicariant de *B. pinnatum* en région méditerranéenne, *Helleborus fœtidus*, *Aphyllanthes monspeliensis* (méd.) l'aphyllante de Montpellier à allure de jonc et portant des fleurs bleues.

Le passage sous un couvert boisé nous permet de rencontrer quatre nouvelles espèces méditerranéennes : *Carex halleriana* (subméd.), *Ruscus aculeatus* (méd.-atl) fragon ou petit-houx, sous-arbrisseau en touffes dressées, *Viburnum tinus* (méd.) le laurier tin, arbrisseau à feuilles opposées coriaces, *Pistacia terebinthus* (méd.) le pistachier, commun mais disséminé dans les garrigues de l'intérieur et les formations du chêne vert et du chêne pubescent.

L'ascension du versant est presque terminée et sur la partie gauche tous les regards sont attirés par un champ de blé qui semble particulièrement riche en messicoles.

En bordure nous trouvons : *Verbascum sinuatum*, *Lactuca virosa*, *Centaurea aspera*, *Papaver rhoeas*, *Rubia peregrina*, *Muscari comosum*, *Ajuga chamaepitys*, subméditerranéenne calcicole.

Dans le champ, parmi les nombreuses espèces recensées on peut citer : *Pseudognaphalium luteoalbum*, *Veronica arvensis*, *V. persica*, *Taraxacum brachyglossum*, *Teucrium polium* (méd.), *Silene nutans*, *S. latifolia* subsp. *alba*, *Alyssum alysoides*, *Euphorbia cyparissias*, *E. serrata* (méd.-atl), *E. segetalis*...

A proximité du sommet nous trouvons une pelouse très ouverte avec de nombreuses plaques calcaires assez peu couvertes de végétation. Quelques espèces sont toutefois notées : *Plantago*

scabra (= *P. arenaria* = *P. psyllium*), une forme rouge d'*Anthyllis vulneraria*, *Teucrium botrys*, *Sedum album*, *Helianthemum salicifolium*.

Le sommet est enfin atteint ; il correspond à un niveau plus xérique et plus thermophile ; il est couvert de pelouses presque fermées à *Brachypodium retusum* (méd.) ou *Bromus erectus* dans les zones creuses et moins sèches. Quelques nouvelles plantes sont identifiées :

Anthyllis vulneraria subsp. *praepropera* (= *Anthyllis dillenii*), *Biscutella laevigata*, *Calamintha nepeta*, *Capsella rubella*, *Carex liparocarpos*, *Fumaria procumbens*, *Helianthemum apenninum*, *H. salicifolium*, *Orchis ustulata*, *Plantago cynops*, *Ranunculus gramineus*, , *Salvia officinalis*, *Sedum sexangulare*, *Silene otites* à tige visqueuse.

Après-midi du 18.04.01

Les données chorologiques sont tirées de la base de données informatisées de Philippe Julve.

1^{er} arrêt de l'après-midi : gorges de la Conche à Saint-Montan vers L'Escure.

Avant d'engager la descente, le sentier rocailleux monte et traverse quelques replats; il s'agit d'une pelouse sur sol marneux avec *Urospermum dalechampii* (méd.) aux fleurs jaunes et rouges sur le dessous, *Saponaria ocymoides*, *Orchis purpurea*, *Aphyllanthes monspeliensis* (méd.).

Nous nous engageons dans la forêt : une chênaie verte mûre avec tapis de lierre, du *Ruscus aculeatus* (méd.-atl.) et de nombreux massifs de Buis *Buxus sempervirens*. Elle ne comporte pas de raretés. Dans la strate arbustive, des *Pistacia terebinthus* (méd.) sous lesquels on trouve *Lonicera xylosteum*, *Mellitis melissophyllum* (caractéristique des hêtraies calcicoles dans le nord de la France).

Le sentier descend vers le cours d'eau, l'existence de quelques gouffres fait qu'il est principalement pratiqué par les spéléologues. Nous notons la présence d'*Acer monspessulanum* (méd.), *Asparagus sp.*, *Carex halleriana* (subméd.), *Rubia peregrina* (méd.), de touffes de *Brachypodium sylvaticum*, de *Silene italica* (méd.), d'*Asplenium ceterach*, de *Sedum ochroleucum*, de *Teucrium flavum* (méd.) ligneux espèce normalement de plein soleil, certainement échappée des falaises qui nous surplombent. Dans ce sous-bois sombre (caractéristique des chênaies vertes), des vestiges de murets sont les témoins de l'existence d'anciennes terrasses agricoles il y a une centaine d'années.

Nous abordons enfin la zone alluviale sableuse et riche en matière organique. Flanquée de falaises, elle est relativement encaissée. Nous y relevons la présence d'*Arabis turrita* (méd.), *Saponaria ocymoides*, *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* (calcicole méridionale), de l'Arbre de Judée *Cercis siliquastrum* (méd.) en fleurs accompagné de *Ficus carica* (introduit), de *Reseda lutea*, *Barbarea sp.*, *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*, *S. elaeagnos*, *Amelanchier ovalis*, *Pistacia terebinthus* (méd.), *Prunus mahaleb* ; au bord de la rivière *Thymus vulgaris* (méd.), *Piptatherum paradoxum* (méd.), *Cotinus coggygria* (méd.) l'arbre à perruque, dans une zone d'éboulis de bas de pente. La falaise est colonisée par du muflier jaune *Antirrhinum sp.*, *Laserpitium gallicum*, *Juniperus sp.*, *Buxus sempervirens*, de la sarriette *Satureja sp.* (méd.). Plus loin, à nouveau sur une zone d'alluvions nous trouvons *Dorycnium hirsutum* (méd.), *Sorbus aria*, *Aristolochia rotunda* (méd.), *Rhamnus alaternus* (subméd.), et enfin sur des alluvions plus grossières : *Fumana ericoides* (subméd.), *Globularia bisnagarica*, *Avenula bromoides* (méd.).

2e arrêt de l'après-midi : Plateau des Gras entre Valgayette et Larnas, les collines de Vinsons.

A 343m d'altitude, nous nous arrêtons entre Valgayette et Larnas sur le plateau des Gras. Le climat est sensiblement plus frais, on y trouve des zones d'éboulis calcaires sur de légères pentes où se pratiquait traditionnellement l'élevage d'ovins et des zones d'accumulation calcaro-marneuses en bas de pente où on cultivait notamment la lavande. Le chêne pubescent et le buis forment les touffes arborescentes du plateau des Gras. Le milieu a tendance à se fermer. Le cortège de plantes rencontrées est le suivant : *Juniperus oxycedrus* (méd.), *Brachypodium retusum* (méd.), *Scorzonera austriaca*, *Globularia bisnagarica* (= *G. punctata* = *G. willkommii*), *Buxus sempervirens*, *Stachys dubia* (méd.), *Carex humilis*, *Coris monspeliensis* (méd.), *Genista pilosa* ici sur calcaire (subsp. *jordanii*) alors que plus au nord on le rencontre plutôt sur silice (subsp. *pilosa*), *Reseda phyteuma* (méd.), *Helianthemum oelandicum*, *Amelanchier ovalis*, *Astragalus monspessulanus*, *Genista scorpius* (subméd.), *Fumana* sp. (non *F. procumbens*), *Cytisophyllum sessilifolium* (méd. ?), *Hieracium* sp. très velu, *Anthyllis montana*, *Ophrys lutea* (méd.), *Stipa offneri* (subméd.), *Ophrys araneola*, *Orchis purpurea*, *Potentilla neumanniana*, et *Inula montana* (subméd.) en revenant aux voitures.

3e arrêt de l'après-midi : saulaie au bord de la Nègue.

Nous nous arrêtons pour une saulaie le long de la Nègue à proximité de Valgayette. Associés aux *Salix eleagnos* et *S. purpurea*, on rencontre *Prunus mahaleb*, *Amelanchier ovalis*, *Sorbus aria*, *Cornus sanguinea*, *C. mas*, *Corylus avellana*, *Populus alba*, *Cercis siliquastrum* (méd.), *Genista scorpius* (subméd.), *Buxus sempervirens*, *Rhamnus* sp., *Rosa obtusifolia* (méd.). Dans la strate herbacée : *Euphorbia characias* (méd.), *E. nicaeensis* (méd.), *Helleborus foetidus*, *Hippocrepis emerus*, *Reseda* sp., *Carex flacca*, *Hippocrepis comosa*, *Spartium junceum*, *Ligustrum vulgare*. La journée se termina pour certains par un arrêt touristique au théâtre romain d'Alba la Romaine.

Bibliographie

- BLAMEY M. & C. GREY-WILSON, 2000. Toutes les fleurs de Méditerranée. Editions Delachaux et Niestlé : 560 p.
- GUITTONNEAU G.-G. & A. HUON, 1992. Connaître et reconnaître la flore et la végétation méditerranéennes. Editions Ouest-France : 334 p.
- KERGUELEN M., 1993. Index synonymique de la flore de France. Muséum d'Histoire Naturelle, Paris : 230 p.
- KERVYN A., 2000. Flore de l'Ardèche et des régions limitrophes. Société Botanique de l'Ardèche, Lycée Agricole Olivier de Serres, Aubenas : 410 p.

VALLEE DE L'IBIE ET LES GORGES DE L'ARDECHE
Journée du 19 avril 2001

par Daniel PETIT¹

Durant la matinée ont été visités successivement, une petite portion des rives de l'Ibie facilement accessible depuis la route D558 et les escarpements au niveau de la Chapelle de Chames, l'après midi Jean Paul MANDIN nous a rejoint et nous a guidé sur la rive de l'Ardèche à l'aplomb des Belvédères de Gournies.

La rive de l'Ibie

Cette petite rivière, au régime intermittent, présente néanmoins une circulation souterraine continue. Elle se jette dans la vallée de l'Ardèche par un siphon et son débit à la confluence reste important. Aussi en surface, le lit est occupé sur le bord, par des barres rocheuses exondées dès le printemps, ménageant entre elles des espaces dans lesquels le sable, les branchages, peuvent être retenus et l'eau peut s'insinuer ou stagner au moins une certaine période de l'année. Ce biotope est très propice au développement de micro-marais et c'est dans ces conditions que se développe un groupement végétal dominé par *Schoenus nigricans* et *Aphyllanthes monspeliensis* qui peut être rapporté à l'*Aphyllantho-Schoenetum* très rare pour l'Ardèche et décrit par VANDEN BERGHEN en 1972.

Avec ces deux espèces sont aussi notées : *Festuca arundinacea*, *Molinia caerulea*, *Scirpus holoschoenus*, *Juncus articulatus*, *Mentha aquatica*, *Pulicaria dysenterica*, *Epipactis palustris*, *Carex distans*, *Carex flacca*, *Equisetum ramosissimum*, *Equisetum arvense*, *Tetragonolobus maritimus*, *Holcus lanatus*, *Senecio erucifolius*, *Ranunculus bulbosus*, *Plantago lanceolata*, *Eupatorium cannabinum*, *Prunella vulgaris*, *Scrophularia canina*, *Reseda lutea*, *Brachypodium phoenicoides*, *Satureia montana*. Quelques jeunes ligneux transfuges des boisements ripulaires ou des rives sont aussi observés : *Salix eleagnos*, *Salix purpurea*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus oxyphylla*, *Arbutus unedo*.

Comparé aux données sur l'*Aphyllantho-Schoenetum* de VANDEN BERGHEN ce cortège d'espèces se révèle très pauvre dans cette situation. Il manque en particulier toutes les espèces de l'*Aphyllantion* et des *Rosmarinetalia*

Les éboulis en bas de la falaise creusée par la rivière sont colonisés par : *Rhamnus alaternus*, *Ligustrum vulgare*, *Buxus sempervirens*, *Quercus ilex*, *Asparagus acutifolius*, *Thymus vulgaris*, *Fumana ericoides*, *Brachypodium ramosum*, *Potentilla tabernaemontani*, *Globularia alypum*, *Dorycnium suffruticosum*, *Smilax aspera*, *Coronilla emerus*, *Juniperus communis*.

¹ 16 rue Cézanne 59493 Villeneuve d'Ascq

La montée du glacis près de la chapelle de Chames

L'exposition sud de ce site permet de noter la présence du cortège d'espèces méditerranéennes. La traversée de la zone bâtie en bord de route donne l'occasion d'observer sur les murets, en pied de mur ou bordant le sentier empierré :

Fumaria capreolata, *Sedum dasyphyllum*, *Urospermum picroides*, *Cynoglossum creticum*, *Veronica cymbalaria*, *Lactuca virosa*, *Foeniculum vulgare*, *Piptatherum paradoxum* et *Celtis australis*

Un peu plus haut, la roche est fréquemment à l'affleurement, certains endroits se rapprochent même des conditions de l'éboulis, aussi le paysage est essentiellement formé par une strate arbustive diverse et très ouverte permettant le développement d'une strate herbacée elle-même très ouverte. Au cours de la montée sont notés :

Acer monspessulanum, *Quercus ilex*, *Q. coccifera*, *Prunus mahaleb*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia terebinthus*, *Globularia alypum*, *Buxus sempervirens*, *Rhamnus alaternus*, *Amelanchier ovalis*, *Pinus halepensis*, *Genista scorpius*, *Olea europaea*, *Thymus vulgaris*, *Dorycnium suffruticosum*, *Staehelina dubia*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Verbascum sinuatum*, *Sedum nicaeense*, *Satureia montana*, *Silene italicum*, *Euphorbia serrata*, *Euphorbia segetalis*, *Euphorbia nicaeensis*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Linaria supina*, *Coris monspeliensis*, *Teucrium chamaedrys*, *Lactuca perennis*, *Brachypodium retusum*, *Fumana ericoides*, *Muscari comosum*, *Reichardia picroides*, *Centaurea aspera*, *Coronilla minima*, *Cephalaria leucantha*, *Teucrium polium*, *Reseda phyteuma*, *Limodorum abortivum*, *Ophrys sphegodes*.

Rives de l'Ardèche à l'aplomb de Gournies.

Après une longue descente dans la chênaie verte notre guide Jean Paul MANDIN nous conduit jusqu'à un abri sous roche dans une falaise de calcaire Urgonien, maintenant propriété privée et lieu de pique-nique. Ce fut l'occasion de rappeler que le boisement de Chêne vert actuel est le résultat d'une dégradation de la chênaie pubescente climacique, suite à des coupes répétées depuis les temps préhistoriques afin de produire du bois de feu. Ces pratiques n'ayant maintenant plus cours, le Chêne pubescent commence d'ailleurs à revenir. La présence curieuse, en ces lieux au pH neutre et calcaire, de *Arbutus unedo* est donnée comme un marqueur des activités passées. Outre cette dernière espèce on note au passage, parmi les ligneux, *Sorbus domestica*, *Sorbus torminalis*, *Acer monspessulanum*, *Pyrus amygdaliformis*, *Viburnum tinus* et parmi les herbacées, *Ononis minutissima*, *Polypodium cambricum*, *Salvia verbenacea*, *Rumex intermedius*, *Piptatherum paradoxum*, *Campanula medium*, *Tamus communis*, *Osyris alba*, *Erysimum bocconeii*, *Euphorbia seguieirana*, *Euphorbia forinensis*.

Un peu plus bas, nous découvrons des placages sableux anciens mis en place par l'Ardèche qui devait avoir alors un débit et une largeur plus conséquents

Ces sables sont colonisés par une flore psammophile rappelant la flore dunaire. *Alkanna tinctoria*, *Salsola kali ssp ruthenica*, *Silene conica*, *melilotus neapolitanus*, *Cerastium semidecandrum*, *Alyssum alyssoides*, *Poa bulbosa*, *Sedum anopetalum*, *Lamium amplexicaule*, *Stachys recta*, *Artemisia campestris*, *Plantago arenaria*, *Phleum arenarium*, *Senecio gallicus*,

Corynephorus canescens, *Helichrysum stoechas*, *Euphorbia seguierana*, *Euphorbia serrata*, *Verbascum sinuatum*, *Ononis natrix*, *Lathyrus cicera*, *Bromus tectorum*, *Sedum album*, *Sedum nicaeense*, *Saxifraga tridactylites*, *Centaurea aspera*, *Ononis minutissima*, *Syntrychia ruraliformis*.

Enfin près des rives de l'Ardèche sont notés : *Salix eleagnos*, *Populus nigra*, *Fraxinus angustifolius*, *Ulmus campestris*, *Robinia pseudacacia*, *Acer monspessulanum*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Clematis flammula*, *Saponaria officinalis*, *Artemisia verlotorum*, *Poa compressa*, *Elytrigia campestris*, *Symphytum tuberosum*, *Alliaria officinalis*, *Galium aparine*, *Silene italicum*.

La journée de terrain se termine par le défilé de Ruoms où ont été observés, une belle population d'*Allium roseum* et quelques pieds de *Pisum elatius*.

Bibliographie

VANDEN BERGEN C., 1972. L'association à *Schoenus nigricans* et *Aphyllanthes monspeliensis* dans le département de l'Ardèche (France). *Bull.Soc.r.Bot.Belg.*, 105 :9-22

LES CÉVENNES ET LA VALLÉE DU CHASSEZAC journée du 20 avril 2001

par Françoise DUHAMEL¹

"Le Pays des Vans est une sorte de résumé de l'Ardèche ; il se compose d'une partie basse, sédimentaire, qui s'étend du Bois de Païolive aux Cruzières, aux alentours de 130 mètres d'altitude et d'une partie montagneuse, sur le grès ou sur les roches métamorphiques, portée à une grande altitude par la surrection alpine. Entre les deux, une vallée étroite, encaissée entre des croupes grandioses ; c'est la vallée du Chassezac, qui serpente à 300 mètres d'altitude entre le Serre de Barre et la forêt de Prévenchères au Sud-Ouest (un peu moins de 1000 mètres) et la Corniche du Vivarais cévenol, au Nord-Est (un peu moins de 1000 mètres également)".

Premier arrêt : la Chapelle-sous-Aubenas

Prospection rapide de pelouses très ouvertes et de fruticées recolonisées par *Pinus maritimus*, sur marnes très érodées du Valanginien, riches en fossiles (dents de requin notamment) :

- 1- pelouses de l'*Helianthemo italici-Aphyllanthion monspeliensis* Diez Garretas, Fern. Gonz. et Asensi 1998, mal structurées et très ouvertes (recouvrement inférieur à 50 % en moyenne) à *Aphyllanthes monspeliensis*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus vulgaris*, *Astragalus monspessulanus*, *Euphorbia nicaensis*, *Cephalaria leucantha*, *Teucrium* gp *polium*, *Stahelina dubia*, *Galium corundefolium*, *Ophrys sphegodes* cf. *litigiosa*, *Reseda lutea*.
- 2- végétation chamaephytique basse à *Lavandula latifolia*, *Genista pilosa*, *Genista scorpius*.
- 3- fruticée de recolonisation en nappe à *Buxus sempervirens*, *Amelanchier ovalis*, *Juniperus oxycedrus*, *Clematis flammula*, *Rosa* cf. *agrestis*.
- 4- végétation hygrophile développée dans les dépressions humides alimentées par des écoulements, dépressions liées au relief très particulier de ces marnes ravinées par l'érosion, hébergeant en particulier *Carex flacca*, *Molinia coerulea* subsp. *arundinacea*, *Deschampsia media* et *Scirpoides holoschoenus*, éléments d'une association de prairie hygrophile méditerranéenne sur substrats riches en bases qui pourrait relever du *Molinio arundinaceae-Holoschoenion vulgaris* (Braun-Blanquet. ex Tchou 1948).

Deuxième arrêt : Pont de Gravières

Exploration des végétations du bord de la route puis d'un versant en partie boisé sur grès du Trias et schistes des Cévennes, plus précisément des marnes schisteuses du Permien dans certains cas.

La complexité des structures de végétations observées, leur imbrication spatiale et une certaine méconnaissance, tant de la flore que des particularités géomorphologiques locales, ne nous ont pas facilité la restitution d'observations floristiques et écologiques permettant une

¹ Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul Hameau de Haendries
59270 BAILLEUL

approche plus synthétique des végétations et des paysages étudiés, et ce d'autant plus que cette journée s'est déroulée aux confins de deux secteurs écologiques majeurs de l'Ardèche, le Sud de la partie cévenole et le Bas-Vivarais, dans une région parfois caractérisée de Piémont Cévenol.

Dans ce contexte, nous nous bornerons donc à replacer les nombreuses plantes relevées par grand type de milieu, en rappelant éventuellement pour certaines d'entre-elles leurs particularités écologiques, leurs affinités biogéographiques et/ou phytosociologiques, voire leur intérêt patrimonial.

1 - Végétations des parois rocheuses (bord de route et versant avec rochers affleurants)

- soit à la flore plutôt acidiphile avec *Sedum hirsutum*, *Asarina procumbens* (magnifique "Mufler" à inflorescence jaune soufre très développée, typique des Cévennes et de la région des plateaux à l'ouest de l'Ardèche), *Umbilicus rupestris*, *Asplenium septentrionale*, *Asplenium foresiense* (rare en Ardèche)
- soit à la flore saxicole à plus large amplitude écologique avec *Asplenium trichomanes*, *Asplenium ceterach*, *Adiantum capillus veneris* (observé dans une petite grotte humide sur parois suintantes), *Anagramma leptophylla* (seule fougère annuelle de France).

2 - Lande à affinités méditerranéo-atlantiques, sous pinède clairière à sylvo-faciès de *Pinus maritimus*, caractérisée ici par *Erica arborea*, bruyère méditerranéenne à fleurs blanchâtres et jeunes rameaux velus, *Erica scoparia*, autre bruyère "arborescente", aux rameaux présentant au contraire des extrémités glabres, *Erica cinerea* à répartition atlantique et *Calluna vulgaris*

Divers arbustes et sous-arbrisseaux complètent le cortège floristique (*Quercus ilex*, *Buxus sempervirens*, *Cistus salvifolius*, *Asparagus acutifolius*...) et témoignent eux-aussi du caractère thermophile et méditerranéen de la flore locale.

3 - Végétations herbacées en mosaïque (pelouses, végétations saxicoles, ourlets dérivés, friches...), parfois rudéralisées en raison de leur situation en bordure de route, avec *Euphorbia cyparissias*, *Jasione perennis*, *Hippocrepis comosa*, *Festuca* cf. *arvernensis* subsp. *costei*, *Sedum altissimum*, *Sanguisorba minor*, *Ruta graveolens*, *Urospermum dalechanpii*, *Adenocarpus complicatus*, *Centaurea pectinata*, *Hieracium* gp. *bifidum*, *Sedum sediforme* (= *S. altissimum*), *Dorycnium pentaphyllum*, *Genista pilosa*, *Thymus vulgaris*, *Aristolochia rotunda*

4 - Prairie hygrophile ourlifiée de bas de versant suintant, sur substrat plus ou moins engorgé, à *Schoenus nigricans*, *Scirpoides holoschoenus*, *Carex flacca*, *Juncus effusus*, *Juncus conglomeratus*, *Mentha suaveolens*, *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*, *Juncus inflexus*, *Samolus valerandi* (espèce rare en Ardèche, colonisant les zones ouvertes à végétation plus rase).

D'autres espèces comme *Filipendula vulgaris*, *Linum bienne*, *Aristolochia rotunda* avaient été notées plus en amont, sur ce même versant, mais dans des conditions moins hygrophiles.

5 - Complexe de végétations préforestières d'un vallon adjacent en lisière d'une autre pinède à sous-bois de lande pauci-spécifique à *Calluna vulgaris* 55, *Erica scoparia* 22, *Clematis flammula* +, *Genista pilosa* +, *Quercus ilex* +, *Phyllyrea angustifolia* + (lande intermédiaire entre les landes méditerranéennes arbustives de l'*Ericion arboreae* Rivas Mart.(1975) 1987 et les landes atlantiques de l'*Ulicion minoris* Malcuit 1929, une nouvelle alliance étant justement proposée dans la dernière version de travail du prodrome des végétations de France par J.-M. GÉHU, le *Cisto salvifolii-Ericion cinereae* regroupant les communautés xéro-thermophiles méditerranéo-atlantiques.

Cette lande basse est associée à un fourré acidiphile de 2 à 3 m de hauteur caractérisé par les arbustes suivants, certains étant déjà présents dans la lande-ourlet : *Phyllyrea angustifolia*, *Quercus ilex*, *Clematis flammula*, *Smilax aspera*, *Juniperus oxycedrus*, *Rubia peregrina*.

En contrebas de ces végétations préforestières arbustives sur substrat sablo-graveleux, nous avons pu étudier une pelouse-ourlet riche en hémicryptophytes et en chaméphytes thermophiles de substrats secs avec *Aphyllantes monspeliensis*, *Helichrysum stoechas*, *Thymus vulgaris*, *Teucrium chamaedrys*, *Sanguisorba minor*, *Ruta graveolens*, *Globularia bisgaranica* (= *G. punctata*), *Sedum rupestre* (= *S. reflexum*), *Eryngium campestre*... au sein de laquelle quelques plages dénudées ont permis le développement de végétations de pelouses annuelles à *Aira caryophyllea*, *Hypochoeris glabra*, *Tuberaria guttata* subsp. *guttata*, *Teesdalia* cf. *coronopifolia*, *Filago minima*... espèces plutôt liées à des substrats siliceux, ce qui témoignerait bien de la nature géologique complexe de ce versant alternant des substrats riches en bases (grés calcaire par exemple) et des sols lessivés et/ou décalcifiés de type "arènes" siliceuses.

- 6 - Bord de chemin sur substrat sec caillouteux avec autre pelouse riche en annuelles comme *Trifolium subterraneum*, *Sherardia arvensis*, *Poa bulbosa*, *Aira caryophyllea*, *Erophila verna*.

Troisième arrêt : Vallée du Chassezac à Gravières

Après le pique-nique en bordure du cours d'eau, nous avons exploré les différents habitats caractéristiques de cette vallée qui s'élargit au pied des Cévennes, le "torrent" de montagne se transformant progressivement en rivière plus calme. Le lit mineur du Chassezac présente ainsi de nombreux atterrissements constitués de dépôts de différentes natures dûs à l'accumulation différentielle des matériaux arrachés le long du cours supérieur ; blocs rocheux, cailloux, graviers et sables en permanence remaniés et déplacés lors des crues forment ainsi des alluvions particulièrement grossières dont la texture et la structure vont conditionner le développement de végétations particulières adaptées à certaines contraintes écologiques (substrat pauvre et instable, tantôt xérique, tantôt plus humide et enrichi en matières organiques à la faveur de petites cuvettes engorgées périodiquement, avec alternance d'inondations / exondations selon les saisons...).

La ripisylve est ici peu développée et mal structurée, n'apparaissant que ponctuellement sur le tronçon étudié. *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Robinia pseudacacia* et *Salix purpurea* subsp. *lambertiana* sont les principales essences et arbustes pionniers observés.

Comme précédemment, les autres types de milieux analysés feront l'objet d'une présentation simplifiée de leur flore du fait de la complexité de la topographie et des conditions édaphiques stationnelles.

- 1- Végétations herbacées hygrophiles hautes en bordure du cours d'eau, à physionomie et structure de mégaphorbiaie et de prairie, avec *Scirpoides holoschoenus*, *Scirpus sylvaticus*, *Lysimachia vulgaris*, *Molinia coerulea* subsp. *arundinacea*, *Festuca arundinacea*, *Lythrum salicaria*, *Mentha suaveolens* d'une part, *Lotus pedunculatus*, *Juncus articulatus*, *Holcus lanatus*, *Carex remota*, *Allium schoenoprasum* et *Juncus pygmaeus*, petite espèce méditerranéo-atlantique annuelle très rare en Ardèche, observée dans une cuvette sablonneuse inondable (mais asséchée lors de notre passage), d'autre part.
- 2- Pelouses annuelles à vivaces mésophiles à mésohygrophiles associant tout un cortège de petites plantes des sols secs à frais, voire humides, avec *Veronica serpyllifolia*, *Sagina*

apetala, *Poa bulbosa*, *Ornithopus compressus*, *Trifolium arvense*, *Aira caryophylla*, *Hippocrepis comosa*, *Silene* cf. *gallica*, *Hieracium pilosella*, *Sanguisorba minor*, *Silene saxifraga*, *Leucanthemum monspeliense*, *Hypochoeris radicata*, *Serapias lingua*, *Vicia sativa* subsp. *nigra*, *Linum bienne*, *Arabidopsis thaliana*, *Scleranthus annuus* pour les premières et *Agrostis canina*, *Trifolium dubium*, *Moenchia erecta*, *Allium schoenoprasum*, *Montia fontana* subsp. *chondrosperma* pour les secondes.

Cyperus longus et *Juncus acutiflorus* ont été également notés dans des cuvettes inondées au niveau de fentes de rochers.

3- Végétations préforestières à forestières mésoxérophiles des marges internes du lit majeur et des terrasses non inondables avec :

a. lande-ourlet chamaephytique à *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Rubia peregrina*, *Cistus salvifolius*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Asparagus acutifolius* et *Genista pilosa*.

b. lande arbustive et fourrés de recolonisation acidiphiles à calcicoles à *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, *Buxus sempervirens*, *Phyllyrea angustifolia*, *Clematis flammula*, *Smilax aspera*, *Amelandrier ovalis*, à affinités méditerranéennes marquées. Cette lande et ces fourrés se développent en lisière et en sous-bois d'une pinède clairière à *Quercus ilex* et *Quercus pubescens*.

Sur la route du retour, plusieurs arrêts nous permettront encore d'observer diverses espèces remarquables de la flore ardéchoise ainsi que quelques végétations saxicoles et forestières originales.

Quatrième arrêt : Gorges de la Tine

1 - *Saxifraga continentalis* sur rochers siliceux (probablement des gneiss) le long de la route ;

2 - Chênaie verte thermophile méso-acidiphile de recolonisation du versant surplombant la petite route qui longe les gorges ; un relevé rapide a pu être réalisé, illustrant les potentialités forestières des assises schisto-gréseuses à granitiques des contreforts méridionaux des Cévennes avec :

- en strate arbustive haute : *Quercus ilex*, *Castanea sativa*, *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, *Buxus sempervirens*, *Cytisus scoparius*, *Erica arborea*, *Sorbus aria*,
- en strates arbustive basse et herbacée : *Cistus salvifolius*, *Genista pilosa*, *Teucrium scorodonia*, *Calluna vulgaris*, *Centaurea pectinata*, *Euphorbia characias*, *Digitalis purpurea*, *Tamus communis* et *Carex divulsa*.

3 - Vallon encaissé ombragé avec *Osmunda regalis*, rare en Ardèche sauf dans le Sud des Cévennes, et *Molinia coerulea* subsp. *arundinacea* qui ont colonisé les anfractuosités enrichies en matières organiques des rochers en bordure du ruisseau s'écoulant en une succession de cascades le long de la pente.

Cinquième arrêt : commune de Sainte-Marguerite-Lafigère, sous le hameau de Charda, dans la haute vallée du Chassezac.

Une halte près d'une ancienne mine de plomb aujourd'hui désaffectée nous permet là encore d'admirer quelques espèces originales sur les cailloutis et les parois rocheuses siliceuses du bord de la route : *Noccaea* (= *Thlaspi*) *caerulescens*, métallophyte tolérant, accumulateur de plomb et de zinc ; *Reseda phyteuma* ; *Asplenium trichomanes* ; *Asplenium* x *alternifolium*, hybride stérile entre *A. septentrionale* et *A. trichomanes*, rare en Ardèche ; *Anarrhinum*

bellidifolium et *Asarina procumbens*, cette dernière espèce déjà observée le matin ; *Serratula tinctoria* et *Biscutella* sp.

Vers la partie sommitale de ces rochers et rocailles, une fruticée saxicole à *Buxus sempervirens*, *Cytisus oromediterraneus* (= *C. purgans*), *Cytisus scoparius*, *Cistus salvifolius*... tend à coloniser de manière agressive le versant, et ce d'autant plus que ces arbustes sont favorisés par les incendies.

Sixième arrêt : commune de Sainte-Marguerite-Lafigère, au lieu-dit "Pied de Borne", toujours en bordure de la vallée du Chassezac, aux confins de l'Ardèche et de la Lozère.

Un dernier arrêt le long de la route surplombant la vallée apporte quelques "nouveautés", en particulier au niveau des végétations hygrophiles marquant les suintements et les écoulements d'eau. Retenons en particulier une impressionnante Apiacée à inflorescence jaunâtre pouvant atteindre 1 à 2 m de hauteur, *Molopospermum peloponnesiacum*, typique des rochers escarpés et uniquement présente en Ardèche dans le secteur des Cévennes, sur granites. Les autres espèces que nous mentionnerons, plus discrètes, caractérisent des végétations amphibies basses liées à des sources et des écoulements d'eaux, ici le long de petits fossés naturels en bord de route : *Chrysosplenium oppositifolium*, *Cardamine impatiens*, *Valeriana tripteris*... Des rochers humides ombragés abritaient également diverses fougères (*Athyrium filix femina*, *Dryopteris* cf. *affinis*, *Asplenium adianthum nigrum*...), *Umbilicus rupestris*, *Filipendula ulmaria* et toujours *Cardamine impatiens*.

Le retour à Vogüe s'est fait par Villefort et la Forêt Domaniale du Mas de l'Ayre, ce qui nous a permis de traverser de vastes étendues boisées tantôt dominées par des pinèdes à *Pinus sylvestris* et bouleaux, tantôt par des forêts feuillues riches en *Fagus sylvatica* l'altitude atteignant ici 846 m au col du Mas de l'Eyre, voire dépassant les 900 m au niveau des crêtes du Serre de Berre.

Bibliographie

- RIOU, M., 1993. Le guide de l'Ardèche 463 p., Édition La Manufacture
- KERVYN, Anne, 2000. Flore de l'Ardèche et des régions limitrophes. Société Botanique de l'Ardèche, 369 p., Aubenas.
- MANDIN, J.-P., 1991. Interpénétration des éléments floristiques sur la bordure orientale du Massif Central (Ardèche, France). *Bull. Soc. Bot. C.-O., N.S.*, **22** : 37-52
- BARDAT, J., BIORET, F., BOTINEAU, M., BOULLET, V., DELPECH, R., GÉHU, J.-M., HAURY, J., LACOSTE, A., RAMEAU, J.-C., ROYER, J.-M., ROUX, G., TOUFFET, J., 2000. Prodrôme des végétations de France. Version du 14/01/2001. Document de travail. A paraître.
- BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et NEGRE, R., 1952. Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. CNRS, 297 p.

LE GRAS DE ROCHECOLOMBE, LE SITE DE BALAZUC ET LE VALLON DE ROUBREAU journée du 21 avril

Par Jean-Roger WATTEZ¹

Les herborisations portèrent sur trois sites différents.

A. Le gras de Rochecolombe

Par suite de l'arrêt de l'exploitation, cette garrigue est fortement embroussaillée ; elle n'est plus guère fréquentée que par les chasseurs... Distinguons la végétation herbacée des formations arbustives.

La végétation herbacée

Celle-ci est plus "fermée" et moins thermophile que celle que nous avons observée le premier jour ; l'altitude du site (275 m) l'explique probablement ; il s'agit d'une pelouse herbeuse dominée par *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum* et *Aphyllanthes monspeliensis* ; ont également été observés *Carex halleriana*, *C. humilis*, *Teucrium chamaedrys* et *Scorzonera hirsuta* (tous deux en feuilles), *Trifolium rubens*, *Stachelina dubia*, *Leuzea conifera* (également en feuilles). *Sedum nicaeense* formait faciès sur les murets de pierres sèches et sur les pierres éparses.

Deux monocotylédones se développent dans ce site ; toutefois, l'une, *Narcissus requieni* (= *N. juncifolius*), était déjà déflourie et l'autre, *Gladiolus segetum*, n'offrait que des feuilles à nos yeux, déçus de ne pouvoir admirer cette plante photogénique.

La végétation ligneuse

Nombreux étaient les arbustes qui colonisaient progressivement la pelouse herbeuse ; citons *Quercus pubescens*, *Prunus mahaleb*, *Juniperus oxycedrus*, *J. communis* (moins fréquent) ; *Buxus sempervirens* constituait des touffes importantes. *Genista scorpius* n'offrait que des boutons floraux, alors qu'il était en pleines fleurs près de Vogüe (à 180 m d'altitude il est vrai).

B. Le village de Rochecolombe

Juché sur un piton rocheux où subsiste une ruine féodale "confortée" et couverte partiellement de lierre, ce village peu habité est colonisé par divers arbustes tels *Prunus mahaleb*, *Sorbus domestica*, *Amelanchier vulgaris* (en pleine fleurs)...

Les blocs rocheux épars portaient une flore herbacée intéressante : *Silene italica*, *Euphorbia characias*, *Sedum dasyphyllum*, *Antirrhinum majus* ; un Thym recouvrait le sol calcaire du lacs de son feuillage. N'oublions pas la fougère *Ceterach officinarum* et le nombril de Vénus, *Umbilicus rupestris*.

¹ Laboratoire de Botanique, Faculté de Pharmacie, 1 rue des Louvels F-80037 AMIENS Cedex

C. Le site de Balazuc

Le pittoresque village de Balazuc domine le cours torrentueux de l'Ardèche ; de l'autre côté du lit, encombré de rochers, se dresse une haute falaise de calcaires durs (de l'étage kimméridgien). Ce site a été soigneusement prospecté.

Le lit de l'Ardèche

où se sont déposés des blocs et des galets de basalte et plus rarement de granit. Au niveau inférieur, formé de roches et de galets, se développaient *Artemisia verlotorum*, *Barbarea* sp., *Melilotus albus*, *Lepidium heterophyllum*, *Silene vulgaris*, *Saponaria officinalis* ainsi qu'une espèce allochtone envahissante, *Reynoutria japonica* (= *Polygonum cuspidatum*).

Au niveau supérieur, davantage sableux., prospéraient des plantes plutôt psammophiles : *Scrofularia canina* s.l., *Euphorbia cyparissias*, *Centaurea paniculata*, *Artemisia campestris*, *Alyssum alyssoides*, *Biscutella laevigata* s.l., *Helichrysum stoechas* ; un groupement herbeux dans lequel prédominait *Helianthemum apenninum* occupait la partie supérieure du lit de l'Ardèche. Abandonné par les flots en période de décrue, nous avons pu observer avec intérêt un tronc d'arbre "érodé" à sa base par la dent des castors !

La falaise abrupte

La paroi verticale dominant le cours de l'Ardèche offrait suffisamment de fissures et d'anfractuosités pour que certaines plantes xérophiles s'y accrochent ; "de loin" nous avons pu observer *Antirrhinum majus*, *Phagnalon sordidum*, *Ruta graveolens* s.l., *Lactuca perennis*, *Asparagus acutifolius*, *Galium corrudaefolium*.

Sans trop d'efforts, mais en se relayant, le groupe parvint jusqu'à une "vire" assez étroite dont le substrat sableux issu du délitement de la roche-mère portait un groupement pionnier où figuraient : *Saponaria ocymoides*, *Sedum album*, *Geranium lucidum*, *Teucrium botrys*, *Stachys recta*, *Medicago arabica*, *M. minima*, *Lathyrus aphaca*, *L. cicera*, *Campanula erinus*. Une orobanche, *O. caryophyllacea* probablement, commençait à pousser.

Une pente herbeuse

Non loin de la falaise, une pente à la déclivité modérée, jadis cultivée, était colonisée par bon nombre d'espèces bien fleuries ; citons entre autres *Thymus vulgaris*, très abondant, *Lathyrus sylvestris*, *Psoralea bituminosa*, *Vicia lutea*, *Medicago minima*, *Ranunculus bulbosus*, sans oublier *Brachypodium pinnatum*.

Au pied de la falaise

Une formation arbustive s'y était implantée ; *Quercus ilex*, *Buxus sempervirens* et *Rhamnus alaternus* étaient les espèces les mieux développées ; ajoutons le Micocoulier *Celtis australis*, la Salsepareille *Smilax aspera* ainsi que *Jasminum fruticans*.

Au pied de ces arbustes, poussaient des nitrophytes : *Chelidonium majus*, *Urospermum picroides*, ainsi que les touffes vigoureuses de *Ferula communis*.

D. Le vallon de Roubreau

Compte tenu de son substrat siliceux (fait de granit et de micaschistes) le vallon du Roubreau nous offrit une flore subacidiphile, originale.

La végétation forestière est une chênaie de Chêne pédonculé (*Quercus robur*) ; en sous-bois se développaient *Cytisus scoparius*, *Calluna vulgaris*, *Digitalis purpurea*, *Conopodium majus*, également *Ranunculus ficaria* (par plages).

Sur les talus ensoleillés longeant le chemin furent observés *Potentilla sterilis*, *Teucrium scorodonia*, *Peucedanum oreoselinum*, *Filipendula vulgaris*, *Andryala sinuata*.

Des blocs rocheux moussus bordaient le chemin ; les espèces suivantes s'y étaient implantées : *Hieracium lactucella*, *Arabis turrata*, *Poa nemoralis*, ainsi que *Dryopteris affinis* subsp. *borrerri*.

Le biotope le plus original dans ce vallon était représenté par les prairies mésophiles, parfois même hygrophiles, proches du ruisseau et remontant sur la partie inférieure des versants du vallon. Une espèce photogénique y prédominait et se remarquait de loin : le Narcisse des poètes, aux belles fleurs blanches et parfumées (*Narcissus poeticus*). Avec lui furent observés *Colchicum autumnale* (en feuilles), *Primula veris*, *Ajuga reptans*, *Aristolochia rotunda*, *Lathyrus montanus*, ainsi que le feuillage de *Phyteuma nigrum*, *Helianthemum ovatum*, *Salvia pratensis* et *Armeria plantaginea*. *Oenanthe silaifolia* fut reconnue. Comme dans tout le bas-Vivarais, *Serapias lingua* était présent.

L'aulnaie eutrophe à *Alnus glutinosa* du bord des eaux était marquée par la présence d'une liane, *Humulus lupulus*, et d'une fougère hygrophile, *Polystichum setiferum*.

A PROPOS DE *CAREX OEDIPOSTYLA*

Par J.R. WATTEZ¹

Lors des excursions de la troisième journée de la session Ardèche, se déroulant principalement dans les basses Cévennes schisteuses de la région des Vans, notre guide, Mr Delpech, nous fit parcourir pendant une matinée la partie basse des gorges du Chassezac, en aval du pont de Gravières (alt. 180 m), sur la rive gauche de la rivière.

A notre gauche, en versant d'exposition sud, se dressait une paroi gréseuse (trias) que la route avait entaillée ; par places des suintements (peut-être saisonniers) permettaient aux Muscinées et à la fougère *Anogramma leptophylla* de s'implanter sur un substrat de prime abord xérique. Un peuplement de *Pinus pinaster* occupait le sommet de la pente, accompagné de quelques chênes verts ; en sous-bois se développaient les espèces suivantes : *Erica scoparia*, *E. arborea*, *Jasione perennis*, *Peucedanum cervaria* ainsi que *Serapias lingua*, en contrebas.

C'est là que j'ai eu l'occasion de récolter un *Carex* de petite taille que je ne connaissais pas ; après examen et confirmation de la détermination par J.P. Mandin et G. Duhamel, il s'agissait de : *Carex oedipostyla* Duval-Jouve 1870, également nommé : *Carex ambigua* Link non Moench, d'après une récolte faite au Portugal en 1799 par Link.

Ce *Carex* fait partie de la section *Mitratae* (car l'akène est surmonté d'une "mitre") aux côtés, entre autres, de *Carex caryophyllea* et de *C. umbrosa*.

Décrivons succinctement cette espèce peu commune : "les fleurs forment de minces épillets solitaires à l'extrémité de longs pédoncules grêles et inégaux naissant de l'aisselle des feuilles" très étroites (selon Bonnier). L'épi supérieur est androgyne ; l'akène est surmonté par un renflement conique ; les écailles des fleurs pistillées se prolongent par une longue pointe.

La plante étant peu répandue, j'ai jugé utile de commenter cette observation intéressante. Selon Bonnier, *C. oedipostyla* est présent dans la péninsule ibérique, les Baléares, le nord de l'Afrique. G. Duhamel (1993) reprend les mêmes données et considère ce *Carex* comme une espèce de répartition ouest-méditerranéenne. Flora europaea (1980) signale : "dry places ; S.W.Europe ; France, Espagne et Baléares, Portugal, Sardaigne".

En ce qui concerne la France, mentionnons l'opinion, déjà ancienne, de Fournier, (1946) : RR. Méditerranée 1 (c'est à dire la région de l'olivier) et tirons parti du travail récent de G. Duhamel (1998) ; la carte publiée indique la présence de *C. oedipostyla* dans les départements du pourtour méditerranéen suivants :

- Pyrénées orientales, Aude, Hérault
- Bouches du Rhône, selon une donnée ancienne ou douteuse, non reprise dans les ouvrages récents
- Var et Alpes maritimes

¹ Laboratoire de Botanique, Faculté de Pharmacie, 1 ruelles Louvels F-80037 AMIENS Cedex

- sud de l'Ardèche (un unique "point")
- apparemment absent du Gard et du Vaucluse.

Récemment A. Kervin considère *C. oedipostyla* comme RRR (c'est à dire 1 à 3 stations connues) en Ardèche, "dans les lieux stériles" ... ce qui ne veut pas dire grand chose sur le plan écologique !

A propos de l'Ardèche, J.P. Mandin m'a fourni les indications précises suivantes (in litt) : "*C. o.* a été signalé deux fois en Ardèche par M. Breistroffer.

- à la base des Cévennes, sur la commune de Banne, au bois des Bartres, vers Mazel (1960) 400m ; roche mère constituée de grès.
- en bas Vivarais sur la commune de Salavas, au bois de Bruyères, sur grès siliceux (1963)".

Quelle place *C. oedipostyla* occupe-t-il au sein des formations végétales du bassin méditerranéen ? Les informations dont je dispose étant limitées, je me bornerai à rapporter quelques données "glanées" dans les ouvrages à ma disposition. Fournier (1946) "sous les cistes et les bruyères" Guinochet et de Vilmorin (1978) "étage inférieur de la région méditerranéenne (*Lavanduletalia stoechadis*)" Duhamel (1998) "bois clairs, cistaies, sur silice surtout".

Le fait est que dans la localité des gorges de Chassezac, *C. oedipostyla* se développait sous les cistes et les bruyères...

L'observation fortuite de *C. oedipostyla* dans cette localité de la basse Ardèche est "très intéressante" (selon J.P. Mandin). Ce troisième pointage confirme la présence de cette espèce dans un département où elle a toujours été rare mais peut être y est elle méconnue.

Bibliographie

- BONNIER G. et R. DOUIN. Flore illustrée de France, Suisse et Belgique. t.XI p.93.
 BREISTROFFER M., 1960. Supplément du Catalogue de plantes vasculaires de l'Ardèche. *Bull. Soc. Linn. Lyon* t.29 p.73-86.
 BREISTROFFER M., 1963. Sur quelques paysages végétaux du Bas-Vivarais méridional. *88è congrès Soc. sav.* II. p.527-537.
 DUHAMEL G., 1998. Flore et cartographie des Carex de France. Ed. Boubée 296 p. (p. 248). *Flora europaea.* 1980 t.V.p.313. C.U.P.
 FOURNIER P., 1946. Les quatre flores de France. P. Lechevalier. 1091 p.
 GUINOCHET M. et de VILMORIN R., 1978. Flore de France f.3 p.1063.
 KERVYN A., 2000. Flore de l'Ardèche et des régions limitrophes. *Soc. Bot. Ardèche.* 410 p.

Mes remerciements s'adressent à MM. Mandin, Duhamel et Delpéch qui ont confirmé la détermination de ce *Carex* méconnu et m'ont fourni de précieuses informations.

ESQUISSE DE LA VEGETATION BRYOPHYTIQUE DE LA BASSE-ARDECHE.

par J.R. Wattez et B. de Foucault

Préambule

Du 18 au 22 avril 2001, une vingtaine de membres de la Société Botanique du Nord de la France (SBNF) et quelques membres de la Société Linnéenne Nord-Picardie (SLNP) participèrent à une excursion botanique et phytogéographique remarquable dans la partie méridionale du département de l'Ardèche ; à partir de leur base de départ (le VVF de Vogüe), ils purent découvrir les milieux naturels de cette région superbe, à une époque de l'année où la "marée" des touristes ne la submerge pas encore...

Plusieurs des participants à l'excursion ont rédigé le compte-rendu des 5 journées passées à la découverte de la flore ardéchoise ; nous le compléterons en présentant une "esquisse" de la végétation bryophytique de la basse-Ardèche ; cependant, nous tenons à préciser que ce compte-rendu n'est pas exhaustif et qu'il importe de le considérer comme une "contribution" à la connaissance de la bryoflore ardéchoise, laquelle semble avoir été peu étudiée. Les observations effectuées ont été replacées par journées d'excursion, par sites visités et par milieux prospectés.

Première journée : mercredi 18 avril

Plusieurs sites ont été prospectés :

- **une garrigue proche de Vogüe.** Sur la pierraille du sol que recouvrent des arbustes épineux, deux espèces prolifèrent : *Pleurochaete squarrosa* et *Scorpiurum circinatum* ; ces deux mousses (l'une acrocarpe, l'autre pleurocarpe) ont été presque partout rencontrées lors de nos excursions, sauf dans les sites les plus granitiques et nous ne mentionnerons plus leur présence.

- **les falaises proches de Viviers :** au lieu-dit Saint Michel. Il n'y a pas eu de récolte de Bryophytes.

- **les gorges de la Conche** à Valescure près de Saint Montant. Les Bryophytes n'étaient pas rares dans cette vallée encaissée ; ont été notées :

- * sur le sol pierreux, *Barbula convoluta* et *Homalothecium lutescens*
- * sur les rochers, *Cirriphyllum crassinervium* et *Porella platiphyllo*
- * sur les rochers baignant dans l'eau du torrent, *Cinclidotus fontinaloides*,
Hygrohypnum luridum, *Orthotrichum nudum* ainsi que *Ctenidium molluscum* , ce qui témoigne de la basicité de l'eau de la Conche.

Didymodon tophaceus et *Gymnostomum calcareum* (dét. P. B.) colonisaient discrètement les sédiments que la Conche déposait sur ses berges, en formant une sorte de tuf.

- le plateau de Gras, *Grimmia orbicularis* et *Tortella tortuosa* forment de gros coussinets sur le sol pierreux de la garrigue.

Seconde journée : jeudi 19 avril

Les récoltes de Bryophytes ont été nombreuses durant cette journée très enrichissante, compte-tenu de la diversité des sites prospectés.

- le vallon de l'Ibie

* sur les rochers baignant dans l'eau du torrent.

La bryoflore aquatique et sub-aquatique a été bien étudiée lors de la session ardéchoise ; les espèces suivantes ont été notées : *Calliergonella cuspidata*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Cratoneuron filicinum*, *Ctenidium molluscum*, *Bryum gemmiparum*, *Hymenostomum tortile*, *Fissidens adianthoides*. Toutes ces bryophytes sont plus ou moins enrobées de sédiments, formant une sorte de "tuf". A un niveau inférieur, *Philonotis fontana*, *Cinclidotus fontinaloides* et *C. nigricans* étaient présents et constituaient une frange sur les rochers. Quant à *Fontinalis antipyretica*, il était présent dans une cuvette où subsistait de l'eau.

* sur la terre rubéfiée, au pied de la falaise, *Barbula unguiculata*, *Hymenostomum ortile* fructifié.

* sur les pierres cachées par des arbustes, *Homalothecium lutescens*, *Rhynchostegiella tenella*.

* sur le tronc des chênes verts se dressant en contrebas de la falaise, *Frullania dilatata*, *Orthotrichum diaphanum*, *O. striatum*.

- les parois rocheuses ensoleillées dominant le site de Pont d'Arc

Dans les anfractuosités, parmi une végétation xérique furent récoltés *Hymenostomum tortile*, *Gymnostomum calcareum* et *Encalypta rhabdocarpa* (dét. P. B.)

- la "grotte" de Gournies nichée dans la falaise abrupte ; les participants y pique-niquèrent à l'abri d'une ondée !

* les épiphytes recouvrent le tronc des chênes verts qui croissent en ce lieu et dissimulent la paroi rocheuse ; il s'agit de : *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata*, *Porella platyphylla*, *Neckera complanata*, *Orthotrichum lyellii*, *O. striatum*, *Cryphaea heteromala*, et *Zygodon baumgarteneri* (dont les propagules ne sont cloisonnés que transversalement).

* plus originale est la bryoflore des parois temporairement suintantes de la grotte ; sur le "tuf" sont implantés *Gymnostomum calcareum* et *Gyroweisia tenuis* (fructifié), *Fissidens viridulus* (= *F. impar*) ; curieusement, *Eucladium verticillatum* n'a pas été récolté.

- les bords de l'Ardèche

La riche bryoflore des rives de l'Ardèche nous reconforta à l'issue d'une longue marche pour atteindre les berges de ce cours d'eau torrentueux...et pour en revenir !

- * les rochers baignant dans le torrent ; trois espèces y abondent : *Orthotrichum nudum* surmontant *Cinclidotus fontinaloides* et *Dialytrichia mucronata* ; *Barbula unguiculata* s'intercale entre les touffes de ces trois espèces.
- * la base inondable des troncs, enrobée de limons. Les espèces précitées s'y retrouvent ; *D. mucronata* fructifié est particulièrement vigoureux.
- * sur le tronc crevassé d'un vieux peuplier, *Homalothecium sericeum*, *Leucodon sciuroides*, *Leskea polycarpa*, *Cryphaea heteromala* ainsi que la muscinée méditerranéo-atlantique *Leptodon smithii* qui était fructifiée ; examinées au microscope, les feuilles de L. s présentaient une très forte nervure, inhabituelle chez les échantillons de l'ouest et du nord-ouest de la France.

- le défilé de Ruoms

A l'occasion d'un arrêt dans ce site particulièrement pittoresque (afin d'observer *Molopospermum peloponesiacum*), la bryoflore des vastes dalles calcaires fut étudiée ; les coussinets de *Tortula ruralis* sont posés sur celles-ci tandis que *Cinclidotus fontinaloides* abonde dans les fissures des dalles qui deviennent autant de petits ruisselets en période pluvieuse.

Troisième journée : vendredi 20 avril

- à proximité de Saint Nicolas sous Aubenas

Dominant ce village, se dressent des collines de sédiments marneux, disséquées par de profondes rigoles, résultant de l'érosion pluviale ; sur ce substrat basique friable, de couleur grisâtre ont été récoltées : *Barbula revoluta*, *Tortella tortuosa*, *Fissidens cristatus* et *Ctenidium molluscum*, dans les formations herbacées.

- les gorges du Chassezac

Les bryophytes récoltées dans ce site pittoresque ont été variées.

- * sur les rochers ensoleillés, *Hedwigia ciliata*, *Campylopus polytrichoides* et *Rhacomitrium canescens*, également présente sur les graviers du bord de la route.
- * sur le bord du torrent, *Dialytrichia mucronata*, *Bryum pseudotriquetrum* et *B. alpinum* sont implantés sur des rochers baignant temporairement dans l'eau tandis que *Preisia quadrata* et *Archidium alternifolium* s'étalent sur les sédiments (sables et graviers) que le Chassezac dépose sur ses rives en période de hautes eaux.

Comme pour d'autres torrents ardéchois, des peuplements importants de *Philonotis fontana* s'étendaient le long du cours d'eau ou formaient une collerette sur le pourtour de petits îlots.

Ajoutons que *Mnium undulatum* recouvrait le sol terreux humide d'une maisonnette de pierre abandonnée !

- **le site de Lafigère** dominant une ancienne exploitation minière (plomb ?).

Sur les rochers ensoleillés ont été récoltées des muscinées xérophiles telle *Grimmia montana*. *Hymenostomum tortile* formait des plages importantes sur le sol (dét. P. B.).

- **les gorges du ruisseau de Thines**

La route sinue entre de hautes parois rocheuses ; en plusieurs points de ce site pittoresque, l'eau de suintements ruisselle sur les versants rocheux, constituant autant de biotopes favorables à un beau développement des Bryophytes hygrophiles, en particulier des Hépatiques, *Scapania compacta*, *Fossombronina* sp. (non fructifié), *Reboulia hemisphaerica* ainsi que *Anthoceros* sp. La mousse *Funaria obtusa* (= *F. ericetorum*) n'était pas rare par places.

Deux espèces particulièrement intéressantes furent également récoltées sur les rochers suintants :

- une hépatique au thalle épais, *Corsinia coriandrina* (dét. P. B.), dont la répartition est méditerranéo-atlantique ; Augier (1966) estime que cette espèce est T. R. en France ;
- une mousse acrocarpe, un *Plagiomnium* cf. *elatum*, à propos duquel P. Boudier note : « un très bel échantillon, un pied mâle ; la nervure étant excurente » dont la détermination spécifique précise a posé quelques problèmes...

- **le village de Pied de Borne (Lozère)**

sous la butte de Sainte Marguerite. Les rochers ensoleillés proches de ce village touristique, situé dans une vallée encaissée comportaient la présence de plusieurs espèces intéressantes : *Ptychomitrium polyphyllum*, *Frullania tamarisci* et *Porella laevigata* (= *P. arboris vitae*), de répartition sub-montagnarde ; *Brachythecium rivulare* était localisé au niveau de suintements.

Quatrième journée : samedi 21 avril

Trois sites différents furent visités au cours de cette journée :

- **le gras de Rochecolombe**

Du fait de l'arrêt de l'exploitation de cette garrigue, celle-ci est recouverte par les graminées et fortement embroussaillée ; de ce fait, la place impartie aux Bryophytes est réduite, y compris en ce qui concerne les deux espèces omniprésentes : *Pleurochaete squarrosa* et *Scorpiurum circinatum* ; seuls quelques rochers et vieux murs portaient des touffes d'*Homalothecium lutescens*.

- **le site de Balazuc**

Les zones de suintements temporaires situées au pied de la haute falaise de calcaire dominant le cours de l'Ardèche abritaient les espèces suivantes ; toutes étaient plus ou moins enfoncées dans le « tuf » qui s'est formé peu à peu à partir du substrat calcaire. *Cratoneuron filicinum*, *Barbula tophacea*, *B. revoluta*, *Grimmia orbicularis* ; l'hépatique *Targionia hypophylla* s'était glissée dans les petites crevasses de la couche de tuf.

L'espèce la plus remarquable était cependant *Crossidium squamigerum*, espèce eury-méditerranéenne, habituellement implantée en des sites particulièrement xériques, tels les gros blocs de calcaire de la base de cette haute falaise.

- **le vallon du Roubreau**

Malgré un temps frais (et quelques flocons de neige...), les participants ont conservé un agréable souvenir du long circuit effectué dans le vallon du Roubreau ; la nature du

substrat permet d'observer une flore (phanérogamique et bryologique) plutôt acidiphile que nous n'avions pas rencontré jusque là.

- * sur les rochers du torrent furent revues les espèces habituelles, *Rhynchostegium riparioides*, *Cinclidotus nigricans*, *Dialytrichia mucronata*, une forme grêle de *Cirriphyllum crassinervium*, *Amblystegium fluviatile*, *Brachythecium plumosum*, *Bryum gemmiparum* ; *Amblystegium fluviatile* ; sur l'un de ces rochers, une touffe de *Mnium hornum* fut repérée ; ce fut la seule observée lors de la session !

Au niveau d'une cascabelle, le bouillonnement de l'eau induisait l'implantation d'une Rhodophycée appartenant au genre *Lemanea*, probablement *L. rigida* ; cette détermination a été obligeamment assurée par Mr Compère du Jardin Botanique National de Belgique.

- * sur le talus pierreux longeant le chemin ; celui-ci était recouvert de bryophytes entre lesquels s'inséraient des touffes de Callune ; citons en particulier *Diplophyllum albicans* (abondant) *Scapania compacta*, *Bartramia pomiformis*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Frullania tamarisci* et *Hedwigia ciliata* ainsi que *Pseudosceropodium purum* ;
- * sur les rochers suintants étaient localisés *Lejeunea cavifolia* et *Orthotrichum anomalum* ; *Thuidium tamariscum* formait par place des plages verdoyantes ;
- * sur le tronc des jeunes Chênes du vallon, les épiphytes étaient nombreuses : *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata* s.s., *Orthotrichum affine* ; *Porella platiphylla* et *Leucodon sciuroides* formaient des plages importantes sur le tronc de Chênes plus âgés.

Cinquième journée : dimanche 22 avril

La dernière journée d'excursion permet de parcourir dans la matinée le site pittoresque des gorges de l'Ardèche, au niveau du pont du Diable et en contrebas du village de Thueyts. L'après-midi, JR Watez se sépara du groupe pour effectuer un circuit touristique qui lui permit également de récolter quelques Bryophytes...

- le site de Thueyts

- * sur les blocs de basalte
ce substrat basique est colonisé par *Cirriphyllum crassinervium*, *Rhynchostegium confertum*, *Rhynchostegiella tenella* et *Porella platiphylla*.
- * sur les rochers de granite
ce substrat plus acide est sous-jacent aux couches de basalte ; plus proche du fond de cette gorge il est aussi plus frais ; la bryoflore est différente ; ont été observées : *Hylocomium splendens*, *Plagiothecium nemorale*, *P. cavifolium*, *Mnium undulatum*, *Frullania tamarisci*, *Plagiochila porelloides*, *Porella thuya* et *Scapania compacta*.
- * à la base des piles d'un pont routier, des plages importantes de *Lunularia cruciata* "colonisaient" les pierres de ces piles.

- les abords du château médiéval de Ventadour

lequel est en cours de restauration ; sur les rochers ombragés, ont été observés *Porella platyphylla*, *Metzgeria furcata* s.s., *Lophocolea bidentata*, *Bryum capillare* et *Cirriphyllum crassinervium* ; notons que cette dernière espèce colonise également les pierres de la "calade" menant au château.

- le village "perché" de Niègles

faisant face au château de Ventadour

- * sur des rochers xériques, présence de *Campylopus pyriformis*, *Orthotrichum diaphanum*, *Polytrichum piliferum* et *Bryum argenteum*.
- * sur les murs du cimetière, voisin de l'église et bâti à l'aide de grosses pierres, *Porella platiphylla*, *Leucodon sciuroides*, *Leptodon smithii* : on notera que ces trois espèces se comportent à la fois comme des saxicoles ou des épiphytes corticoles.
- * sur les parois suintantes d'une mini-grotte ; présence de *Philonotis fontana*, *Bryum pseudotriquetrum* et de *Brachythecium rutabulum*.

- à proximité du village de Vogüe

sur les rochers calcaires de la base de la haute falaise, dominant le cours de l'Ardèche (sur la rive gauche et face au VVF où nous logions) ; s'y étalaient : *Homalothecium lutescens*, *Cirriphyllum crassinervium*, mêlées de quelques mousses acrocarpes telles *Barbula unguiculata*, *Schistidium apocarpum*, *Orthotrichum* sp.

Telles sont les observations que nous avons pu effectuer dans le sud de l'Ardèche lors des cinq journées de la session. Une fois de plus, la preuve est apportée que les Bryophytes participent à la biodiversité floristique d'un territoire.

Les auteurs adressent leurs vifs remerciements à Mr. P. Boudier, Conservateur du Muséum de S.N. de Chartres pour avoir étudié certains échantillons, identifié plusieurs espèces, notées "dét. P. B." dans le texte et effectué la relecture du texte de ce C.R.

APPROCHE SYNUSIALE INTEGREE EN ARDECHE : COMPTE RENDU PHYTOSOCIOLOGIQUE DE LA SESSION

par Philippe JULVE¹ et Bruno DE FOUCAULT²

Cette session de la SBNF en Ardèche n'a pas donné lieu qu'à des observations floristiques, mais aussi phytosociologiques, encore que dans de telles conditions il est toujours difficile de réaliser des relevés précis. Notre méthodologie suit naturellement l'approche synusiale que nous défendons ; les écophènes (= écodèmes *in* GILLET *et al.*, 1991) juvéniles de plantes ligneuses sont désignées par j ; σ signifie synusie ou association dans un sens synusial, signe additionné de la lettre désignant le type biologique dominant (A, a, B, b, Ch, ch, Hc, hc, G, g, Th, th pour les grands et petits arbres, arbustes, chaméphytes, hémicryptophytes, géophytes, thérophytes). Le traitement synsystématique suit principalement JULVE (1993, 1998 ff.).

I. LA VÉGÉTATION DES PAROIS

La végétation chasmophytique a été peu étudiée. Le tableau I en rapporte trois relevés ou listes possédant en commun *Asplenium ceterach* et *A. trichomanes* subsp. *t.* On peut distinguer deux groupements :

- l'un plutôt acidiphile à *Asplenium septentrionale*, *Umbilicus rupestris*, *Sedum hirsutum*, *Asarina procumbens*, *Anarrhinum bellidifolium* se rattachant à l'*Asarinetum procumbentis* Braun-Blanquet 1915 (BRAUN-BLANQUET *et al.*, 1952 ; col. 1 et 2) ;
- le second plus calcicole à *Asplenium ruta-muraria*, *Dianthus caryophyllus* (*Potentilletalia caulescentis* fragmentaire ; col. 3).

TABLEAU I

	1	2	3
<i>Asplenium septentrionale</i>	+	x	
<i>Umbilicus rupestris</i>	2	x	
<i>Asarina procumbens</i>	1	x	
<i>Sedum hirsutum</i>	1	x	
<i>Asplenium</i> × <i>alternifolium</i>		x	
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>		x	
<i>Asplenium ruta-muraria</i>			x
<i>Dianthus caryophyllus</i>			x
<i>Asplenium ceterach</i>	3	x	x
<i>Asplenium trichomanes</i> subsp. <i>tr.</i>	1	x	x

1, 2 : Gorges du Chassezac, pont de Gravières ; 3 : Viviers, " Moine ", pied cimetière St Michel

¹ 159 rue Sadi-Carnot F-59280 ARMENTIÈRES

² Département de Botanique, Faculté de Pharmacie, BP 83 F-59006 LILLE Cedex

II. LES PELOUSES ET LES OURLETS

Les pelouses sont plus fréquentes et assez diversifiées. Dans ces régions, elles apparaissent souvent comme des mosaïques ouvertes de vivaces et annuelles mêlées, que la phytosociologie moderne tend à nettement distinguer (de FOUCAULT, 1999). On peut séparer les pelouses calcicoles des pelouses acidiphiles.

A. Les pelouses calcicoles

Un premier exemple a été étudié à Vogüe, au lieu-dit “ Le Maçon ”, avec :

- une pelouse vivace à *Helianthemum apenninum*, *Sedum album*, *S. sediforme*, *Euphorbia nicaeense*, *Centaurea paniculata*, *Thymus vulgaris*, *Koeleria vallesiana*, *Brachypodium retusum*, *Taraxacum brachyglossum* ;
- une tonsure thérophytique à *Saxifraga tridactylites*, *Alyssum alyssoides*, *Euphorbia exigua*, *Arenaria serpyllifolia*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Minuartia hybrida*, *Teucrium botrys*, *Helianthemum salicifolium*, *Coronilla scorpioides*, *Neotostema apulum*, *Vulpia unilateralis*, *Hornungia petraea*, *Erodium* sp., *Crucianella angustifolia*, *Cerastium* cf. *pumilum*, qu'accompagnent quelques thérophytes plus nitrophiles : *Scandix* cf. *pecten-veneris*, *Sherardia arvensis*, *Crepis sancta*, *Geranium purpureum* (alliance du *Bupleuro baldensis* - *Brachypodium distachyi* (Braun-Blanquet 1925) de Foucault 1999 ; de FOUCAULT, 1999) ;
- ces dernières thérophytes nitrophiles caractérisent un ourlet nitrophile des *Geranio* - *Cardaminetalia hirsutae* avec *Geranium purpureum*, *Crepis sancta*, *Scandix* cf. *pecten-veneris*, *Valerianella* sp.

La phytocénose pelousaire héberge également des végétations vivaces de dalles à *Sedum album*, *Helianthemum apenninum*, *Poa bulbosa*, *Sanguisorba minor* subsp. *polygama*, *Centaurea paniculata*, *Plantago* sp.

À Viviers, au lieu-dit “ Moine ”, au pied du cimetière St Michel, la pelouse accueille *Ranunculus gramineus*, *Brachypodium retusum*, *Eryngium campestre*, *Bromus erectus*, *Carex liparocarpos*, *C. halleriana* subsp. *halleriana*, *Poa bulbosa*, *Helianthemum apenninum*, *Thymus vulgaris*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Sedum nicaeense*, *S. sexangulare*, *Orchis ustulata*, *Ruta graveolens*, *Calamintha nepeta*, *Silene otites*.

À Larnas, vers Valgayette, sur le plateau des Gras, elle possède un caractère plus xérophile (σ_{hc} 15 cm, 15%) : *Astragalus monspessulanus* +, *Aphyllanthes monspeliensis* 2, *Scorzonera austriaca* subsp. *bupleurifolia* 1, *Thymus vulgaris* 1, *Bromus erectus*, *Globularia bisnagarica* +, *Brachypodium retusum* 1, *Inula montana* 1, *Fumana procumbens* 2, *Anthyllis montana* +, *Leuzea conifera* +, *Carex humilis* +, *C. halleriana* subsp. *halleriana* 1, *Ophrys lutea* 1, *O. araneola* +, *Convolvulus cantabricus*, *Seseli tortuosum* +, *Sedum nicaeense* +, *Coris monspeliensis* +, *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum* 1, *Stipa offneri* 4, *Genista pilosa*, *Koeleria vallesiana* +, *Biscutella intricata* +, *Potentilla neumanniana* +, *Hieracium* sp. +.

Sur le gras de Rochecolombe, nous avons : *Bromus erectus*, *Sedum nicaeense*, *Carex halleriana* subsp. *h.*, *C. humilis*, *C. flacca*, *Narcissus assoanus*, *Potentilla neumanniana*, *Taraxacum brachyglossum*, *Brachypodium pinnatum*, *B. retusum*, *Leuzea conifera*, *Euphorbia nicaeense*, *Coronilla minima*, *Lactuca perennis*, *Phyteuma orbiculare*, *Satureja montana*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Scorzonera hirsuta*, *Ononis minutissima*, *Thymus vulgaris*, *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys*, *Stachys officinalis*, *Buxus sempervirens* j, *Gladiolus segetum*, *Eryngium campestre*, *Phleum pratense* subsp. *serotinum*, *Stachys officinalis*, *Hippocrepis comosa*, *Muscari racemosum*. Cette pelouse était en liaison topographique avec un ourlet à *Geranium sanguineum*, *Helleborus foetidus*, *Hieracium*

bifidum, *Trifolium rubens*, *Euphorbia nicaeense*, *Stachys officinalis*, *Orchis mascula*, *Phyteuma orbiculare*, *Biscutella laevigata*.

Tous ces cortèges pelousaires vivaces semblent être assez caractéristiques des végétations de l'ordre des *Ononidetalia striatae* Braun-Blanquet 1947, des alliances de l'*Ononidion striatae* Braun-Blanquet & Susplugas 1937 ou de l'*Aphyllanthion monspeliensis* Braun-Blanquet (1931) 1947 em. Barbero *et al.* 1972, mais il est difficile de préciser leur interprétation au niveau association (ROYER, 1987).

À Gournier, dans les gorges de l'Ardèche, il s'agissait d'un complexe pelousaire psammophile calcicole (σ_{hc} 15 cm, 30%) :

- pelouse vivace : *Artemisia campestris* 1, *Corynephorus canescens* 3, *Poa bulbosa* 3, *Sedum nicaeense* +, *S. album* +, *S. ochroleucum* +, *Silene otites* +, *Ononis natrix* +, *Helichrysum stoechas* +, *Biscutella laevigata* 2, *Orobanche laevis* +, *Alkanna tinctoria* 2, *Equisetum ramosissimum* 2, *Vincetoxicum hirundinaria* +, *Stachys recta* 1, *Taraxacum brachyglossum* +, *T. glacystophyllum* +, *Muscari comosum* + (ordre des *Artemisia campestris* - *Koelerietalia albescens* Sissingh 1974 ; de FOUCAULT, 1999) ;

- pelouse thérophytique à *Arenaria serpyllifolia*, *Phleum arenarium*, *Silene conica*, *Cerastium semidecandrum*, *Minuartia hybrida*, *Geranium purpureum*, *G. rotundifolium*, *Veronica arvensis*, *Medicago minima*, *Trifolium arvense*, *Alyssum alyssoides*, *Salsola kali* subsp. *ruthenicum*, *Lathyrus cicera*, *Melilotus neapolitanus*, *Bromus tectorum*, *Saxifraga tridactylites*, *Linaria simplex*, *Lamium amplexicaule*, *Plantago scabra*, *Senecio gallicus* (ordre des *Phleo arenarii* - *Cerastietalia semidecandri* (Glowacki 1988) de Foucault 1999 ; JULVE, 1993 ; de FOUCAULT, 1999).

B. Les pelouses acidiphiles

Elles ont été peu étudiées lors de la session. On a pu repérer vers le Pont de Gravière une σ_{hc} à *Jasione montana* - *Anthoxanthum odoratum*, en mosaïque ouverte avec une σ_{th} à *Teesdalia coronopifolia* - *Aira caryophyllea*. Sur les dalles s'observait une synusie herbacée vivace à *Scleranthus perennis*, *Sempervivum tectorum*, *Rumex acetosella*.

C. Les pelouses et prairies hygrophiles et les friches alluviales

Comme exemple de pelouse méso-hygrophile, nous avons par exemple étudié un complexe paysager dans les gorges du Chassezac, au pont de Gravières, avec

- une pelouse vivace où des espèces plutôt xérophiles — *Asparagus officinalis*, *Sedum rupestre*, *Hypochoeris radicata*, *Serapias lingua*, *Carex oedipostyla*, *Linum bienne* — cohabitent avec des espèces réputées plus hygrophiles — *Allium schoenoprasum*, *Agrostis canina*, *Plantago lanceolata*, *Festuca arundinacea*, *Scirpoides holoschoenus* — ;

- une pelouse thérophytique dans laquelle des thérophytes plutôt xérophiles — *Hypochoeris glabra*, *Aira caryophyllea*, *Teesdalea coronopifolia*, *T. nudicaulis*, *Filago* sp., *Trifolium subterraneum*, *Tuberaria guttata*, *Ornithopus compressus*, *Sherardia arvensis* — sont accompagnées de quelques hygrophiles comme *Rorippa stylosa*, *Juncus pygmaeus* et *Montia fontana* subsp. *chondrosperma* ; il s'agit d'un passage entre le *Vulpion ligusticae* Aubert & Loisel 1971 et le *Cicendion filiformis* (Rivas-Goday (1961) 1964) Braun-Blanquet 1967 consécutif à une humidification du substrat ; remarquons le parallélisme étroit avec la pelouse vivace associée.

Fort différente est la prairie fraîche de la vallée de l'Ibie, relevée à Lagorce, au lieu-dit " Champ Serrier ", σ_{hc} 60 cm, 90% :

hygrophiles : *Scirpoides holoschoenus* 3, *Lotus maritimus* 2, *Carex flacca* subsp. *erythrostachys* 1, *C. distans* +, *Lotus glaber* 1, *Agrostis stolonifera* 1, *Equisetum palustre* +, *E. ramosissimum* 1, *Dorycnium hirsutum* +, *Festuca arundinacea* 2, *Pulicaria dysenterica* +, *Mentha aquatica* 1, *Juncus articulatus* +,

hygrophiles oligotrophiques : *Schoenus nigricans* 3, *Epipactis palustris* +, *Taraxacum hollandicum* 2, *Silaum silaus* +, *Inula salicina* 1, *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* 2, *Senecio erucifolius* +,

espèces des pelouses : *Brachypodium phoenicoides* 1, *Ranunculus bulbosus* +, *Bromus erectus* 1, *Satureia montana* +,

Autres : *Holcus lanatus* +, *Equisetum arvense* +, *Fraxinus angustifolia* j +, *Prunella vulgaris* 1

Ce groupement semble s'intégrer au *Molinio caeruleae* subsp. *arundinaceae* - *Scirpoidion holoschoeni* subsp. *australis* Braun-Blanquet 1947 em. de Foucault 1984 corr.

Enfin on peut ajouter à ce paragraphe l'observation de friches alluviales pionnières sur galets et sables à Balazuc :

caractéristiques : *Saponaria officinalis*, *Artemisia verlotiorum*, *Lepidium heterophyllum*, *Silene vulgaris*, *Rumex obtusifolius*, *Melilotus albus*, *Alliaria petiolata*, *Urtica dioica*, *Scrophularia nodosa*, *Equisetum arvense*, *Taraxacum sect. Ruderalia*,

compagnes : *Plantago lanceolata*, *Rumex crispus*, *Galium mollugo*, *Dactylis glomerata*, *Mentha aquatica*, *Agrostis stolonifera*, *Cynodon dactylon*, *Taraxacum sect. Hamata*.

Cette même friche pionnière a pu faire l'objet d'un relevé à Vogué : σ_{hc} 20 cm, 20%

caractéristiques : *Saponaria officinalis* 3, *Artemisia verlotiorum* 3, *Scrophularia canina* 2, *Melilotus albus* 1, *Silene vulgaris* 1, *Lepidium heterophyllum* +, *Barbarea intermedia* +, *Echium vulgare* +, *Daucus carota* +, *Reynoutria japonica* j +,

compagnes : *Galium mollugo* 2, *Mentha suaveolens* 1, *Agrostis stolonifera* 1, *Plantago lanceolata* 1, *Sanguisorba minor* +, *Phalaris arundinacea* +, *Rumex crispus* +, *Mentha aquatica* +, *Lolium perenne* +, *Taraxacum sect. Erythrosperma* +, *T. sect. Ruderalia* +, *Lythrum salicaria* +, *Euphorbia cyparissias* +.

Cette communauté a été peu décrite bien qu'elle soit floristiquement très constante et remarquable. Elle est intégrable au *Glaucio flavi* - *Scrophularietum caninae* (Braun-Blanquet 1936) Tchou 1946 connu du Languedoc aux Cévennes et aux Causses. Cette association appartient au *Glaucion flavi* Braun-Blanquet 1947, alliance dont la position syntaxonomique au sein de la classe très vaste et complexe des *Noccaeetea rotundifoliae* Braun-Blanquet 1947 est sujette à caution (voir en particulier les propositions de LACOURT in JULVE 1998 ff) ; il faut noter aussi que beaucoup d'unités "d'éboulis" présentent des affinités floristiques marquées avec les *Onopordetea*... et que dans de nombreuses vallées alluviales à fort battement et sur substrat grossiers (Loire par exemple) les alluvions peuvent s'assécher très fortement en surface en été.

Cette communauté herbacée vivace pionnière est en mosaïque avec des fourrés arbustifs alluviaux pionniers : (σ_b 250 cm)

Salix purpurea 3, *S. elaeagnos* 1, *S. alba* j 1, *Populus nigra* j 3, *Robinia pseudacacia* j +.

Ils s'intègrent à l'*Alno glutinosae* - *Salicetum elaeagni* de Foucault 1991 (cf. *infra*), et montrent la présence potentielle du *Salici albae* - *Populetum nigrae* (Tüxen 1931) Julve 1993 prov. arborescent (voir rel. 3 du tableau IV). Enfin pour être complet il faut mentionner l'existence possible d'une végétation herbacée annuelle qui participe à la structure pluricoenotique de la phytocénose alluviale et qui devrait comprendre en particulier *Galeopsis angustifolia*, *Chenopodium botrys*, *Plantago scabra*.

III. LES FOURRÉS ET LES OURLETS CHAMÉPHYTIQUES

Les fourrés que nous avons étudiés se diversifient selon un gradient topographique et un gradient édaphique ; les données acquises sont portées dans le tableau II.

TABLEAU II

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Amelanchier ovalis</i>	x		x	x				
<i>Rhamnus saxatilis</i>		x	x					
<i>Rubus ulmifolius</i>		x	x					
<i>Quercus humilis</i> j	x	x	x					
<i>Lonicera etrusca</i>	x	x						
<i>Quercus ilex</i> j	x		x	x	x	2		
<i>Juniperus oxycedrus</i>	x	x		x	x			
<i>Asparagus acutifolius</i>		x	x		x			
<i>Clematis flammula</i>		x	x		x			
<i>Smilax aspera</i>			x		x			
<i>Erica scoparia</i>					x	1		
<i>Erica arborea</i>						2		
<i>Arbutus unedo</i>						+		
<i>Phillyrea latifolia</i>						+		
<i>Rubia peregrina</i>	x	x	x		x			1
<i>Buxus sempervirens</i>	x	x		x		3		1
<i>Prunus mahaleb</i>	x		x					3
<i>Cornus mas</i>	x							+
<i>Rhamnus alaternus</i>		x		x		1		+
<i>Cornus sanguinea</i>		x						3
<i>Hippocrepis emerus</i>			x			1		2
<i>Ligustrum vulgare</i>			x					+
<i>Spartium junceum</i>			x					+
<i>Sorbus aria</i> j						+		+
<i>Fraxinus ornus</i> j			x					+
<i>Salix elaeagnos</i>								1 4
<i>Corylus avellana</i>								2
<i>Crataegus monogyna</i>						+		+
<i>S. purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>								2
<i>Fraxinus angustifolia</i> j								1

1 : Gras de Rochecolombe (plus *Rosa micrantha*, *Pyrus amygdaliformis*, *Cytisophyllum sessilifolium*) ; 2 : Vogüe, " Le Maçon " (plus *Rosa agrestis*, *Genista scorpius* !, *Pistacia terebinthus*, *Prunus spinosa*, *Malus sylvestris*) ; 3 : Viviers, " Moine ", pied cimetière St Michel (plus *Phillyrea latifolia*, *Lonicera implexa*, *L. xylosteum*) ; 4 : Plateau des Gras, Larnas, vers Valgayette (plus *Juniperus communis*) ; 5 : Gorges du Chassezac, pont de Gravières (plus *Phillyrea angustifolia*, *Olea sylvestris*, *Rubus* sp.) ; 6 : basses Cévennes, Beaumont, " Le Gua ", rive de la Baume (278 m) ; 7 : id., fourré méso-hygrophile (plus *Cercis siliquastrum*, *Rosa cf. obtusifolia*) ; 8 : id. 4, fourré alluvial de la Nègue.

Les six premiers relevés décrivent des fourrés méso-xérophiles possédant en commun les médioeuropéennes *Buxus sempervirens*, *Prunus mahaleb*, *Cornus mas*, *Hippocrepis emerus*, *Ligustrum vulgare* et les euryméditerranéennes *Spartium junceum*, *Juniperus oxycedrus*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula*. On peut notamment reconnaître un fourré plutôt calcicole marqué par la présence de *Amelanchier ovalis*, *Rhamnus saxatilis*, *Lonicera etrusca* et *Quercus pubescens* j ; il s'agit d'un groupement indéterminé du *Rhamno lycioidis* - *Quercion cocciferae* (Rivas-Goday 1964) Rivas-Martinez 1975, proche du *Jasmino fruticantis* - *Buxetum sempervirentis* de Bolos 1973 (col. 1 à 4).

On peut d'autre part reconnaître des fourrés plus acidiphiles où les espèces précédentes sont remplacées par des éricacées : *Erica arborea*, *E. scoparia* et *Arbutus unedo* ; il s'agit là du *Phillyreo angustifoliae* - *Ericetum scopariae* (Braun-Blanquet 1931) Julve 1993 prov. que

l'on peut confirmer ici (alliance de l'*Ericion arboreae* Rivas-Martinez (1975) 1987) (col. 5 et 6). Au pont de Gravière, un fourré arbustif de ce type comprenant onze espèces d'une hauteur moyenne végétative de 2 m est associé en mosaïque avec une lande-ourlet dont le relevé suivant donne un exemple : σ ch, 70 cm

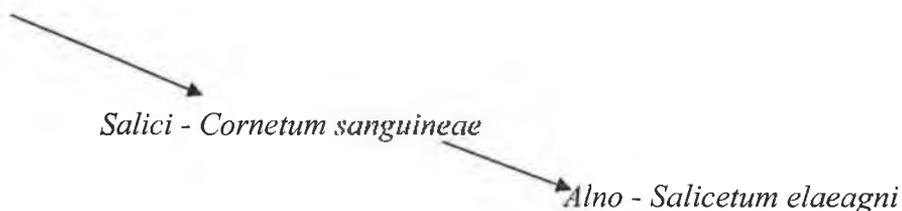
caractéristiques : *Cistus salvifolius* 2, *Calluna vulgaris* 3, *Genista pilosa* 2, *Erica scoparia* j 2, *E. cinerea* +,

compagnes : *Dorycnium pentaphyllum* 1, *Rubia peregrina* +, *Centaurea pectinata* +, *Hieracium bifidum* +.

Ce groupement est probablement rattachable à l'*Erico cinereae* - *Genistetum pilosae* var. *microphyllae* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952.

Les deux autres relevés du tableau décrivent des fourrés relayant les précédents dans des niveaux inférieurs, simplement frais (rel. 7, correspondant au *Salici elaeagni* - *Cornetum sanguineae* de Foucault 1991) ou même alluviaux (rel. 8 : *Alno glutinosae* - *Salicetum elaeagni* de Foucault 1991) (de FOUCAULT, 1991). L'ensemble de ce tableau II donne donc une description synfloristique d'une catena de fourrés euryméditerranéens :

Rhamno - *Quercion cocciferae*
ou *Ericion arboreae*



Au pied de ces fourrés qui leur sont clairement liés dynamiquement, on peut observer le développement d'ourlets chaméphytiques particulièrement caractérisés par des euryméditerranéennes : *Genista scorpius*, *Staehelina dubia*, *Lavandula latifolia* et *Genista pilosa* (tableau III). Ils se rattachent au *Rosmarino officinalis* - *Ericion multiflorae* Braun-Blanquet 1931 (*Rosmarinetea officinalis* (Braun-Blanquet 1947) Gaultier 1989) et se rapprochent du *Staehelino dubiae* - *Genistetum pilosae* Julve & Marchal in Julve 2001, décrit du Quercy. La présence constante de *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia* et occasionnelle de *Cytisophyllum sessilifolium*, *Euphorbia characias* l'en éloigne toutefois. On peut ainsi créer un *Lavandulo latifoliae* - *Genistetum scorpii* ass. nov., vicariant, pour la bordure subméditerranéenne sud-est du Massif central, du précédent groupement présent en Aquitaine.

TABLEAU III

	1	2	3
<i>Genista scorpius</i>	x	x	x
<i>Staehelina dubia</i>	x		x
<i>Lavandula latifolia</i>	x		x
<i>Euphorbia nicaeense</i>	x		
<i>Buxus sempervirens</i> j	x		x
<i>Eryngium campestre</i>	x		
<i>Euphorbia characias</i>		x	
<i>Bituminaria bituminosa</i>		x	
<i>Teucrium polium</i>			x
<i>Genista pilosa</i>			x
<i>Orchis purpurea</i>			x

1 : Gras de Rochedolombe ; 2 : Vogüe, " Le Maçon " ; 3 : Plateau des Gras, Larnas, vers Valgayette.

L'association arborescente apparaissant au terme de cette dynamique progressive sur calcaires durs est réduite à quelques essences telles que, surtout, *Acer monspessulanus*, *Quercus ilex*, *Pinus halepensis* observés par exemple sur la paroi près du Pont d'Arc. Un tel cortège autorise son rattachement à l'*Aceri monspessulani* - *Quercetum ilicis* déjà décrit (de FOUCAULT & JULVE, 1991) (tableau IV). Sur calcaires marneux par contre, le groupement arborescent comprend toujours *Quercus ilex* et *Acer monspessulanus*, mais en plus *Quercus pubescens* subsp. *pubescens*, *Sorbus torminalis*, *S. domestica*, *S. aria*, *Hedera helix* écoph. grimpant. Il s'agit ici de l'*Aceri monspessulani* - *Quercetum pubescentis* subsp. *pubescentis* (Braun-Blanquet 1936) de Foucault & Julve 1991.

TABLEAU IV

	1	2	3
<i>Acer monspessulanus</i>	x	x	
<i>Quercus ilex</i>	x	x	
<i>Quercus pubescens</i>	x	x	
<i>Sorbus aria</i>		x	
<i>Hedera helix</i>		x	
<i>Populus nigra</i>			x
<i>Populus alba</i>			x
<i>Fraxinus ornus</i>			x
<i>Fraxinus angustifolia</i>			x
<i>Salix alba</i>			x

1 : Gras de Rochecolombe ; 2 : Saint-Montant, " Valescure " ; 3 : id., alluvial.

Dans la vallée de la Bosne, il nous a été donné d'étudier un système acidophile complémentaire de ceux présentés ci dessus, possédant en outre l'intérêt d'être en limite des régions méditerranéenne et médioeuropéenne (*sensu* JULVE, 1999). Cette situation géographique se révèle particulièrement adaptée pour analyser l'intérêt d'une approche synusiale des forêts. En effet l'analyse de la bibliographie révèle qu'en limite de ces deux domaines les arbres sont souvent méditerranéens, car en contact direct avec le climat régional, alors que les herbacées du sous-bois, subissant un microclimat plus tamponné, plus frais et humide que le climat régional, sont plutôt d'origine médioeuropéenne. L'exemple étudié apporte à cette hypothèse une démonstration, car sous un couvert arborescent typiquement méditerranéen : σ_a à *Quercus ilex*, on observe un fourré arbustif "mêlé" σ_b à *Erica arborea*, *Laurus nobilis*, *Rubus ulmifolius*, *Buxus sempervirens*, *Cytisus scoparius*, *Crateagus monogyna*, *Hippocrepis emerus*, *Ilex aquifolium*, *Quercus ilex* j, *Sorbus aria* j. Les formations herbacées associées sont elles franchement médioeuropéennes avec une synusie intraforestière σ_{hc1} à *Ranunculus ficaria*, une synusie d'ourlet externe σ_{hc2} à *Teucrium scorodonia*, *Conopodium majus*, *Lathyrus linifolius* subsp. *montanus*, *Solidago virgaurea*, *Melica uniflora*, *Viola riviniana*, *Deschampsia flexuosa*, une synusie de lande hémisciaphile σ_{ch} à *Erica cinerea*, *Ruscus aculeatus*, *Calluna vulgaris*. Pour être complet il faut mentionner que la phytocénose forestière héberge également de gros blocs caillouteux avec sur leur sommet une synusie semihéliophile de dalles à *Rumex acetosella*, *Campanula rotundifolia*, *Dianthus graniticus*, *Centaurea pectinata*, *Allium* sp., *Hieracium* sp., *Sedum* sp. et une synusie de parois éclairées à *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes*, *Ceterach officinarum*, remplacée sur les talus ombragés par une synusie à *Asplenium onopteris*, *A. trichomanes*. On rencontre également, toujours en situation forestière, des suintements de sources avec une σ_{hc} à *Montia minor* et *Ranunculus parviflorus*.

Cette phytocénose forestière est mitoyenne d'une autre phytocénose forestière liée aux vallons humides avec une aulnaie glutineuse à *Polystichum setiferum*, l'ensemble formant une catena (*sensu* GILLET *et al.*, 1991).

IV. ÉLÉMENTS DE PHYTOSOCIOLOGIE SYNUSIALE INTÉGRÉE

La rapidité de l'excursion ne permettait pas une approche paysagère complète mais plusieurs observations ont pu être effectuées dont nous rapportons seulement celles présentant un intérêt pour la familiarisation du lecteur avec la méthodologie et les apports de l'approche intégrée (pour l'explication des coefficients et la méthode utilisée voir GILLET *et al.*, 1991, JULVE, 2001).

Au lieu-dit Gras de Roche-Colombe, l'ensemble des synusies observées constituait une tesela dont le relevé paysager indiquait :

σa <i>Aceri monspessulani</i> - <i>Quercetum pubescentis</i>	.+5
σb grpt à <i>Juniperus oxycedrus</i> - <i>Amelanchier ovalis</i>	032
σch <i>Lavandulo latifoliae</i> - <i>Genistetum scorpii</i>	.13
σhc1 pelouse à <i>Narcissus assoanus</i>	.+4
σhc2 pelouse-ourlet à <i>Brachypodium pinnatum</i>	033
σhc3 ourlet à <i>Geranium sanguineum</i>	.+3

On y voit une dominance des pelouses ourlifiées et brousses arbustives, précisant un écosystème pastoral extensif en voie d'abandon et se recolonisant naturellement. On peut donc ainsi comparer rapidement des zones entre elles, suivre l'évolution d'un système dans le temps, sous l'effet d'un changement de gestion ou d'un abandon libérant la dynamique naturelle. Mais on peut aussi illustrer par cette méthode des modifications très localisées. Ainsi au lieu-dit Maçon, entre Voguë et Saint-Germain, on pouvait effectuer le relevé suivant :

	sous-système 1 "naturel"	sous-système 2 "eutrophisé"
σa <i>Quercus pubescens</i>	.12	idem
σb <i>Rhamnus alaternus</i>	031	
σb <i>Cornus sanguinea</i>		.14
σch lande à <i>Genista scorpius</i>	022	
σch dalle à <i>Sedum album</i>	.14	
σch dalle à <i>Sedum anopetalum</i>		.15
σhc pelouse à <i>Brachypodium retusum</i>	033	
σhc pelouse à <i>Bromus erectus</i>		/24
σth tonsure à <i>Euphorbia exigua</i>	033	
σth tonsure à <i>Erodium cicutarium</i>		.13
σth ourlet à <i>Geranium purpureum</i>	/12	idem
σth friche à <i>Hordeum murinum</i> et <i>Bromus sterilis</i>		.+5
σlichens	.13	

Ce mode de présentation et d'analyse de terrain très rapide permet de bien visualiser deux sous-systèmes dans la tesela étudiée : sous le même couvert arborescent, quoique très dilué, se présentent des zones naturelles "spatiales" et des zones ponctuelles nouvellement eutrophisées. Dans un contexte général de même potentialité on met en évidence les synusies caractéristiques de chaque zone.

BIBLIOGRAPHIE

- BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. & NÈGRE, R., 1952. *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. CNRS, Paris, 297 p.
- FOUCAULT B., de, 1991. Introduction à une systématique des végétations arbustives. *Doc. Phytosoc.* NS **XIII** : 63-104.
- FOUCAULT, B., de, 1999. Nouvelle contribution à une synsystématique des pelouses sèches à thérophytes. *Doc. Phytosoc.* NS **XIX** : 47-105.
- FOUCAULT B. de & JULVE Ph., 1991. Données phytosociologiques sur la dix-septième session de la S.B.C.O. en Languedoc-Roussillon ; réflexions sur les associations arborescentes méditerranéennes. *Bull. Soc. Bot. C.-O.* NS **22** : 391-420.
- GILLET F., de FOUCAULT B. & JULVE Ph., 1991. La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. *Candollea* **46** : 315-340.
- JULVE Ph., 1993. Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia* NS **140** : 1-160.
- JULVE, Ph., 1998 ff. - Baseveg. Répertoire synonymique des unités phytosociologiques de France. Version 2 janvier 2003. <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>
- JULVE, Ph., 1999. Carte phytogéographique de la France. *Cahiers de Géogr. Phys.*, **13** : 30-43.
- JULVE, Ph., 2001. *Flore et végétation de trois sites de pelouses calcicoles du P.N.R. des Causses du Quercy (Lot)*. Parc naturel régional des Causses du Quercy, 52 p. + annexes.
- ROYER, J.M., 1987. *Les pelouses des Festuco-Brometea : d'un exemple régional à une vision eurosibérienne ; étude phytosociologique et phytogéographique*. Thèse, Besançon, 424 p. et annexes.

SESSION DE BOTANIQUE DE LA SBNF
DANS LA REGION DE REIMS

Du 22 au 24 juin 2002

**Cette session a été dirigée par monsieur Michel FELIX, passionné de botanique
mais aussi de géologie et dessinateur (voir page 64)**

Liste des participants :

Michel et Sylviane DUBOIS, Françoise DUHAMEL, Michel FELIX, Bruno de
FOUCAULT et Michelle, Jean-Pierre et Michelle GAVERIAUX, Bruno HERAULT,
Raymond JEAN, Philippe JULVE, Mme LEPEZENNEC, Samuel NEF, Henri POHL,
Mme POITOU, Mariette VANBRUGGHE.



Feuilles de *Daphne laureola*



Hybride *Sorbus aria* x *Sorbus torminalis*



Coronilla varia



Polygonatum odoratum



Fruit et épines droites de *Rosa pimpinellifolia*



Fruits de *Cornus ma*



Epipactis atrorubens



Epipactis palustris

PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DE LA REGION DE REIMS

Par **Raymond JEAN**¹

Résumé. Cet article est une introduction à la session dans laquelle sont décrits le relief et la structure géologique de la région de Reims. Deux ensembles collinéens la caractérisent, le Massif de Saint Thierry (203 m) et la Montagne de Reims (267 m). Sur le plan géologique, la région de Reims se situe dans la partie occidentale de l'auréole crayeuse du Bassin de Paris, et dans la partie orientale de son auréole plus interne. Celle-ci forme la cuesta de l'Île-de-France dont la surface structurale est constituée, dans le Massif de St. Thierry, par le calcaire grossier du Lutétien (période Éocène), et, dans la Montagne de Reims, par les argiles et les meulière du Stampien (période Oligocène). Sur un schéma géographique de la région de Reims sont portés les parcours floristiques des trois journées de la session. En annexe sont présentés le profil géologique de la carrière de Mailly-Champagne et la nomenclature géologique de l'ère tertiaire, période du Paléogène

Mots-clés : Bassin de Paris en région de Reims, Massif de Saint Thierry, Montagne de Reims, surfaces structurales, cuesta de l'Île-de-France.

Sur la carte géologique de la France à l'échelle du millionième, la ville de Reims apparaît située à la limite occidentale de la plaine crayeuse champenoise et à la limite orientale de la plaine tertiaire de l'Île-de-France. Cette dernière se termine en cuesta, dominant de ses 150 à 200 m la plaine crayeuse. Elle est formée de strates sédimentaires variées, calcaire, marne, sables et meulière. L'activité humaine s'est ajustée à ce paysage géologique : la plaine crayeuse est le lieu de la culture extensive du blé, la base de la cuesta, le lieu du vignoble champenois, le haut de la cuesta a été laissé à la forêt. Puis, vers l'ouest, le plateau prolongeant la cuesta descend en pente douce vers la plaine de l'Île-de-France, lieu d'une autre grande région agricole, la Brie. Deux fleuves traversent, d'est en ouest, cette région : la Vesle, passant par Reims, et la Marne, passant par Épernay.

Sur la figure 1 sont tracés schématiquement le contour des collines, en prenant comme référence la limite altitudinale inférieure des forêts donnée sur les cartes topographiques IGN².

La plaine crayeuse champenoise

Le substrat de cette plaine est la craie. C'est un sédiment biodétritique d'une épaisseur de 500 m environ. Il s'est formé, sur 30 millions d'années (de -100 à -70 millions d'années

¹ 14, rue de Bailleul F-59155 Faches-Thumesnil

² Des informations géographiques et géologiques sur la région de Reims peuvent être trouvées sur le site Web du CRDP – CDDP, réseau de Champagne – Ardennes, sous le titre « Le paysage et la Montagne de Reims et son évolution » par Hubert Courtehoux, collègue Saint Rémi, Reims. En bibliographie de ce document sont portés : - la craie au cœur de la Champagne. ORCCA Éditeur, 1993 – Carrière pédagogique de Mailly-Champagne. Parc Régional, 1993. (www.ac-reims.fr/datice/default.htm).

avant notre ère, période du crétacé supérieur), en mer tropicale, peu profonde et saturée de carbonate de calcium, au large d'un faible relief oriental. La craie est constituée d'une myriade d'algues vertes unicellulaires, logées dans une coque de carbonate de calcium, d'où le nom du taxon, *Coccolithophoridées* (individus portant une coque). Ces organismes l'ont construite en extrayant le carbonate de l'eau de mer, Leur assemblage donne une roche totalement imperméable, mais, étant parcourues de nombreuses fines fractures (ou diaclases), elle est perméable par percolation.

Le retrait de la mer, à la fin du Crétacé (fin de l'ère secondaire), a laissé la surface de la craie longtemps émergée (environ 5 millions d'années). Celle-ci a été érodée et a subi des transformations paléopédologiques : jaunissement, calcification et induration (cf. livret de la carte géologique à 1/50 000 Reims, n° 132). L'aspect final du relief a été donné durant l'ère quaternaire, au cours des périodes glaciaires et interglaciaires ; la surface de la craie a été transformée en faibles croupes, séparées par des vallées, déblayées par des cours d'eau, mais aujourd'hui mortes. Parmi ces faibles reliefs, il y a deux collines crayeuses plus importantes, le Mont Aigu (169 m) et les Monts de Champagne, à trois sommets sur une ligne ouest – est (le plus à l'ouest, 206 m, le plus élevé, au centre, 256 m). Plus proche de Reims (à 10 Km à l'est), la plaine champenoise est dominée par une colline, non plus crayeuse, mais formée de sédiments tertiaires de l'Île-de-France. Cette butte témoin présente deux sommets, au S-E, le Mont de Berru (270 m) et, au N-E, le Mont Plein (216 m).

La cuesta tertiaire de l'Île-de-France, aux environs de Reims : le Massif de Saint Thierry et la Montagne de Reims

Présentation géographique

À la latitude de Reims, la cuesta de l'Île-de-France forme deux reliefs séparés par la vallée de la Vesle, au nord, le Massif de Saint Thierry, avec un point culminant au Fort de Saint Thierry de 203 m, et, au sud, la Montagne de Reims, avec le point culminant à 267 m.

Le Massif de Saint Thierry¹

Le Massif de Saint Thierry présente sa plus grande largeur, environ 8 Km, à la latitude de Pouillon, et s'étend vers le Nord par un alignement de collines, d'altitude moyenne de 190 m, et se termine en une pointe septentrionale contournée par l'Aisne ; l'axe nord-sud, entre les vallées de l'Aisne et de la Vesle mesure environ 15 Km.

La Montagne de Reims

La Montagne de Reims est une ligne de collines est-ouest. Elle participe au sommet de la ligne de courbure vers l'est de la cuesta, et la dépasse en pointe, au niveau de Verzenay et Trépail (ceci est bien visible sur la carte géologique au millionième). Le versant nord domine la plaine champenoise avec Reims, « une ville dans la plaine », et sa base est le site du vignoble d'appellation « Champagne de la Montagne de Reims ». Le versant sud domine la vallée de la Marne, longée, sur sa rive gauche, par la Montagne d'Avize, avec Épernay, « une

¹ Ce fort fut le lieu d'une bataille acharnée de trois jours, du 30 septembre au 4 octobre 1918, correspondant à la reconquête du Massif de Saint Thierry par les troupes du général BERTHELOT . « L'ennemi que nous avions chassé de ce massif, en septembre 1914, s'en était emparé à nouveau, le 27 mai 1918, lors de son avancée foudroyante et inquiétante, passée dans l'Histoire sous le nom de *La Catastrophe du Chemin des Dames*. Grâce à la reprise du Massif en octobre 1918, Reims cessait d'être menacé par le Nord » (Communication personnelle de Michel FOLLET, membre de la Société).

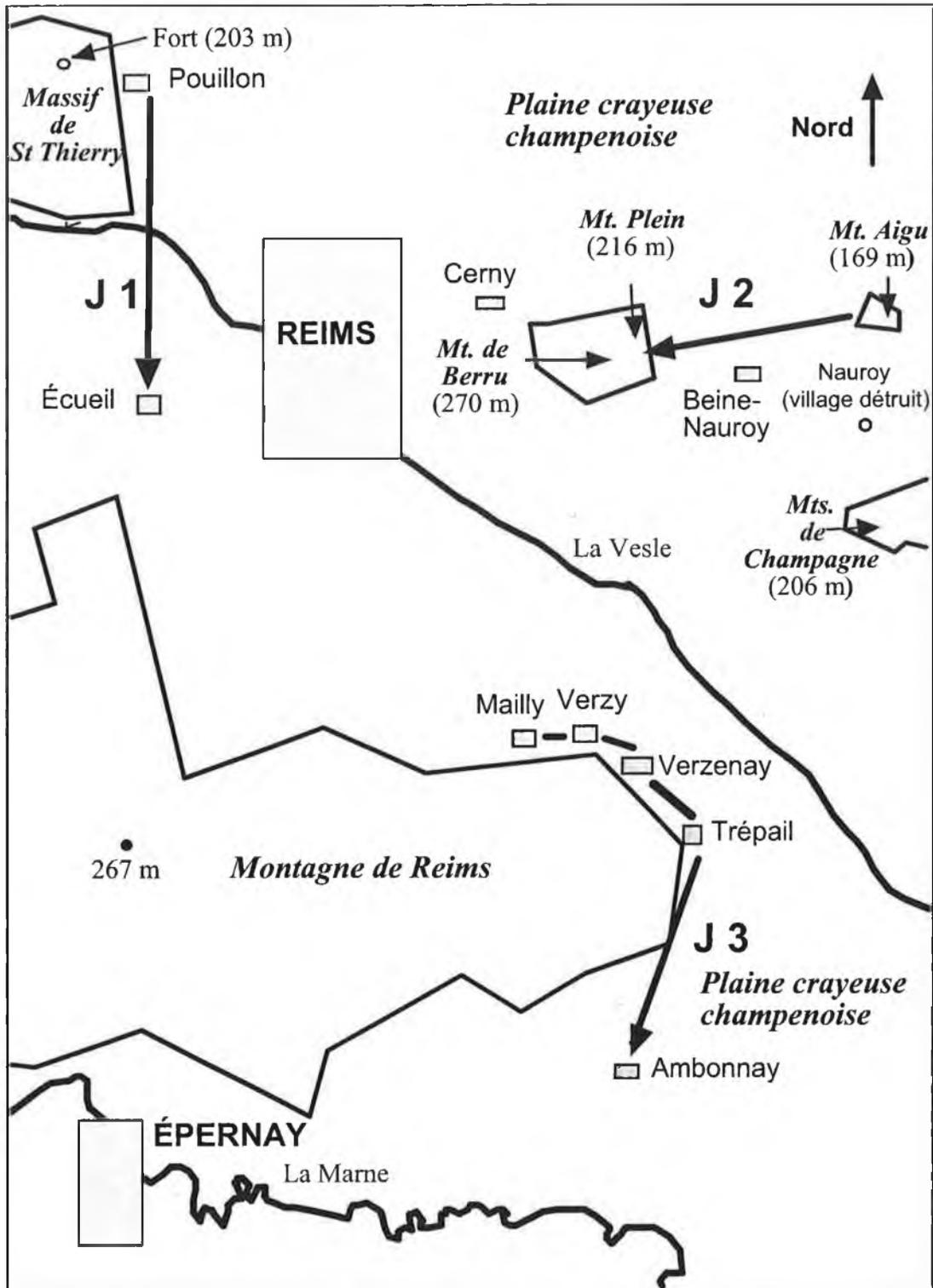


Figure 1 : carte des unités géographiques et géologiques des environs de Reims et tracé schématique des parcours floristiques des journées 1 (J 1), 2 (J2) et 3 (J 3). Selon les cartes topographiques IGN 1/100 000 9 Paris-Laon et 10 Reims-Verdun. Le contour des collines est défini par la limite altitudinale inférieure des forêts. Échelle : environ 1/300 000.

ville dans la vallée », et la base du versant est le site du vignoble d'appellation « Champagne de la vallée de la Marne »¹. L'ensemble du relief est inclus dans le « Parc Naturel Régional de la Montagne de Reims ». (Nous n'avons pas porté son contour sur la figure 1, pour ne pas trop la surcharger).

Présentation géologique

Les strates de sédiments tertiaires façonnent le relief collinéen en deux surfaces structurales, celle supportée par le calcaire grossier du Lutétien, et celle supportée par la meulière du Stampien. Les deux roches donnent sur leur rebord une falaise ou cuesta, qui peut atteindre 10 m de hauteur, et elles se continuent en plateau sommital des collines, vers l'est.

Au niveau du Massif de St. Thierry, c'est la cuesta calcaire du Lutétien qui domine la plaine crayeuse ; nous la grimpons et parcourons le plateau durant la première journée. La cuesta formée par la meulière affleure plus à l'ouest du Massif, au sud de la vallée de l'Ardre, confluent de la Vesle (carte géologique à 1/50 000 de Fisme).

Au niveau de la Montagne de Reims, région de Verzenay, à cause de modifications latérales de faciès (nous nous trouvons plus à l'est), au Lutétien se sont déposées des argiles et marnes vertes lacustres (faciès continental) qui ne font pas ressaut sur le versant de la colline. Le rebord supérieur de ce versant est fait par la meulière² du Stampien. Le plateau, formé par cette roche, se continue, vers l'ouest, en pente douce, et forme le substrat, recouvert en grande partie par les limons de plateau, de la Brie champenoise, puis de la Brie proprement dite.

Pour les deux collines, les strates, sous-jacentes à la surface structurale, sont constituées, à la base du versant, de la craie, puis d'alternance de bancs de sable, de marnes, de calcaires, avec des passées argilo-sableuses lacustres ou estuariennes. Un exemple de cette sédimentation nous est donné par le profil de la carrière de Mailly-Champagne que notre guide a analysé dans la matinée de la 3^{ème} journée (voir Annexe 1).

Le parcours floristique (figure 1)

Journée 1 (J1). Celle-ci débute dans le Massif de St Thierry, à la hauteur de Pouillon (point de rencontre). Nous gravissons le versant de la colline, et parcourons le plateau. Nous sommes principalement sur substrat calcaire. D'autres arrêts nous permettent d'analyser la flore sur sable et grès. Nous entrons ensuite en plaine champenoise, franchissons la Vesle et atteignons le versant nord de la Montagne de Reims, aux environs de Ville-Dommange. Plusieurs sites sont visités sur le versant et le plateau.

Journée 2 (J2). Celle-ci se passe entièrement en plaine crayeuse champenoise. Nous commençons par visiter le Mont Aigu, relief propre à la craie, et nous observons la flore homogène calcicole thermophile. Puis nous prospectons en détail le relief tertiaire (butte témoin) du Mont de Berru et du Mont Plein.

Journée 3 (J3). Durant celle-ci, nous prospectons la pointe orientale de la Montagne de Reims. Le parcours fait le contour de cette pointe, soit sur le versant, soit sur le plateau. Sur le plateau de Verzy, nous admirons les « faux de Verzy », dispersés dans la hêtraie-chênaie, et le site du Moulin de Verzy nous offre une très belle vue sur la plaine. La visite de la coopérative vinicole à Ambonnay termine la journée.

¹ La qualification des deux villes et l'appellation du Champagne sont extraites du prospectus touristique « la route du Champagne ».

² La meulière est une roche siliceuse dure, compacte et caverneuse.

Annexe 1

Profil de la carrière (ou cendrière) de Mailly-Champagne

Cette carrière entaille le versant nord de la Montagne de Reims, à son extrémité orientale, et nous permet une analyse stratigraphique des sédiments tertiaires, présentée par Michel FÉLIX, dans la matinée de la 3^{ème} journée.

La carrière est creusée dans les marnes et argiles de l'Yprésien inférieur pour en extraire le lignite qui y forme des bancs discontinus. Ce sédiment organique lacustre est exploité comme engrais pour les vignes, à cause de sa matière organique et du soufre. Les carriers ont donné l'opportunité aux géologues d'analyser le profil complet des sédiments tertiaires qui se présentent de la manière suivante. (Se référer à l'annexe 2 pour la nomenclature des strates).

Socle : la craie dont la strate supérieure est la craie blanche du *Campanien*. Il y a une discontinuité nette entre la craie et le premier sédiment du Tertiaire qui est due à sa longue émergence, décrite plus haut.

Thanétien : La mer transgresse et la position géographique de Mailly, à l'époque, appartient au domaine littoral. L'étage est fait de sable à *microcodiums*¹

Sparnacien : argiles et marnes à lignite qui sont l'objet de l'exploitation de la carrière. Le lignite donne à la strate son aspect noirâtre. Il provient du bois de forêts marécageuses qui s'est décomposé et fossilisé à l'abri de l'oxygène. Sa présence indique un milieu continental et le recul de la mer par rapport à l'étage précédent. Outre le bois fossilisé, le lignite contient de la pyrite (sulfure de fer), minéral jaune irisé. En s'oxydant, celle-ci donne du sulfate ferreux et ferrique qui, réagissant avec le carbonate de calcium, donne du sulfate de calcium, le gypse ; c'est la raison de sa présence dans la strate. Le toit de la strate est marqué par une fine couche de grès ferrique dur et contenant des traces de racines, ce qui évoque un paléosol.

Cuisien : sables blanc-verdâtre, en stratification entrecroisée qui indique une origine fluviale ou estuarienne du sédiment.

Lutéien : argiles et marnes vertes et blanches ; par transformation paléopédologique, le sédiment présente des horizons décalcifiés, et les argiles restantes forment un niveau de rétention de nappe phréatique.

Bartonien : la sédimentation continentale se poursuit par des marnes et argiles bariolées (blanc, jaunâtre, gris), entrecoupées de bancs calcaires ; les coquilles de planorbes et de paludines indiquent le milieu lacustre, et une espèce de limnée permet de caractériser l'étage.

Ludien² : calcaire contenant des pholades, qui indique un sédiment marin et le retour de la mer.

Stampien (strate supérieure) : argiles à meulière qui grâce à leur dureté forment la surface structurale du relief en Montagne de Reims (voir plus haut).

¹ Ce sont des cristaux de calcite qui se sont formés en relation avec un paléosol hydromorphe (Bordergat A.-M., 2002).

² Ludes se trouve à 3 Km à l'ouest de Mailly-Champagne.

Annexe 2
Nomenclature géologique des strates de la carrière de Mally
(Extrait de FOUCAULT A. et J.F. RAOULT (1984))

M. a. ¹	ÈRE	Périodes	Époques		Étages	Sous-étages		
	TER- TIAIRE OU NUMU- LITHI- QUE	Paléogène	Oligocène		Chattien			
- 37					Stampien	Stampien s.st. Sannoisien		
			Eocène		supérieur	Priabonien	Ludien	
- 43						Bartonien s.st.	Marinésien Auversien	
- 49					moyen	Lutétien		
					inférieur	Yprésien	Cuisien Sparnacien	
- 55			Paléocène			Thanétien		
						Montien		
- 65						Damien		
			SECON- DAIRE	Crétacé	supérieur		Maestrichtien	
-75							Campanien	
							Santonien	

¹Millions d'années avant notre ère

Bibliographie

BORDERGAT A.-M., 2002. Les microcodiums. Milieux et modes de développement. Page
FOUCAULT A. et J.F. RAOULT, 1984. Dictionnaire de Géologie, 2^e édition, dans collection
« Guides géologiques régionaux », Masson, Paris.

Cartes géologiques de la France à 1/50 000, avec leur Guide de Lecture : Fisme, n°131,
Reims, n° 132, Épernay, n° 156 et Avize, n° 158. *Bureau de Recherches Géologiques et
Minières (BRGM), Orléans.*

Cartes topographiques à 1/100 000 Paris – Laon, n° 9 et Reims – Verdun, n° 10. *Institut
Géographique National (IGN), Paris.*

Web de l'université de Lyon 1 : Documents des laboratoires de Géologie de Lyon, n°62
(<http://dgl.univ-lyon1.fr/doc62.html>).

VERSANT EST DU MASSIF DE SAINT THIERRY ET VERSANT NORD DE LA MONTAGNE DE REIMS, DANS LA REGION VILLE DOMMANGE – ÉCUEIL

Journée du samedi 22 juin 2002

Par Jean-Pierre GAVERIAUX¹ et Raymond JEAN²

Résumé : Les stations analysées sur le parcours floristique de la journée sont toutes situées en terrain tertiaire de l'Île-de-France (partie centrale du Bassin de Paris). L'alternance des strates calcaire, gréseuse et argileuse détermine la même alternance de flore calcicole et silicicole. Mais l'effet de pente entraîne souvent un mélange des deux types de flore.

Dans les relevés sur terrain calcaire figurent les espèces du *Mesobromion erecti* pour les pelouses, et celles du *Quercion pubescenti-petraeae* pour la forêt. Ces deux alliances indiquent que, en venant de Picardie, la région de Reims fait transition entre le domaine atlantique et le domaine méditerranéen. Les espèces rares pour la Champagne que nous avons rencontrées sont : *Coronilla minima*, *Geranium sanguineum*, *Goodyera repens*, *Inula salicina*, *Linaria supina*, *Vicia villosa* subsp. *villosa*.

Mots-clés : sédiments tertiaires, Reims, Île-de-France, flore calcicole et silicicole, *Mesobromion erecti*, *Quercion pubescenti-petraeae*.

Le trajet de cette première journée peut être suivi sur la carte géologique 131 Fismes (au 1/50 000), sur sa partie nord-est et est, sauf la toute dernière station (station 6), portée sur la carte 132 Reims, et sur la carte topographique IGN (1/100 000) 9 Paris-Laon, pour la matinée (stations 1 et 2), et 10 Reims-Verdun, pour l'après-midi (stations 3 à 6). La figure 1 donne la position topographique des stations en relation avec la limite des terrains tertiaires de l'Île-de-France et de la craie de la plaine champenoise.

Le point de rencontre des participants à la session est la place de l'église et de la mairie de Pouillon (environ 10 Km au nord de Reims, carte topo. 9, côté est). Nous sommes dans le domaine des terrains tertiaires, le village s'étend au pied de la cuesta de calcaire grossier, dans la partie est du Massif de St. Thierry (point culminant 203 m).

¹ 14, rue de Bailleul F-59155 FACHES-THUMESNIL

² -14, Résidence « les Hirsons » F-62800 LIEVIN

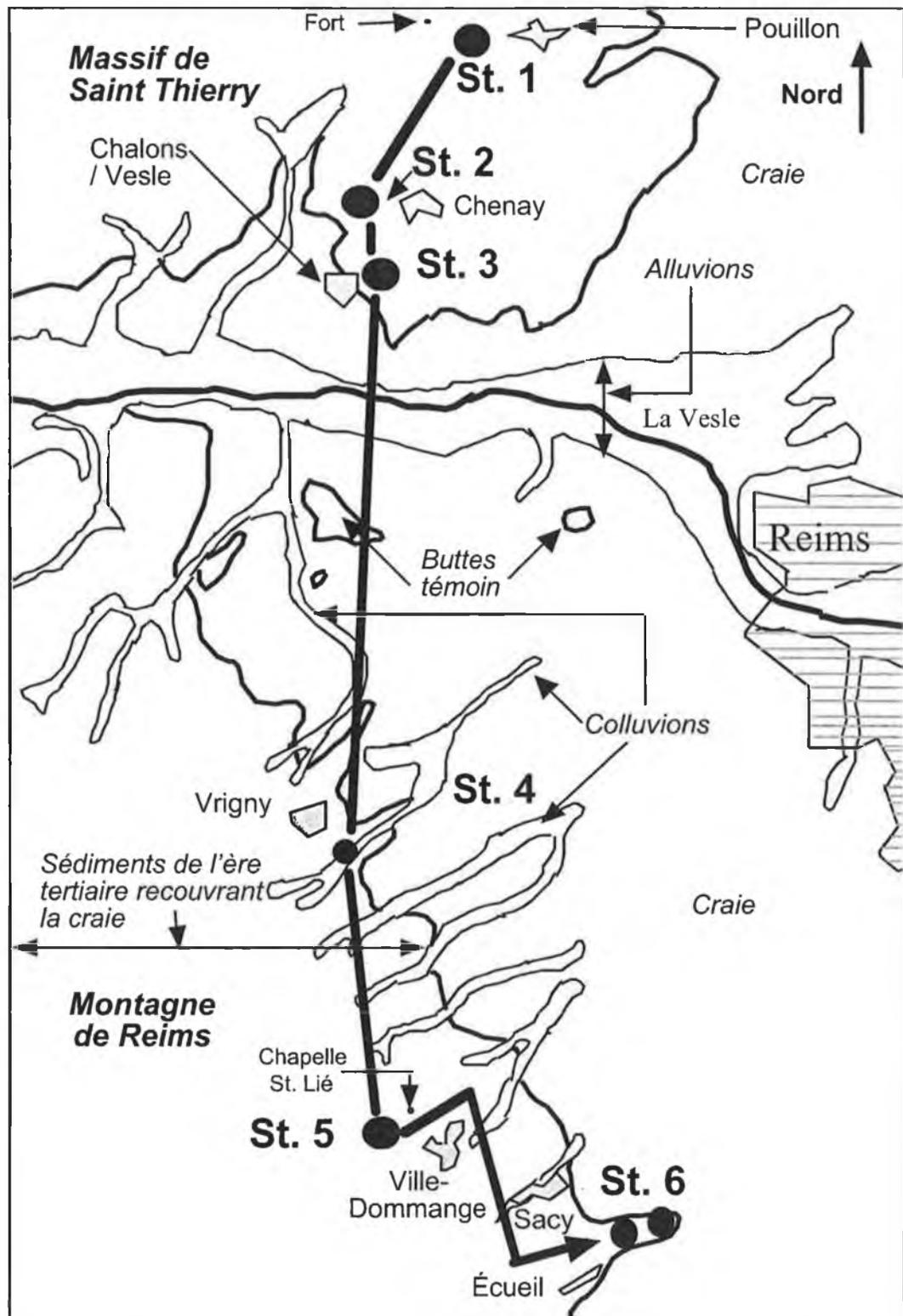


Figure 1 : position géographique des stations en relation avec la limite orientale des terrains tertiaires et la limite occidentale de la craie du crétacé supérieur, y compris les buttes témoins. Sont aussi représentées les alluvions de la Vesle et les colluvions. Échelle : 1/75 000.

Station 1 : la forêt de Pouillon.

Nous sortons à l'ouest du village et grimpons la pente d'abord faible sur les argiles et sables (étage de l'Yprésien¹), puis plus forte, à mesure que nous approchons de la cuesta (étage du Lutétien). Celle-ci est faite de bancs calcaires entrecoupés de strates marneuses à cérithes (Gastéropodes).

La forêt mixte collinéenne est faite de chênes, charmes et hêtres. Au point d'arrêt des voitures, nous observons un sureau noir à folioles profondément incisées (var. *laciniata*), mutant cultivé, devenu spontané. Le long du chemin, nous relevons les espèces de l'ourlet : *Tragopogon pratensis*, *Koeleria pyramidata*, *Briza media*, *Carex flacca*, *Euphorbia cyparissias*, *Tetragonolobus maritimus* (avec ses magnifiques gousses à section quadrangulaire), *Lotus corniculatus*, *Linum catharticum*, *Hieracium murorum*, *Chlora perfoliata* à la corolle d'un jaune remarquable, *Genista tinctoria*. À plusieurs endroits, en sous-bois, nous découvrons de petites populations de *Pirola rotundifolia* en floraison, plante qui recherche des sites ombragés. Le manteau forestier est fait de *Viburnum lantana*, *Sorbus aria* abondant, qui peuvent porter les rameaux volubiles de *Tamus communis* ; s'y ajoute une espèce d'arbuste rare, *Daphne loriola*. C'est un manteau de chênaie thermophile appartenant à l'ordre du *Quercion pubescenti-petraeae*.

Nous atteignons une pelouse recouvrant une petite butte au niveau du calcaire grossier, où nous faisons un relevé : *Carex humilis* est l'herbacée de base, indiquant un milieu très sec ; il est accompagné de *Bromus erectus* et d'*Arrhenatherum elatius* ; deci delà, de petits tapis à *Thymus praecox*, *Anthyllis vulneraria* et *Hieracium pilosella* ; nous voyons, de manière dispersée, les hampes florales de *Polygala calcarea*, de *Salvia pratensis*, de *Leontodon hispidus*, et de deux espèces d'orchidées : *Epipactis palustris*, *Gymnadenia conopsea*. Le chemin passe à nouveau dans la forêt, l'ourlet contient deux espèces indicatrices d'humidité, *Heracleum sphondylium*, *Eupatorium cannabinum*, et le manteau est fait de *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Acer pseudoplatanus* et du magnifique arbuste à grappes pendantes de fleurs ou de gousses, *Laburnum anagyroides*, espèce spontanée, qui s'allie bien avec la chênaie thermophile. En progressant, notre regard est attiré par les belles hampes florales de *Papaver somniferum*, couvrant un monticule de cailloux calcaires, espèce spontanée, devenue rudérale (l'espèce est cultivée en Champagne, nous avons vu des champs durant la 3^{ème} journée), et accompagnée d'autres rudérales, *Sonchus oleraceus*, *Matricaria recutita*. Nous continuons à observer l'ourlet, où nous relevons *Vicia tenuifolia*, indiquant un substrat enrichi en nitrates, accompagné de *Coronilla varia*, *Origanum vulgare*, puis *Succisa pratensis*, *Galium mollugo* et, à nouveau, *Tetragonolobus maritimus*. Nous passons dans une pelouse ouverte, consécutive à une coupe forestière, et observons *Potentilla neumanniana*, *Linum catharticum*, *Anthericum ramosum*, *Sanguisorba minor*, espèces calcicoles du *Mesobromion*, s'y ajoutent deux espèces moins fréquentes sur substrat calcaire, *Gentianella germanica* et *Hypericum pulchrum*, enfin une rudérale, *Echium vulgare*. Nous traversons une ancienne carrière dominée par les forts. S'élevant au sommet d'un talus, la grande cime d'un sorbier nous attire : ses feuilles incisées traduisent le caractère de *Sorbus torminalis*, le tomentum blanc à argenté à leur face inférieure, celui de *S. aria*, l'individu est l'hybride entre les deux espèces, appelé *S. x vagensis* ou *S. x rotundifolia* ; les deux espèces parentales sont caractéristiques des forêts du *Quercion pubescenti-petraeae*. Au pied du sorbier, un coussinet de *Teucrium chamaedrys*, plus loin une population d'*Inula salicina*, espèce rare en

¹ Pour la position des étages dans l'histoire géologique de l'ère tertiaire, on peut se référer à l'annexe 2 de l'article précédent.

Champagne. Le guide nous signale qu'à la fin de l'été, les capitules violacés d'*Aster amellus* confèrent à la pelouse son aspect automnal.

Sur le chemin de retour, nous admirons le port majestueux du chardon, *Cirsium eriophorum*, les longues et sveltes hampes florales de *Campanula rapunculus*, et la plante aux rameaux volubiles étendus qu'est *Lathyrus latifolius*.

Le caractère commun à toutes ces espèces (sauf deux) est d'être calcicoles, thermophiles, et adaptées à des milieux secs. Les herbacées rentrent dans le cortège des espèces de la pelouse subméditerranéenne du *Mesobromion erecti*; le manteau forestier indique la chênaie potentielle du *Quercion pubescenti-petraeae*.

Station 2 : la forêt de Chenay

Nous nous rendons dans la forêt de Chenay toute proche. Par rapport à la station précédente, l'altitude est plus faible, dans les 140 m, et elle couvre un substrat plus ancien (étage du Thanétien) qui est fait de sables avec lentilles de grès et de passées plus ferrugineuses. Le sol est un podzol ayant à sa base un alios épais, bien visible à la base des talus. Nous accédons à une ancienne carrière, boisée de pins sylvestres. Dans la strate herbacée, nous relevons *Hieracium umbellatum*, *Poa nemoralis*, *Agrostis vinealis*, *Aira caryophyllea*, *Euphorbia cyparissias* et *Oenothera biennis*. Au sommet d'un talus en sous-bois, les bryologues déterminent les espèces du tapis muscinal caractéristiques de sols acides : *Pleurozium schreberi*, *Rhythidiadelphus triquetrus*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, auxquelles s'ajoute le lichen crustacé, *Peltigera canina*; de plus, des rosettes de feuilles de type graminéen, d'où dépassent les hampes florales, c'est *Luzula forsteri*. L'ensemble des espèces citées est caractéristique de la strate herbacée sur sol sableux, acide à neutre, de chênaies de l'ordre des *Quercetalia roboris*. Cependant *Oenothera biennis*, pionnier de sols sableux nus, se rencontre peu en site forestier.

Nous aboutissons près d'un étang dont la retenue de l'eau est assurée par un substrat marneux du même étage que ci-dessus. Il était prévu de faire le relevé de la flore des berges, mais étant protégé, son accès est interdit.

En continuant le chemin, nous remarquons l'abondance du châtaignier, probablement favorisé pour son utilisation comme tuteur de vignes. Dans le sous-bois, nous relevons *Scirpus sylvaticus*, une belle population de *Pulsatilla vulgaris*, bien visible par ses achènes aux styles accrescents plumeux, et qui révèle un sol pauvre acide. Nous passons ensuite près d'une pelouse ouverte à *Aira praecox*, aussi caractéristique de sols pauvres et acides (alliance du *Thero-Airion*). En bordure de la pelouse, se détache, par sa corolle rouge carmin, *Geranium sanguineum*, considéré comme rare en Champagne.

Nous nous rendons dans un autre site, une cuvette à eau stagnante, couverte d'une aulnaie. Dans la strate herbacée, nous relevons *Potentilla recta*, *Molinia caerulea*, *Juncus acutiflorus*, *J. subnodulosus*, *Solanum dulcamara*, *Schoenus nigricans*, toutes des espèces de milieu marécageux. Les plus hardis, parmi nous, progressent vers le centre de la cuvette et atteignent les grandes populations de *Cladium mariscus*, et, flottant sur l'eau, *Menyanthes trifoliata*. Dans la partie tourbeuse de la cuvette, les bryologues déterminent *Sphagnum subnitens* (sphaigne atlantique) et *S. palustre*. Dans la strate herbacée du bois environnant, nous relevons *Melampyrum pratense*, *Convallaria majalis*. Le tapis muscinal est fait de *Mnium hornum* et *Thuidium tamaricinum*.

Conclusion : par rapport à la station précédente, suite au changement de substrat, ici sables thanétiens, avant calcaire grossier lutétien, nous sommes en présence d'une flore

acidiphile, silicicole. En outre, des passées marneuses dans le sable, retenant la nappe phréatique, nous permettent d'analyser la flore de milieu marécageux.

C'est l'heure du pique-nique que nous prenons à la sortie de Chenay

Station 3 : carrière de sable avec paléosol de mangroves, près de Châlons-sur-Vesle

Nous nous dirigeons quelques Km vers le sud, pour atteindre Châlons-sur-Vesle, et à l'est de cette ville, sur la D 75, nous nous arrêtons dans une carrière de sable. L'ancienne falaise d'exploitation nous offre un profil remarquable des sables du Thanétien supérieur, appelés du nom du site « sables de Châlons-sur-Vesle ». Nous observons, à différentes hauteurs, des bases de souches d'arbres, noirâtres, comme piqués dans le sable. Ce sont des troncs de palétuviers qui ont formé une mangrove, en bordure de littoral, sous climat tropical. Au fur et à mesure du dépôt de sable, le niveau altitudinal de la mangrove a monté, et, au sommet de la falaise nous discernons la coupe dans le paléosol final. Dans les strates sableuses, les géologues ont mis en évidence des lignes de cérithes (Gastéropodes) orientés dans le sens des courants de marée (flot et jusant). C'est un paléo paysage extraordinaire qui nous est conservé. Le sable s'est donc déposé en milieu littoral. Nous relevons quelques plantes typiques de sable, comme nous les connaissons dans les dunes fixées : *Sedum acre*, *Cerastium semidecandrum*, *Gynoglossum officinale*.

Station 4 : site rudéral de Vrigny

Nous continuons vers le sud, passons sur quelques kilomètres en plaine crayeuse champenoise, franchissons la vallée de la Vesle, et, après Gueux, nous atteignons la première strate de sédiments tertiaires de la Montagne de Reims. Nous dépassons Vrigny, et nous nous arrêtons près d'un dépôt de matériel des Ponts-et-Chaussées. Le site se trouve sur des colluvions. La friche, environnant le dépôt, est remarquable par la présence d'une plante rare en Champagne, *Vicia villosa*, *ssp villosa*. Celle-ci est en floraison et mélangée à *Vicia cracca*. Nous pouvons ainsi faire la distinction entre les deux espèces : *cracca*, feuilles glabres et vertes, *villosa*, feuilles pubescentes et glauques. Les autres espèces relevées dans la friche sont : *Artemisia campestris* (calcicole), accompagné de son parasite¹ *Orobanche laevis* (rare sur calcaire), *Saponaria officinalis* (silicicole), *Rumex acetosella* (silicicole et indicatrice de sable), *Koeleria sp.*, *Bromus tectorum* (calcicole), *Odontites vernus*, *Hieracium umbellatum* (silicicole), *Achillea millefolium* (silicicole) avec son parasite *Orobanche purpurea*, *Centaurea stoebe*. (Sur ce site devrait passer la future ligne TGV Paris – Reims – Strasbourg).

Cet ensemble d'espèces qui englobe des silicicoles et des calcicoles traduit bien la variabilité en sédiments des colluvions (sable, calcaire, argiles).

¹ Plus précisément un holoparasite. En effet, chez les Angiospermes, on distingue deux types de parasites : l'holoparasite qui, étant dépourvu de chlorophylle, prélève sur la plante hôte, dans notre cas l'artémise, les substances organiques, l'eau et les sels minéraux par des suçoirs qui se fixent sur le phloème des racines de l'hôte, et l'hémiparasite, tel *Melampyrum* qui, étant chlorophyllien, puise dans la plante hôte l'eau et les sels minéraux par des suçoirs fixés sur le bois.

Station 5 : Colline au sud de Ville-Dommange (Montagne de Reims)

Nous continuons vers le sud sur Pagny-lès-Reims, puis Ville-Dommange, où nous atteignons le versant nord de la Montagne de Reims. A travers le vignoble, nous montons, en voiture, une colline dominant la Chapelle Saint-Lié. Nous sommes sur un replat, en contre-bas du plateau formé par les argiles à meulière du Stampien. Un magnifique panorama s'offre à nous : au nord-est, la grande ville de Reims, et plus loin vers l'est, les collines orientales de la Montagne de Reims, reconnaissables par le Moulin de Verzenay (nous y passerons le troisième jour), au pied de la colline, Ville-Dommange et Sacy, et, barrant l'horizon au nord, la colline du Mont de Berru (270 m) avec les deux tours de télécommunication. Nous nous rendons sur un terrain cabossé, où notre regard, en particulier celui des photographes, est attiré par une population importante de plantes à tiges rouge sang, *Orobanche amethystea*, parasite du panicaut. En plus de cette orobanche, nous relevons *Melampyrum arvense*. En revenant vers notre point de vue, nous contemplons un chardon remarquable par sa feuille d'acanthé, *Onopordium acanthium*. Nous relevons ensuite sur un talus un petit groupement d'herbacées : *Euphorbia brittingeri*, *Phleum bertolonii*, *Knautia arvensis* f. *integrifolia*, *Orobanche alba*, parasite du thym, *O. minor*, parasite du trèfle et d'autres papilionacées, *Listera ovata*, *Linum angustifolium*, *Coronilla minima* (très rare pour la Champagne) ; toutes ces espèces font partie de la combinaison des espèces du *Mesobromion erecti*.

Nous nous dirigeons ensuite vers une pineraie, partie du « Bois de la Fosse », pour y rechercher une orchidée rare, *Goodyera repens*. Sur le chemin, nous traversons une pelouse où nous découvrons plusieurs pieds fleuris d'*Ophrys apifera*, et relevons quelques autres herbacées : *Lathyrus tuberosus*, *L. pratensis*, *Linaria supina* (rare pour la Champagne), *Medicago falcata*. En lisière du bois, nous apercevons la haute hampe florale de la guimauve pubescente, *Althaea hirsuta*. Arrivés dans la pineraie et à un site repéré par notre guide, nous dégageons la litière autour d'un tronc de pin, et découvrons une petite orchidée, reconnaissable à son inflorescence à fleurs blanches, au labelle en courte languette, et aux feuilles de la rosette à nervures dessinant un réseau bien visible ; c'est bien *la Goodyera repens*. Dans le même site, nous rencontrons une autre orchidée, *Ophrys fuciflora*.

Station 6 : la forêt d'Écueil

Nous repassons par Ville-Dommange, et, par la D 26, nous contournons Sacy, et arrivant sur Écueil, nous prenons la route vers Villers-aux-Nœuds, et nous nous arrêtons à la dernière station de la journée, où nous visitons deux sites sur sable (Thanétien moyen). D'abord sur le talus de la route, nous revoyons *Orobanche laevis* (vu à Vrigny, st. 3), *Silene conica* et *Armeria arenaria*. Nous pénétrons ensuite dans un bosquet de pins, charmes et chênes, et à sa bordure, nous analysons la flore d'une pelouse entretenue par le Parc naturel régional de la Montagne de Reims. Le relevé que nous y faisons nous donne un avant-goût de sa richesse floristique : *Petroraghia prolifera*, *Jasione montana*, *Trifolium arvense* (indicatrice de sable), *Melampyrum pratense*, *Rumex acetosella* (indicatrice de sable), *Corynophorus canescens*, *Galega officinalis*, *Festuca filiformis* (indicatrice d'acidité), *Anthoxanthum odoratum*, *Koeleria* sp., *Genistella sagittalis* (indicatrice de sol pauvre). Nous sommes en présence d'une flore très homogène, silicicole, thermophile, sur sol pauvre. Cette composition floristique indique un substrat sableux aussi très homogène.

Fatigués par cette longue journée bien chargée, nous sommes heureux de rejoindre notre hôtel, à l'entrée sud de Reims.

Conclusion

Toutes les stations analysées sont situées dans le domaine du Tertiaire de l'Île de France. Grâce à l'alternance des strates calcaires, gréseuses et argileuses, nous passons d'une flore calcicole à silicicole. Cependant la combinaison des espèces de ces deux flores, normalement bien différentes, est beaucoup moins tranchée à cause de l'effet de pente. Le remaniement des sédiments qui en résulte aboutit à une intrication des deux types de flore pour les pelouses et la strate herbacée des forêts.

Si dans cette situation le néophyte en botanique peut être déçu à ne pouvoir discerner la logique de la composition en espèces en fonction du milieu, il a pu admirer la beauté du paysage et les coloris de la végétation. En particulier, nous retenons dans nos souvenirs le panorama sur la région de Reims, à partir du plateau au-dessus de la Chapelle Saint Lié, et la magnifique population d'*Orobanche amethystea*. Enfin la falaise de l'ancienne carrière de sable de Châlons-sur-Vesle nous a offert un moment d'émotion en découvrant le paysage du littoral du paléocène, d'il y a environ 60 millions d'années.

Bibliographie

LAMBINON J., DE LANGHE J.-E., DELVOSALLE L., et DUVIGNAUD J. (1992). Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). Éditions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique.

OBERDORFER E. (2001). Pflanzen-soziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. Éditions E. Ulmer, Stuttgart (Allemagne).

LA CHAMPAGNE CRAYEUSE ET LE MONT DE BERRU journée du 23 juin 2002

par Michel DUBOIS¹ et Marie Christine LE PEZENNEC

La journée du 23 juin 2002 fut consacrée à diverses formations végétales de la Champagne crayeuse et du Mont de BERRU situés de 10 à 20 Km à l' Est de REIMS entre BERRU et BEINE-NAUROY.

I. LA CHAMPAGNE CRAYEUSE

La Champagne crayeuse autrefois dénommée Champagne pouilleuse est localisée entre la Côte de l'Île de France et la Côte de Champagne. C'est la Champagne sèche où affleure la craie Sénonienne très perméable. En 1883 Elisée RECLUS la décrit ainsi « La Champagne dite pouilleuse, à cause de ses terres arides, de ses roches pulvérulentes, de son gazon court et rare, du triste aspect de ses cultures, de la laideur de ses cabanes et de la pauvreté de l'homme qui y habite s'étend à l'est d'une zone aux pluies rares ».

Après avoir été le domaines d'immenses troupeaux de moutons dont la laine fournissait l'industrie rémoise au 17^{ème} siècle, la Champagne sèche fut plantée de pinèdes au 19^{ème} siècle puis connut une véritable révolution avec l'introduction des engrais et leur généralisation dans les années 1950. Les pratiques de l'agriculture intensive liées au fait que la craie tout en étant perméable retient l'eau dans ses pores, vont métamorphoser les vastes étendues prairiales en d'immenses champs de céréales (blé, orge ;maïs) de luzerne, de betteraves et d'oléagineux (colza,tournesol,pavot). La région produit ainsi la moitié du malt français, 85% du fourrage déshydraté (bouchons de luzerne) et le ¼ des betteraves industrielles.

Vestiges d'une époque où la terre champenoise avait peu de valeur les camps militaires occupent de vastes territoires comme ceux de Mourmelon ou de Moronvilliers situés près de Beine-Nauroy.

A Nauroy où nous nous trouvons ce matin se situait un village complètement rasé durant la grande guerre. Ici passait la ligne de front pendant la guerre de position de septembre 1914 à mai 1918.

Durant cette matinée ensoleillée notre guide, Michel FELIX, nous fera découvrir une chênaie sur craie, les adventices d'un champ de betteraves, une coupe forestière dans une pinède et une pelouse-ourlet sur un talus calcaire très pentu.

A - Une chênaie sur craie à Nauroy commune de Beine-Nauroy

C' est une chênaie à chêne pubescent où nous observons outre *Quercus pubescens* ,l'hybride *Quercus pubescens x Q. petrea*, *Sorbus aria*, *Tilia cordata*, *Prunus avium* et *Fraxinus excelsior*. Dans le sous bois nous trouvons *cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera xylosteum*, *Rubus coesius*.

¹ 3, rue Cézanne 62130 - SAINT-POL-SUR-TERNOISE

La strate herbacée est constituée par *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Fragaria vesca*, *Euphorbia amygdaloides*, *Polygonum odoratum*, *Vincetoxicum officinale*.

Nous portons surtout notre attention sur la lisière.

Dans le manteau nous trouvons *Qercus pubescens*, *Q. petraea*, *Corylus avellana*, *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare*, *Clematis vitalba*, *Prunus spinosa*, *P. mahaleb*, *Frangula alnus*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* et *C. mas* que nous comparons (touffes de poils blancs à l'aisselle des nervures latérales chez *C. mas*), *Sambucus nigra*, *Fraxinus excelsior*, *Euonymus europaeus*, *Tilia cordata*, *Ailanthus altissima*, *Viburnum lantana*, *Lonicera xylosteum*, *Lonicera periclymenum*, *Rubus coesius*.

Dans l'ourlet nous repérons *Lithospermum officinale*, *Galium molugo*, *Securigera varia*, *Euphorbia cyparissias*, *Arrheratherum elatius*, *Plantago lanceolatum*, *Aquilegia vulgaris*, *fragaria vesca*, *Hedera helix*, *Hypericum perforatum* var *angustifolium*, *Silene latifolia* subsp *alba*, *Viola hirta*, *Rubus coesius*, *Dactylis glomerata*, *Ligustrum vulgare*, *Helleborus foetidus*, *Hypericum hirsutum*, *Senecio jacobea*, *Epilobium tetragonum*, *Artemisia vulgaris*, *Inula conyza*, *Origanum vulgare*, *Polygonum odoratum*, *Geum urbaum*, *Poa pratensis*, *Tragopogon minor*, *Teucrium scorodonia*, *Reseda lutea*, *Potentilla sterilis*, *Verbena officinalis*, *Picris hieracoïdes*, *Scrofularia nodosa*, *Malva alcea*, *Mycelis muralis* et *Melandryum album*.

B - Les adventices d'un champ de betteraves.

Séparé de la lisière par un chemin empierré, le bord d'un champ de betteraves nous permet de relever quelques adventices annuelles :

Chenopodium album, *C. hybridum*, *Matricaria camomilla*, *Polygonum convolvulus*, *Capsella bursa pastoris*, *Lamium amplexicaule*, *Amaranthus retroflexus*, *Reseda phyteuma*, *Veronica persica*, *Anagalis arvensis*, *Galium aparine*, *Chaenorhinum minus*, *Fumaria parviflora*, *Sinapis arvensis*, *Papaver argemone*, *Lapsana communis*, *Fumaria officinale*, *Mercurialis annua*, *Polygonum aviculare*, *Bromus sterilis* et *Euphorbia helioscopia*.

Près du chemin quelques vivaces tentent la colonisation ce sont :

Sonchus arvensis, *Artemisia vulgaris*, *Lolium perenne*, *Carduus crispus*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Bromus hordeaceum*, *Cirsium arvense*, *Taraxacum sect. Ruder.* *Elytrigia repens* et *Reseda lutea*.

C - Une coupe forestière.

Non loin de la chênaie l'extrémité d'une pinède à pin noir d'Autriche a subi les outrages de la tempête de décembre 1999. Lors de l'exploitation des arbres renversés le propriétaire a laissé les branches du houppier sur place ce qui rend difficile la progression dans cette parcelle.

On y a rencontré : *Atropa belladonna*, *Cirsium vulgare*, *Rosa pimpinellifolia*, *Epilobium parviflorum*, *Epilobium tetragonum*, *Bomus hordeaceus*, *Helleborus foetidus*, *Viola hirta*, *Clematis vitalba*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium montanum*, *Inula conyza*, *Cirsium arvense*, *Solanum dulcamara*, *Euphorbia cyparissima*, *Reseda lutea*, *Stachys recta*, *Potentilla reptans*, *Poa pratensis*, *Poa compressa*, *Verbascum thapsus*, *Valeriana officinale*, *Phleum bertoloni*, *Carduus crispus*, *Galium pumilum*, *Deschampsia cespitosa*, *Vincetoxicum officinale*, *Helianthemum nummularium* var. *obscurum* et le remarquable *Thalictrum minus*. *Fragaria vesca* était autrefois très abondant dans les bois des environs. Les fraises étaient récoltées par les habitants et vendues pour en faire des confitures et de la liqueur.

D - Une pelouse ourlet sur talus crayeux.

Après avoir repris les voitures nous nous arrêtons sur le bord de la route au lieu dit « La Chapelle de Nauroy ». Un long talus très pentu, sur le versant d'un vallon, exposé plein sud, impropre à la culture est colonisé par une flore calcicole. Nous y rencontrons :

Brachypodium pinnatum, *Teucrium montanum*, *Galium timeroyi* subsp. *fleurotii* le Gaillet des éboulis, *Linum catharticum*, *L. angustifolium*, *Coronilla minima*, *Genista pilosa*, *Sanguisorba minor*, *Euphorbia cyparissias*, *Stachys recta*, *Scabiosa columbaria*, *Koeleria pyramidata*, *Reseda lutea*, *Teucrium chamaedrys*, *Arrhenatherum elatius*, *Eryngium campestre*, *Carlina vulgare*, *Seseli montanum*, *Galium verum*, *Leucanthemum vulgare*, *Globularia bisnagarica*, *Euphorbia seguieriana*, *Ononis natrix*, *Centaurea scabiosa*, *Prunus mahaleb*, *Crataegus monogyna*, *Rubus coesius*, *Prunus spinosa*, *Thalictrum minus*, *Carex flacca*, *Thymus praecox*, *Anthyllis vulneraria*, *Cirsium acaule*, *Inula conyza*, *Galium verum*, *Aceras anthropophora*, *Bromus erectus*, *Allium sphaerocephalum*, *Silene vulgaris* et après une marche laborieuse nous aboutissons à une belle station d' *Iberis amara* qu'on admire et qu'on photographie.

Il est temps de rejoindre les voitures par le bas du talus. Certains s'attardent encore un peu dans un champ de pavots en fleurs. Nous nous dirigeons vers le Mont de Berru où nous chercherons un peu d'ombre pour manger.

II - LE MONT PLEIN DE BERRU.

Après le repas Michel FELIX nous présente le site.

Le mont de Berru situé entre Berru et Nogent-l'abbesse est une butte témoin de la cuesta de l'Île de France. Cette butte est constituée de formations Eocènes reposant sur le craie. On trouve de bas en haut :

- Tout d'abord des sables blancs marins en lambeaux ou en remplissage de cavités à la surface de la craie,
- puis une couche de graviers, de blocs de marne, de sable, d'argile, de concrétions ferrugineuses, correspondant au conglomérat de Cernay,
- puis des sables rouille argileux présentant des poches d'argile ligniteuse exploitée par les vignerons pour fertiliser leur vignoble,
- enfin des argiles marneuses couronnent le mont.

La présence de cette formation relativement imperméable a permis le développement d'une végétation particulière : une moliniaie sur sol basique.

A - Les pelouses sur pentes

Au cours de notre progression vers le sommet du mont nous traversons des formations géologiques de nature chimique diverse qui nous permettent d'observer :

Securigera varia, *Thesium humifusum*, *Tetragonolobus maritimus*, *Gymnadenia conopsea*, *genista tinctoria*, *Euphrasia stricta*, *Blackstonia perfoliata*, *Thymus praecox*, *Orchis militaris* défleurie, *Listera ovata*, *Carex flacca*, *Linum catharticum*, *Gentianella germanica*, *Cirsium acaule* *Polygala vulgaris*, *Platanthera chlorantha*, *Anacamptis pyramidalis*, *Dactylorhiza fuschii*, le rare *Chamaecytisus supinus*, *Eryngium campestre*, *Helianthemum nummularium* var. *obscurum*, *Cephalanthera damasonium*.

B - La moliniaie du plateau

Une fois sur le plateau sommital du Mont plein l'aspect est tout à fait particulier. On est en présence d'une grande clairière entourée de formations arbustives colonisatrices. *Molinia caerulea* et *Carex flacca* dominantes donnent à cette clairière une teinte vert glauque émaillée des taches vert jaunâtre de touradons de *Brachypodium pinnatum*. De ce fond émergent les tiges dressées de *Cirsium Palustre* terminées par leurs capitules purpurins ainsi que les inflorescences roses de *Gymnadenia conopsea*.

Ce plateau est criblé de petites mares circulaires en entonnoir. Celles-ci de 3 à 4 mètres de diamètre sont limitées par une micro falaise verticale d'environ 30 à 40 cm à partir de laquelle le fond s'incline doucement vers le centre de l'entonnoir.

La micro falaise marginale permet de découvrir sous un sol brunâtre de 15cm la roche mère blanchâtre argilo marneuse.

Ces mares se remplissent d'eau en automne et en hiver et s'assèchent au printemps et en été. Leur morphologie suggère un départ de matières en profondeur vers les sables sous-jacents par l'intermédiaire de fissures qui se colmatent temporairement lors de périodes humides. En ce moment les mares sont pratiquement asséchées mais on peut encore y observer *Juncus articulatus*, *Potamogeton coloratus*, *Chara sp*, *typha angustifolia*, *Typha latifolia*. Selon la mare, selon sa rapidité d'assèchement, telle ou telle plante domine.

Entre les mares, dans la moliniaie nous avons encore trouvé :

Ranunculus flammula, *Carex hostiana*, *C. pulicaris*, *C. panicea*, *C. tomentosa*, *Lotus maritimus*, *Potentilla erecta*, *Succisia pratense*, *Danthonia decumbens*, *Briza media*, *Platanthera chlorantha*, *Silaum silaus*, *Agrimonia eupatoria*, *Galium verum*, *Koeleria Pyramidata*, *Lotus glaber*, *Pulicaria dysenterica*, *Ranunculus acris*, *Festuca arundinacea*, *Senecio erucifolius*, *Listera ovata*, *Genista tinctoria*, *Eupatorium cannabinum*, *Linum catharticum*, *Blackstonia perfoliata*, *Inula salicina*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. praetermissa*, *Angelica sylvestris*, *Epipactis palustris*, *Trisetum flavescens*, *Juncus inflexus*, *J. subnodulosus*, *Leucantemum vulgare*.

Tout autour de la moliniaie se développent des arbustes et des arbres : *Viburnum lantana*, *V. opulus*, *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Coryllus avellana*, *Salix caprea*, *S. cinerea*, *S. alba*, *Prunus mahaleb*, *P. spinosa*, *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris* et *Betula pendula*

Les ligneux progressent vers le centre de la clairière et provoquent son amenuisement. Cette évolution doit conduire à sa disparition prochaine.

Ce site héberge de très nombreux animaux en particulier des insectes, des arachnides, des oiseaux, des amphibiens comme les trois espèces de tritons

La richesse et la fragilité de ce site nécessitent que soient prises rapidement des mesures de protection et de gestion.

C - Un ravin a fougères

Après avoir quitté la moliniaie nous traversons une zone argileuse boisée avec *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Coryllus avellana*, *Acer pseudo platanus*, *Acer platanoïdes*, *Ulmus campestre*, *Carex sylvatica*, *Geum urbanum*

Dans une zone sableuse apparaissent *convallaria majalis*, *Castanea sativa*, *Robinia pseudo acacia* et *Festuca filiformis*.

Dans un ravin nous pouvons observer *Dryopteris filix mas*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris dilatata*, *Athyrium filix femina*, *Phyllitis scolopendrium* et *Polystichum aculeatum*.

D - Une tourbière à sphaignes

Une petite zone imperméable, inondée a permis l'établissement d'une tourbière à *Sphagnum finbriatum* dans laquelle se développent des touradons de *Carex elata*. Tout autour on trouve *Juncus effusus*, *Phragmites australis*, *Eriophorum angustifolium* et un étonnant *Equisetum arvense* qui se développe dans l'eau.

E - La carrière mouras

Dans cette grande exploitation aujourd'hui fermée les sables blancs de RILLY reposent sur la craie et sont surmontés par des sables argileux, des argiles et des lignites contenant une faune laguno-marine fossile très abondante. M. FELIX nous présente une partie de sa magnifique collection de fossiles (crocodiles, oiseaux ...).

La journée se termine chez Jacqueline et Michel FELIX qui nous font déguster la spécialité de la région : le CHAMPAGNE ! Nous les remercions très vivement.



1 *Euphorbia brittingeri* ; 2 *Galega officinalis* ; 3 *Genista tinctoria* ; 4a et 4b *Cirsium tuberosum* ; 5 *Althaea hirsuta* ; 6 *Genistella sagittalis* ; 7 *Silene conica* ; 8 *Vicia villosa* ; 9 *Blackstonia perfoliata* ; 10 *Inula salicina* ; 11 *Inula conyzae* ; 12 *Chamaecytisus supinus* (Plantes observées lors de la session botanique de Reims 2002).

Quelques plantes de Champagne - Dessins de Michel FELIX – Scans et Photomontage JP GAVERIAUX

LES CARRIÈRES DE MAILLY-CHAMPAGNE, LES FAUX DE VERZY ET LES VÉGÉTATIONS FORESTIÈRES CALCICOLES DE TRÉPAIL

Journée du 24 juin 2002

Par Françoise DUHAMEL¹ et Mariette VANBRUGGHE²

I. LA FLORE ET LES VÉGÉTATIONS OBSERVÉES

I.1 – Les carrières de Mailly-Champagne

La matinée a été consacrée à la découverte de la grande carrière de Mailly-Champagne qui entaille le versant Nord de la Montagne de Reims. L'analyse stratigraphique du front de taille de cette cendrière figurant dans l'annexe 1 de la présentation géographique et géologique du cadre de cette excursion rédigée par Raymond JEAN, nous ne développerons pas ici l'intérêt de ce site géologique majeur du Parc Naturel Régional de la Montagne de Reims.

Avant d'atteindre la partie sommitale d'un secteur aujourd'hui presque totalement revégétalisé ou partiellement préservé lors de l'exploitation, et ce pour mieux admirer le panorama offert par cette immense carrière très connue dans le Bassin Parisien, nous avons traversé différents milieux qui seront succinctement analysés.

Dans un premier temps, nous avons progressé dans une hêtraie, qui occupe une grande partie du versant boisé ceinturant les anciennes cendrières. La géomorphologie extrêmement complexe de ces pentes au relief festonné ne peut permettre une analyse fine des végétations observées sans certaines précautions, du fait de conditions écologiques stationnelles pouvant fortement varier le long de ces versants, en relation avec la diversité des substrats qui se succèdent comme dans un millefeuille, mais également du fait des perturbations anciennes dues au remaniement de nombreux terrains superficiels. Ainsi, les boisements actuels n'expriment-ils pas toujours de manière logique les végétations forestières potentielles que l'on pourrait s'attendre à découvrir au vu de la succession des différents affleurements géologiques en place. Nous nous bornerons donc à une présentation superficielle de la flore sans chercher à interpréter la nature des végétations qu'elles caractérisent, même partiellement, faute de temps lors de cette excursion et par manque de recherches bibliographiques complémentaires :

* strate arborescente : *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Castanea sativa*

* strate arbustive assez peu développée : *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*

¹ Hameau de Haendries 59270 BAILLEUL

² 318, route de Bois Jean 62170 ECUIRES

* strate herbacée présentant une certaine variabilité et permettant de dégager différentes unités phytosociologiques forestières¹ probablement présentes :

- unité neutrocline mésophile à mésohygrophile des sols riches en bases sur substrat calcaires, marneux ou argileux avec *Carex sylvatica*, *Lamium galeobdolon*, *Melica uniflora*, *Hedera helix*, *Brachypodium sylvaticum*, *Mercurialis perennis*, *Poa nemoralis*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*, *Euphorbia amygdaloides*, *Phyteuma nigrum*, *Ranunculus auricomus*, *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Primula elatior*, *Ajuga reptans*, *Scrophularia nodosa*, *Geum urbanum*, *Stachys sylvatica*, *Vicia sepium*, *Poa trivialis*, *Heracleum sphondylium*, ces dernières espèces témoignant d'une certaine rudéralisation du milieu. Les plantules et jeunes individus d'*Acer campestre*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior* sont également constants.
- unité hygrophile développée au niveau de sortes de dolines intraforestières avec *Carex remota*, *Valeriana repens*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Alnus glutinosa*, en relation spatiale et dynamique avec des mégaphorbiaies intraforestières héliophiles à hémisciaphiles que nous présenterons plus loin.
- unité acidicline à flore appauvrie, sur mull lessivé à mettre en relation probable avec des affleurements de sables de l'Yprésien à mi-pente, avec *Convallaria majalis*, *Luzula sylvatica*, *Luzula pilosa*, *Millium effusum*, *Anemone nemorosa*... la plupart des espèces des autres unités étant absentes.

Au niveau de replats sur substrats engorgés, parfois à proximité de sources et suintements, se différencient d'autres végétations nettement hygrophiles, sous couvert d'*Alnus glutinosa* et/ou de *Fraxinus excelsior* notamment, ou à la faveur de trouées forestières permettant le plein épanouissement de certaines de ces végétations exubérantes de type mégaphorbiaie.

Plusieurs relevés ont permis d'apprécier l'originalité de ces communautés végétales herbacées d'ourlets qui peuvent se rattacher à différentes végétations selon la nature et le degré d'engorgement des sols d'une part et les conditions d'éclairement d'autre part. Cependant, une certaine méconnaissance des végétations d'ourlets intraforestiers du Nord de la France et, surtout, l'absence de tableaux phytosociologiques synthétiques, ne permettent pas à l'heure actuelle d'avoir une vision claire de ces ourlets hygrophiles sciaphiles relevant de *l'Impatiens noli-tangere-Stachyon sylvaticae* Görs ex Mucina in Mucina, Grabherr et Ellmauer 1993 et de leurs liens éventuels avec certaines mégaphorbiaies alluviales pouvant se développer en contexte forestier.

Le premier relevé a été effectué à proximité d'un ruisseau bordé de "fondrières" riches en *Carex remota* et *Carex pendula*, la mégaphorbiaie proprement dite se développant sur plusieurs dizaines de m² au niveau d'une terrasse alluviale sur substrat très organique. *Carex pendula*, *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium hirsutum*, *Scirpus sylvaticus*, *Juncus effusus*, *Stachys sylvatica*, *Rumex sanguineus* et *Urtica dioïca* structurent une strate haute de près d'un mètre tandis que *Carex remota*, *Tussilago farfara*, *Ranunculus repens*, *Solanum dulcamara* et *Vicia sepium* couvrent le sol.

Le second relevé associe d'autres espèces hygrophiles telles que *Valeriana repens*, *Angelica sylvestris*, *Lythrum salicaria*, *Cirsium oleraceum*, *Phalaris arundinacea*, *Galium palustre*, *Clematis vitalba*, *Brachypodium sylvaticum*, et dans les ornières, *Veronica beccabunga*.

¹ ces unités, non décrites ici, correspondent probablement à différents niveaux synsystématique de la phytosociologie sigmatiste (association, sous-association et/ou/variante) et sont donc différentes, pour nous, des unités écologiques proposées dans le compte rendu phytosociologique qui se base sur une autre approche de la végétation.

Encore un peu plus loin, de nouvelles espèces apparaissent comme *Equisetum telmateia*, *Cirsium palustre*, *Circaea lutetiana*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Lonicera periclymenum*, *Ajuga reptans*, confirmant bien la complexité écologique des milieux traversés.

Nous atteignons enfin la partie sommitale de ce versant remanié par l'exploitation de la carrière et découvrons un paysage minéral des plus surprenants, le front de taille de la carrière ayant mis à nu sur une hauteur impressionnante les différents dépôts qui se sont succédé depuis les craies les plus anciennes du Secondaire jusqu'aux limons "récents" du Quaternaire.

Pendant la présentation géologique de ce site, nous avons pu quand même relever la flore des argiles et calcaires marneux remaniés et tassés par le passage répété d'engins de chantier. Le bouleversement des substrats a ainsi modelé un micropaysage alternant de manière répétitive des ornières et dépressions inondables au sein d'une mosaïque de végétations herbacées nous ayant permis de noter les différents habitats et espèces suivantes :

- pelouses hygrophiles à *Carex flacca*, *Blackstonia perfoliata*, *Molinia coerulea*, *Succisa pratensis*, *Lotus corniculatus* subsp. *tenuis*, *Trifolium dubium*, *Linum catharticum*, *Juncus conglomeratus*, *Anacamptis pyramidalis*
- prairies mésophiles à hygrophiles à *Agrostis stolonifera*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium pratense*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Leucanthemum vulgare*, *Daucus carota*, *Holcus lanatus*, *Juncus effusus*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca arundinacea*, *Epilobium parviflorum*, *Tussilago farfara*
- ourlets et friches à *Senecio erucifolius*, *Calamagrostis epigejos*, *Equisetum telmateia*, *Picris hieracioides*, *Hypericum perforatum*.

Le retour aux véhicules en longeant les lisières forestières a permis l'observation d'une flore calcicole typique caractérisant :

- un manteau arbustif thermophile à *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Tamox communis*, *Laburnum anagyroides*, *Acer campestre*, *Salix caprea*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Clematis vitalba*, *Rosa* sp. *canina*, qui n'est pas sans rappeler les *Tamo communis-Viburnetum lantanae* Géhu et Delelis 1972, bien connu du Nord-Ouest de la France.
- une lisière herbacée correspondant à un ourlet calcicole thermophile plutôt continental avec *Campanula persicifolia*, *Aquilegia vulgaris*, *Lathyrus sylvestris*, *Lathyrus tuberosus* (noté à proximité), *Origanum vulgare*, *Euphorbia cyparissias*, *Carex flacca*, *Brachypodium pinnatum*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Hieracium* sp. *lachenalii*, *Hieracium* sp. *murorum*, *Vicia cracca*, *Senecio erucifolius*, *Lathyrus pratensis*, *Galium mollugo* et *Daphne mezereum*.

I.2 – Forêt domaniale de Verzy (lieu-dit "Route des Faux")

Nous nous contenterons ici d'une présentation rapide des différentes végétations observées, l'objet principal de cet arrêt étant lié à la curiosité locale des "hêtres tortillard" qui seront présentés ensuite. La forêt étudiée bordant la route des Faux est une hêtraie-chênaie sessiliflore acidiphile plantée de divers résineux (*Pinus nigra*, *Abies pectinata*, *Pseudotsuga douglasii*...), située pour partie sur des poches de sables acides ce qui, outre la fréquentation importante de ce boisement, peut expliquer la relative pauvreté du sous-bois qui abrite :

- en strate arbustive, le plus souvent près de la lisière : *Mespilus germanica*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus aucuparia*, *Betula pendula*, *Salix caprea*, *Malus sylvestris*, *Cytisus scoparius*, *Quercus x rosacea*, *Castanea sativa*

- en strate herbacée : *Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum pratense*, *Pteridium aquilinum*, *Carex pilulifera*, *Lonicera periclymenum*, *Calluna vulgaris*, *Hypericum pulchrum*.

Le long du fossé bordant la route, la lumière et l'humidité du substrat permettent l'apparition de végétations herbacées particulières dont quelques éléments ont pu être notés : *Molinia coerulea*, *Carex demissa*, *Carex pallescens*, *Succisa pratensis* caractérisant des pelouses hygrophiles intra ou périforestières souvent originales mais peu exprimées ici.

I.3– Les environs de Trépail

L'après-midi, nous avons rapidement prospecté les lisières de hêtraies calcicoles aux lieux-dits "La Cendrière" (sur la commune de Villers-Marmery) et "Le Haut des Nennerets" (sur la commune de Trépail), en empruntant notamment certains chemins creux aux versants abrupts favorables au développement spatial d'ourlets et de manteaux arbustifs au sein desquels les ensembles floristiques suivants ont été relevés :

- pelouse-ourlet et ourlet calcicole semi-héliophiles à *Brachypodium pinnatum*, *Orchis purpurea*, *Vincetoxicum hirsutum*, *Laserpitium latifolium*, *Anthericum ramosum*, *Peucedanum cervaria*, *Carex flacca*, *Sanguisorba minor*, *Gymnadenia conopsea*, *Leucanthemum vulgare*, *Epipactis atrorubens*, *Epipactis helleborine*, *Melittis melissophyllum*, *Mycelis muralis*, *Pulsatilla vulgaris*, *Euphorbia cyparissias*, *Senecio erucifolius* et *Hieracium* gp. *murorum*.
- manteau arbustif calcicole très diversifié en extension spatiale au détriment de l'ourlet, caractérisé par *Lonicera xylosteum*, *Laburnum anagyroides*, *Tamus communis*, *Corylus avellana*, *Sorbus latifolia*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Viburnum opulus*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aria*, *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, *Salix caprea*, *Rhamnus cathartica* et *Quercus petraea*.

Enfin, pour terminer, signalons l'observation de quelques autres plantes non dénuées d'intérêt pour certaines, en bordure de chemin ou au sein d'une coupe forestière : *Stachys alpina* (à ne pas confondre avec *Stachys germanica* !), *Trifolium medium*, *Bromus ramosus* subsp. *ramosus*, *Actaea spicata*, *Succisa pratensis*, *Hypericum hirsutum* et *Atropa belladonna*.

II. LES FAUX DE VERZY

Note de synthèse

Le terme « fau » correspond à une forme régionale dérivée du latin « fagus » qui désigne le hêtre. En 1753, Linné nomme le Hêtre : *Fagus sylvatica*. C'est en 1861 que Pépin décrit et nomme *Fagus sylvatica* L. var *tortuosa* une variété de hêtres tortillardes connue sous le nom de « fau de Verzy ».

La forêt domaniale de Verzy, à l'est de la Montagne de Reims, recèle plusieurs centaines de ces faux au sein de la « Réserve biologique domaniale dirigée » des Faux de Verzy instituée en 1981. A noter également que, sur le site, des formes tortillardes sont également rencontrées chez quelques chênes et châtaigniers pouvant suggérer une origine locale à ce faciès particulier.



Quelques vues des Faux de Verzy – Photos Jean-Pierre GAVERIAUX

Les faux de Verzy sont l'objet d'une légende qui veut que Jeanne d'Arc serait venue les voir, que certains auraient été plantés et entretenus par les moines dès l'époque de Saint Basle, évangéliste de l'Est de la France au VII^{ème} siècle. Si l'Abbaye de Saint Basle, sur le site de Verzy, a été fondée en 664, la première mention écrite de ces arbres n'apparaît que dans un ouvrage de 1717 qui relate la visite de religieux à Saint Basle en 1644 ! Et c'est seulement en 1830 que l'Annuaire de la Marne, publication destinée au grand public, nomme les faux « faux de Saint Basle » et attribue leur maintien sur le site aux soins donnés par les moines. C'est vers le milieu du XIX^{ème} siècle que les écrits se multiplient autour d'une légende qui paraît finalement avoir une origine assez récente comparée à l'âge des faits auxquels elle se réfère.

II.1- Faciès et particularités biologiques des faux

Les formes typiques ont un port caractéristique en parasol. Troncs et branches maîtresses sont contournés, fréquemment soudés par place. Les extrémités des rameaux sont retombantes. Le feuillage constitue une coupole hémisphérique qui peut atteindre le sol. Des formes intermédiaires existent entre ce faciès tortillard typique et les faciès pleureur ou commun du Hêtre. Le port en parasol typique semble être celui des arbres en pleine lumière.

En relation avec la morphologie particulière des faux, un dépérissement systématique des bourgeons terminaux est observé; par ailleurs la croissance en longueur et en épaisseur des troncs et des branches est très lente. En témoigne le Fau planté en 1863 à l'Ecole Forestière de Nancy dont la circonférence n'a présenté qu'une augmentation annuelle moyenne de 6 mm.

Concernant la reproduction des faux, cette variété a la particularité de présenter une reproduction végétative par marcottage naturel ; les faux émettent également des rejets sur racine. La reproduction sexuée, attestée dès 1860, est possible mais limitée, la fructification étant irrégulière et peu abondante. La morphologie des faux, avec leurs branches retombantes, favorise la multiplication par marcottage.

La longévité des faux telle qu'elle ressort de la tradition semble surestimée depuis qu'une étude de coupe de tronc a été réalisée. L'estimation actuelle relative aux arbres les plus âgés du site leur attribue trois ou quatre cents ans. Pour mémoire, on admet une longévité de l'ordre de 300 ans pour le Hêtre européen.

Quelle est l'origine du faciès tortillard? Les grands types d'hypothèses explicatives (scientifiques ...) sont présentés dans ce qui suit ainsi que des éléments de discussion pour ce problème non résolu dont l'élucidation passera par de nouvelles recherches.

II. 2 - L'origine des faux de Verzy

II.2.1. L'hypothèse de l'influence du milieu

En 1848, une relation possible entre la forme tortueuse des faux et la nature ferrugineuse du sol est proposée. Dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, lorsque des

plantations de faux sont opérées, elles s'effectuent avec déplacement de quantités importantes de terre en provenance du site de Verzy de crainte de voir disparaître le faciès.

Si ce faciès était un simple accommodat, c'est à dire s'il ne résultait que de l'action d'un facteur externe, il ne serait pas héréditaire. Or il a été vérifié que la germination de graines issues de hêtres tortillards produit des hêtres tortillards et ce, même si les conditions pédologiques ou climatiques du milieu de développement sont nettement différentes de celles du site d'origine. L'hypothèse de l'influence du milieu est définitivement écartée.

II.2.2. L'hypothèse d'une mutation

La descendance des faux obtenue à partir de semis donne des hêtres tortillards dans des proportions variables quelles que soient les conditions de l'environnement. L'Ecole Forestière de Nancy interprète ces constatations en attribuant le caractère tortillard à une mutation. Si l'on considère que le caractère est contrôlé par un seul gène, la mutation serait dominante et létale à l'état homozygote. A partir d'un mutant apparu exceptionnellement au sein de la population de hêtres du site, les moines auraient favorisé le maintien et la multiplication de cette forme.

Dans ces conditions comment expliquer que le caractère tortillard ait pu apparaître également chez des chênes ou des châtaigniers ? Quelle cause locale pourrait avoir provoqué la mutation chez trois espèces différentes ?

II.2.3. L'hypothèse virale

Des variations morphologiques peuvent être provoquées par des agents comme les virus (ou les mycoplasmes) qui se multiplient au sein de cellules hôtes qu'ils infectent et qui peuvent intégrer leur information génétique au sein de celle de des cellules atteintes.

Ces agents infectieux peuvent être transmis d'individus en individus à la faveur de la multiplication végétative par marcottage. La soudure de racines d'individus différents, observée sur certains faux, peut également contribuer à la propagation. Enfin des graines infectées sont susceptibles de transmettre, dans le cadre de la reproduction sexuée, l'agent infectieux à la génération suivante. On pourrait par ailleurs envisager que des chênes et des châtaigniers aient été atteints par de tels agents infectieux.

En 1984, une étude histologique comparative conduite sur les organes aériens des formes tortillardes et normales des hêtres et des chênes n'a pas permis de mettre en évidence de différences fondamentales au niveau des tissus des deux types de formes. Dans le même contexte, l'étude cytologique des principaux types cellulaires des appareils aériens des formes tortillardes n'a pas permis non plus de détecter la présence active de virus (ou de mycoplasmes), ce qui n'exclut pas cependant la présence d'agents infectieux intra cellulaires sous une forme non détectable au microscope électronique à transmission, outil utilisé pour cette approche. En tout état de cause, ces études n'ont pas établi de lien entre le faciès tortillard et une quelconque perturbation du développement ou de la physiologie du Hêtre. L'origine des faux est donc loin d'être élucidée.

II.3 - Faciès tortillard et biodiversité chez le Hêtre européen

Il existe en Europe d'autres sites où coexistent des hêtres tortillards et des hêtres communs : en Suède, en Allemagne. A partir des années 1980, la mise en évidence de marqueurs génétiques alloenzymatiques chez le Hêtre européen et chez les hêtres exotiques a permis la comparaison génétique des populations de Hêtre sur la base de l'étude de 11 marqueurs polymorphes.

Les points qui ressortent de ces analyses sont les suivants. Le tortillard peut effectivement être considéré comme une variété de *Fagus sylvatica*. Les populations du site suédois et du site de Verzy sont relativement éloignées d'un point de vue génétique. Au sein du site suédois, il n'y a pas d'écart significatif entre les 2 sous-populations, hêtre tortillard et hêtre commun. La distance entre les 2 sous populations à Verzy est un peu plus importante. La sous-population hêtre tortillard de Verzy est atypique par rapport aux populations des autres hêtraies régionales.

L'existence du faciès tortillard pourrait s'interpréter dans le cadre de la biodiversité au sein du Hêtre européen : les stations connues seraient les témoins d'une aire géographique passée de la variété *tortuosa*, aire géographique plus vaste que l'actuelle. Dans cette perspective, les faux, avec leurs branches retombantes favorisant le marcottage susceptible de compenser les insuffisances de la reproduction sexuée, pourraient témoigner de la biodiversité au sein du Hêtre européen et d'une stratégie biologique particulière pour se maintenir. Peut-être l'Homme aurait-il contribué à décimer le faciès tortillard en privilégiant la forme commune du Hêtre, sauf en de rares sites comme à Verzy où l'attention des moines leur aurait permis de perdurer.

Cette piste d'interprétation suggère que *Fagus sylvatica* L. var *tortuosa* est une variété menacée d'extinction. Le maintien de sa population à Verzy qui comportait en 1981 un peu plus de 1000 faux (dont plus de deux cents individus morts) est donc un enjeu majeur. Comme en bien d'autres lieux, la fréquentation importante du site par un public aux motivations très diverses pose problème. Piétinement autour des faux dont les racines sont superficielles, jeux dans les branches, prélèvement de rameaux, soulèvement des branches au sol pour vérifier le marcottage, autant d'agressions qui portent atteinte à la population du site de Verzy visité chaque année par plus de 200 000 promeneurs dont la « gestion » reste un élément déterminant de la protection in situ des faux.

BIBLIOGRAPHIE

- AUDRAN, J.-C., & DRUELLE, J.-L., 1992. Les Faux de Verzy : bilan et perspectives., *Sites et Paysages, PNR de la Montagne de Reims*, par C. Groult & al., pp 119-126. Pourcy.
- BOUREUX, J.-P., 1992. Les Faux de Verzy : naissance, développement et maintien d'une légende. *Sites et Paysages, PNR de la Montagne de Reims*, par C. Groult & al., pp 184-191. Pourcy.
- DEMESURE, B., COMPS, B., & THIEBAUT, B., 1992. Les Faux de Verzy, aspects génétiques. *Sites et Paysages, PNR de la Montagne de Reims*, par C. Groult & al., pp 139-144. Pourcy
- MARX, O., GRASSO, P., & Coll., 1995. Faux de Verzy. Collection « Patrimoine et Innovations », Culture Scientifique, Technique et Industrielle Champagne-Ardenne. 32p.
- SGARD, J., 1992. Les Faux de Verzy : sauvegarde et mise en valeur. *Sites et Paysages, PNR de la Montagne de Reims*, par C. Groult & al., pp 200-203. Pourcy.

OBSERVATIONS PHYTOSOCIOLOGIQUES SUR LA VÉGÉTATION DE LA RÉGION DE REIMS (MARNE)

par Bruno de FOUCAULT¹ et Philippe JULVE²

Les notes phytosociologiques rassemblées ici constituent la synthèse des observations réalisées lors de la session dans le Parc naturel régional de la Montagne de Reims et environs. Notre méthodologie suit naturellement l'approche synusiale que nous défendons ; les écophènes (= écodèmes *in* GILLET *et al.*, 1991) juvéniles de plantes ligneuses sont désignées par j ; σ signifie synusie ou association dans un sens synusial, signe additionné de la lettre désignant le type biologique dominant (A, a, B, b, Ch, ch, Hc, hc, G, g, Th, th pour les grands et petits arbres, arbustes, chaméphytes, hémicryptophytes, géophytes, thérophytes). Le traitement synsystématique suit principalement JULVE (1993, 1998 ff.).

I. LES BOISEMENTS

A. Les boisements de feuillus

Au niveau des boisements de feuillus champenois, BOURNERIAS & TIMBAL (1979-80) ont surtout décrit, selon la méthode classique, le « *Lonicero caprifolii* - *Fagetum sylvaticae* » Bournérias & Timbal 1980, dont un exemple a été étudié à Mailly :

* strate arborescente : *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Clematis vitalba*, *Castanea sativa* ; ce groupement correspond sans problème à l'*Aceri campestre* - *Carpinetum betuli* Julve 1994 des sols basophiles ; on a également observé la sous-association *fraxinetosum excelsioris*, des marnes plus humides ; ces unités sont répandues dans tout le Bassin parisien ;

* strate arbustive, fragmentaire ici : *Crataegus laevigata*, *Corylus avellana*, sans doute rattachable au *Ligustro vulgaris* - *Coryletum avellanae* ; *Lonicera caprifolium* n'a pas été vu ici, mais dans un autre site, où d'ailleurs il apparaissait dans un manteau externe de lisière (*Frangulo* - *Prunetum mahaleb*, cf. *infra*) plutôt que dans la forêt ;

* strate herbacée : *Phyteuma nigrum*, *Hedera helix*, *Melica uniflora*, *Luzula pilosa*, *Anemone nemorosa*, *Vicia sepium*, *Circaea lutetiana*, *Hypericum hirsutum*, *Primula elatior*, *Dryopteris filix-mas*, *D. carthusiana*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Carex remota*, *C. sylvatica*, *Ranunculus auricomus*, *Viola reichenbachiana*, *Geum urbanum*, *Poa nemoralis*, *Rumex sanguineus*, *Scrophularia nodosa*, *Epilobium montanum*, *Veronica chamaedrys*, *Polygonatum multiflorum*, *Sanicula europaea*, *Mercurialis perennis*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Arum maculatum*, *Acer campestre* j.

Des relevés estivaux (donc peu typiques du sous-bois printanier) ont pu être effectués (tableau I).

¹ Département de Botanique, Faculté de Pharmacie, BP 83 F-59006 LILLE Cedex

² 159 rue Sadi-Carnot, F-59280 ARMENTIÈRES

TABLEAU I

Relevé	1	2
caractéristiques		
<i>Mercurialis perennis</i>	5	5
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>		+
<i>Arum maculatum</i>		+
<i>Anemone nemorosa</i> - <i>Caricetea sylvaticae</i>		
<i>Anemone nemorosa</i>	2	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	1	
<i>Hedera helix</i> écoph. rampant	2	
compagnes		
<i>Polygonatum odoratum</i>	1	
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	1	
<i>Fragaria vesca</i>	1	
<i>Rubus caesius</i>	1	
<i>Heracleum sphondylium</i>		1

Même appauvri, ce groupement se rattache bien à l'*Orchido masculae* - *Mercurialietum perennis* Julve 1989, typique des sous-bois basophiles mésohydriques sur mull actif, dans le Bassin parisien (voir par exemple JULVE 1988, 1989a, 1989b, 1994, 2001).

Sur hygromull, on observe une autre communauté, neutrocline et mésohygrophile, dont le relevé suivant donne un exemple :

- caractéristiques : *Primula elatior* 3, *Viola reichenbachiana* 1, *Paris quadrifolia* +, *Phyteuma nigrum* +,
unités supérieures : *Lamium galeobdolon* 3, *Anemone nemorosa* 2, *Hedera helix* écoph. rampant 2, *Carex sylvatica* 1, *Luzula pilosa* +,
compagnes : *Brachypodium sylvaticum* +, *Potentilla sterilis* +, *Scrophularia nodosa* +, *Carex remota* +.

Cette communauté a été relevée plusieurs fois dans le nord de la France par l'un de nous (JULVE, 1989, 2001) et décrite sous le nom de groupement à *Listera ovata* et *Paris quadrifolia*. Dans les bas de versant des vallées, souvent sur colluvions, elle s'intercale topographiquement entre l'*Orchido masculae* - *Mercurialietum perennis* Julve 1989 mésohydrique et l'*Adoxo moschatellinae* - *Ranunculetum ficariae* Julve 1994 hygrophile. Il nous semble possible de l'élever au rang d'association sous le nom de *Listero ovatae* - *Parisetum quadrifoliae* (Julve 2001) ass. nov.

Enfin sur mull acide, le groupement acidocline suivant est typique :

- caractéristiques : *Melica uniflora* 3, *Milium effusum* 1, *Dryopteris carthusiana* 1, *D. filix-mas* +, *Luzula sylvatica* 1, *L. pilosa* 1, *L. forsteri* +, *Viola riviniana* 1,
unités supérieures : *Anemone nemorosa* 3, *Phyteuma nigrum* +, *Galium odoratum* 1, *Lamium galeobdolon* 1, *Carex sylvatica* +, *Primula elatior* +, *Convallaria maialis* +,
compagne : *Veronica chamaedrys* +.

Il s'intègre sans problème dans le *Luzulo forsteri* - *Melicetum uniflorae* Julve 1994.

À proximité des sources de pente, souvent sur des replats, on peut observer des types forestiers hygrophiles, très différents des précédents. Sous un couvert de Frêne et d'Aulne glutineux à rapprocher du *Fraxino excelsioris* - *Alnetum glutinosae* (Matuszkiewicz 1952) Julve 1993 ex de Foucault 1994, se développent deux communautés herbacées distinctes : l'une sur sol gorgé mais restant minéral (humus de type anmoor), l'autre sur substrat plus tourbeux.

- ♂Hc 1 m, caractéristiques et unités supérieures : *Carex pendula* 3, *Stachys sylvatica* 2, *Circaea lutetiana* 1, *Rumex sanguineus* 1, *Urtica dioica* 1, *Tussilago farfara* 1, *Scrophularia nodosa* +, *Geum urbanum* +, *Brachypodium sylvaticum* +,

compagnes hygrophiles : *Eupatorium cannabinum* 2, *Juncus effusus* 1, *Carex remota* 2, *Solanum dulcamara* 2, *Scirpus sylvaticus* 1, *Ranunculus repens* 1, autres compagnes : *Rubus* sp. 1, *Primula elatior* +.

Cette communauté hémisciaphile semble à rattacher à l'*Athyrio filicis-feminae* - *Caricetum pendulae* Julve (1993) 1994, mais elle semble pouvoir être liée dynamiquement à une mégaphorbiaie plus hémihéliophile peut-être proche de l'*Eupatorietum cannabini* Tüxen 1937.

σhc 40 cm, caractéristiques et différentielles : *Carex remota* 4, *Juncus effusus* 1, *Galium palustre* 1,

compagnes hygrophiles : *Equisetum telmateia* 2, *Eupatorium cannabinum* 2, *Cirsium palustre* 1, *Angelica sylvestris* 1, *Solanum dulcamara* 1, *Valeriana officinalis* subsp. *repens* +, *Circaea lutetiana* +, *Athyrium filis-femina* +,

autres compagnes : *Dactylorhiza fuchsii* 1, *Lonicera periclymenum* 1, *Ajuga reptans* +.

Ce groupement hémisciaphile est difficile à classer, on peut penser au *Veronico montanae* - *Caricetum remotae* Sykora 1970, mais l'abondance des plantes de mégaphorbiaies inciterait également à rechercher une mégaphorbiaie hémihéliophile sans doute à comparer à l'*Eupatorietum cannabini*.

Un autre type forestier est représenté par la chênaie pubescente, dont un exemple fut parcouru sur l'ancienne commune de Nauroy ; la strate arborescente est composée de : *Sorbus aria*, *Quercus pubescens*, *Q. pubescens* × *petraea*, *Tilia cordata*, *Hedera helix* écoph. grimpant et, potentiellement, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior* ; le même groupement s'observe à Montégut et se rattache au *Sorbo ariae* - *Quercetum pubescentis* Gillet 1986. La strate arbustive intraforestière est décrite par le relevé suivant :

Lonicera xylosteum 1, *Corylus avellana* 3, *Euonymus europaeus* +, *Cornus mas* 2, *Viburnum lantana* 1, *Clematis vitalba* 2, *Cornus sanguinea* +, *Crataegus monogyna* 1, *Acer campestre* j +, *Fraxinus excelsior* j 1, *Prunus avium* j +

Enfin, on a pu observer dans une carrière quelques fragments d'une forêt de pente acidophile avec une association arborescente à *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*, *Betula pendula*, *Castanea sativa* rappelant le *Betulo pendulae* - *Quercetum petraeae* Julve 1994. Cette unité est d'ailleurs présente aux Faux de Verzy, dans une sous-association de transition vers le *Populo tremulae* - *Carpinetum betuli* Julve 1994, des sols acidoclines, d'ailleurs certainement présent dans la zone :

caractéristiques d'association : *Quercus petraea* 3, *Betula pendula* 2, *Pinus sylvestris* 2, *Castanea sativa* 1 ;

différentielles de sous-association : *Carpinus betulus* 2, *Populus tremula* 1, *Prunus avium* 1 ;

espèces de la classe : *Fagus sylvatica* 2, *Sorbus aria* +, *Pinus nigra* +.

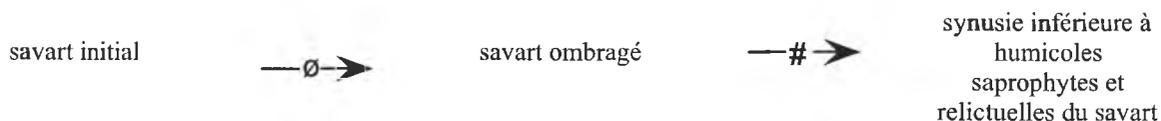
B. Les boisements de résineux

Un ultime type, enfin, est représenté par les boisements de pins (*Pinus sylvestris*, *P. nigra*), dont un exemple avec *Goodyera repens* a été parcouru. Plusieurs phytogéographes se sont posé la question de la spontanéité du Pin sylvestre en Champagne (LAURENT 1920, BOURNERIAS & TIMBAL 1979-80...), sans que le problème ait été réellement résolu ; les replantations amorcées au début du XVIII^e siècle ne sont donc peut-être qu'une réapparition de cette essence. Une étude phytosociologique récente et assez fine est due à THEVENIN et ROYER (2001) qui ont décrit un « *Pyrolo chloranthae* - *Pinetum sylvestris* » ; mais elle nous pose cependant des problèmes importants de fondements phytosociologiques :

* d'une part, on mélange dans un même relevé des espèces délibérément introduites (quoique se régénérant), les essences résineuses de la strate arborescente, et des espèces spontanées arbustives et herbacées ;

* d'autre part, les auteurs semblent ignorer ou négligent la dynamique micro-climatique et édaphique qui se déroule sous les pins à mesure de leur croissance : diminution de l'arrivée de lumière, augmentation de l'hygrométrie atmosphérique du sous-bois, dépôt d'aiguilles se décomposant mal et déterminant un humus A₀ de résineux plus ou moins épais déposé sur le sol initial (mor) ; LAURENT (1920) a très bien perçu cette fine dynamique, en montrant que les pins sont plantés sur un savart (pelouse steppique ; cf. *infra*) initial, qui se modifie progressivement sous l'influence de l'ombrage (des espèces héliophiles perdent leurs floraisons et végètent), alors que corrélativement apparaît le cortège végétal saprophytique des humus de résineux, *Pyrola* sp. pl., *Monotropa*, *Neottia*. On perçoit ici de manière particulièrement aiguë le rôle dynamogénétique des essences ligneuses, agents de transformation dynamique, donc appartenant au milieu pour les herbes au-dessus desquelles elles se développent ; on ne peut que se remémorer les idées de J. LEBRUN rappelées par KUHNHOLTZ-LORDAT (1958) : “ si les essences qui dominent le tapis végétal forment des peuplements suffisamment denses pour le modifier, il faut les considérer comme dynamogénétiques et donc ne pas les incorporer à l'association sous-jacente ”.

La solution à ces difficultés nous paraît à l'avantage de la méthode synusiale, qui permet de séparer une strate arborescente (à décrire comme association végétale artificielle, de FOUCAULT 1996) des strates arbustive et herbacée, voire même muscinale ; d'autre part la démarche systémique permet de décrire la dynamique de la strate basse en faisant intervenir les flèches systémiques obscurcissement ($\text{---}\emptyset\text{---}\rightarrow$) et développement de l'humus ($\text{---}\#\text{---}\rightarrow$) (GILLET *et al.*, 1991), selon le graphe systémique suivant :



D'ailleurs en étudiant de près les strates herbacées des tableaux des auteurs cités, on peut noter une forte hétérogénéité et répartir les relevés en deux ensembles (tableau II) : l'un correspondant au “ savart ombragé ” (col. A, synthèse des relevés 2, 5 à 13, 16, 17, 21 à 24, 28, 29, 32, 35, 36 du tableau I, 6, 7, 9, 10, 19 du tableau II des auteurs), le second à la synusie inférieure à humicoles saprophytiques et relictuelles du savart (col. B, synthèse des relevés 1, 3, 4, 14, 15, 18 à 20, 25 à 27, 30, 31, 33, 34, 37 à 40 du tableau I, 1 à 5, 8, 11 à 18, 20 à 25 du tableau II des auteurs ; *Pyrolo chloranthae* - *Goodyerium repentis* ass. nov.). On voit que le “ savart ombragé ” est en fait une pelouse ourlifiée, où les Ericacées (famille d'appartenance des Pyroles et Monotropes, selon la systématique actuelle) sont quasi absentes, et que l'apparition de celles-ci et du *Monotropa* s'accompagne de l'arrivée de *Hedera helix*. Il serait d'un grand intérêt de travailler plus finement sur ces phénomènes dynamiques, en y ajoutant la dynamique muscinale et la dynamique fongique (les mycologues savent que les plantations de résineux sont souvent riches en espèces mycorrhiziennes). Ajoutons que le *Pyrolo chloranthae* - *Goodyerium repentis* est une association largement répandue, observée en particulier de l'Île-de-France au Massif central et au Valais suisse, et trouve sa place dans une nouvelle alliance *Goodyerion repentis* all. nov., caractérisée par *Goodyera repens*, *Moneses uniflora*, *Orthilia secunda* subsp. *secunda*, *Pyrola media*, *P. minor*, *P. rotundifolia* subsp. *rotundifolia*, et peut-être aussi *Monotropa hypopitys*, *Epipogium aphyllum*, *Corallorhiza trifida*, *Chimaphila maculata*, alliance que l'on peut classer en limite des *Luzuletalia sylvaticae*.

TABLEAU II

Colonne	A	B
Nombre de relevés	28	36
<i>Viola hirta</i>	III	I
<i>Brachypodium pinnatum</i>	III	I
<i>Bupleurum falcatum</i>	I	
<i>Fragaria vesca</i>	V	IV
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	IV	III
<i>Sanguisorba minor</i>	III	III
<i>Listera ovata</i>	III	II
<i>Carex flacca</i>	II	III
<i>Galium pumilum</i>	II	III
<i>Solidago virgaurea</i>	II	II
<i>Festuca lemanii</i>	II	II
<i>Leontodon hispidus</i>	II	II
<i>Cirsium acaule</i>	I	III
<i>Campanula rotundifolia</i>	I	II
<i>Stachys recta</i>	I	I
<i>Cephalanthera damasonium</i>	I	I
<i>Securigera varia</i>	I	I
<i>Lotus corniculatus</i>	+	I
<i>Goodyera repens</i>	r	III
<i>Pyrola chlorantha</i>		II
<i>Monotropa hypopitys</i>	+	I
<i>Pyrola rotundifolia</i>		I
<i>Orthilia secunda</i>	r	I
<i>Hedera helix</i>	r	I
<i>Epipactis atrorubens</i>	+	I
<i>Epipactis helleborine</i>	r	I
<i>Hieracium murorum</i>	I	I
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	III
<i>Hieracium lachenalii</i>	I	I
<i>Hieracium pilosella</i>	+	I

Un bon exemple de cette dynamique particulière a été finement analysé par VANDEN BERGHEM (1963) à propos des pinèdes des sols dolomitiques des Causses. La " pineraie-parc ", notamment, est un stade de colonisation de pelouses calcicoles héliophiles affines au *Xerobromion erecti* ou à l'*Ononidion striatae* ; la strate arborescente est réduite à *Pinus sylvestris* ; la strate arbustive comprend *Amelanchier ovalis*, *Buxus sempervirens*, *Juniperus communis*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aria* et se rattache à l'alliance des fourrés primaires de corniches de l'*Amelanchierion ovalis* (sous-all. *Buxo - Amelanchierenion ovalis*, de FOUCAULT & JULVE, 2001). La strate inférieure est composée de deux ensembles sociologiques, l'un des pelouses calcicoles héliophiles, l'autre d'espèces humicoles telles que *Arctostaphylos uva-ursi*, Pyroles diverses (*Pyrola chlorantha*, *Moneses uniflora*, *Orthilia secunda*), *Monotropa hypophegea*, *Goodyera repens*. Ce dernier ensemble apparaît tardivement quand la litière est suffisante et la lumière déjà tamisée par les pins ; le premier apparaît alors comme relictuel des pelouses initiales ; un stade à *Arctostaphylos uva-ursi* - *Genista pilosa* seuls précède le stade à Orchidées et Pyroles optimal.

De la même manière, des pinèdes pyrénéennes à *Polygala calcarea*, *Festuca gautieri*, *Valeriana montana* peuvent se transformer en pinèdes acidiphiles à mousses, Pyroles, Monotrope, parfois *Vaccinium myrtillus* (VIGO & NINOT, 1987).

En Queyras, l'un de nous a pu observer que le boisement en résineux (*Pinus sylvestris* ou, plus haut, *Pinus uncinata*, *Larix decidua*), de pelouses thermophiles à *Ononis cenisia*, *O. fruticosa*, *O. rotundifolia*, *Sesleria albicans*, *Bromus erectus*, *Epipactis atrorubens*, *Anthyllis montana*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*, *Valeriana montana*... favorisait

l'apparition de *Arctostaphylos uva-ursi*, *Moneses uniflora*, *Pyrola chlorantha*, *Orthilia secunda*, *Melampyrum sylvaticum*, *Antennaria dioica*, *Goodyera repens*, *Luzula luzulina*, *Hieracium gr. murorum*...

Cette transformation n'existe pas seulement par plantations de résineux sur des pelouses calcaires pour les valoriser ; elle existe aussi dans la gestion forestière, suite à la substitution par l'Homme d'une strate A spontanée, telle chênaie-hêtraie, par une strate A résineuse. On doit un tel exemple à RAMEAU (1988), à propos du *Carici albae-Fagetum* dont les sylvo-faciès à pins (*Pinus sylvestris* ou *P. nigra*) favorisent l'apparition de *Orthilia secunda*, *Dicranum scoparium*...

Un problème de fond se pose à ce sujet : il a d'ailleurs été antérieurement posé par RAMEAU (1987 : 40) en ces termes : “ *compte-tenu de la stratification des systèmes souterrains, peut-on envisager des synusies selon le niveau d'exploitation des racines, par ex. une synusie de litière (avec Orthilia secunda, Goodyera repens...), une synusie de l'horizon A₁, des horizons A₁ et B, etc.* ”. En réalité, RAMEAU la pose, parmi d'autres, surtout pour s'élever contre l'approche synusiale de la phytosociologie forestière. Or, ce problème n'est en fait pas lié à ce cadre ou, du moins, pas seulement, car il se pose aussi en dehors de l'approche synusiale et de la forêt lorsqu'une évolution superficielle du sol favorise une stratification en horizons fins de ce sol et, corrélativement, une transformation de la végétation, de nouveaux végétaux étant inféodés au nouvel horizon édaphique, alors que ceux de la végétation antérieure restent inféodés aux horizons initiaux, ceci indépendamment de la structuration en strates de la végétation. Ainsi, cela se pose lors de la décalcification superficielle d'un sol calcaire qui entraîne l'arrivée d'espèces acidiphiles dont le système racinaire s'étend au niveau de l'horizon acidifié, alors que les espèces calcicoles initiales continuent à explorer les horizons calcaires. Cela se pose aussi dans l'évolution de bas-marais alcalins vers des bombements à sphaignes, lorsque des espèces acidiphiles inféodées à ces bombements (*Drosera rotundifolia*, *Erica tetralix*...) paraissent vivre avec des espèces basiclines relictuelles (*Schoenus nigricans*, *Juncus subnodulosus*), dont les tiges traversent ces bombements pour aller s'enraciner dans les horizons alcalins (voir, par ex., LEMÉE 1937, fig. 18). C'est donc, en définitive, plus un problème de phytosociologie fondamentale qu'une faiblesse de l'approche synusiale. Ce serait même, à notre avis, un argument en faveur de celle-ci, puisque l'on constate que la strate herbacée de ces forêts de résineux pose un problème équivalent, isomorphe, à ceux posés par des végétations herbacées sans strate A.

II. LES LISIÈRES

Au niveau des lisières, on peut classiquement distinguer les manteaux et les ourlets, et y ajouter quelques données sur les coupes forestières.

Le tableau III rapporte trois relevés de manteaux à *Frangula dodonaei*. Ce groupement a été décrit très récemment par THEVENIN et ROYER (2001) sous le nom de *Frangulo alni - Prunetum mahaleb*, lequel peut parfois accueillir aussi *Juniperus communis*, *Lonicera caprifolium* ; cette unité semble synonyme du *Sorbo ariae - Franguletum alni* Rameau 1974. Selon notre synthèse récente (de FOUCAULT & JULVE, 2001), ce fourré s'intègre bien dans l'alliance du *Ribeso alpini - Viburnion lantanae*.

TABLEAU III

	1	2	3
différentielles :			
<i>Frangula dodonaei</i>	2	1	+
<i>Viburnum opulus</i>	+		
caractéristiques :			
<i>Viburnum lantana</i>	3	+	1
<i>Rhamnus cathartica</i>		3	2
<i>Lonicera xylosteum</i>		1	+
<i>Prunus mahaleb</i>		1	1
<i>Cornus mas</i>		+	1
<i>Tamus communis</i>	2		
<i>Laburnum anagyroides</i>	+		
caractéristiques des <i>Rhamno - Prunetea</i> :			
<i>Corylus avellana</i>	1	3	4
<i>Ligustrum vulgare</i>	1	2	2
<i>Cornus sanguinea</i>	1	1	1
<i>Clematis vitalba</i>	+	2	+
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	+
<i>Prunus spinosa</i>		2	2
<i>Evonymus europaeus</i>		+	+
<i>Sambucus nigra</i>		+	+
<i>Rosa gr. canina</i>	1		
compagnes :			
<i>Quercus pubescens</i> j		1	1
<i>Fraxinus excelsior</i> j		1	+
<i>Tilia cordata</i> j		+	+
<i>Quercus petraea</i> j			1
<i>Ailanthus altissima</i> j			+
<i>Salix caprea</i> j	+		
<i>Sorbus aria</i> j	2		

1 : Pouillon ($\sigma b = 2$ m) (*Prunus spinosa*, *Ulmus minor* j, *Fagus sylvatica* j, *Acer pseudoplatanus* j, *A. campestre* j ont également pu être observés dans ce milieu) ; 2 : Mauroy ; 3 : Montégut ($\sigma b = 3-4$ m).

Au niveau des ourlets calcicoles, nous avons distinguer :

* un ourlet marnicole (Pouillon, Mont Plein de Berru) à *Lotus maritimus*, *Aster amellus*, *Chamaecytisus supinus*, *Anthericum liliago*, *Cirsium tuberosum*, *Briza media*, *Agrimonia eupatoria*, *Securigera varia*, *Carex flacca*, *Potentilla reptans*, *Tragopogon pratensis*, *Brachypodium pinnatum*, *Euphorbia cyparissias*, *Bromus erectus*, *Koeleria pyramidata*, *Genista tinctoria*, *Senecio erucifolius*..., dont deux relevés ont été effectués à Pouillon (tableau IV) ; cet ourlet prend aisément sa place dans le *Tephrosero integrifoliae* - *Platantherion chloranthae* (voir JULVE, 1998) et constitue une mosaïque ouverte avec un groupement thérophytique à *Blackstonia perfoliata* et *Linum catharticum*. Il est en relation dynamique avec une pelouse à *Epipactis palustris*, *Lotus maritimus*, *Leontodon hispidus*, *Carex humilis*, *Thymus serpyllum* etc., comportant une forme pâturée ou piétinée à *Eryngium campestre*, dont des fragments ont pu être observés ;

TABLEAU IV

	1	2
nombre d'espèces	20	20
caractéristiques :		
<i>Genista tinctoria</i>	3	3
<i>Lotus maritimus</i>	2	2
<i>Carex flacca</i>	1	2
<i>Senecio erucifolius</i>	+	+
<i>Cirsium tuberosum</i>	+	
caractéristiques des unités sup. :		
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	3
<i>Securigera varia</i>	1	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	
<i>Trifolium medium</i>	+	
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>		1
<i>Origanum vulgare</i>		1
<i>Centaurea scabiosa</i>		+
<i>Epipactis atrorubens</i>		+
<i>Knautia arvensis</i>		+
compagnes :		
<i>Rubus caesius</i>	1	1
<i>Bromus erectus</i>	1	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	1
<i>Briza media</i>	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>	1	
<i>Sanguisorba minor</i>	1	
<i>Tragopogon pratensis</i>	1	
<i>Festuca rubra</i>	1	
<i>Centaurea jacea</i>	+	
<i>Hieracium lachenalii</i>	+	
<i>Taraxacum</i> sp.	+	
<i>Eupatorium cannabinum</i>		+
<i>Dactylis glomerata</i>		+
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>serotinum</i>		+
<i>Festuca gigantea</i>		+
<i>Poa angustifolia</i>		+

* un ourlet sur sol nettement plus sec (Nauroy, Montégut) :

- esp. des ourlets basophiles : *Securigera varia*, *Lithospermum officinale*, *Galium mollugo* subsp. *erectum*, *Aquilegia vulgaris*, *Fragaria vesca*, *Viola hirta*, *Helleborus foetidus*, *Hypericum hirsutum*, *Inula conyza*, *Origanum vulgare*, *Teucrium scorodonia*, *Polygonatum officinale*, *Brachypodium pinnatum*, *Vicia tenuifolia* ;

- compagnes : *Euphorbia cyparissias*, *Arrhenatherum elatius*, *Plantago lanceolata*, *Hedera helix*, *Hypericum perforatum* subsp. *angustifolium*, *Silene alba*, *Rubus caesius*, *Dactylis glomerata*, *Senecio jacobaea*, *Artemisia vulgaris*, *Geum urbanum*, *Erigeron annuus*, *Poa compressa*, *Verbena officinalis*, *Linaria striata*, *Ligustrum vulgare* j, *Euonymus europaeus* j ;

il nous semble bien se rattacher au *Securigero variae* - *Brachypodietum pinnati* décrit par ROYER (1973). Un relevé en a été pris à Montégut :

caractéristiques : *Galium mollugo* subsp. *erectum* 3, *Securigera varia* 2, *Lithospermum officinale* 1, *Aquilegia vulgaris* +, *Helleborus foetidus* +,

caractéristiques des unités supérieures : *Euphorbia cyparissias* 1, *Fragaria vesca* 1, *Hypericum perforatum* subsp. *angustifolium* +, *Viola hirta* 1, *Hypericum hirsutum* +, *Inula conyza* 1, *Origanum vulgare* 1, *Polygonatum odoratum* +,

compagnes : *Rubus caesius* 2, *Dactylis glomerata* 1, *Arrhenatherum elatius* 1, *Plantago lanceolata* 1, *Hedera helix* écoph. rampant 2, *Silene latifolia* subsp. *alba* +, *Linaria striata* +, *Senecio jacobaea* +, *Epilobium tetragonum* +, *Artemisia vulgaris* +, *Geum urbanum* +, *Poa pratensis* +, *Tragopogon minor* +, *Reseda lutea* +, *Erigeron acris* 1, *Ligustrum vulgare* j 1, *Evonymus europaeus* j +, *Rosa gr. canina* + ;
c'est dans ce type de groupement qu'a été rencontré *Laserpitium latifolium*.

Un autre ourlet très particulier a pu être observé en revenant d'une carrière. Il comprend les espèces suivantes :

caractéristiques : *Campanula persicifolia*, *C. trachelium*, *Daphne mezereum*, *Lathyrus sylvestris*,

caractéristiques des unités supérieures : *Aquilegia vulgaris*, *Imula salicina*, *Origanum vulgare*, *Vicia cracca*, *Galium mollugo* subsp. *erectum*, *Solidago virgaurea*, *Senecio erucifolius*, *Carex flacca*, *Hieracium lachenalii*, *H. murorum*, *Euphorbia cyparissias*, *Brachypodium pinnatum*,

compagnes : *Lotus corniculatus*, *Dactylis glomerata*, *Euphorbia amygdaloides*.

Il pourrait s'agir du *Campanulo persicifoliae* - *Geranietum sanguinei* Schmitt & Rameau 1983.

Enfin un ourlet en situation interne a pu être relevé en fin d'excursion :

caractéristiques : *Anthericum ramosum* 4, *Cervaria rivini* 1, *Laserpitium latifolium* +, *Melittis melissophyllum* +,

caractéristiques des unités supérieures : *Fragaria vesca* 3, *Brachypodium pinnatum* 2, *Orchis purpurea* 1, *Carex flacca* 1, *Vincetoxicum hirundinaria* 1, *Gymnadenia conopsea* +, *Epipactis atropurpurea* +, *Solidago virgaurea* +, *Hieracium murorum* +, *H. lachenalii* +, *Hypericum perforatum* subsp. *angustifolium* +,

compagnes : *Hedera helix* écoph. rampant 1, *Carex caryophyllea* 1, *Viola reichenbachiana* 1, *Epipactis helleborine* +, *Sanguisorba minor* +, *Galium pumilum* +, *G. verum* +, *Mycelis muralis* +.

Les affinités de ce groupement semblent se situer vers le *Geranio sanguinei* - *Cervarietum rivini* (Kuhn 1937) Müller 1961.

Les coupes herbacées vivaces sont toujours très riches en espèces qu'elles recrutent dans différents éléments : plantes pionnières et intermédiaires des clairières, plantes de friches, relictuelles du sous-bois intraforestier, plantes des ourlets externes, des prairies ou pelouses, et toujours hygrophiles liées à la remontée de nappe. Le relevé suivant en constitue un exemple :

espèces des mégaphorbiaies de coupes : *Atropa belladonna* 1, *Epilobium tetragonum* subsp. *tetragonum* 2,

espèces des friches : *Cirsium vulgare* 1, *C. arvense* 1, *Reseda lutea* 1, *Bromus hordeaceus* 1, *Verbascum thapsus* +, *Verbena officinalis* +,

espèces des ourlets externes basophiles : *Rosa pimpinellifolia* 2, *Viola hirta* 2, *Thalictrum minus* subsp. *minus* 1, *Inula conyza* 1, *Fragaria vesca* 1, *Euphorbia cyparissias* 1, *Helleborus foetidus* +, *Vincetoxicum hirundinaria* +,

espèces des pelouses calcicoles : *Teucrium chamaedrys* 1, *T. montanum* +, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *grandiflorum* 1, *Stachys recta* +, *Poa compressa* 1, *Galium pumilum* +,

hygrophiles : *Epilobium parviflorum* 1, *Solanum dulcamara* +, *Potentilla reptans* +, *Carduus crispus* +, *Deschampsia cespitosa* +,

autres : *Clematis vitalba* écoph. rampant 1, *Poa pratensis* 2.

Du fait de la richesse des apports floristiques, des différentes origines phytosociologiques des plantes, dans ces communautés de clairières perturbées et non encore stabilisées, la classification des coupes est encore loin d'être clarifiée et stabilisée. Elle demandera d'ailleurs un affinement structural et dynamique, car la balance floristique totale des relevés penche souvent en faveur des classes d'ourlets bas hémihéliophiles, les grandes espèces étant plus rares mais plus typiques (concept de mégaphorbiaie de coupe ?). En attendant, on peut le rattacher au *Rubo idaei* - *Atropetum bellae-donnae* (Braun-Blanquet 1930) Tüxen 1950 em. Julve 1993 prov.

III. LES PELOUSES

Le paysage traditionnel de la Champagne pouilleuse, plaine ondulée, basse composée de craie, sèche (précipitations, déjà peu abondantes (600 mm), rapidement absorbées par la craie) était une pelouse steppique appelée "savart", parcourue extensivement par des troupeaux de moutons (civilisation du *Saltus*, de FOUCAULT 1990 et auteurs divers) ; de belles photographies peuvent être consultées dans la monographie de LAURENT (1920). Actuellement, après amélioration par des engrais et gestion hydraulique, la grande culture mécanisée de céréales, de betterave à sucre, de pavot et de plantes fourragères l'a remplacé en grande partie et l'élevage des moutons est en voie de disparition. Dans le paysage actuel, ces pelouses ne sont plus que des points plus ou moins dégradés (décharges sauvages) ou en dynamique rapide. On peut retrouver ces paysages traditionnels de savarts (et bois de pins) dans les camps militaires de Mourmelon, Suippes et Mailly.

Une première végétation est représentée par les pelouses ouvertes pionnières des éboulis crayeux (Nauroy) à *Teucrium montanum*, *Galium fleurotii*, *Senecio erucifolius*, *Sanguisorba minor*, *Leontodon hispidus*, *Linum catharticum* ; il s'agit du *Teucro montani* - *Galiatum fleurotii* Duvigneaud 1965, association initialement décrite dans la partie nord-est, ardennaise, de la Champagne (DUVIGNEAUD, 1965 ; DUVIGNEAUD & MOUZE, 1966).

La stabilisation et la colonisation progressive de ces éboulis aboutissent à l'établissement du savart xérophile proprement dit, dont les principales espèces sont (Vrigny) : *Cirsium acaule*, *Linum tenuifolium*, *Bromus erectus*, *Gymnadenia conopsea*, *Coronilla minima*, *Carex flacca*, *Briza media*, *Genista tinctoria*, *Koeleria pyramidata*, *Ononis repens*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Sanguisorba minor*, *Lotus maritimus*, *Thesium humifusum*, *Pulsatilla vulgaris*, *Leontodon hispidus*, *Eryngium campestre*, *Thymus gr. serpyllum*, *Orobanche alba*, *O. amethystea*, *O. minor*, *Seseli montanum*, *Solidago virgaurea*, *Anthyllis vulneraria*, *Festuca lemanii*, *Listera ovata*, *Euphorbia cyparissias*, *Senecio erucifolius* ; nous n'avons pas rencontré *Linum leonii* mais l'association locale semble se rattacher au *Lino leonii* - *Festucetum lemanii* (ROYER, 1972 ; THEVENIN & ROYER, 2001). Une synusie thérophytique à *Iberis amara*, *Erophila verna*, *Thlaspi perfoliatum*, *Alyssum alyssoides*, *Arenaria serpyllifolia* s.l., *Minuartia hybrida*, *Medicago minima*, *Acinos arvensis*, *Teucrium botrys*, *Catapodium rigidum*... peut en être séparée (*Acini arvensis* - *Arenarion serpyllifoliae* de Foucault 1999 ; de FOUCAULT, 1999).

À Nauroy, la pelouse s'est ourlifiée (transition vers le *Securigero variae* - *Brachypodietum pinnati*) :

* espèces des pelouses calcicoles (*Festuco valesiacae* - *Brometea erecti*) : *Linum catharticum*, *L. tenuifolium*, *Euphorbia cyparissias*, *Coronilla minima*, *Festuca lemanii*, *Sanguisorba minor*, *Thymus praecox*, *Scabiosa columbaria*, *Koeleria pyramidata*, *Carlina vulgaris*, *Eryngium campestre*, *Teucrium chamaedrys*, *Leontodon hispidus*, *Seseli montanum*, *Galium verum*, *Euphorbia seguieriana*, *Ononis natrix*, *Centaurea scabiosa*,

Globularia bisnagarica, *Ononis repens*, *Lotus corniculatus*, *Cirsium acaule*, *Aceras anthropophorum*, *Bromus erectus*, *Allium sphaerocephalon*,

* espèces des ourlets calcicoles (*Trifolium medii* - *Geranietea sanguinei*) : *Brachypodium pinnatum*, *Stachys recta*, *Arrhenatherum elatius*, *Senecio erucifolius*, *Knautia arvensis*, *Viola hirta*, *Solidago virgaurea*, *Inula conyza*, *Securigera varia*,

* compagnes : *Genista pilosa*, *Briza media*, *Rumex acetosa*, *Silene vulgaris*.

À côté du savart xérophile, il existe aussi un autre type de pelouse, à caractère plus marnicole (Pouillon, Mont Plein de Berru) :

* esp. des *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* : *Bromus erectus*, *Euphorbia cyparissias*, *Cirsium acaule*, *Salvia pratensis*, *Carex flacca*, *C. humilis*, *Eryngium campestre*, *Sanguisorba minor*, *Leontodon hispidus*, *Gymnadenia conopsea*, *Thymus gr. serpyllum*, *T. humifusus*, *Centaurea scabiosa*, *Carlina vulgaris*, *Anacamptis pyramidalis*, *Plantanthera chlorantha*, *Orchis militaris*, *Seseli montanum*, *Galium verum*, *Hippocrepis comosa*, *Gentianella germanica*, *Scabiosa columbaria*, *Coronilla minima*, *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum*, *Lotus corniculatus*, *Primula veris*, *Koeleria pyramidata*, *Plantago media*,

* esp. hygrophiles à méso-hygrophiles différentielles : *Cirsium tuberosum*, *Lotus maritimus*, *Senecio erucifolius*, *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Eupatorium cannabinum*, *Genista tinctoria*, *Succisa pratensis*,

* compagnes : *Origanum vulgare*, *Senecio jacobaea*, *Listera ovata*, *Campanula rotundifolia*, *Hieracium pilosella*, *Briza media*, *Euphrasia officinalis*, *Tragopogon orientalis* ;

il nous semble s'apparenter au complexe *Blackstonia perfoliatae* - *Brometum erecti* (ROYER, 1972) qu'il conviendrait de démembrer en en séparant les annuelles. En effet, selon les principes de la phytosociologie synusiale, le rôle de quelques importantes thérophytes pourrait être bien mieux mis en valeur par la définition d'une synusie thérophytique méso-hygrophile calcicole à *Blackstonia perfoliata*, *Linum catharticum*, *Centaureum pulchellum* (*Lino cathartici* - *Blackstonietum perfoliatae* ass. nov.), déjà entrevue par ROYER (1992) sous le nom de groupement à *Centaureum pulchellum* et *Filago pyramidata*, où il nous semble que la thérophyte mésoxérophile *F. pyramidata* est une transgressive de synusies thérophytiques de niveau topographique supérieur ; cette association relève du *Centaureum pulchelli* - *Blackstonion perfoliatae*, alliance des *Juncetea bifonii* vicariante calcicole des *Cicendion filiformis*, *Radiolion linoidis*, *Cyperion flavescens*, plus acidiphiles, dans lesquelles *Radiola linoides* remplace *Linum catharticum* (Linaceae) et *Cicendia filiformis*, *Exaculum pusillum* remplacent *Blackstonia perfoliata* (Gentianaceae) (de FOUCAULT, 1988).

Il existe enfin des pelouses psammophiles, encore basophiles ou complètement décalcifiées ; là aussi une étude fine, synusiale et systémique, serait d'un grand intérêt en phytosociologie synusiale. On ne peut ici que se contenter de quelques observations floristiques :

* pelouse sablonneuse basophile (Vrigny) à *Artemisia campestris*, *Orobanche arenaria*, *Koeleria macrantha*, *Asparagus officinalis*, *Euphorbia cyparissias*, *Rumex acetosella*, *Agrostis capillaris*, *Carex arenaria*, *Plantago lanceolata* var. *sphaerostachya*, *Vicia villosa*, *Odontites serotina*, *Hieracium umbellatum*, *Sedum acre*, *Potentilla neummanniana*, *Armeria arenaria*, auxquelles on peut ajouter, selon POINSOT (1955), *Silene otites*, *Veronica spicata* (*Helichrysetalia arenarii* de Foucault 1999), avec synusie thérophytique à *Silene conica*, *Cerastium semidecandrum*, *Minuartia hybrida*, *Centaurea aspera* et, toujours selon POINSOT (1955), *Bromus tectorum*, *Plantago arenaria*, *Petrorhagia prolifera*, *Arenaria serpyllifolia* s.l. (*Sileno conicae* - *Cerastion semidecandri* Korneck

1974 em. de Foucault 1999) (de FOUCAULT, 1999) ; un relevé a été effectué sur la pelouse vivace ouverte sur sables :

caractéristiques : *Koeleria macrantha* 4, *Artemisia campestris* 2, *Plantago lanceolata* subsp. *lanceolata* var. *sphaerostachya* +, *Euphorbia cyparissias* 1, compagnes des pelouses sableuses : *Carex arenaria* 1, *Sedum acre* +, autres compagnes : *Saponaria officinalis* 2, *Hieracium umbellatum* 1, *Campanula rotundifolia* +, *Agrostis capillaris* +, *Rumex acetosella* +, *Odontites vernus* subsp. *serotinus* 1, *Hypericum perforatum* subsp. *angustifolium* +, *Centaurea aspera* +, *Vicia villosa* + ;

cette pelouse est en relation dynamique avec une friche de l'*Echio vulgaris* - *Melilotetum albi* ;

* pelouse sablonneuse neutrophile intermédiaire (Eceuil) à *Carex arenaria*, *Euphorbia cyparissias*, *Koeleria macrantha*, *Genistella sagittalis*, *Saxifraga granulata*, *Poa compressa*, *Hypericum perforatum* subsp. *angustifolium*, *Corynephorus canescens*, *Jasione montana*, *Rumex acetosella*, *Hypochoeris radicata*, et synusie thérophytique à *Aira praecox*, *Mibora minima*, *Trifolium arvense*, *T. campestre*, *Cerastium semidecandrum* ;

* pelouse sablonneuse acidifiée (Chesnay) : *Carex arenaria*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca filiformis*, *Hieracium umbellatum*, *Corynephorus canescens* (*Corynephorion canescentis* (Klika 1931) Tüxen 1962 ; de FOUCAULT, 1999) ; au voisinage une synusie muscinale "bryo-climacique" rassemble *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum formosum*, *Rhytidadelphus triqueter*, *Scleropodium purum*, *Dicranum scoparium*.

On y voit le passage de la pelouse sableuse basophile des *Helichrysetalia arenarii* au *Corynephorion canescentis* acidiphile vivace et d'un groupement thérophytique du *Sileno conicae* - *Cerastion semidecandri* basophile à un autre neutrophile.

IV. LES CULTURES ET LES FRICHES

Les observations de LAURENT (1920) sur la végétation des moissons sur calcaires révélaient l'existence, au début du siècle dernier, d'une combinaison d'espèces annuelles d'affinités franchement méridionales (*Adonis* div. sp., *Ceratocephalus falcatus*, *Nigella arvensis*, *Isatis tinctoria*, *Vaccaria pyramidata*, *Bupleurum rotundifolium*, *Androsace maxima*, *Passerina annua*, *Euphorbia falcata*...) qui autorise son rattachement à l'*Adonido - Iberidetum amarae* (Allorge 1931) Tüxen 1950 ; actuellement plusieurs de ces espèces survivent tant bien que mal au bord des cultures, dans les ouvertures des pelouses vivaces... (*Iberis amara* notamment).

Pourtant le bord d'une culture de céréales fut parcouru à Nauroy pour y relever : *Chaenorrhinum minus*, *Reseda phyteuma*, *Veronica persica*, *Chenopodium album*, *C. hybridum*, *Lapsana communis*, *Sisymbrium officinale*, *Papaver argemone*, *Mercurialis annua*, *Amaranthus retroflexus*, *Matricaria recutita*, *Anagallis arvensis*, *Bromus sterilis*, *B. arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*, *Lamium amplexicaule*, *Fumaria officinalis*, *F. vaillantii*, *Galium aparine*..., une flore assez riche quoique globalement assez banale et assez éloignée du cortège de l'*Adonido - Iberidetum*.

Un champ de betteraves a fourni les relevés suivants :

σth, caractéristiques : *Lamium amplexicaule* 1, *Chaenorrhinum minus* +, *Fumaria parviflora* +, *F. officinalis* +, *Euphorbia helioscopia* +, *Mercurialis annua* 1, *Reseda phyteuma* +,

unités supérieures : *Chenopodium album* 3, *C. hybridum* 1, *Matricaria recutita* 2, *Fallopia convolvulus* 1, *Capsella bursa-pastoris* 1, *Veronica persica* 1, *Anagallis arvensis* 1, *Amaranthus retroflexus* +, *Sinapis arvensis* +, *Papaver argemone* +,

compagnes : *Galium aparine* 1, *Polygonum aviculare* 1, *Bromus sterilis* 1, *Lapsana communis* + ;

ce groupement semble se rattacher au *Veronico agrestis - Fumarietum officinalis* Tüxen in Lohmeyer 1949. Il constitue une mosaïque avec un groupement de friche vivace mésoxérophile pionnière, mieux développé en périphérie de champs, dont le relevé suivant constitue un exemple :

σhc, caractéristiques : *Sonchus arvensis* 3, *Artemisia vulgaris* 1, *Cirsium arvense* 1, *Reseda lutea* +,

compagnes : *Poa pratensis* 3, *Elytrigia repens* 2, *Carduus crispus* 1, *Lolium perenne* 1, *Bromus hordeaceus* 1, *Taraxacum sect. Ruderalia* 1, *Plantago lanceolata* +,

qui se rattache sûrement au *Convolvulo arvensis - Elytrigion intermediae* Görs 1966 corr. et avec doute au *Convolvulo arvensis - Elytrigietum repentis* Feldöldy (1942) 1943.

Enfin, le bord d'un champ de pavots a fourni le relevé très pauvre suivant, qui marque bien l'importance de la gestion des commensales dans ce type de culture :

Papaver rhoeas 3, *Sinapis arvensis* 3, *Veronica persica* 1, *Fallopia convolvulus* 1, *Matricaria recutita* 1, *Chenopodium album* 1, *Polygonum aviculare* 1 ;

il s'agit d'une communauté basale que l'on peut nommer suivant la nomenclature proposée par KOPECKY & HEJNY (1974) : BC *Papaver rhoeas* [*Papaveretalia rhoeadis*].

Diverses friches mésoxérophiles à xérophiles ont été observées mais le temps a manqué pour les relever. On mentionnera cependant un exemple avec *Reseda luteola*, *Carduus acanthoides*, *Picris hieracioides*, *Echium vulgare*, *Plantago lanceolata*, *Arrhenatherum elatius*... qui semblait assez caractéristique, en mosaïque ouverte avec une communauté annuelle à *Papaver dubium*, *P. argemone*, *Matricaria recutita*, *Lactuca serriola*...

V. LA VÉGÉTATION HYGROPHILE

Pour illustrer la végétation hygrophile, il faut évoquer les observations faites sur les rives de l'étang de Chesnay et la moliniaie du plateau du Mont Plein de Berru.

Le pré mésohygrophile oligotrophile du Mont Plein s'avère un remarquable exemple de moliniaie basophile à affinités continentales :

* espèces du *Molinion caeruleae* et des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* : *Molinia caerulea* 3, *Potentilla erecta* 2, *Succisa pratensis* 2, *Dactylorhiza fistulosa* +, *Stachys officinalis* +, *Lotus maritimus* 2, *Carex panicea* 2, *C. hostiana* 2, *C. tomentosa* +, *C. pulicaris* +, *Genista tinctoria* 2, *Silaum silaus* 1, *Inula salicina* 1, *Epipactis palustris* 1, *Taraxacum gr palustre* +, (*Gentiana pneumonanthe*),

* espèces basophiles : *Plantanthera bifolia* 1, *P. chlorantha* 1, *Brachypodium pinnatum* 2, *Gymnadenia conopsea* 1, *Dactylorhiza fuchsii* +, *D. praetermissa* +, *Senecio erucifolius* 1, *Pulicaria dysenterica* 1, *Listera ovata* 1, *Carex flacca* 2, *Galium verum* 1,

* compagnes : *Cirsium palustre* 2, *Agrostis stolonifera* 1, *Angelica sylvestris* 1, *Lathyrus pratensis* +, *Ranunculus acris* 1, *Fraxinus excelsior* j 1, *Briza media* 1, *Danthonia decumbens* 1, *Eupatorium cannabinum* 2, *Vicia cracca* +, *Lotus glaber* +, *Trisetum flavescens* + ;

en attendant une autre interprétation sur la base de relevés nouveaux, elle pourrait correspondre à une irradiation occidentale extrême du *Cirsio tuberosi - Molinietum caeruleae* (Scherrer 1925) Oberdorfer *et al.* 1967 continental (Allemagne, Alsace) (de FOUCAULT, 1984).

Au sein de cette vaste moliniaie des dépressions accueillent des herbiers à *Potamogeton coloratus* et Characeae (σaqua : *Potamogeton coloratus* 2, *Ranunculus*

trichophyllus 1, *Chara* sp. 5) et des ceintures amphibies à *Ranunculus flammula* et *Juncus articulatus*, avec *Juncus inflexus* et *J. subnodulosus*, et qui semblent pouvoir évoluer vers des roselières à *Typha angustifolia*, *T. latifolia* et leur hybride (σHc : *Typha angustifolia* 5, *T. xglauca* 1, *T. latifolia* +, *Alisma plantago-aquatica* 1).

L'étang de Chesnay n'a fait l'objet que de brèves observations ayant permis de reconnaître

- * une roselière turficole à *Schoenus nigricans*, *Phragmites australis*, *Molinia caerulea*, *Juncus subnodulosus*, *Potentilla erecta*, *Cladium mariscus*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex viridula* subsp. *brachyrryncha* var. *elatior*, *C. davalliana*, s'affiliant au *Junco subnodulosi* - *Caricion lasiocarpae* ; au bord celle-ci on peut observer des taches de synusies muscinales à *Sphagnum subnitens*, qui évoquent le développement tourbeux possible vers des formations plus acidiphiles ;

- * une cladiaie (*Cladietum marisci*) ;

- * un fourré hygrophile oligotrophile du *Frangulo alni* - *Salicetum cinereae*.

Il s'agit sans doute d'un site semblable au "Vivier de Chesnay" parcouru en 1953 par la Société Botanique de France, ou peut-être même un reste de ce site, où avaient aussi été rencontrées à l'époque (POINSOT, 1955) *Epipactis palustris*, *Cirsium dissectum*, *Gymnadenia odoratissima*, *Silaum silaus*, *Anagallis tenella*, *Carex gr. flava*, *Parnassia palustris*, *Lotus maritimus*, *Pinguicula vulgaris* (*Cirsio dissecti* - *Schoenetum nigricantis* (Allorge 1922) Braun-Blanquet & Tüxen 1952).

Au mont de Bêru nous avons pu observer en ambiance forestière des mares hébergeant de petites tourbières sciaphiles. Si la végétation muscinale est assez classique (σm : *Sphagnum fimbriatum* 5, *S. palustre* 1), la communauté herbacée vivace en mosaïque montrait *Eriophorum polystachyion*, *Carex elata*, *Phragmites australis* et surtout une prêle qui nous a laissés perplexes, car elle possédait pour certains pieds des rameaux triangulaires en coupe (caractère d'*Equisetum pratense* !) et un habitus inhabituel. Il semblerait qu'il puisse s'agir d'une forme d'*Equisetum arvense*, ce qui est très surprenant vu le milieu et l'absence de tiges fertiles. La possibilité d'un hybride simplifierait déjà le problème mais entre quels parents ? Bref un problème à réétudier.

BIBLIOGRAPHIE

- BOURNERIAS, M. & TIMBAL, J., 1979-80. Le hêtre et les climax en Champagne crayeuse. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 126, Lettres bot. (2) : 225-240, 127, Lettres bot. (2), 169-177.
- DUVIGNEAUD, J., 1965. Présence des lichens *Parmelia physodes*, *P. caperata*, *Evernia prunastri* et *Ramalina farinacea* dans les pelouses de la Champagne crayeuse (France). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 99 : 13-17.
- DUVIGNEAUD, J. & MOUZE, L., 1966. La végétation de la partie septentrionale de la Champagne crayeuse ; la colonisation des éboulis calcaires. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 19 : 213-225.
- FOUCAULT B. (de), 1984. *Systémique, structuralisme et synsystème des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises*. Thèse, Rouen, 675 p.
- FOUCAULT B. (de), 1988. Les végétations herbacées basses amphibies : systématique, structuralisme, synsystème. *Diss. Bota.* 121 : 1-150.
- FOUCAULT B. (de), 1990. Introduction à une ethnophytosociologie. *Lejeunia* NS 134 : 1-60.
- FOUCAULT B. (de), 1996. La phytosociologie des associations végétales artificielles. *Doc. Phytosoc.* NS XVI : 293-314.

- FOUCAULT, B. (de), 1999. Nouvelle contribution à une synsystème des pelouses sèches à thérophytes. *Doc. Phytosoc.* NS XIX : 47-105.
- FOUCAULT B. (de) & JULVE, Ph., 2001. Syntaxonomie der Strauchgesellschaften der *Rhamno catharticae-Prunetum spinosae* Rivas-Goday & Borja-Carbonell 1961 in Europa. *Verh. Zool.-Bot. Ges.-Österreich* 138 : 177-243.
- GILLET F., de FOUCAULT B. & JULVE Ph., 1991. La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. *Candollea* 46 : 315-340.
- JULVE, Ph., 1988. La classification des forêts planitiaires-collinéennes, mésophiles, mésotrophes, de la moitié nord de la France : nouvelles orientations. *Coll. Phytosoc.* XIV, Phytosociologie et foresterie, Nancy 1985 : 237-286.
- JULVE, Ph., 1989a. Répartition et sociologie d'*Ornithogalum pyrenaicum* dans le nord de la France. *Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, 42 : 5-12.
- JULVE, Ph., 1989b. *Catalogue des stations forestières de l'Ardenne primaire*. DRAF, CRP, 221 + 2 p. Bailleul.
- JULVE, Ph., 1998 ff. Baseveg. Répertoire synonymique des unités phytosociologiques de France. Version 2 janvier 2003. <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>
- JULVE, Ph., 2001. *Flore et végétation des prairies, bords de routes et bois de la commune de Gussignies. Inventaire floristique et phytosociologique et évaluation patrimoniale botanique*. Commune de Gussignies, Hermine, 105 p. + annexes et tableaux.
- KOPECKY, K. & HEJNY, S., 1974. A new approach to the classification of anthropogenic plant communities. *Vegetatio*, 29 : 17-20.
- KUHNHOLTZ-LORDAT, G., 1958. L'écran vert. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, NS, botanique, IX : 1-276 p.
- LAURENT, J. 1921. *Études sur la flore et la végétation de la Champagne crayeuse. I - La végétation de la Champagne crayeuse, étude géographie botanique*. Nemours, 355 p.
- LEMEE, G., 1937. *Recherches écologiques sur la végétation du Perche*. Thèse, 388 p., Paris.
- POINSOT, H., 1955. La Champagne. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 102, 81^e session extraordinaire de la Société Botanique de France dans la bordure orientale du Bassin parisien : 19-25.
- RAMEAU, J.C., 1987. *Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Applications aux forêts du nord-est de la France*. Thèse, Besançon, 344 p.
- RAMEAU, J.C., 1988. Structuration des stations forestières. Classification des types de stations et applications aux plateaux calcaires du nord-est de la France. *Coll. Phytosoc.* XIV, phytosociologie et foresterie, Nancy 1985 : 739-783.
- ROYER, J.M., 1972. Essai de synthèse sur les groupements végétaux de pelouses, éboulis et rochers de Bourgogne et Champagne méridionale. *Ann. Sci. Univ. Besançon*, 3e série, Botanique, 13 : 157-316.
- ROYER, J.M., 1992. Étude de quelques associations nouvelles ou rares pour la Bourgogne et la Champagne méridionale. *Doc. Phytosoc.* NS XIII, 209-238.
- THEVENIN, S. & ROYER, J.M. 2001. Les groupements végétaux de la Champagne crayeuse. *Bull. Soc. Et. Sci. Nat. Reims*, n° spé., 1-32 et annexes.
- VANDEN BERGHEN, C., 1963. Étude sur la végétation des grands Causses du Massif central de France. *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.* 1 : 1-285.
- VIGO, J.P., & NINOT, J.M., 1987. Pirineos. In *La vegetacion de Espana* : 349-384. Alcala de Henares.

SOMMAIRE

Plantes, champignons et fossiles du terril Pinchonvalles (Avion – 62210 Pas-de-Calais) J.P. GAVERIAUX	1-2
---	-----

SESSION DE LA SBNF EN ARDECHE (18-23 avril 2001)

La corniche du Rhône à viviers et le plateau des Gras J.P. GAVERIAUX et B. LEVIVE	5-9
Vallée de l'Ibie et les Gorges de l'Ardèche D. PETIT	11-13
Les Cévennes et la vallée du Chassezac F. DUHAMEL	15-19
Le Gras de Rochecolombe, le site de Balazuc et le vallon de Roubreau J.R. WATTEZ	21-23
A propos de <i>Carex oedipostyla</i> J.R. WATTEZ	25-26
Esquisse de la végétation bryophytique de la Basse Ardèche J.R. WATTEZ et B. de FOUCAULT	27-32
Approche synusiale intégrée en Ardèche : compte rendu phytosociologique de la session Ph. JULVE et B. de FOUCAULT	33-41

SESSION DE LA SBNF DANS LA REGION DE REIMS (22-24 juin 2002)

Présentation géographique et géologique de la région de Reims R. JEAN	45-50
Versant est du massif de Saint Thierry et versant nord de la montagne de Reims, dans la région Ville-Dommange-Ecueil J.P. GAVERIAUX et R. JEAN	51-57
La Champagne crayeuse et le Mont de Berru M. DUBOIS et M. Ch LE PEZENNEC	59-63
Les carrières de Mailly-Champagne, les faux de Verzy et les végétations forestières calcicoles de Trépail F. DUHAMEL et M. VANBRUGGHE	65-72
Observations phytosociologiques sur la végétation de la région de Reims B. de FOUCAULT et Ph. JULVE	73-87