

BULLETIN
de la
SOCIÉTÉ de BOTANIQUE
du
NORD de la FRANCE

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947

●
TOME DIX
1957

Publié avec le concours du
Centre National de la Recherche Scientifique

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE
14, bis, Rue Malus

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président : M. HOCQUETTE, Professeur de Botanique de la Faculté des Sciences de l'Université de Lille. — Membres : M^{lle} CHOLLET, Professeur de Botanique à la Faculté Libre de Lille ; MM. DEHAY, Professeur de Botanique à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de l'Université de Lille ; DELAHAYE, Docteur ès Sciences ; DEPAPE, Professeur à la Faculté Libre des Sciences de Lille ; GILBIN, Etudiant en Sciences Naturelles ; MANANT, Assistant à l'Institut de Botanique ; MARQUIS, Directeur du Service des Jardins et Promenades de la Ville de Lille ; REMBERT, Ingénieur en Chef, Directeur des Services Agricoles du Nord ; MAUROIS, Conservateur des Musées de Lille ; MIGNOLET, Directeur de l'Ecole d'Optique, Directeur honoraire de l'Ecole d'Herboristerie ; MOREL, Secrétaire général de la Section du Nord du Club Alpin Français ; NIPOUS, Professeur de Sciences Naturelles au Lycée Faidherbe ; PERNOT, Ingénieur agricole, Directeur de la Station Expérimentale de Cappelle ; POPELIN, Conservateur des Eaux et Forêts dont dépend le département du Nord.

BUREAU POUR LES ANNÉES 1954, 1955, 1956

Présidents de séance : MM. DEHAY, DEPAPE ; Vice-Président : MM. MARQUIS, PERNOT ; Secrétaire Général : M. MANANT ; Trésorier : M. MIGNOLET ; Secrétaire-Adjoint : M. GILBIN.

MEMBRES D'HONNEUR

Le Recteur de l'Académie ; le Doyen de la Faculté des Sciences de l'Université ; le Maire de Lille ; M. Roger HEIM, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle ; M. le Professeur van OYE ; M. le Professeur Carlo CAPPELLETTI, Docteur honoris causa de l'Université de Lille.

PUBLICATIONS

Dans un but d'économie il ne sera publié que tout ce qui a un caractère scientifique ou qui a un certain intérêt pour la Société. Les procès-verbaux des séances peuvent être publiés. La Société se réunira le mercredi des séances de 15 à 17 heures.

ADHÉSIONS

Pour adhérer à la Société il suffit d'envoyer 650 francs au C. C. Postal : M. MIGNOLET, LILLE 219.26, en spécifiant sur le talon : Société de Botanique du Nord. Le talon tient lieu de reçu. (600 francs cotisation + 50 francs de droit d'inscription).

EXTRAITS DU RÈGLEMENT INTÉRIEUR

ARTICLE PREMIER. — La cotisation de membre actif est fixée à 600 francs pour l'année 1953.

ARTICLE DEUXIÈME. — La Société se réunira le deuxième mercredi de chaque mois (sauf Juillet, Août, Septembre et Octobre) à 17 heures. La réunion de Mars ou Avril pourra être déplacée suivant la date de Pâques. Ces dispositions pourront être modifiées à la demande des membres de la Société.

A. — L'ordre du jour des séances est en principe réglé comme suit :

- 1° Lecture et adoption du procès-verbal de la séance précédente ;
- 2° Conférence ou exposé dont la longueur ne devra pas dépasser 45 minutes.
- 3° Lecture et discussion des communications présentées par les membres de la Société dans l'ordre de leur inscription.
- 4° Questions diverses.

B. — Aucune communication ou discussion ne peut avoir trait à des sujets étrangers à la Botanique. Aucune observation relative à l'Administration de la Société ne pourra être discutée en séance mensuelle. Aucun membre ne pourra prendre la parole sans qu'elle ne soit donnée par le Président de la séance. Toute discussion ou communication peut être suspendue par le Président de la séance.

C. — Le texte des conférences ou communications ne varietur sera envoyé au moins dix jours à l'avance au Conseil permanent de Direction et de Rédaction.

D. — Le Conseil permanent de Direction et de Rédaction pourra demander la modification du texte des communications au cas où il apparaîtrait incompatible partiellement ou en totalité avec le but de la Société.

E. — Le Conseil d'Administration pourra inviter des conférenciers non membres de la Société, français ou étrangers.

ARTICLE QUATRIÈME. — Outre les réunions mensuelles, une ou plusieurs excursions ou voyages pourront être décidés en séance mensuelle par les membres présents ; les frais seront à la charge des participants ; les conditions les plus avantageuses seront recherchées par le Secrétaire-Général.

AVANTAGES RÉSERVÉS AUX MEMBRES

1 — Echanges : offres et demandes ; 2 lignes (sur suppl. mens.).

2 — Les échantillons d'herbier, convenablement préparés, pour lesquels les membres désirent une vérification ou un complément de détermination, doivent être envoyés aux spécialistes dont on trouvera l'adresse ci-après, après avoir consulté le guide de la région. Chaque envoi doit être accompagné d'un double exemplaire, portant les indications suivantes : Nom proposé, date de la récolte, lieu, station, nature du sol et du sous-sol, exposition. Une enveloppe timbrée avec l'adresse sera également jointe. L'échantillon ne sera pas renvoyé, il restera la propriété du déterminateur. Les trouvailles intéressantes seront signalées, chaque trimestre, et leurs auteurs nommés.

DETERMINATEURS : Phanérogames, Cryptogames vasculaires : M. HOCQUETTE, Professeur de Botanique, 14, rue Malus, Lille ; Mousses : M. A. LACHMANN, Institut Agricole du Centre, Yzeure (Allier) ; Champignons : M. Claude MOREAU, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue de Buffon, Paris (5^e) ; Lichens : le Docteur BOULY DE LESDAIN, 32, place de Sébastopol à Lille.

BULLETIN
de la
SOCIÉTÉ de BOTANIQUE
du
NORD de la FRANCE

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947



TOME DIX
1957
N° 1

Publié avec le concours du
Centre National de la Recherche Scientifique

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE
14, bis, Rue Malus

BULLETIN de la SOCIÉTÉ de BOTANIQUE du NORD de la FRANCE

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

T. X, n° 1

JANVIER, FEVRIER, MARS 1957

Séance du 16 Janvier 1957

Les Champignons ravageurs de bois et destructeurs de maisons

par R. HERLEMONT

Devant les membres de la Société Botanique du Nord de la France ont déjà pris la parole plusieurs conférenciers qui sont venus décrire les caractères des champignons participant à l'alimentation humaine et attirer l'attention sur la toxicité de certaines espèces.

D'autres auraient pu entretenir cet auditoire du développement et des perfectionnements, grâce à l'emploi de levures sélectionnées, de plusieurs industries alimentaires, mais ils n'auraient pas manqué de vous rappeler, à cette occasion, que la fabrication de certains fromages était demeurée à peu près inchangée dans ses techniques, faisant appel à des champignons microscopiques de façon empirique, comme c'est le cas pour le fromage de Roquefort auquel le *Penicillium glaucum* confère sa saveur particulière ou pour le fromage de Camembert dont le duvet blanc est dû au *Penicillium album*.

D'autres spécialistes encore auraient pu évoquer ici les maladies causées par des champignons, notamment l'Aspergillose pulmonaire, le Muguet et les Teignes, pour ne citer que les plus courantes.

D'autres enfin auraient pu exalter les mérites et les bienfaits de certaines substances élaborées par des champignons, pour la plupart microscopiques, qui sont venues provoquer, depuis une quinzaine

d'années, une véritable révolution dans la thérapeutique anti-infectieuse. De ces substances dites « *Antibiotiques* », je ne retiendrai que la *Pénicilline*, fournie à la fois par le *Penicillium notatum* et le *Penicillium chrysogenum* ; et la *Streptomycine*, produite par le *Streptomyces griseus*, afin de fixer les idées.

Mais il est un autre problème, posé par les champignons, dont je souhaite maintenant vous donner les éléments.

Il s'agit de celui résultant des incidences économiques et sociales que soulèvent les « champignons ravageurs de bois et destructeurs de maisons ».

Voilà, me direz-vous, un titre bien pompeux, ce à quoi je répondrai aussitôt qu'il ne tient pourtant compte que d'un cas particulier d'un pouvoir très général des champignons, macroscopiques ou microscopiques, les uns et les autres étant capables d'attaquer les substances les plus diverses, depuis les dérivés des plantes (papier, carton) jusqu'au verre, en passant par les matières textiles (naturelles ou artificielles), les matières plastiques (bakélites et autres), les peintures et vernis, mais aussi les métaux (fer et cuivre plus particulièrement).

En m'intéressant aujourd'hui aux seuls champignons qui s'en prennent au bois et compte tenu du laps de temps qui m'est accordé, je serai contraint même de ne retenir que quelques exemples que je vous présenterai suivant le plan que voici :

- I) *Champignons parasites des arbres, arbustes et arbrisseaux sur pied ;*
- II) *Champignons parasites à la fois des arbres sur pied et du bois stocké ;*
- III) *Champignons parasites des bois des maisons et des bois stockés.*

Si l'on envisage cet ensemble, quelques considérations s'imposent :

1° *Répartition de ces champignons*, montrant qu'ils appartiennent à tous les groupes de la classification :

Siphomycètes.

Protobasidiomycètes (surtout Urédinales).

Basidiomycètes vrais (Polyporées surtout mais aussi Agaricales).

Ascomycètes :

- a) dépourvus de périthèces ;
- b) Discomycètes (périthèces en forme de coupe ou de disque) ;
- c) Périsporiales (périthèces clos indéhiscents) ;
- d) Pyrénomycètes (périthèces globuleux en forme de bouteille).

2° *Nombre infini des spores émises* et dont chacune, placée dans des conditions favorables, germe en donnant un nouveau champignon.

BULLER, en 1909, avait déjà remarqué qu'un rayon lumineux puissant permettait parfois de déceler des spores émises en nuages, restant plus ou moins longtemps en suspension dans l'air et pouvant être transportées par le vent.

BUCHWALD, en 1938, après observation de nombreux Polyporées, admettait que la période d'émission des spores variait :

— entre quelques heures et quelques jours, dans le cas de carpophore charnu ;

— et plusieurs semaines ou même plusieurs mois si le carpophore était ligneux.

Si donc on ajoute les observations de cet auteur à celles de WHITE, on peut estimer que, suivant les espèces, un seul carpophore libère finalement des millions et parfois même des milliards de spores.

Ce n'est pas tout, car BULLER avait aussi montré que certains champignons connus comme xérophytes étaient capables, lorsqu'on les humectait, de libérer des spores quelques heures plus tard.

3° *Origines et résistances différentes des spores émises* : en effet, si les Polyporées, par exemple, se reproduisent normalement par des basidiospores dont le pouvoir germinatif est assez limité dans le temps, PATOUILARD a montré que les Hyménomycètes en général émettaient d'autres spores, peut-être apparentées aux « conidies », dont VAN TIEGHEM pensait, sans avoir pu en faire la preuve, qu'elles étaient sexuées mais qui, dans tous les cas, sont beaucoup plus résistantes que les basidiospores.

4° *Polymorphisme de certaines espèces*, si bien que la détermination est parfois très difficile.

5° *Rôle important du mycélium* qui :

— d'une part, se développe souvent à une cadence très grande ;

— d'autre part, prolifère parfois de façon extraordinaire en certains points à l'intérieur de l'hôte qui l'abrite, de telle manière que, par la pression qu'il exerce, il parvient à faire céder tout ce qui le sépare de l'atmosphère où il disséminera ses spores.

Tel sera le cas pour l'*Exoascus* (= *Taphrina*) *deformans*, parasite sous-cuticulaire provoquant la « cloque du pêcher » et qui fera finalement éclater la cuticule.

Tel sera aussi le cas de *Polypores* qui, sous les tropiques, après avoir soulevé plusieurs mètres de matériaux, causeront des dégâts importants sur les routes macadamisées : le Professeur Roger HEIM, Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle, a montré qu'un mycélium réagissait d'autant plus vigoureusement en fructifiant qu'il rencontrait un obstacle, à

condition toutefois de se trouver dans un terrain assez riche pour y puiser la nourriture nécessaire. Autrement dit, la difficulté ne fait qu'exaspérer la fructification.

A propos du mycélium, il est important de retenir qu'il se trouve souvent caché, sous la terre notamment, et que la partie comestible ou vénéneuse des champignons, répandus en forêts ou en prairies, ne comporte que le carpophore, c'est-à-dire l'ensemble pied et chapeau, à l'exclusion du mycélium.

1) CHAMPIGNONS DES ARBRES, ARBUSTES ET ARBRISSEAUX SUR PIED

Il sera volontairement négligé dans le présent exposé les manifestations de parasitisme qui n'affectent ni les troncs, ni les rameaux.

SIPHOMYCETES

Plasmopara viticola, agent du *Mildew de la vigne* : Les rameaux de l'année sont très sensibles avant l'aoûtement, mais les rameaux plus âgés sont aussi parfois attaqués au niveau des nœuds, ce qui peut amener la mort du cep.

PROTOBASIDIOMYCETES du groupe des UREDINALES

Dans notre région où le café constitue un breuvage journalier, il serait impardonnable de ne pas citer l'*Hemileia vastatrix*, ennemi numéro un des caféiers. Sans doute n'avons-nous pas le loisir d'en constater directement les effets, mais il n'empêche qu'à l'occasion de ravages importants en Afrique, au Brésil ou ailleurs, les prix des grains de café chez nous augmentent de façon considérable !

Avec le champignon qui provoque dans nos pays la *Rouille des Caryophyllacées*, mais qui s'en prend également au sapin, nous assisterons en réalité à un parasitisme multiple. En effet, en certains points des rameaux se différencient ce que l'on appelle des « balais de sorcières » qui, après être demeurés en place pendant deux ou trois ans, tombent en laissant chacun une immense plaie béante, appelée « chaudron », que le tissu cicatriciel de l'arbre ne parviendra pas à colmater assez vite. Ce chaudron servira donc de porte d'entrée à de nombreuses bactéries et à de multiples champignons (en particulier des Polyporées) si bien qu'une ou plusieurs « infections secondaires » viendront s'ajouter à la première maladie dont l'arbre était atteint, créant ainsi des « complications » souvent fatales.

Beaucoup plus spectaculaire sera la maladie provoquée par *Melampsora pinitorqua*, connue sous le nom de « Rouille tordeuse des rameaux de pin » : en effet, le mycélium se développe dans la zone corticale, atteignant même une partie du cylindre central et tuant les cellules vivantes qui se trouvent à son contact. Mais le pin attaqué réagit en produisant de la résine, qui limite l'envahissement par le champignon

et le contraint à se localiser sur un seul côté de la tige. Il s'ensuit que la croissance se poursuit uniquement sur la face demeurée saine, d'où les torsions des rameaux parasités que l'on observe facilement.

BASIDIOMYCETES

Parmi les *Agaricales*, il faudra citer l'*Armillaria mellea* dont les carpophores, de couleur caractéristique, se groupent en touffes. Chacun d'eux présente un pied dépourvu de volve, mais au contraire garni d'une collerette bien développée. En réalité, les touffes se trouvent en assez grand nombre et sont réunies, dans le sol, par un mycélium qui assure la propagation de l'espèce en pénétrant dans les racines des arbres avoisinants au niveau du collet.

De ce niveau, il s'insinue peu à peu « entre l'arbre et l'écorce », sous forme de lames blanchâtres et phosphorescentes.

Ce parasite est responsable de la disparition de plantations de pins, mais les autres arbres n'y sont point insensibles.

L'évolution de la maladie dépend à la fois de la richesse en azote et de l'humidité du sol et, dans le Nord de la France, seuls les arbres déjà malades ou très âgés sont atteints gravement.

Infiniment plus nombreux et plus importants sont les représentants de la famille des *Polyporées*. Ce sont généralement des parasites dont les spores s'introduisent par des blessures du tronc et des rameaux.

Typiquement, un *Polypore* présente un carpophore, ligneux ou charnu, avec ou sans pied et un ou plusieurs chapeaux dont la partie inférieure montre un hyménium bien différencié, creusé de tubes à l'intérieur desquels prennent naissance les basides, génératrices des basidiospores.

Ces tubes sont soudés entre eux par des cloisons stériles.

A la partie inférieure du réceptacle sont visibles les « pores », c'est-à-dire les orifices des tubes, par où sortiront les basidiospores.

Chez les représentants du genre *Polyporus*, les pores sont arrondis. Ils sont, au contraire, étirés dans le sens radial chez *Trametes*, anguleux ou sinueux chez *Dædalea* ou fort allongés, simulant les lamelles des *Agaricales*, chez *Lenzites*.

Là ne se bornent pas les variations dans cette famille.

D'une part, dans le genre *Polyporus*, des carpophores sont parfois vivaces, d'où production de trois ou quatre séries de tubes, séparées par une mince strate de tissu stérile se produisant chaque année, donnant ainsi le moyen de connaître l'âge du champignon.

D'autre part et inversement, on trouve dans cette même famille tous les termes de passage avec les familles voisines et aussi les représentants les plus dégradés, depuis ceux où l'hyménium fait corps avec le réceptacle (*Trametes*) jusqu'aux formes stériles (certains *Coniophora*), en passant par ceux dont la surface hyménifère consiste en des veines obtuses ou bien en un réseau d'alvéoles, réguliers et irréguliers, à cloison épaisse et fertile sur la tranche (*Mérules* en général).

Parmi ces espèces dégradées, la plupart sont polymorphes et, de plus, susceptibles d'émettre des spores, différentes des basidiospores, infiniment plus résistantes et capables d'attendre fort longtemps qu'un substratum et des conditions favorables se présentent pour germer : les auteurs, en particulier PATOUILLARD et LANGERON, les ont signalées chez diverses espèces des genres *Polyporus*, *Fistulina*, *Trametes*, *Poria*, *Radulum*, *Odontia*, *Irpeex*, en précisant qu'on les trouvait isolées ou groupées en files de deux, trois ou quatre suivant les cas.

A cette liste déjà impressionnante, je n'hésite pas à ajouter le nom de *Gyrophana lacrymans*, avec des sortes de minuscules grappes de conidies.

ASCOMYCETES

a) *Dépourvus de périthèces* :

Tel sera l'exemple du *Taphrina deformans*, déjà cité au début de cet exposé pour décrire l'éclatement de la cuticule des feuilles par suite de la pression qu'exerce le mycélium, et que je complète pour indiquer la formation de « balais de sorcières » sur les rameaux.

b) *Discomycètes (périthèces en forme de coupe ou de disque)* :

Rhizina undulata me permettra de souligner le rôle prépondérant joué par le mycélium dans la « maladie ronde des racines des pins », en Sologne surtout. Il avait été remarqué qu'à partir d'un arbre parasité la contagion se faisait suivant des surfaces circulaires dont le rayon augmentait sans cesse. L'explication est simple : le premier arbre est bien contaminé par une ascospore, mais le mycélium gagne, de proche en proche, les arbres voisins. Du reste des fossés profonds, creusés autour des cercles d'arbres malades et détruisant les filaments mycéliens, ont permis de limiter, dans la pratique, l'extension du fléau, la propagation par spores étant combattue par d'autres moyens.

Nectria galligena attirera l'attention par l'apparition de ses périthèces rouges (« Maladie du rouge ») : ce parasite des blessures, dont le mycélium envahit à la fois l'écorce et le bois — par l'intermédiaire des rayons médullaires — en pénétrant même dans les vaisseaux, atteint surtout le pommier, mais aussi le poirier et le hêtre.

c) *Périsporiales (périthèces clos indéhiscents)* :

Il faut citer ici les « Blancs » du pêcher, du rosier, du poirier et du pommier, en réservant toutefois une mention spéciale à *Microsphaera alphitoïdes*, agent du « Blanc du chêne », afin de faire observer que, parmi toutes les espèces, les plus sensibles sont toutefois les chênes indigènes à feuilles caduques : les jeunes pousses se dessèchent littéralement et, lorsque la maladie persiste plusieurs années, les souches meurent.

d) *Pyrénomycètes (périthèces globuleux en forme de bouteille)* :

Rosellina necatrix, avec son mycélium cheminant entre le bois et le liber, sera responsable du « Pourridié » de nombreuses racines : pêcher, prunier, cerisier, abricotier, vigne et mûrier notamment. Les manifestations du parasitisme seront assez comparables à celles de l'*Armillaria*

mellea, mais plus dangereuses, car elles ne sont révélées que très tardivement, lorsque le champignon est déjà bien en place.

II) CHAMPIGNONS A LA FOIS SUR BOIS DE CONSTRUCTION ET ARBRES SUR PIED

Armillaria mellea sera repris dans cette partie du plan, car sa présence a déjà maintes fois été signalée dans des dépôts humides où il détruisait les planches emmagasinées.

On pourrait reprendre de même bien des *Polyporées* des genres ont déjà été énoncés.

Qu'il me suffise de vous rappeler surtout *Polyporus vaporarius* Fr., encore dénommé *Poria vaporaria* Pers.

Le bois qu'il envahit brunit, se dessèche, se fend en deux directions, ce que le mycélium met à profit pour s'insinuer partout et finalement recouvrir de cordons blancs veloutés la surface du bois, tandis que se différencient des réceptacles rares, résupinés, ayant l'aspect de croûtes blanches et constituées à peu près exclusivement de tubes sporifères.

La principale caractéristique de cette espèce est de résister aux basses températures, d'où continuation de son développement sur Pin sylvestre et *Epicea* dans les chambres à glace des dépôts alimentaires.

Parmi les *Polyporées*, je citerai encore *Stereum frustulosum* Pers, qui attaque le chêne sur pied, provoquant une pourriture alvéolaire, très capable d'en rendre ensuite le bois inutilisable. Ce parasite, qui détruit la lignine, laisse voir des alvéoles dans l'aubier, mais son mycélium peut demeurer caché dans la partie profonde du tronc.

Toujours à la fois sur les arbres sur pied (pin, *epicea*, peuplier, orme et, plus rarement, sapin), ainsi que sur les bois d'œuvre, on pourra signaler quelques *Ascomycètes* - *Pyrenomycètes* sur lesquels les influences du pH et des facteurs de croissance ne sont pas étrangers à la production d'un nombre plus ou moins grand de périthèces.

Ils appartiennent aux genres *Ceratostomella*, *Endoconidiophora* et *Ceratocystis*. Tous provoquent un « bleuissement » du bois, demandent beaucoup d'eau, mais supportent une aération élevée.

Se nourrissant de l'amidon de l'arbre, ils ne compromettent ni sa consistance, ni sa résistance.

Bien plus, comme ils enlèvent l'élément nutritif nécessaire à l'existence des insectes,

En conséquence, aucun inconvénient majeur ne s'opposera à l'utilisation de tels bois dans la construction.

III) CHAMPIGNONS DES BOIS DES MAISONS ET DES BOIS STOCKES

Ils appartiennent pratiquement tous aux *Polyporées* et les dégâts causés par certains d'entre eux (après la quasi destruction à plusieurs

reprises, dans le passé, de la marine de guerre britannique), attristaient, au début du XIX^e siècle, l'Amiral NELSON qui parlait alors de sa « flotte infirme » (*crasy fleet*) dont plus de la moitié des unités — 550 sur 1.140 — avait disparu, sans combat, en quelques années.

Tous ceux qui ont eu à pâtir des dégâts causés par des champignons dans des immeubles partageront sans réserve l'opinion de M. Cl. JACQUIOT qui écrit :

« Il est curieux de constater que les mesures de préservation sont couramment appliquées à des matériaux comme l'acier, dont l'introduction dans la construction est récente, alors qu'elles sont inconnues ou négligées en ce qui concerne un matériau aussi ancien que le bois.

» En effet, alors que nul ne songerait à construire un ouvrage d'Art en acier sans en protéger les éléments par une couche de minium, au contraire la plupart de ceux qui utilisent le bois agissent comme si ce matériau n'était jamais exposé à aucun danger d'altération.

» S'il est vrai que les agents atmosphériques n'altèrent pas le bois, les destructeurs sont ici des organismes vivants (champignons et insectes) et, en conséquence, les moyens préventifs, fondés sur les particularités de la biologie de ces organismes, pourront consister, suivant les cas, soit en principes d'hygiène de la construction, soit en traitements chimiques. »

D'ailleurs, dès 1928 était fondée une « *Commission d'Etudes des Ennemis des arbres, des bois abattus et des bois mis en œuvre* », présidée par le Directeur Général des Eaux et Forêts.

Depuis son origine, cette Commission groupe des savants (Professeurs MANGIN et Roger HEIM), des forestiers (M. GUINIER, Directeur de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts), des techniciens (M. COLLIN, Architecte), pour ne citer que les pionniers ayant pris part à ses travaux.

M. COLLIN a fort bien défini l'incontestable utilité de cette Commission en affirmant : « Ce n'est pas parce que le bois est sujet à des altérations qu'il faut le délaisser ! »

Malheureusement, en ce domaine comme en beaucoup d'autres, on se heurte à l'indifférence générale et la routine n'est pas facilement vaincue.

Un exemple particulièrement grave est exposé dans le rapport de M. JACQUIOT, présenté le 13 janvier 1952 à la Commission précitée : « Faute d'avoir pris les mesures d'hygiène ou de traitement qui s'imposaient, certains immeubles de Brest vont être reconstruits... pour la quatrième fois ! »

Ces champignons sont très variés quant à la disposition de leur appareil sporifère, leur gamme s'étendant depuis les mieux organisés jusqu'aux plus dégradés.

Le plus complet sera, sans conteste, le *Polypore des caves*

(*Phellinus megaloporus*), qui forme des nodules à chair spongieuse et surface veloutée sur les bois travaillés dans les caves, les galeries de mines, les greniers, les poutres, les parquets. Son développement, très lent, pourra se poursuivre, pendant dix à vingt ans, sans attirer l'attention.

C'est lui qui, en 1922, causa quelques dégâts à des poutres en chêne, incluses dans du plâtre, au Château de Versailles.

Il est vivace et, à la différence d'un polypore annuel qui ne produit qu'une couche de tubes abritant des spores, il peut en donner trois ou quatre.

La pourriture que cause ce *Phellinus megaloporus* est du type fibreux : le bois devient alors léger, filamenteux, très divisé puis, après séchage, il donne une charpie qu brûle comme de l'amadou.

Lorsqu'on parlera de ce parasite, il conviendra de ne pas le confondre avec le *Champignon des caves* (*Coniophora cerebella*) assez commun dans les caves, les celliers, les hangars et les granges, à la fois sur le sol et sur les douves des tonneaux.

Il forme sur son support de larges plaques, qui en sont aisément séparables sous la forme de *peaux minces*, marquées de *bosses tubuleuses* constituant les réceptacles.

Les réceptacles ne possèdent ici *ni tubes, ni alvéoles*, mais de *simples plissements*, et sont couverts d'une poussière brun tabac formée par les spores : c'est sans doute en raison de la couleur des spores que MAUBLANC considère ce *Coniophora* comme une forme dégradée du *Gyrophana* et cette interprétation, dans tous les cas, rejoint celle de PATOULLARD, qui avait décelé des formes stériles de *Coniophora*.

Les dégâts provoqués par ce parasite sont souvent limités : il provoque une pourriture brune, de type cubique, mais ne se propage pas à distance.

Voyons maintenant, très rapidement, un ensemble de Polyporées fort dégradés, ne se manifestant jamais que par des « *rhizomorphes* », c'est-à-dire des cordons plus ou moins noirâtres, ramifiés et anastomosés. Le type en est *Rhizomorpha* Roth, rencontré à peu près exclusivement sur les boisages des mines.

Chez *Rhacodium* Persoon, trouvé parfois dans les caves, les ramifications sont si nombreuses qu'elles se disposent en toile d'araignée ou en gazon lâche. L'identification au microscope en est facile, car les filaments ne sont pas cloisonnés et certaines extrémités de leurs ramifications portent de petits grains sclérotioïdes de 500 μ environ de diamètre.

Enfin *Himantia* Persoon, formant un feutrage lâche et floconneux, comprendrait, d'après LINDAU, onze espèces et devrait être rattaché à la famille des *Cortinées*, voisine des Polyporées mais ne montrant pas de pores. Il mérite une mention spéciale, car c'est à ce genre que, pendant longtemps, on avait rattaché la forme de *Gyrophana lacrymans* donnant des lames en éventail ou « palmettes ».

Entre le *Phellinus* dont j'ai parlé en commençant et les formes les plus dégradées que je viens de citer, il existe de multiples termes de passage entre les Polyporées et les familles voisines, comme les champignons du genre *Lenzites*, à chapeau coriace et à hyménium disposé sur des lames rayonnantes souvent anastomosées à la base. Nominale-ment nous citerons *Lenzites sæpiaria* Fr. et *Lenzites abietina* Fr., parasites des bois de charpente résineux, mais non des arbres sur pied.

Les espèces appartenant à ce genre *Lenzites* conduisent à une pourriture cubique, brune, le bois se pulvérisant alors sous la pression des doigts.

Elles affectionnent les lieux humides et chauds ; leur développement reste longtemps dissimulé à l'intérieur du bois, aussi bien en plein air que dans les bâtiments et les hangars.

CLASSIFICATION DES POLYPOREES

Dans l'ensemble, c'est encore la classification de PATOILLARD, proposée en 1900, qui peut être retenue.

Cet auteur divise les « *Pores* » en quatre groupes :

- I) Les Polypores vrais ;
- II) Les *Fomes* ;
- III) Les *Mérules* ;
- IV) Les *Fistulines*.

Nous laisserons volontairement de côté les Polypores vrais et les *Fistulines*, en vue d'étudier plus complètement les *Fomes* et les *Mérules*.

Les *Fomes*. — Il faut y distinguer deux séries :

- a) *Série des Tramètes* : Série tout entière *leucosporée*.

L'hyménium n'y forme pas une assise distincte du réceptacle, comme chez les Polypores vrais, mais fait corps avec la masse du chapeau.

Les espèces sont, le plus souvent, *subéreuses* ou *ligneuses* ; cependant des variations se rencontrent non seulement chez les espèces d'un même genre, mais encore chez les divers spécimens d'une même espèce.

Outre le genre *Lenzites* — déjà cité — nous ne retiendrons ici que l'espèce *Trametes* Fr. = *Poria* Auct., sans insister même sur sa description, car elle n'offre pas un grand intérêt.

- b) *Série des Ignaires* : Souvent la trame est dure, plus ou moins jaunâtre, *mais sans croûte* (contrairement à ce qui se passe dans la série des *Tramètes*), formant généralement des plaques lisses, floconneuses ou velues.

L'hyménium y est

}	rugueux chez <i>Poria</i>
	plissé chez <i>Odontia</i>
	bosselé chez <i>Radulum</i>
	très irrégulier chez <i>Irpea</i>

Pour PATOULLARD, les Ignaires quels qu'ils soient — genre *Poria* en particulier — seraient des *Phellinus* dégradés.

Et c'est ainsi que nous arrivons maintenant, dans la classification retenue, aux *Mérules* dans leur ensemble.

Cet auteur a fort bien résumé les caractères généraux de ces champignons : dépourvus de pied, ils adhèrent à leur support dont ils épousent la forme et prennent une disposition résupinée, tournant ainsi leur hyménium vers l'extérieur.

La surface hyménifère porte des veines obtuses ou bien un réseau d'alvéoles, réguliers ou irréguliers, à cloison épaisse et fertile sur la tranche.

Le réseau hyménifère est net dans les formes typiques, mais atténué ou même à peu près inexistant chez les formes dégradées.

Les spores sont blanches ou colorées suivant les genres et la consistance peut être gélatineuse ou céracée, molle, rarement fibreuse.

Le genre *Coniophora* ayant été examiné précédemment, nous ne retiendrons maintenant de la classification des *Mérules* que les genres *Merulius* et *Gyrophana*.

L'un et l'autre sont très polymorphes, mais le premier est leucosporé tandis que le second est chromosporé.

Si l'on fait donc abstraction de la non coloration ou de la coloration des spores, on ne s'étonnera pas qu'ils aient pendant très longtemps été confondus.

Le genre *Merulius* est représenté par des espèces plus ou moins gélatineuses, chez lesquelles l'hyménium est disposé en plis anastomosés formant des alvéoles réguliers.

Je ne vous parlerai pas davantage du genre *Merulius*, afin de vous décrire plus en détail le genre *Gyrophana* dont l'analogie est certaine avec la famille des *Paxillacées*.

Ce genre comporte plusieurs espèces, mais je négligerai les autres pour insister sur celle qui est de beaucoup la plus représentée, à la fois dans le Nord et dans les régions côtières de l'Ouest de la France :

GYROPHANA LACRYMANS Wulf

Typiquement caractérisée par des alvéoles irréguliers et des spores de teinte comprise entre le jaune et l'orange, cette espèce a été longtemps

confondue avec les Mérules, ce qui explique les noms successifs qui lui ont été attribués :

Merulius Lacrymans Fr. ;

Merulius Domesticus Falck ;

Merulius Destruans Pers.

En français, on l'appelle « *Champignons des charpentes* » ou « *Champignons des maisons* », ce qui sous-entend l'effondrement possible des constructions infectées.

CONDITIONS DE DEVELOPPEMENT DU GYROPHANA

Le bois forme, à n'en pas douter, la nourriture quasiment exclusive de ce champignon, mais il est bien établi que l'*humidité* constitue le facteur le plus indispensable tant pour la germination des spores que pour la végétation du mycélium, ce dernier, grâce à l'eau, sur un substratum approprié, pouvant grandir d'environ un mètre par mois.

Sans doute l'*aération insuffisante*, dans certaines caves, ajoute-t-elle une condition également favorisante par mauvaise disposition des soupiraux. Il en est de même dans les greniers où le jointoiment des tuiles constitue une pratique regrettable.

La *température* joue elle-même un rôle indéniable : elle doit, en effet, être comprise entre + 7° et + 32° pour que le développement soit possible, avec un optimum situé entre + 20° et + 26°.

Du point de vue chimique, l'*ammoniaque* des latrines est considérée, avec raison, comme favorable à la croissance du parasite.

Cette substance ne doit cependant pas être la seule en cause et, tout comme dans la nature on ne trouve certains champignons que dans des terrains riches en fumier, je n'hésite pas à dire que ne pas remédier à des fissures de fosses d'aisances assez proches de caves, c'est fournir inconsciemment des provisions sans cesse renouvelées d' « aliments prédigérés » à tout champignon parasite qui s'y trouverait.

L'*obscurité* favorise, elle aussi, le développement du mycélium de Gyrophana, mais certains auteurs prétendent qu'il demeure alors stérile. C'est là, je pense, une affirmation exagérée, car j'ai pu observer, à bonne distance d'un soupirail ou d'une lampe électrique — par conséquent dans des conditions de clarté fort précaires — la différenciation nette d'appareils sporifères.

Les *bois résineux* (Pin et Pitchpin) sont particulièrement sensibles à l'action du parasite, mais le chêne peut aussi en subir les méfaits : tous sont vulnérables dès que leur teneur en eau atteint ou dépasse 20 %.

DESCRIPTION DU GYROPHANA

En réalité, il s'agit d'un champignon très polymorphe, qui se présente sous des aspects extrêmement variés suivant les conditions qui lui sont imposées.

Il est tout à fait exceptionnel de le rencontrer en dehors des lieux habités, sur des bois coupés par exemple.

Toutefois, il serait imprudent de généraliser, car LUDVIG et ROMELL ont signalé sa présence en forêt, parasitant des troncs de Conifères sur pied, où il constitue une menace permanente pour les bourgades environnantes dans un périmètre variable suivant la force des vents.

Dans les maisons, on peut le trouver partout, depuis la cave jusqu'au toit, en passant par tous les étages, compte tenu de l'endroit où s'est produite l'attaque initiale et du degré de développement du parasite.

Son comportement, d'après LANGERON, est assez analogue à celui de l'*Ozonium Omniiferum* qui, au Texas, engendre la « pourriture des racines du coton ». Comme lui, en effet, il possède des cordons mycéliens capables de s'étendre sur des substratums inertes (murs de briques, par exemple) en y différenciant parfois des carpophores.

Le mycélium a été complètement étudié par HARTIG, en 1885 : il forme, dit-il, à la surface du bois un revêtement aranéeux blanc, de consistance gélatineuse, composé de poils longs, fins et entrelacés, tandis qu'ailleurs il se traduit par des cordons pluricellulaires, disposés en réseaux parfois lâches et parfois serrés, d'un brun plus ou moins foncé, mais aussi quelquefois blanchâtres, qui contournent certains obstacles — comme des poutrelles de fer — et qui profitent des moindres fissures dans les autres matériaux de construction pour s'insinuer, gagner de proche en proche les murs et les bois voisins, s'étendre au loin, entrant même parfois à l'état de vie ralentie pour constituer des « rhizomorphes ».

Dans les endroits les plus humides, le mycélium se couvre de gouttelettes (d'où le nom de « *lacrymans* »), véritable suc très acide contenant une ou des diastases et susceptible de désintégrer les plus fortes charpentes.

Lorsque le milieu est peu nutritif, les filaments, rarement isolés, prennent une teinte plombée ou violine mais, dans les mêmes conditions, on peut parfois observer la forme en « palmettes » où les filaments, apparemment secs, sont généralement de couleur argentée et se terminent en éventails.

Le diamètre des filaments est aussi très variable, depuis $1\ \mu$ (d'où facilité pour eux de pénétrer à l'intérieur des vaisseaux et des fibres de bois) jusqu'à 1 mm. et davantage.

Quoi qu'il en soit, tous sont pluricellulaires et HARTIG les a divisés en trois groupes :

1° Les uns ont une large lumière, un cytoplasme abondant, et renferment beaucoup de cristaux d'oxalate de calcium (fréquents dans les rhizomorphes également). Leurs cellules peuvent se fusionner pour former des tubes analogues aux laticifères des Lactaires ou aux vaisseaux des plantes supérieures : pour cela les cloisons intermédiaires se résorbent (en partie du moins) ou bien se perforent à la manière des tubes criblés ;

2° D'autres forment de minces fibres sclérenchymateuses, à paroi fortement épaissie au point que leur lumière soit fermée, cette paroi se colorant en bleu par le chloriodure de zinc ;

3° Les troisièmes filaments sont beaucoup plus minces, avec cytoplasme et oxalate de calcium abondants à la périphérie ; les cellules sont parfois réunies entre elles par des anastomoses en boucles.

D'après HARTIG,

— les *éléments vasculaires* du premier type apportent une nourriture abondante aux points végétatifs du mycélium et aux plaques sur lesquelles se différencie l'hyménium ;

— les *éléments sclérenchymateux* assurent une résistance suffisante à l'ensemble (deuxième groupe) ;

— enfin les *boucles*, qui font communiquer entre elles deux cellules voisines des filaments du troisième groupe, seraient autant de points de départ pour les ramifications.

POSSIBILITES DE REPRODUCTION ET DE DISSEMINATION DU GYROPHANA

Ainsi que les autres Polyporées, le *Gyrophana* se reproduira d'abord par des *basidiospores*, provenant de basides.

Ces dernières seront logées dans des carpophores de deux sortes, selon que l'on se trouvera en semi-obscurité ou en pleine lumière.

En semi-obscurité — dans une cave très humide par exemple — là où le mycélium prend l'aspect de plaques à bords enroulés ou relevés, totalement ou partiellement blanches, formées d'un très grand nombre de filaments très minces et enchevêtrés et dont la consistance gélatineuse permet l'étalement sur un support quelconque, on voit, comme le fait remarquer LUTZ, certaines portions de ce feutrage se rider superficiellement, prendre un aspect alvéolé et se couvrir de spores jaunes d'or puis brunes, qui communiquent leur teinte aux plages fructifères.

En pleine lumière — notamment lorsqu'un champignon a pris naissance dans une cave mais que son mycélium a gagné le chambranle d'une porte du rez-de-chaussée — on voit tout à coup apparaître, à la limite de séparation du chambranle et du mur correspondant, de petites masses bombées et jaunâtres, dépourvues de pied et portant à leur partie inférieure une surface alvéolée ne tardant pas à se couvrir de basidiospores.

Dans le cas du chambranle que je viens de décrire, il est à noter que le bois conserve extérieurement son aspect normal, alors qu'il est couvert à l'intérieur de filaments mycéliens dont le niveau dépasse de un mètre ou même davantage celui des masses bombées sporifères.

Mais, qu'il s'agisse d'appareils sporifères nés dans la semi-obscurité ou en pleine lumière, la surface inférieure montre toujours des plis sinueux, anastomosés, limitant des alvéoles irréguliers.

Le fond de ces alvéoles, leur paroi et la tranche même des plis sont couverts d'un hyménium dont les basides allongées portent chacune quatre basidiospores elliptiques ou réniformes, de couleur variant entre le jaune très net et la teinte rouille.

Tombant à la surface de bois insuffisamment sec, chacune d'elles est susceptible de germer et de donner naissance à un nouveau champignon.

HARTIG et d'autres auteurs estiment que les basidiospores sont capables de conserver pendant longtemps leur pouvoir germinatif.

Il faut considérer, par ailleurs, les possibilités de propagation par le *mycélium*. Elles sont reconnues par tous aussi longtemps que les conditions d'humidité se trouvent réalisées ; au contraire, lorsque le mycélium est privé d'eau, les auteurs émettent des opinions différentes.

HARTIG et MAUBLANC affirment que le mycélium ne présente qu'une faible résistance à la dessiccation, entraînant la mort rapide des cordonnets eux-mêmes.

Au contraire, BULLER, LANGERON et LAGARCE admettent que le mycélium, asséché pendant un certain temps, entre à l'état de vie ralentie, mais peut reprendre ensuite sa végétation normale et même sa fructification dès qu'une humidité suffisante reparaît.

Je partage l'avis de ces derniers auteurs et je vous en citerai, dans un instant, un exemple tout à fait significatif.

Enfin, l'observation plusieurs fois renouvelée de filaments mycéliens incontestablement placés dans de mauvaises conditions de développement, mais répondant morphologiquement aux trois groupes définis par HARTIG, m'a permis de déceler de *petites spores* — plus grosses que des basidiospores et moins régulières — violacées et réunies en grappes.

C'est pourquoi je n'ai pas hésité à déclarer tantôt, comme PATOUILLARD l'avait fait à propos de certains *Polyporus* et de certains *Trametes*, qu'il s'agit là de spores apparentées aux conidies, donc différentes des basidiospores et, plus que ces dernières, capables de conserver pendant très longtemps leur pouvoir germinatif.

En d'autres termes, ces spores, particulièrement résistantes, assureraient la continuité de l'espèce lorsque les autres moyens de reproduction et de dissémination auraient été détruits.

QUELQUES EXEMPLES PRATIQUES DE DEVELOPPEMENT ET DE DISSEMINATION DU GYROPHANA

Premier exemple. — Dans une maison, située à l'angle de deux rues, seul un mur de cave, tourné vers l'extérieur du côté Est, s'humidifiait peu à peu et une planche s'y trouvait clouée à proximité d'un soupirail. Soudain, les manifestations du parasitisme me furent signalées au rez-de-

chaussée. Descendant à la cave, je constatai l'existence d'une plaque blanche qui, à partir de la planche, s'étendait sur le mur et sur une faible partie de la voûte : *incontestablement, une spore était entrée par le soupirail et avait germé sur le bois* (apportée par le vent, un insecte ou une souris).

L'inspection des lieux (autres murs parfaitement secs, tuyaux d'alimentation et d'évacuation des eaux forts éloignés) m'amena à rechercher la source d'humidité au dehors, ceci afin d'éviter toute cause de récurrence après destruction du champignon.

Sans doute, des bombes, tombées dix ans plus tôt à vingt mètres de là, avaient-elles dû provoquer un très léger affaissement de terrain ? En fait, la chaussée était à peu près intacte et seul le trottoir montrait une bien minime dénivellation (sur une surface d'à peine un quart de mètre carré) qui n'avait pas jusque là attiré l'attention, pas davantage, du reste, qu'une infime dislocation très localisée de la bordure.

Pourtant, voyant s'échapper de très rares bulles d'air de l'eau du ruisseau, je soupçonnai une infiltration sous le trottoir. Celle-ci fut vérifiée par un sondage dans le trottoir, quinze jours après addition d'un peu de colorant à l'eau du ruisseau : la réfection du trottoir et de sa bordure apparaissait alors comme le seul moyen capable de supprimer tout à fait l'humidité de la cave.

Deuxième exemple. — Dans un quartier sinistré, seule une rangée de cinq à six maisons était demeurée debout, les toitures ayant toutefois manqué pendant deux ans environ. L'année dernière, le *Gyrophana* me fut brutalement signalé au premier étage de trois maisons voisines. Les dégâts étaient partout comparables et les filaments mycéliens largement représentés dans les murs mitoyens comme sous les planchers : sans préjuger de l'attaque initiale, *il fallait admettre ici le rôle du mycélium dans la propagation.*

Troisième exemple. — Dans une maison assez ancienne, éloignée de tout lieu de bombardement, une fuite d'eau, très rapidement réparée, s'était produite dans le couloir, il y a au moins six ou sept ans.

Un champignon en avait profité à l'époque, pour faire une apparition discrète, à vrai dire sans conséquence grave.

Récemment, en vue de moderniser son couloir, le propriétaire décida de faire enlever les lambris de bois qui s'y trouvaient.

Ces lambris démontés, ainsi que les murs qui les avaient supportés, se montraient parfaitement secs, mais les uns et les autres portaient des cordons mycéliens, de diamètre restreint, particuliers au *Gyrophana* « en sommeil ».

Pourtant, quelques morceaux de lambris, jetés négligemment à la cour et soumis à la pluie depuis plusieurs jours, me permirent de voir des filaments plus nombreux et plus volumineux que les précédents et même la formation de plaques gélatineuses et blanches : *sous l'action de l'eau, le mycélium présumé mort avait donc repris rapidement une vie très active.*

**ELEMENTS DE TOUS ORDRES AYANT FAVORISE DEPUIS
QUARANTE ANS L'ACCROISSEMENT EN FRANCE DU NOMBRE
DES MAISONS CHAMPIGNONNEES**

Les guerres de 1914-18 et de 1939-45 ont eu, dans ce domaine comme en bien d'autres, les plus néfastes conséquences.

Ces dernières se manifestèrent surtout dans les immeubles partiellement sinistrés, dans lesquels la pénurie de matériaux empêchait que soient exécutés très vite les « *travaux conservatoires provisoires* », suivant l'expression consacrée.

Mais dans les immeubles apparemment intacts, il faut signaler à la fois l'impossibilité de chauffer normalement pendant des années par suite des quantités insuffisantes de combustible, le manque d'entretien dont souffrirent les toitures et plates-formes, faute de disposer de matériaux propres à les rendre étanches et enfin l'obligation de la Défense passive consistant à obturer les soupiraux des caves.

Le processus d'extension est simple : à l'occasion de la première guerre mondiale, les régions dévastées étaient relativement limitées en surface, mais des mérules y furent signalés un peu partout.

Ensuite la situation pécuniaire faite aux petits propriétaires ne leur permit pas de réparer en temps voulu leurs immeubles.

C'est ainsi que les parasites établirent des « *relais* » qui amenèrent la propagation du fléau.

Des « *relais supplémentaires* » furent aussi assurés — il faut bien le dire — en raison de l'imprévoyance et de la négligence des occupants des locaux ou des entrepreneurs : fuites de conduites d'eau ou de gouttières, obturations fréquentes des tuyaux de vidange d'éviers et de salles de bains amenant de petites inondations localisées mais souvent renouvelées ; enfin bois de construction utilisés sans avoir subi au préalable un séchage suffisant.

Le Nord de la France, ainsi que les régions côtières de Normandie et de Bretagne sont, bien plus que le Midi, la proie des *Mérules* : l'humidité à peu près constante qui les caractérise et la température douce qui y règne presque toute l'année suffisent à expliquer qu'elles constituent l'habitat de choix des champignons des maisons.

Par ailleurs, la mer se charge de rejeter à la côte des fragments de bois contaminé.

**DONNEES JURIDIQUES RELATIVES
AUX CHAMPIGNONS DES MAISONS**

En cette matière, la jurisprudence est fondée sur l'application de l'Article 1.384 du Code Civil, disant que l'« *on est responsable, non seulement du dommage que l'on cause par son propre fait, mais encore de*

celui qui est causé par le fait des personnes dont on doit répondre ou des choses que l'on a sous sa garde. » (1)

DEPISTAGE DU PARASITISME

L'alerte est souvent donnée soit par une poutre, noyée dans la maçonnerie, qui s'effondre avec cette dernière, soit par un plancher qui s'écroule, soit encore par une marche d'escalier qui cède sous le poids d'une personne.

Toutes ces manifestations traduisent une décomposition avancée du bois, qui se trouve confirmée par les filaments que l'on aperçoit alors.

Lorsqu'on soupçonnera seulement la présence d'un champignon, on se rappellera que la face externe du bois est le plus souvent respectée. On procèdera alors à des sondages — avec une pointe de canif par exemple — en vue d'apprécier la solidité du bois dans sa partie profonde.

ASPECTS DES BOIS ATTAQUES

Je ne reviendrai pas sur les différents aspects du mycélium, puisqu'ils ont fait l'objet d'une description antérieure. J'ajouterai seulement que l'odeur se dégageant ici rappelle celle de beaucoup de champignons trouvés dans la nature.

(1) En pratique, à ce sujet, voici ce qu'il ne faut pas ignorer :

A) *Occupants des locaux* : Deux cas sont à considérer :

a) *L'occupant est en même temps le propriétaire* : Il lui appartient de prendre toutes mesures capables d'assurer une aération convenable et surtout d'empêcher chez lui l'installation d'une humidité persistante.

Si pourtant un champignon survient, son devoir est de limiter les dégâts et, plus encore, d'empêcher leur extension aux immeubles voisins.

b) *L'occupant est seulement locataire* : Tout comme le précédent, il doit veiller à maintenir les locaux en bon état.

Sauf dispositions contraires prises en accord avec le propriétaire, il procèdera à ses frais aux réparations intérieures. En principe, les réparations extérieures seront au contraire à la charge du propriétaire, à condition qu'il en soit prévenu en temps opportun dans les formes légales.

Cependant, dans tous les cas, dès l'apparition d'un champignon attaquant la construction, le locataire devra en aviser le propriétaire, soit par lettre recommandée, avec accusé de réception, soit par exploit d'huissier : s'il négligeait de le faire, il pourrait, par la suite, être mis dans l'impossibilité totale de dégager sa responsabilité.

B) *Vente d'un immeuble champignonné* : il faut rappeler que l'acquéreur sera fondé, pendant trente années, à invoquer le « *vice rédhibitoire* », sauf si l'acte notarié mentionne le parasitisme, avec date approximative de la présence constatée du champignon : c'est là le seul moyen dont dispose le vendeur pour éviter les conséquences de tous ordres accompagnant les recours en cas de récidives.

C) *Propagation imputable à des tiers* : Lorsqu'un propriétaire attribue — à tort ou à raison — la responsabilité de la contamination de sa propriété au propriétaire (ou même conjointement au propriétaire et au locataire) d'une maison voisine champignonnée, il doit « *aller en référé* » : cette formalité s'accomplit par assignation d'huissier devant le Président du Tribunal, ce dernier commettant un expert.

En vue d'éviter l'aggravation des dégâts, il est alors recommandé de solliciter en même temps du Président du Tribunal l'autorisation de commencer immédiatement les travaux de réparation sous la direction de l'expert. Bien entendu, cette façon de faire implique l'avance des fonds nécessaires, mais ne préjuge en rien de la décision du Tribunal.

Pour ce qui est du bois, il se montre généralement brunâtre, diminué de volume et, par voie de conséquence, fendu en deux directions et tendant à se désagréger en petits cubes ou en parallépipèdes.

Au contraire, lorsqu'il a un peu d'eau à sa disposition, il se gonfle rapidement, devient onctueux et acquiert la consistance du beurre ou celle du pain d'épice.

DETAIL DE L'ACTION DESTRUCTRICE DU *GYROPHANA* (1)

MAUBLAN signale que, chez les résineux, les ponctuations aréolées sont atteintes en premier lieu et se détachent des trachéïdes.

LUTZ ajoute que, dans tous les bois, le suc acide et la diastase qu'il contient amènent à la fois la destruction de la lignine et de la cellulose.

La question est actuellement discutée de savoir s'il n'y aurait pas une diastase propre à la lignine et une autre destinée à la cellulose.

Pour la cellulose il s'agirait, d'après de BARY, WARD et NEWCOMBE, de la *cellulase* ou *cytase*, qu'on trouve chez certains champignons, même inférieurs, comme les *Aspergillus*.

Dans tous les cas, il s'ensuit une véritable nécrose des tissus et l'expression « *cancer du bois* », employée par quelques personnes non initiées, pour inexacte qu'elle soit en elle-même, traduit en fait les caractères de cette pourriture spéciale des charpentes et des planchers.

TRAITEMENTS

Nous envisagerons successivement les traitements curatifs et préventifs.

A) *Traitements curatifs* :

Si l'on n'a pas manqué d'observer depuis longtemps que le *Gyrophana* pouvait quitter les bois et murs des habitations pour s'en prendre aux meubles se trouvant à proximité, on a remarqué aussi que les lattes de parquets, reposant sur des enduits à base de goudron, demeuraient souvent à peu près intactes.

On avait rapidement et avec raison tiré la conclusion que la portion antifongique des goudrons était constituée par des phénols.

A la suite des dégâts causés par les champignons depuis la première guerre mondiale, on s'adressa surtout au *carbolineum*, composé presque exclusivement de créosote, c'est-à-dire partiquement d'un mélange de phénols.

(1) Il importe de signaler qu'un insecte dénommé *GROSSE VRILLETTE* (*Nectobium rufouillosum*, Hyménoptères), consommateur de lignine, associe parfois son action à celle de *Gyrophana*, ainsi que cela fut signalé dans un clocher de Honfleur (Calvados).

Parfois on eut recours aux *huiles lourdes* ou aux *phénols aromatiques nitrés* ou encore aux *phénols chlorés*.

Dans l'ensemble, ces produits donnèrent les résultats qu'on en attendait : ils n'ont pas démerité, sont toujours cités dans les manuels classiques et sont toujours en honneur.

Les *Solutions aqueuses de sulfate de cuivre*, employées en badigeonnages comme les précédentes, se sont malheureusement révélées insuffisantes dans bien des cas.

L'explication de leur échec tient en deux points :

a) Le sulfate de cuivre ne possède de véritable nocivité que sur les spores et non sur le mycélium ;

b) L'eau des solutions, en aggravant l'humidité ambiante, favorise le développement du mycélium.

Pour diverses raisons, en particulier leur toxicité, les autres sels métalliques comme le *bichlorure de mercure*, le *chlorure de zinc* et les *produits arsénicaux*, correspondent, ainsi que le fait remarquer JACQUIOT, « à une époque révolue dans la préservation des bois ».

Actuellement, les *alkylphénols* et les *arylphénols*, ainsi que les sels de sodium correspondants sont très utilisés.

LAGARCE préconise, par ailleurs, des lavages de toutes les parties contaminées avec de l'eau additionnée de 5 à 10 % de *xylophène sodique*, c'est-à-dire de sel de sodium du pentachlorophénol.

Pour ma part, je préfère des badigeonnages avec une solution de *pentachlorophénol* à 50 % dans l'*alcool dénaturé*, car j'ai essayé, par ailleurs, des solutions à 40 % de *naphтол β* dans l'*alcool dénaturé* qui ne m'ont, jusqu'à présent, jamais déçu.

Toutefois, ainsi que l'auteur précité, je pense qu'il importe de combiner l'effet de la *forte chaleur* et des *agents chimiques* : on pratiquera utilement, à quinze jours d'intervalle, trois passages de la *lampe à souder* (bien entendu sur les seules parties attaquées incapables de s'enflammer), ces passages étant suivis, une semaine plus tard, d'un badigeonnage avec l'une ou l'autre des solutions alcooliques citées : ainsi la plupart des spores et des filaments seront grillés sur place par la lampe à souder, tandis que les autres, même en profondeur, succomberont à l'action à la fois toxique et déshydratante de la solution, cette dernière possédant un grand pouvoir de pénétration et une action à la fois fongicide et insecticide.

Par ailleurs, les bois infestés seront soigneusement enlevés et brûlés au plus tôt, tandis que les portions les plus atteintes des maçonneries seront démontées.

On établira au maximum des courants d'air, de façon à sécher les murs au plus vite. De même, on en profitera pour supprimer toute cause possible d'humidité dans l'avenir.

B) *Traitements préventifs* :

Ils s'appliquent, les uns aux bois stockés et les autres aux constructions.

a) *Bois stockés* : Les planches et madriers seront conservés dans un local sec, empilés de façon que l'air y puisse circuler librement.

Naturellement, on s'abstiendra de les entreposer avec des vieux bois risquant de les contaminer.

b) *Constructions* : Lorsqu'on devra bâtir et aussi refaire des parties de murs, il sera sage d'incorporer au mortier et au plâtre 1 % de pentachlorophénol.

On pourra, de la même façon, adjoindre 5 litres de solution alcoolique de *naphthol* β à 40 % par mètre cube de mortier.

Puis on laissera sécher aussi longtemps que possible avant de poursuivre les autres travaux.

Partout, on emploiera du bois bien sec et, dans les endroits particulièrement vulnérables, ce bois sera imprégné d'un fongicide puissant, soit par badigeonnage, soit par trempage (1).

A cet égard le *pentachlorophénol* présente de multiples avantages : doué d'un bon pouvoir de pénétration, il se montre un puissant fongicide, actif contre tous les champignons des maisons ; ignifuge aussi (grâce aux nombreux atomes de chlore de sa molécule. Il est aussi insecticide (contre les Termites notamment) et, ce qui ne gêne rien, il ne tache pas, si bien qu'on peut utiliser ensuite la peinture de telle teinte que l'on préfère.

Mais, lors des applications que l'on fera de ce produit, on n'omettra pas d'attirer l'attention des ouvriers sur sa « causticité », nécessitant l'enlèvement immédiat à l'eau bicarbonatée de toute éclaboussure sur l'épiderme et les muqueuses, ainsi qu'un lavage soigneux des mains après le travail.

Le *naphthol* β sera moins désagréable à manipuler.

Parmi les recommandations relatives à l'immeuble, rappelons les principales :

- *aération* raisonnée de tous les locaux, caves comprises ;
- *dégagement* des parties boisées (ne devant jamais être noyées dans la maçonnerie) ;
- *proscription totale des matériaux hygroscopiques* (sable de mer, mâchefer, ce dernier étant riche en sels de potassium) ;
- *éloignement de la fosse d'aisance de toute excavation* ;

(1) Il est possible de faire inclure dans les cahiers des charges, devis descriptifs ou marchés que tous les bois de charpente, de menuiserie, de lambourdes et la sous-face des lames de parquets devront être obligatoirement traités, avant la pose, selon les indications de l'Architecte.

— *isolement de tout parquet* — au moyen d'une couche de béton ou d'asphalte — là où celui-ci subirait l'influence directe du sol ou serait destiné à recevoir un revêtement imperméable.

CONCLUSION

Du point de vue pratique, les difficultés soulevées par les champignons parasites des arbres sur pied sont très différentes de celles qui intéressent les bois travaillés car, en les soignant, il ne faut pas nuire aux végétaux que l'on veut protéger. Or, le pommier, par exemple, ne supporte pas le sulfate de cuivre à une concentration dépassant 1 %, tandis que la vigne résiste facilement aux bouillies qui en contiennent 3 %.

Les bois d'œuvre présentent, au contraire, l'avantage de pouvoir être traités tous de la même façon, suivant l'un ou l'autre des procédés précédemment décrits.

Mais, à mon avis, la découverte dans un immeuble d'un champignon peu nocif pour le bois, loin de constituer un facteur rassurant, devrait faire redoubler de vigilance dans l'observation des lieux et l'urgence des mesures à prendre.

On a trop tendance à oublier que sa seule présence indique un « terrain » favorable sur lequel une « complication » fatale risque un jour d'intervenir par le simple apport d'une spore de *Merulius* ou de *Gyrophana* !

C'est là un aspect de la question à propos duquel on ne saurait jamais assez insister.

BIBLIOGRAPHIE

- (1). BOUCARD (E). — Maladies des plantes (Edit. Doin, 1910).
 - (2). DELACROIX et MAUBLANC. — Les maladies parasitaires des plantes cultivées (Edit. Baillière et Fils, Paris, 1926).
 - (3). DEYSSON (G.). — Cours de Cryptogamie (Edit. Centre de Documentation Universitaire, Paris, 1955).
 - (4). HARTIG (R.). — Die Zerstörungun des Bauholzes Pilze (I, Berlin, 1885).
 - (5). LAGARCE (F.). — Bulletin de l'Association Professionnelle de Phytopharmacie (N° 13, Septembre 1955).
 - (6). LANGERON (M.). — Précis de Mycologie (Edit. Masson, 1945).
 - (7). LIMASSET (P.) et DARPOUX (H.). — Principes de Pathologie végétale (Edit. Dunod, 1951).
 - (8). LUTZ (L.). — Traité de Cryptogamie (Edit. Masson, 1942).
 - (9). MOREAU (F.). — Les Champignons (Edit. Paul Lechevalier, 1952).
 - (10). PATOUILLARD (N.). — Des Hyménomycètes du point de vue de leur structure et de leur classification (Thèse Pharm., 1^{re} Cl., Paris, 1884).
 - (11). PATOUILLARD (N.). — Essai taxonomique sur les familles et les genres des Hyménomycètes (Thèse Doctorat en Pharmacie, Paris, 1900).
 - (12). La vie des plantes (Collection Larousse, fascicule 7).
 - (13). Les matériaux vivants : Altérations et traitement des bois (Académie d'Architecture, Edit. Massin et C^o, 1953).
-

Contribution à l'étude de la végétation de la bande fraisnienne de Baives-Wallers

par L. DURIN et J. DUVIGNEAUD

Dans la région au Sud d'Avesnes, les calcaires eiféliens, givéliens et frasniens disparaissent à l'Ouest de Rocquigny et de Féron sous un recouvrement crétacique de Wealdien, Cénomaniens et Turonien. Entre ces deux localités et la frontière franco-belge, ils sont fréquemment recouverts par les nappes de sable landénien et lutétien ou par des limons de plateau et ce n'est qu'entre Trélon et Bailièvre que l'on peut observer des affleurements importants de terrain frasnien.

Toute cette région, géologiquement et morphologiquement, est à rattacher au bord Sud du Bassin de Dinant. Formée par des couches parallèles et orientées d'Est en Ouest, la bande assez étroite des calcaires du dévonien moyen et supérieur se prolonge vers Chimay, Couvin et Givet. Elle s'adosse au Sud aux formations du dévonien inférieur de l'Ardenne. Vers le Nord, elle est limitée par la dépression de la Fagne qui signale la présence des schistes tendres et friables du Famennien inférieur, facilement déblayés par l'érosion.

C'est sur les cartes topographiques que cette bande calcaire se distingue encore mieux des régions qui la bordent au Sud et au Nord. Sur la carte des Pays-Bas Autrichiens, publiée vers 1777 sous la direction du Comte de FERRARIS, elle se détache presque complètement en blanc et constitue entre les forêts de la Fagne et les forêts des sources de l'Oise un long couloir déboisé où se pressent des villages importants et que sillonnent de nombreuses routes qui, par Chimay, Couvin et Mariembourg, unissent Trélon à Givet (5). Par la richesse de ses sols et de son sous-sol, elle a toujours attiré une population nombreuse qui s'est consacrée à l'exploitation de ses ressources minérales ou à l'agriculture. C'est ce qui explique que cette région a vu disparaître rapidement sa couverture silvatique au profit des cultures qui s'installèrent sur les plateaux aux surfaces tranquilles et aux sols plus ou moins fertiles. Ailleurs, la forêt primitive a été ruinée par la fabrication du charbon de bois et par le pacage du bétail dans des taillis déjà dégradés par des coupes abusives. La disparition des strates arborescentes et arbustives d'une forêt soumet

(*) Etude effectuée dans le cadre des recherches sur la végétation xérique du Bassin de la Meuse et subventionnée par le Fonds National de la Recherche Scientifique de Belgique.

le sol à l'action brutale de la lumière et aux variations brusques de température. Les espèces herbacées forestières s'effacent et sont remplacées par des espèces héliophiles, graminées et chaméphytes à forte sociabilité. Petit à petit, la pelouse parvient ainsi à se substituer à la forêt, d'autant plus que le pâturage des troupeaux, associé à la pratique de l'incendie volontaire, par les pâtres, de la litière fanée, éliminera irrémédiablement les plantules d'espèces silvatiques et empêchera toute reconstitution du faciès forestier. Les pelouses sèches qui colonisent les coteaux sur le calcaire ne sont donc pas des formations primitives ; elles ne constituent qu'un stade régressif de la végétation forestière disparue depuis des siècles de cette région où la densité de la population fut très importante et la colonisation humaine très précoce.

Comme nous le montre la carte de FERRARIS, le paysage caractéristique de la bande calcaire comprenait un village aux bâtiments groupés autour du clocher, dans un site généralement situé à proximité d'un point d'eau. Tout autour s'étendait une campagne ouverte et déboisée, où dominaient les cultures de céréales. Sur les pentes les plus raides, coteaux ou versants des vallées, s'observaient des pelouses dont l'importance était très grande, puisqu'elles fournissaient au troupeau communal une herbe d'autant plus précieuse que les prairies semi-naturelles, occupant les fonds humides des vallées, étaient relativement rares et utilisées presque uniquement pour la récolte du foin.

Depuis quelques dizaines d'années pourtant, cet aspect traditionnel du paysage a été fortement modifié par la régression de la culture des céréales, l'exode rural et l'importance accrue de l'exploitation herbagère. Les terres les moins fertiles, au sol pierreux et trop filtrant, sont aujourd'hui abandonnées définitivement. Des prairies artificielles, amendées et clôturées, sont installées sur d'anciens sols de cultures. La disparition du troupeau communal de chèvres et de moutons a enlevé aux pelouses calcaires leur intérêt économique de jadis : dans la pelouse qui ne sera plus livrée à la dent des herbivores, des massifs d'arbustes, puis des arbres se réinstallent naturellement ; des conifères sont plantés en massifs géométriques. La bande calcaire, si dépouillée jadis, se reboise lentement.

Il est donc urgent de décrire l'aspect actuel de ces sites qui, témoins d'une agriculture et d'un mode de vie primitifs, sont sur le point de disparaître par suite des nécessités économiques, mais qui permettent encore au géographe ou au biologiste de découvrir un passé ailleurs complètement disparu.

C'est là le but de la présente étude qui ne se limitera pas aux massifs de calcaire frasnien de Baives et du Château Gaillard, mais se rapportera également à la région avoisinant immédiatement Trélon et l'Etang de la Folie (*).

(*) Quelques botanistes s'y sont déjà intéressés. Vers 1910, Godon a publié, dans une étude floristique consacrée à l'Avesnois (13), la description de la région et la liste des plantes qu'il y avait trouvées. Plus récemment, Borel et Lachmann ont entrepris, aux Monts de Baives, l'étude de la flore et de la végétation muscinale et lichénique des pelouses et rochers calcaires (13).

Entre Trélon et la frontière franco-belge, les plateaux calcaires culminent vers 220 ou 230 m. et constituent un belvédère remarquable qui domine les forêts de Trélon, de la Fagne et de Rance. Sur les pentes, le calcaire frasien (calcaire de Ferques) affleure et a été entamé par de nombreuses carrières ; deux d'entre elles, la première vers le village de Baives, la seconde au Château Gaillard, à l'extrémité Sud de la forêt de Trélon, sont encore activement exploitées.

L'Helpe majeure et son affluent le ruisseau de Baives, se dirigeant tous deux vers le Nord, ont entaillé profondément ces plateaux calcaires ; le ruisseau du Voyon qui part de l'Étang de la Folie et traverse toute la forêt de Trélon également en direction du Nord, se jette dans l'Helpe majeure un peu en amont de Willies.

C'est l'ensemble du site constitué par les massifs amygdaloïdes des Monts de Baives et du Château Gaillard, séparés par une dépression actuellement recouverte de dépôts meubles et limons de lavage, que nous allons étudier systématiquement en nous limitant toutefois aux groupements silvatiques (bois, taillis, prés-bois) et aux groupements qui en dérivent (pelouses calcaires, prairies).

1. — LES PELOUSES CALCAIRES

Les pelouses calcaires donnent aux Monts de Baives et au Château Gaillard leur physionomie caractéristique et leur intérêt. Ce ne sont pourtant pas des formations primitives : elles dérivent d'une forêt qui a été détruite depuis des siècles par le déboisement, le pâturage du bétail et l'incendie.

Les pelouses calcaires des Monts de Baives sont des formations herbeuses généralement denses ; elles sont dominées par les graminées sociales comme *Bromus erectus*, *Avena pubescens*, *Festuca duriuscula* et sont à ranger dans le *Mesobrometum erecti* Scherrer.

Elles diffèrent du *Xerobrometum erecti*, association plus xérophile, généralement liée à l'exposition Sud et colonisant les affleurements calcaires à sol très superficiel, par la présence d'espèces mésophiles et par l'absence de *Globularia Willkommii*, *Sesleria coerulea*, *Fumana procumbens*, *Linum tenuifolium*, *Thlaspi montanum*, *Libanotis montana*, *Teucrium montanum*, *Lactuca perennis*, *Anemone Pulsatilla*, *Aster Linosyris*... Les pelouses des Monts de Baives sont au contraire installées sur des sols plus profonds, formés d'une terre grumeleuse, mêlée de débris calcaires abondants.

Une grande partie de ces pelouses fut d'ailleurs jadis cultivée. Des traces de limite entre des parcelles voisines peuvent encore s'observer dans le paysage. Ne produisant que de maigres moissons (13), elles furent abandonnées, il y a quelques dizaines d'années et les graminées et les espèces sociales des pelouses toutes proches les ont recolonisées rapidement. Elles se signalent alors floristiquement par la présence constante d'un groupe d'espèces des friches et des prairies, groupe généralement absent des pelouses typiques du *Mesobrometum* : *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Melampyrum arvense*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenaterum elatius*, *Daucus Carota*, *Tragopogon pratensis*, *Poa pratensis*, etc...

Il s'agit donc là d'une variante anthropogène du *Mesobrometum erecti* bien caractérisée floristiquement et liée à la colonisation d'un sol ameubli durant de longues années par la culture. Dans ce type de pelouses s'observent fréquemment des buttes formées par les fourmilières. Hautes de 20 à 30 cm., parfois larges de plus d'un mètre, elles sont couvertes d'une végétation herbacée peu dense et très basse. Le relevé suivant fixe la composition de ce groupement qui colonise la partie supérieure de ces fourmilières.

Festuca duriuscula 4-4, *Koeleria gracilis* 1-2, *Galium verum* 1-2, *Thymus Serpyllum* 1-2, (*Helianthemum ovatum*), (*Galium silvestre*), (*Potentilla verna*).

Il s'agit d'espèces vivaces, originaires de la pelouse, qui trouvent sur ce sol très ameubli des conditions optimales de développement. Il est vraisemblable que certaines d'entre elles proviennent de graines transportées par les fourmis. Il faut noter que ce groupement est fréquemment entouré par un rond du champignon *Tricholoma Georgii*.

Les pelouses des Monts de Baives sont creusées de nombreuses carrières, de faible profondeur, abandonnées depuis très longtemps. Au pied des parois rocheuses, sur des replats où s'accumule l'humus entraîné par les pluies, est installé un groupement dominé par les *Sedum* et diverses annuelles, très riche en mousses et lichens. On retrouve ce même groupement dans les sites fortement influencés par les lapins. Il s'agit donc d'une variante rudéralisée du *Mesobrometum*. On y observe diverses plantes de la pelouse qui montrent l'évolution possible de ce groupement vers le *Mesobrometum* par l'envahissement en hémicryptophytes et en chaméphytes, entre lesquels commencent à s'installer les *Cladonia* fruticuleux et les grandes hypnacées de la pelouse.

Les deux relevés suivants donnent une bonne idée des deux faciès du groupement à *Sedum* ; le premier est un groupement à *Sedum* et annuelles, situé au pied d'une roche sur une station en forme de combe, où l'accumulation d'humus noir est relativement importante, le sol sous-jacent étant squelettique.

Le recouvrement en phanérogames de ce plateau n'est que de 25 %, alors que le recouvrement muscinal atteint 50 %.

Sedum acre 2-2, *Echium vulgare* 2-3, *Thymus serpyllum* 2-3, *Lotus corniculatus* 1-2, *Festuca duriuscula* 1-2, *Poa compressa* +2, *Satureia acinos* +, *Saxifraga tridactylites* +, *Arenaria serpyllifolia* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Hieracium pilosella* +, *Scabiosa columbaria* +, *Quercus pedunculata* +, *Campanula rotundifolia* +, *Koeleria gracilis* +, *Sanguisorba minor* +, *Plantago lanceolata* +.

Mousses et Lichens : *Homalothecium sericeum* 3-3, *Ditrichum flexicaule* 3-3, *Thuidium abietinum* 2-3, *Cladonia furcata* 1-2.

Les annuelles caractéristiques du groupement sont : *Echium vulgare*, *Satureia acinos*, *Saxifraga tridactylites*, *Arenaria serpyllifolia*.

Le faciès de ce groupement établi sur terrain dégradé par le lapin est beaucoup plus pauvre en phanérogames, mais infiniment plus riche en Mousses et Lichens.

Sedum acre 3-3, *Thymus serpyllum* 2-2, *Potentilla verna* 1-2, *Galium verum* 1-2, *Festuca duriuscula* +, *Chrysanthemum Leucanthemum* +, *Arenaria serpyllifolia* +.

Rhacomitrium canescens 3-3, *Syntrichia ruralis* 2-3, *Cladonia furcata* 1-2, *Cladonia rangiformis* 1-2, *Cladonia endivaeifolia* 1-2, *Schistidium apocarpum* 1-2, *Ditrichum flexicaule* 1-2, *Grimmia pulvinata* 1-2.

Ces deux faciès sont très communs aussi bien à Baives qu'à Moranrieux et qu'au Château Gaillard où l'on peut noter en plus *Vincetoxicum officinale*.

Sur le versant Sud des Monts de Baives existent quelques prairies artificielles qui ont étéensemencées sur d'anciennes terres de culture. A côté des graminées introduites par semis se sont maintenues diverses espèces du *Mesobrometum*. Ce groupement est habituellement rangé dans l'*Arrhenateretum elatioris Agrimonietosum* (11). Le relevé suivant en fixe la composition.

Caractéristiques de l'Association et de l'Alliance (espèces des prairies à faucher) : *Festuca pratensis* 3-3, *Trisetum flavescens* 3-3, *Cynosurus cristatus* 2-2, *Bromus mollis* 1-2, *Dactylis glomerata* 1-2, *Poa pratensis* 1-2, *Lolium perenne* 1-2, *Festuca rubra* s.l. +, *Holcus lanatus* +, *Chrysanthemum Leucanthemum* 3-3, *Lotus corniculatus* 3-3, *Medicago lupulina* 2-2, *Trifolium pratensis* 2-2, *Trifolium repens* 1-2, *Plantago lanceolata* 1-2, *Centaurea pratensis* +, *Tragopogon pratensis* +.

Différentielles de la Sous-Association d'*Agrimonia eupatoria* : *Avena pubescens* 3-3, *Briza media* 2-2, *Festuca duriuscula* 1-2, *Phleum nodosum* 1-1, *Plantago media* 2-2, *Ononis repens* 1-2, *Trifolium medium* 1-2, *Centaurea Scabiosa* 1-2, *Genista tinctoria* 1-2, *Convolvulus arvensis* 1-2, *Colchicum autumnale* +, *Cirsium acaule* +.

Compagnes : *Achillea millefolium* 2-2, *Daucus Carota* 1-2, *Brunella vulgaris* 1-2, *Hypericum perforatum* +, *Taraxacum* sp. +, *Cirsium arvense* +.

Evolution possible : *Prunus spinosa* 1-2.

Quant aux pelouses qui recouvrent le petit massif calcaire du Château Gaillard à Trélon, elles servent actuellement de décharge à une carrière en activité et se sont donc intensément rudéralisées depuis 1910, date à laquelle GODON a eu l'occasion de les visiter (13).

Evolution des pelouses calcaires :

Sur la carte de FERRARIS, on peut remarquer que les Monts de Baives étaient complètement déboisés à la fin du XVIII^e siècle. Les choses ont changé depuis. GODON, en 1910, note qu'il n'y a sur ce massif de calcaire-frasnien aucune végétation arborescente ; seuls quelques gros tilleuls :

plantés ombragent la chapelle, mais les pentes portent des buissons auxquels sont mêlés des individus rabougris de bouleaux et de chênes.

Actuellement, la partie sommitale des Monts est couverte de boqueteaux dispersés formés d'un taillis bas surmonté de quelques jeunes arbres.

Arbres et arbustes ont colonisé tout d'abord les excavations creusées çà et là sur le plateau et dont l'exploitation avait été rapidement abandonnée. Dans la partie Sud des Monts, nous relevons dans une carrière en voie de colonisation : *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Juniperus communis*, *Hedera helix*, *Ribes grossularia*.

Dans les parties de la pelouse qui ne sont plus pâturées, des pieds isolés de *Juniperus communis*, de *Rosa canina*, et de nombreux buissons de *Ligustrum vulgare* constituent le premier stade de colonisation. Sous la litière épaisse formée par l'herbe fanée et pourrissante qui s'accumule après chaque hiver germent facilement de nombreuses plantules d'arbres. Sur la partie Nord des Monts, par exemple, à côté de *Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina* et *Ligustrum vulgare*, s'observent quelques buissons de *Quercus pedunculata*, d'*Evonymus europaeus* et de *Corylus avellana*.

Le prunellier, qui drageonne facilement dans les terres ameublées par la culture, a envahi les friches abandonnées. Il peut s'étendre avec rapidité et former des halliers épais si sa croissance n'est pas contrecarrée régulièrement par l'incendie.

Au début de l'installation de ces massifs arbustifs broussailleux, la plupart des espèces sociales et héliophiles de la pelouse disparaissent sous l'ombre dense du couvert arbustif. Sur le sol dénudé végètent seules les grandes hypnacées comme *Rhytidiadelphus triquetrus* et *Hylocomium splendens*. Des branches mortes et de l'humus s'accumulent abondamment à l'ombre dense de ce sous-bois en même temps que la faune du sol manifeste une activité importante. Les plantules d'arbres, à l'abri du couvert forestier, se développent facilement ; des espèces sciaphiles s'y installent également. Si rien ne les contrarie, les massifs arbustifs évolueront rapidement vers un taillis de jeunes chênes, coudriers, charmes... Au fur et à mesure de leur croissance en hauteur, les bosquets voient leur strate herbacée s'enrichir. Dans la partie Sud des Monts, nous avons noté *Hedera helix*, *Arum maculatum*, *Ligustrum vulgare*, *Primula veris*, *Viola hirta*, *Narcissus pseudo-Narcissus*. La forêt dont la reconstitution s'amorce est donc une forêt neutrophile, riche en espèces calcicoles : il s'agit de la sous-association à *Primula veris* du *Querceto-Carpinetum* dont les quelques espèces signalées ci-dessus sont des différentielles importantes.

Un autre bosquet nous montre une strate arbustive très dense avec *Quercus pedunculata*, *Carpinus Betulus*, *Rosa canina*, *Evonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Juniperus communis*. La strate herbacée comprend également des différentielles du *Querceto-Carpinetum Primuletosum* (*Ligustrum vulgare*, *Viola hirta*, *Primula veris*) avec les espèces neutrophiles suivantes : *Mercurialis perennis*, *Ranunculus*

auricomus, *Moehringia trinervia*, *Brachypodium silvaticum*, *Hedera helix*,
Vinca minor.

Des bosquets de plus grande superficie ont été notés à proximité de la Chapelle et sur le versant Nord des Monts. Ils seront décrits dans le paragraphe consacré aux groupements forestiers.

Il est intéressant de souligner que tous les arbustes colonisateurs de la pelouse ont leurs diaspores transportées par les oiseaux. Selon MOLINIER et MULLER (15), le rouge-gorge, par exemple, recherche les fruits d'*Evonymus europaeus*, les grives sont très friandes des baies de lierre. Alors que dans la pelouse le transport des diaspores par le vent ou les fourmis est généralement de règle, dans l'évolution vers le stade arbustif au contraire, les oiseaux jouent le rôle essentiel. Dans les boqueteaux qui parsèment la pelouse, ils trouvent à la fois abri et protection et il est logique de croire que les fruits dont ils font leur nourriture habituelle peuvent être ainsi disséminés lors du transport vers le bosquet qui leur sert de repaire.

Cette association du *Mesobrometum erecti* et ses deux variantes (variante anthropogène des anciennes friches, variante à *Sedum*) est très bien représentée en Belgique, dans les Vallées toutes proches de l'Eau Blanche et du Viroin. Des pelouses calcaires existent à Bailièvre, à Chimay, à Virelles, à Lompret. Plus on s'éloigne dans la direction de l'Est, plus ces pelouses acquièrent une importance prépondérante dans le paysage ; plus à l'Est, en effet, les vallées ont entaillé en gorge profonde les plateaux calcaires et de vastes surfaces, versants de vallées, flancs de coteaux, peu utilisables pour la culture, sont couvertes d'immenses pelouses. Leur comparaison avec la végétation des Monts de Baives montre qu'elles sont beaucoup plus variées et d'une plus grande richesse floristique. Le relevé n° 6, provenant de Nismes, nous permettra de nous rendre compte, dans la région de Baives, de cet appauvrissement du *Mesobrometum* en espèces sub-méditerranéennes, xérophiles ou thermophiles.

II. — LES GROUPEMENTS FORESTIERS

Deux bosquets d'étendue assez importante ont été visités à proximité de la Chapelle et sur la face Nord des Monts de Baives. Nous rapportons leur végétation au *Querceto-Carpinetum Primuletosum*, association dont relève généralement la plupart des bois installés sur sol calcaire dans le Bassin de Dinant. Ce *Querceto-Carpinetum Primuletosum* se différencie de la forêt neutrophile typique par la présence de *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Juniperus communis*, *Orchis mascula*, *Primula veris*, *Viola hirta*.

Il est en liaison syngénétique avec les pelouses du *Mesobrometum*. Sa dégradation par des coupes abusives et le pâturage provoque l'apparition des graminées sociales des pelouses calcaires. Au contraire, nous avons pu constater que l'abandon du pâturage, la raréfaction des coupes et des incendies entraîne une colonisation arbustive assez rapide dont le terme final observé aux Monts de Baives est la forêt de chênes-charmes à *Primula veris*. Dans le relevé n° 7 s'observent encore des reliques des pelouses calcaires et des espèces des coupes. Dans le relevé n° 8, au contraire, situé sur la face Nord des Monts, l'association est développée de façon optimale ; la présence de quelques espèces de sols humides provient de placages d'argile résiduelle.

LEGENDE DU TABLEAU I.

- Relevé n° 1 : Monts de Baives, 20 juin 1954, 5 m², pente 10 % W ; pelouse très rase. En outre : *Hypnum cupressiforme* var. *elatum* 3, *Entodon orthocarpus* 1, *Campothecium lutescens* 1, *Cladonia* sp 1.
- Relevé n° 2 : Monts de Baives, 20 juin 1954, 25 m², pente 5 % W ; pelouse rase, pH = 8. En outre : *Hypnum cupressiforme* var. *elatum* 3, *Hylocomium splendens* 1, *Hypnum purum* 1, *Cladonia rangiformis* 1, *Cladonia furcata* 1, *Entodon orthocarpus* +.
- Relevé n° 3 : Monts de Baives, 20 juin 1954, 100 m², pente nulle, pH = 7,25.
- Relevé n° 4 : Monts de Baives, 20 juin 1954, 25 m² ; pelouse au contact d'un groupement forestier, pente nulle, pH = 7,5. En outre : *Entodon orthocarpus* +, *Hypnum purum* +.
- Relevé n° 5 : Monts de Baives, 20 juin 1954, 50 m², pré-bois.
- Relevé n° 6 : Nismes (Belgique, Province de Namur, bassin du Viroin), Montagne-au-Buis, *Mesobrometum* typique. En outre : *Veronica officinalis* +, *Echium vulgare* +, *Dicranum scoparium* 2, *Hylocomium splendens* 2, *Hypnum purum* 2, *Rhytidiadelphus triquetrus* 1, *Hypnum cupressiforme* var. *elatum* 1, *Cladonia impexa* +, *Cladonia endiviaefolia* +.

TABLEAU II

FUTAIE	7	8	9		7	8	9
Fagus silvatica		2		Brachypodium silv.	1	1	
Quercus pedunculata		2		Mercurialis perennis		2	2
Strate arbustive				Veronica chamaedrys	1		
Ligustrum vulgare	3	2	+	Arum maculatum		1	1
Rhamnus cathartica	1	1		Hedera helix		1	1
Juniperus communis	+			Ranunculus auric.		+	
Quercus pedunculata	1	2	2	Potentilla sterilis		+	
Crategus oxy.		1	1	Vicia sepium		+	
Coryllus avellana		3	2	Anemone nem.			3
Crategus mono.	+	2		Polygonatum mult.			+
Acer campestre	+	2	1	Glechoma heder.			1
Carpinus betulus		2	4	Poa nemoralis			+
Hedera helix		+		Milium effusum			+
Prunus spi.	4	2		Viola silvatica			+
Fraxinus ex.	+	1		Fragaria vesca	1	+	
Cornus sanguinea	2		1	Viola rivi.		+	
Salix caprea	+		1	Conium maculatum		+	
Rosa canina	+			Torilis anthriscus	+		
Rosa arvensis	+			Chaerophyllum tem.	+		
Viburnum opulus	+			Cirsium lanceola.	+		
Rubus caesius	+			Brunella vulgaris	+		
Betula verrucosa	+			Lonicera peric.	+		
Clematis vit.	+			Rubus sp.			+
Sambucus nigra	+			Ficaria ranunc.		+	1
Evonymus europæus	+			Urtica dioica		+	
Prunus avium			1	Adoxa moschatellina		+	
Sorbus aucuparia			1	Geum urbanum		1	1
Strate herbacée				Cardamine pratensis		+	1
Orchis mascula		+		Deschampsia cespitosa			+
Primula veris		1		Heracleum sphondylium			+
Viola hirta	1	+	+				
Ligustrum pl.	1						
Scilla bifolia			1				
Orchis purpurea			+				
Ribes grossularia			+				
Colchicum aut.	+						
Pimpinella sax.	+						
Platenthera bifolia	+						
Galium cruciatum	2						
Satureia vulgaris	+						

LEGENDE DU TABLEAU II.

- Relevé n° 7 : Monts de Baives, sur le plateau ; h du taillis = 4 m., 20 juin 1954.
 Relevé n° 8 : Monts de Baives, versant à l'exposition Nord ; 20 avril 1956. En outre : *Thamnium alopecurum* 1, *Ctenidium molluscum* 1, *Rhytidadelphus triquetrus* 1.
 Relevé n° 9 : Baives, entre le village et la frontière ; 20 avril 1956. En outre : *Eurhynchium striatum* 3, *Plagiochila asplenioides* 2, *Mnium undulatum* 2, *Catherinea undulata* 1, *Ctenidium molluscum* 1, *Rhytidadelphus triquetrus* 1, *Hypnum purum* 1, *Thuidium tamariscinum* 1.

Nous avons vu précédemment que les Monts de Baives étaient entièrement déboisés à la fin du XVIII^e siècle. La forêt de chênes-charmes à *Primula veris* n'est donc qu'un groupement secondaire, fortement influencé par l'homme puisqu'il est soumis à des coupes brutales et fréquentes. Il semble donc que ce groupement doive différer notablement de la forêt naturelle, c'est-à-dire de la forêt dont l'homme n'a pas influencé l'aspect et la composition floristique. Les recherches de C. VANDEN BERGHEN dans le Bassin de Dinant (*) ont montré que cette forêt sur calcaire comprenait vraisemblablement de nombreux hêtres et était caractérisée par la présence en sous-bois de *Cephalanthera* div. sp., *Elymus europaeus*, *Asperula odorata*. Il était donc intéressant de se rendre compte de la végétation d'un bois installé sur calcaire, très voisin des Monts de Baives et figurant sur la carte de FERRARIS. Il s'agit du bois situé sur le territoire de Baives entre le lieu-dit Mi-Voie et la frontière vers Bailièvre. Sa dégradation extrême ne nous a pas permis de vérifier la thèse de C. VANDEN BERGHEN. Il s'agit d'un taillis de charmes très dense, sans futaie ni réserve, installé sur un sol bien pourvu en calcaire. Ce groupement avec un sous-bois abondamment fleuri au printemps est à rattacher au *Querceto-Carpinetum Primuletosum* et sa parenté avec ce que nous avons vu sur la face Nord des Monts de Baives est incontestable (relevé n° 9).

La présence dans ce groupement de *Scilla bifolia* retiendra pourtant notre attention. Cette liliacée, à notre connaissance, n'avait pas encore été signalée dans l'Avesnois.

Dans le Nord de la France, elle existe dans le *Querceto-Carpinetum Corydaletosum* de Phalempin et au Bois de Lewarde où elle a été signalée par BERTON en 1945. Enfin, elle a été signalée dernièrement par l'un d'entre nous dans le *Querceto-Carpinetum Primuletosum* qui colonise les rendzines des coteaux calcaires de la Haute Vallée de l'Escaut.

En Belgique, son aire de distribution (**) s'étend uniquement entre la frontière près de Chimay et la région située immédiatement à l'Est de Mariembourg. Elle se rencontre donc dans les vallées du Viroin et de ses deux affluents, Eau blanche et Eau Noire, et dans la vallée d'un affluent peu important de l'Helpe. Elle peut être parfois très abondante dans ses habitations. Sa présence n'a d'ailleurs pas échappé à l'attention des habitants de la région : ils ont donné à cette première fleur annonciatrice du printemps le nom de « bluet ».

D'Est en Ouest, on la trouve dans les localités suivantes (*) :

Treignes (Province de Namur), H.

Dourbes (Province de Namur), P, S, H, X.

Nismes (Province de Namur), P, S.

Petigny (Province de Namur), P, S, H, X.

(*) A paraître dans le *Bulletin de la Soc. Royale de Bot.*, de Belgique.

(**) Dans les localités belges où elle a été signalée en dehors de l'Entre-Sambre-et-Meuse, il s'agit vraisemblablement d'introduction passagère, car cette belle liliacée est parfois cultivée dans des jardins ou dans des parcs.

(*) P : d'après le *Prodrome de la Flore belge* (1899).

S : d'après le *Bulletin de la Soc. Royale de Botanique*, de Belgique.

H : d'après les Herbiers déposés au Jardin Botanique de l'Etat, à Bruxelles.

X : d'après les observations de l'un d'entre nous.

Frasnes (Province de Namur), P, S, H.
Boussu (Province de Namur), P, S.
Dailly (Province de Namur), P, X.
Boutonville-Baileux (Province de Hainaut), S, X.
Lompret (Province de Hainaut), X.
Blaimont-Virelles (Province de Hainaut), P, H, X.
Vaux-lez-Chimay (Province de Hainaut), P.
Chimay (Province de Hainaut), P, S, H.
Monbliart (Province de Hainaut), H.
Robechies (Province de Hainaut), P, S, H, X.
Baillièvre (Province de Hainaut), P, S, H, X.
Baives (Département du Nord), X.

La forme à fleurs blanches se rencontre à Virelles. Cette aire suit fidèlement le tracé Ouest de la bande des calcaires dévoniens du Sud du Bassin de Dinant. On rencontre *Scilla bifolia* dans les bois, au pied des haies sur Eifélien (par ex. à Boutonville), sur Givétien (par ex. à Dourbes) ou sur Frasnien (par ex. à Baillièvre). Sans caractériser exclusivement un groupement bien déterminé, elle est inféodée aux associations forestières suivantes, installées sur sol calcaire :

1° Le *Querceto-Carpinetum Corydaletosum*, groupement forestier que l'on trouve sur les alluvions au bas des pentes, au voisinage des rivières et des ruisseaux et que caractérisent dans la région *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Allium ursinum*, *Colchicum autumnale*, et l'abondance d'*Axoda moschatellina* et de *Ficaria ranunculoides*.

2° Le *Querceto-Carpinetum Primuletosum*, sur les pentes calcaires, caractérisé par *Orchis mascula*, *Carex digitata*, *Viola hirta*, *Primula officinalis*. C'est dans ce dernier groupement que nous avons observé *Scilla bifolia* à Baives.

Sa présence dans cette région de l'Avesnois et de l'Entre-Sambre-et-Meuse est assez curieuse : il s'agit en effet d'une espèce à distribution médio-européenne sub-méditerranéenne qui s'avance vers l'Ouest dans les Vosges, le Jura, le Sud de la Lorraine, avec quelques stations isolées dans le Laonnois et le Valois. Ses localités belges et du Nord de la France constituent donc sa limite occidentale et nord-occidentale et il est intéressant de signaler dans cette région, où le caractère atlantique de la végétation a souvent été souligné (13), la présence de cette médio-européenne typique considérée par les phytosociologues d'Europe centrale comme une caractéristique du *Querceto-Carpinetum medio-europaeum*.

Il est donc illusoire de croire que la limite entre le domaine atlantique et le domaine médio-européen peut être tracée comme une ligne séparant deux régions où l'influence atlantique diminue graduellement de l'Ouest vers l'Est tandis que se précise l'importance de l'élément médio-européen. La limite entre les deux domaines nous paraît être au contraire une vaste région, large de plusieurs dizaines de kilomètres, où les moindres différences de climat ou de sol permettent à l'un des éléments de s'affirmer aux dépens de l'autre. La bande des calcaires dévoniens par exemple, par sa flore plus médio-européenne, se différencie nettement des régions qui la bordent au Nord et au Sud.

Il nous est paru intéressant d'étudier certains groupements forestiers qui, établis sur le calcaire frasnien, marquent l'orée Sud de la forêt de Trélon et qui, au Château Gaillard, ont gardé une allure qui doit être très proche de la forêt primitive.

Il s'agit effectivement d'un *Querceto-Carpinetum* à *Primula veris*, variante à *Mercurialis*, où se marque la disparition des espèces calcicoles que nous trouvions encore dans les Bois de Baives : *Viola hirta*, *Primula officinalis*, *Carex digitata*, etc... Cette variante à *Mercurialis*, très largement dominée par *Mercurialis perennis*, offre d'ailleurs ici un faciès relativement humide.

Ce groupement occupe en effet le fond de la vallée à une altitude minimum de 185 mètres ; il s'y développe sur un fond plat, bien évolué, dont il ne reste rien de la rendzine primitive qu'un sol très grumeleux, brun, sans squelette ou presque, mais dont le pH demeure élevé, entre 7 et 8 ; l'activité biologique y est très grande ; les débris végétaux se minéralisent très vite et il n'y a absolument pas de litière.

Voici un relevé de ce groupement établi au pied du Massif de Château Gaillard ; c'est une futaie de 18 à 20 mètres de hauteur, d'un recouvrement de 90 % ; le taillis est peu important et le recouvrement muscinal pratiquement nul.

Strate arborescente : *Quercus pedunculata* 3, *Carpinus betulus* 2, *Acer Pseudo Platanus* 2, *Fraxinus excelsior* +.

Strate arbustive : *Fraxinus excelsior* 2, *Cornus sanguinea* 2, *Corylus avellana* 1, *Acer Pseudo Platanus* 1, *Carpinus betulus* 1, *Evonymus europaeus* +, *Sambucus racemosa* +.

Strate herbacée : *Mercurialis perennis* 5, *Ficaria verna* 3, *Anemone nemorosa* 2, *Paris quadrifolia* 1, *Acer plantules* 1, *Viola sp.* 1., *Valeriana officinalis* 1, *Spirea ulmaria* 1, *Primula elatior* 1, *Fraxinus pl.* 1, *Galeobdolon luteum* 1, *Polygonatum multiflorum* +, *Glechoma hederacea* +, *Cardamine pratensis* +, *Carex silvatica* +, *Listera ovata* +, *Convallaria maialis* +, *Arctium nemorosum* +, *Euphorbia amygdaloides* +.

Si, du Château Gaillard, on s'éloigne vers le Sud, on peut trouver des formes plus sèches, avec des coupes de l'*Atropetum Belladonae* TUXEN (*Atropa belladonna*, et *Arctium nemorosum*). Si, au contraire, on s'éloigne vers le Nord, on trouve très vite un type de forêt assez différent où le Hêtre apparaît et avec lui les caractéristiques du *Querceto-Carpinetum Asperuletosum*.

La Mercuriale manque totalement et fait place à l'Asperule, à l'Anémone sylvie, à la Mélisse ; on y note également : *Neottia nidus avis* et *Monotropa hypopitys*. Le sol est influencé par des alluvions anciennes ; c'est d'ailleurs un excellent sol forestier brun, dont le pH varie entre 6 et 6,5 ; la pente est légèrement exposée au Sud et l'altitude est d'environ 190-200 mètres. Ce type de forêt à Hêtre à Aspérules serait un argument en faveur de la thèse de VANDEN BERGHEN exposée plus haut.

Si nous montons encore plus au Nord à une altitude dépassant 200 mètres, le sol est nettement influencé par les schistes du Famennien. On passe alors à un type de forêt nettement différent où le Chêne et le Hêtre dominant, avec dominance du premier, où le sol s'acidifie avec formation d'humus brut : c'est le *Querceto-Carpinetum convallarietosum* qui est l'association nettement dominante de toute la forêt de Trélon et des Fagnes de Sains.

Les caractéristiques en sont : *Convallaria maialis*, *Teucrium scorodonia*, *Hypericum pulchrum*, *Deschampsia flexuosa*, etc..., ce qui nous ramène au type de bois des Pays de Fagnes décrit par l'un d'entre nous dans la Fagne Mariembourgaise (12).

Nous devons dire que les passages entre ces divers groupements se font très rapidement puisque la catena de ces trois types de futaie s'étagé sur environ 500 mètres.

Enfin, nous avons étudié les bois qui s'étagent sur la pente Sud de l'Etang de la Folie. Les bois, qui se trouvent à l'altitude de 225 mètres, à l'exposition Nord, sont établis sur le Calcaire Frasnien ; le sol y est déjà très évolué, sans trace de squelette ; c'est un sol brun très grumeleux et sans litière.

La réserve est constituée par d'énormes Chênes ; quelques Hêtres et Erables, ainsi que par de majestueux Cerisiers qui atteignent 25 mètres de hauteur pour un diamètre de 80 cm.

Le taillis, qui ne semble pas exploité, atteint une hauteur de 10 mètres et un recouvrement de 100 % avec :

Carpinus betulus 4, *Prunus avium* 1, *Crataegus sp.* 1, *Acer campestre* +, *Acer Pseudo Platanus* +, *Ribes nigrum* +.

Le recouvrement herbacé est de 100 % avec :

Ficaria verna 3, *Anemone nemorosa* 2, *Primula elatior* 2, *Géum urbanum* 2, *Asperula odorata* 2, *Polygonatum multiflorum* 1, *Arum maculatum* 1, *Cardamine pratensis* 1, *Athyrium* FF. 1, *Prunus sp. pl.* 1, *Rubus sp.* +, *Aspidium* FM. 1, *Fraxinus pl.* 1, *Valeriana of.* 1, *Acer plantules* +, *Galeobdolon luteum* +, *Quercus pl.* +, *Urtica dioica* +, *Poa nemoralis* +, *Viola riv.* +, *Crataegus pl.* +, *Carpinus pl.* +.

On peut rattacher ce relevé au *Querceto-Carpinetum asperulotosum*, forme humide et riche.

En descendant vers l'Etang, le Frasnien est recouvert par des alluvions anciennes qui marquent, en bordure de l'étang, la fin de la zone calcareuse et le début de la zone schisteuse ; le sol y est très humide, souvent même inondé.

Des forêts hygrophiles sont établies sur un sol pratiquement plat, très humifère, à Gley superficiel ; elles sont constituées par un taillis sous futaie à très large révolution avec une réserve de Chênes, de Cerisiers et d'Erables faux platanes.

Dans la strate arbustive : *Populus tremula*, *Fraxinus excelsior*,

Acer Pseudo Platanus, *Crataegus sp.*, *Corylus Prunus sp.*, *Rosa sp.*,
Acer campestre, *Cornus sanguinea*, *Quercus pedunculata* et *Carpinus*
betulus.

Strate herbacée à recouvrement de 70 % :

Polygonum bistorta 3, *Spiraea ulmaria* 2, *Primula elatior* 2, *Ficaria*
verna 2, *Galeobdolon luteum* 2, *Anemone nemorosa* 2, *Glechoma*
hederacea 2, *Geum urbanum* 2, *Cardamine pratensis* 1, *Polygonatum*
multiflorum 1, *Paris quadrifolia* 1, *Orchis mascula* 1, *Brachypodium*
silvaticum 1, *Angelica silvestris* 1, *Valeriana of.* 1, *Poa nemoralis* +,
Crataegus plantules +, *Acer plantules* +, *Carex silvatica* +, *Tamus*
communis +, *Metandrium album* +, *Listera ovata* +, *Arctium*
nemorosum +, *Caltha palustris* +, *Deschampsia cespitosa* +, *Lysimachia*
nemorum + (*Vinca minor* et *Rumex sanguinea*).

Si nous voulons comparer ce relevé avec le relevé n° 8 établi aux
Monts de Baives à la même exposition, nous assistons à la disparition
des Calcicoles ; seules persistent comme caractéristiques du *Querceto-*
Carpinetum Primuletosum : *Primula veris*, et *Orchis mascula* ; une seule
espèce de l'*Atropion* (espèce de coupe) : *Arctium nemorosum*.

Dans la strate arbustive : *Ligustrum*, *Evonymus* même ont disparu.

La position d'un tel groupement est assez délicate ; on pourrait le
rattacher à une forme très évoluée et humide du Q.C. *Primuletosum*,
mais ce lien est très fragile, car il ne semble pas qu'ici l'ablation de
la forêt puisse mener à un groupement du *Mesobrometum*.

L'absence de *Scilla non scripta* et de *Narcissus pseudo-Narcissus* ne
permet pas de le rattacher à la forme atlantique du Q.C.

Il semble que nous ayons affaire à une formation de vallée de
caractère modérément sub-montagnard et c'est la présence de *Polygonum*
bistorta qui nous y invite ; elle pourrait peut-être permettre le ratta-
chement de ce groupement au Q.C. *m. Aceretosum* de SCHWICKERATH qui
est un prolongement dans les fonds de vallées sur alluvions ou colluvions
du Q.C. *medioeuropæum*.

Lysimachia nemorum, *Rumex sanguineus*, *Caltha palustris*, *Angelica*
silvestris, *Valeriana officinalis* marquent le caractère hygrophile de ce
groupement et la présence de l'Aulnaie sous-jacente.

Il est d'ailleurs curieux de noter le caractère sub-montagnard de
la prairie qui jouxte ce petit bois des Avesnelles, floristiquement très
riche en espèces, dont beaucoup sont des forestières.

Cette prairie est enclavée dans le bois et descend en pente douce
à l'exposition Nord.

Anthoxanthum odoratum 4, *Cardamine pratensis* 3, *Trisetum*
flavescens 2, *Primula veris* 3, *Colchicum autumnale* 2, *Alchemilla*
xanthochlora 2, *Polygonum bistorta* 1-2, *Spiraea ulmaria* 1, *Plantago*
mediu 2, *Ajuga reptans* 1, *Taraxacum of.* 2, *Luzula campestris* 1,
Plantago lanceolata 1, *Ranunculus bulbosus* 1, *Centaurea jacea* 1, *Bellis*
perennis 1, *Rumex acetosa* 1, *Achillea millefolium* 1, *Brunella vulgaris* 1,

Carex caryophylla 1, *Glechoma hederacea* +, *Lathyrus aphaca* +, *Lysimachia nummularia* +, *Valeriana dioica* +, *Stachys officinalis* +, *Angelica silvestris* +, *Vicia sepium* +, *Hieracium murorum* +, *Orchis latifolia* +, *Chrysanthemum leucanthemum* +, *Galium cruciatum* +, *Heracleum spondylium* +, *Anemone nemorosa* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Succisa pratensis* +, *Briza media* +, *Dactylis glomerata* +, *Lotus corniculatus* +, *Orchis mascula* +, *Trifolium pratense* +,

Prairie qu'il nous semble possible de rattacher au *Trisetetum flavescens* BEGER, variante à *Primula veris*.

Ces groupements forestiers et prairiaux semblent avoir une certaine importance dans cette région subardennaise, puisque nous avons relevé le même type de bois enrichi d'*Euphorbia dulcis* et de *Luzula maxima*, et le même type de prairie, dans la Haute Vallée de l'Oise, au Milourd, sur alluvions de la rivière.

VANDEN BERGHEN (17) a étudié de tels groupements dans la Vallée de l'Ourthe, sur sols inondés pendant les crues : il décrit une Chênaie à *Polygonum bistorta* qui forme un étroit cordon le long des rivières et qui présente d'évidentes similitudes avec notre groupement. D'après lui, cette variante (préardennaise dans le cas qui nous occupe) ferait transition entre le *Querceto-Carpinetum medioeuropeum Filipendulosum* TUXEN et ELLENBERG qui est l'association de plaine et la sous-association à *Acer Pseudo Platanus* SCHWICKERATH dont nous parlions plus haut.

Dans ce même travail consacré aux groupements végétaux de la Vallée de l'Ourthe, VANDEN BERGHEN donne deux relevés de prairies (page 221) qui ont des rapports évidents avec la prairie des Avesnelles décrites plus haut et avec celles du Milourd. Il les fait dériver du *Querceto-Carpinetum primulosum* et note l'extraordinaire richesse floristique de ces prairies dont la place dans la systématique est difficile à préciser. VANDEN BERGHEN dit simplement qu'elles occupent une position *elatioris* et les prairies montagnardes du *Triseteto-Polygonion*. Nos observations et les prairies montagnardes du *Triseteto-Polygonion*. Nos observations semblent confirmer sa pensée.

Sous cette Chênaie à *Polygonum bistorta*, et dans les parties périodiquement inondées de l'Étang et de la Vallée Supérieure de l'Helpe, on peut noter la présence d'Aulnaies eutrophes qui devaient être beaucoup plus développées autrefois : en effet, la plupart ont été converties en Peupleraies. Néanmoins, l'existence sous ces Peupleraies d'un groupement hygrophile de hautes herbes et le départ sous le couvert des Peupliers d'une végétation arbustive qui tend à reconstituer le groupement primitif nous permettent de rattacher ce groupement de l'*Alnetum glutinosae* de (JONAS) MEYER DREES.

Voici un relevé pris sur la route de Baives à Moustiers-en-Fagne sur la rive gauche de l'Helpe, au contact d'une prairie mouilleuse du *Filipendulo Petasition*. Plantation de Peupliers, Gley en surface d'un sol fangeux et humifère de pH 7, sans accumulation organique.

Phalaris arundinacea 3, *Carex gracilis* 3, *Carex acutiformis* 2, *Carex vesicaria* 2, *Carex paradoxa* 1, *Achillea Ptarmica* 1, *Polygonum*

bistorta 1, *Filipendula ulmaria* 1, *Mentha aquatica* 1, *Lycopus europeus* 1, *Solanum dulcamara* 1, *Galium palustre* 1, *Scutellaria galericulata* 1, *Epilobium hirsutum* 1, *Catabrosa aquatica* 1, *Viburnum opulus* 1, *Caltha palustris* +, *Lysimachia vulgaris* +, *Calygstea sepium* +, *Urtica dioica* +, *Rumex obtusifolius* +, *Ranunculus repens* +, *Stellaria nemorum* +.

III. — LES MOISSONS SUR CALCAIRE

Sur les Monts de Baives, il n'y a plus actuellement de parcelles cultivées. Mais nous pouvons nous faire une idée approximative de leur végétation messicole en consultant la liste floristique dressée par GODOU. Les « maigres cultures » de 1910 étaient signalées par *Thlaspi arvense*, *Lepidium campestre*, *Onobrychis viciifolia*, *Scandix pecten-veneris*, *Sanguisorba minor*, *Filago canescens*, *Lithospermum arvense*, *Melampyrum arvense*, *Galeopsis angustifolia*, *Stachys arvensis*, *Satureia acinos*, *Anagallis phoenicea*, *A. caerulea*.

Il s'agit vraisemblablement de l'association à *Caucalis daucoides* et *Scandix pecten-veneris* (*Caucalideto-Scandicetum* TUXEN), liée aux sols riches en calcaire, dont nous voyons là quelques caractéristiques de l'association et de l'alliance (*Caucalion luppulae* TUXEN, 1950).

IV. — LES GROUPEMENTS RUPESTRES

Les rochers calcaires subverticaux sont inexistants sur les Monts de Baives. Sur les parois des carrières abandonnées depuis longtemps, nous avons relevé la présence d'un groupement, riche en Bryophytes, colonisant les fentes des rochers.

Relevé n° 1. Exposition Nord :

Caractéristiques : *Asplenium ruta-muraria* 3-3, *A. trichomanes* 2-2.

Espèces des pelouses : *Bromus erectus* +, *Festuca duriuscula* +.

Annuelles : *Alsine tenuifolia* +, *Saxifraga tridactylites* +.

Mousses et Lichens : *Peltigera canina* +, *Ditrichum flexicaule* +, *Encalypta contorta* +, *Tortella tortuosa* +.

Relevé n° 2 :

Ceterach officinarum 1-2, *Asplenium Trichomanes* 1-2, *Campanula rotundifolia* 1-2.

Musc. div. sp.

Il s'agit vraisemblablement de l'association à *Festuca pallens* (non *F. glauca*) et *Ceterach officinarum* (*Festuceto-Asplenietum* LEBRUN), association colonisant les falaises calcaires de la Vallée de la Meuse et de ses affluents, mais présentant ici un notable appauvrissement.

Le relevé n° 1, par la présence de *Festuca duriuscula* et *Bromus erectus*, indique l'évolution possible du groupement vers la pelouse-calcaire.

BOREL et LACHMANN (3) ont signalé dans ce groupement nombre de bryophytes et de lichens.

A l'exposition Nord, dans les sous-bois ombreux, nous avons noté la végétation qui colonisait les blocs calcaires éboulés. Avec quelques phanérogames et fougères sciaphiles (*Hedera helix*, *Poa nemoralis*, *Ribes grossularia*, *Oxalis acetosella*, *Polypodium vulgare*, *Cystopteris fragilis*, *Asplenium trichomanes*), le rocher est couvert d'un tapis dense de bryophytes parmi lesquels nous avons reconnu : *Neckera crispa*, *Anomodon viticulosus*, *Thamnum alopecurum*, *Brachytecium glareosum*, *Mnium undulatum*, *Dicranum scoparium*. Bien que cette liste soit incomplète, il est possible d'y reconnaître l'association bryophytique décrite dans le Bassin de Dinant par DEMARET (6) sur les parois rocheuses très ombragées et sombres : le *Brachytecium glareosum* *Neckera crispa*. Remarquons que ce groupement de bryophytes, souvent accompagné de fougères sciaphiles, constitue la strate muscinale des éboulis calcaires dans l'*Acereto-Fraxinetum* ou est liée aux parois très ombragées du sous-bois du *Querceto-Carpinetum Primuletosum*.

Ces groupements rupestres sont fréquents dans toute la zone frasnienne et se retrouvent aux Carrières de Moranrieux, à Wallers, au Château Gaillard, etc...

CONCLUSION

Si géologiquement et morphologiquement, la région des Monts de Baives doit être rattachée au Bassin de Dinant, il en est de même au point de vue floristique et phytosociologique.

Les groupements végétaux que nous venons de décrire se rapprochent par leur physionomie et leur composition floristique des groupements analogues décrits en Belgique dans la Vallée de la Meuse et de ses affluents : même type de pelouses calcaires avec la circum-boréale *Coeloglossum viride*, même forêt de Chênes-Charmes à *Primula veris*. Au contraire, aucun trait commun n'est à noter avec les associations décrites sur les premiers affleurements de calcaire tendre du Bassin Parisien (Laonnois, Champagne...).

La région des Monts de Baives elle-même ne diffère guère des coteaux calcaires des environs de Chimay. Elle manifeste pourtant, par rapport aux sites de la Vallée du Viroin, un appauvrissement important en espèces sub-méditerranéennes ou sub-méditerranéennes-montagnardes. Quelques exemples le feront mieux ressortir :

1° Absence du *Xerobrometum*, groupement thermophile riche en sub-méditerranéennes, particulièrement bien développé sur les falaises calcaires des Vallées de la Meuse et du Viroin.

2° Absence de la graminée *Sesleria coerulea*.

3° Le *Mesobrometum* est très appauvri par rapport au *Mesobrometum* typique de la Vallée du Viroin (voir relevé n° 6), riche en *Brachypodium pinnatum* et en orchidées.

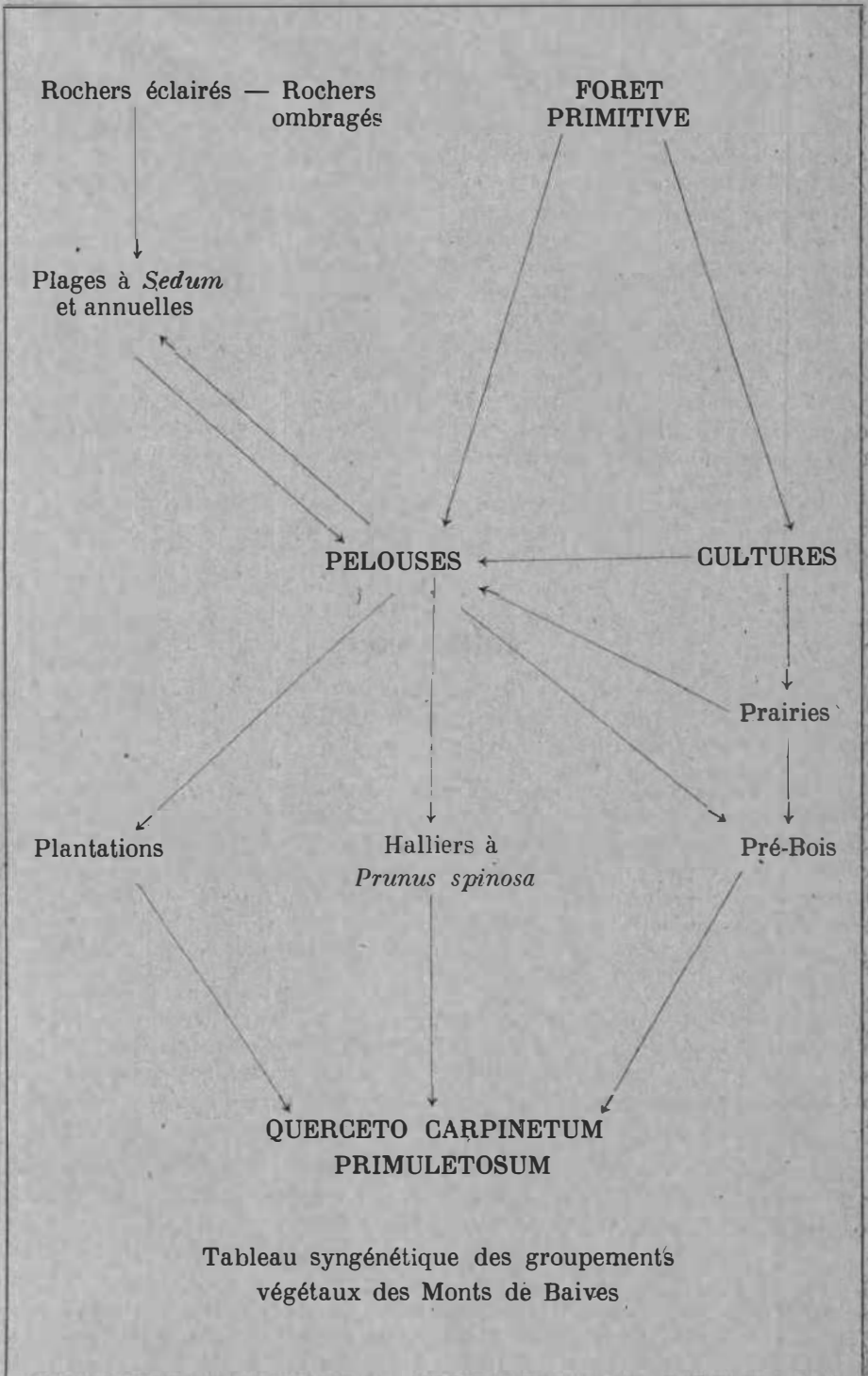


Tableau syngénétique des groupements végétaux des Monts de Baives

4° Le manque de variété dans la nature du sous-sol et la faible étendue des pelouses ne permettent pas le développement du *Mesobrometum* sur schistes (*Mesobrometum* à *Carex tomentosa*) et des plages de décalcification (*Mesobrometum* à *Genistella sagittalis*).

5° La flore messicole signalée par GODON ne possède pas les caractéristiques exclusives signalées dans les champs d'épeautre de la Vallée du Viroin. Nous n'avons pas noté non plus les espèces spéciales aux friches calcaires.

6° Les groupements forestiers thermophiles à buis et chênes pubescents ne dépassent pas vers l'Ouest Mariembourg et Nismes où ils constituent à la Montagne-au-Buis (10) un véritable joyau floristique. Nous n'avons pas noté à Baives ou dans les environs de Chimay les espèces qui leur sont strictement liées.

Si l'absence de certaines espèces est due au manque de variété dans les conditions édaphiques et morphologiques (pas de falaises calcaires par exemple, recouvrement des plateaux par du limon ou des nappes de sable), il ne fait néanmoins aucun doute qu'on assiste d'Est en Ouest, à partir des Vallées de la Meuse et du Viroin, à un appauvrissement brutal, parfois plus lent et insensible ensuite, dans la flore xéro-thermophile. Les Monts de Baives constituent vraiment la pointe extrême occidentale de la végétation xéro-thermophile du Bassin de Dinant : les Vallées du Viroin et de l'Eau blanche ont été les relais dans la progression de cette végétation vers l'Ouest. Mais il est à noter que tout un groupe d'espèces faisant partie des forêts de chênes pubescents et de buis ou des pelouses xériques qui y sont liées (pelouses à *Géranium sanguineum* et *Carex humilis*) n'a pas atteint la région de Chimay-Baives.

Nous sommes en droit de conclure que cette végétation caractéristique n'a pu s'installer que postérieurement au creusement des grandes vallées puisqu'elle est présente dans la partie de la bande calcaire où le creusement a été important et absente pour ainsi dire de la région où l'enfouissement des vallées dans le plateau a été très peu sensible.

BIBLIOGRAPHIE

- (1). BERTON A. — Le Bois de Lewarde près de Douai. (*Le Monde des Plantes*, 1950, N° 272).
- (2). BERTON A. — Quelques plantes de l'Avesnois. (*Le Monde des Plantes*, 1951, N° 278-279).
- (3). BOREL A. et LACHMANN A. — Lichens et Mousses des Monts de Bai-ves (Nord). (*Bulletin Soc. Bot. du Nord de la France*, tome IV, N° 3, 1951).
- (4). CARPENTIER A. — La région de Fourmies. (Fourmies, 1927).
- (5). DEMANGEON A. — La « Trouée » de l'Oise. (*Annales de Géographie*, T. 16, 1907, pp. 309-315).
- (6). DEMARET F. — Coup d'œil sur les principaux groupements bryophy-tiques de quelques rochers calcaires en Belgique. (*Bull. du Jardin Botanique de l'Etat*. Bruxelles, vol. 17, déc. 1944, p. 181-223).
- (7). DURIN L. — Les Filicariae du département du Nord. Répartition et Ecologie. (*Ann. des Sciences Naturelles. Botanique*, II^me série, 1955, pp. 481-492).
- (8). DURIN L. — Notes pour la Flore du Nord de la France. (*Bull. Soc. Bot. du Nord de la France*. Tome VI, N° 1, pp. 11 à 13).
- (9). DURIN L. et LERICQ R. — Reconnaissance phytosociologique dans la haute vallée de l'Escaut. (*Bull. Soc. Bot. du Nord de la France*, 1956).
- (10). DUVIGNEAUD J. — Un site célèbre de l'Entre-Sambre et Meuse : La Montagne au Buis. (*Les Naturalistes Belges*, T. 37, N° 6 et N° 2, pp. 21 à 29, 1956).
- (11). DUVIGNEAUD J. — Excursion dans l'Entre-Sambre et Meuse : de Boussu-en-Fagne à Frasnes-lez-Couvin. (*Les Naturalistes Belges*, T. 31, N° 6-7, juin-juillet 1950, pp. 137-142).
- (12). DUVIGNEAUD J. — L'Herborisation générale de la S.R.B.B. dans la Fagne de l'Entre-Sambre et Meuse, 29 et 30 mai 1954. (*Bull. de la S.R.B.B.*, T. 87, pp. 209-229, 1955).
- (13). GODON J. — Promenades botaniques dans l'Avesnois. (Cambrai, 1910).
- (14). LEBRUN J., NOIRFALISE A., HEINEMANN P., VANDEN BERGHEN C. — Les Associations végétales de Belgique. (*Bull. de la S.R.B.B.*, T. 82, 1949, pp. 105-206).

- (15). MOLINIER R. et MULLER P. — La dissémination des espèces végétales. (*Revue générale de Botanique*, T. 50, 1938, pp. 53-231).
- (16). VANDEN BERGHEN C. — Esquisse de la Géographie botanique de la Belgique. (*Les Naturalistes Belges*, T. 37, N° 7-8, juillet-août 1956, pp. 117-140).
- (17). VANDEN BERGHEN C. — Contribution à l'étude des groupements végétaux notés dans la vallée de l'Ourthe en amont de Laroche, en Ardenne. (*Bulletin de S.R.B.B.*, T. 85, juin 1953, pp. 195-276).
-

BULLETIN
de la
SOCIÉTÉ de BOTANIQUE
du
NORD de la FRANCE

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947



TOME DIX

1957

N° 2

Publié avec le concours du
Centre National de la Recherche Scientifique

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE
14, bis, Rue Malus

BULLETIN de la SOCIÉTÉ de BOTANIQUE du NORD de la FRANCE

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

T. X, n° 2

AVRIL, MAI, JUIN 1957

Séance du 13 Février 1957

Quelques aspects de la végétation des terrains calcaires du Bassin de la Meuse

par Lucien DURIN

Pour le Naturaliste qu'un long hiver retient prisonnier, les vastes paysages du Calcaire sont peut-être ceux qu'il retient le plus volontiers, lorsque, fermant les yeux, il laisse monter comme des bulles les souvenirs anciens des routes parcourues. Les paysages du Calcaire ont mille aspects qui vont de l'aplomb rocheux que le soleil dévore, au calme des pelouses à l'heure de midi, à la molle ondulation des prairies multicolores que le moindre souffle agite ; hêtraies silencieuses, angoisse des taillis où le Buis ne s'éclaire jamais, douce clarté des sous-bois de petits chênes pubescents où l'air est sec et l'ombre bleue.

Ce sont ces différents aspects que je vais tenter de vous présenter aujourd'hui dans une évocation rapide et colorée, de biocenoses qui, au premier abord, semblent parfaitement différentes et qui cependant sont unies par le sol qui les porte et plus encore par la rigueur de strictes conditions écologiques.

Cette présentation nous conduira à musarder, tout au long d'un de ces beaux fleuves issus du plateau de Langres : la Meuse, qui formera le trait d'union de toute cette végétation soit qu'elle forme dans le pays lorrain ce magnifique relief de « côtes », soit qu'elle se fraie son chemin à travers les affleurements calcaires de l'Ardenne, soit enfin que de Givet à Namur elle trace ce superbe sillon Mosan qui demeure une des plus belles parures de la Belgique.

Les différentes couches géologiques que nous aurons l'occasion de rencontrer au cours de notre randonnée sont les suivantes : Calcaires secondaires sous les prairies calcicoles à *Primula veris* du Pays de Herve, Calcaire Carbonifère dans le ravin du Colebi, sous les groupements de rochers et les taillis à Buis de la Basse Vallée de la Meuse entre Givet et Namur. Enfin, dans le secteur lorrain qui nous retiendra plus particulièrement : calcaires Jurassiques, Côtes Bajocienne et Bathonienne dans le triangle Charleville, Sedan, Stenay, qui supportent les pelouses du Mesobrometum, la Hêtraie à Hépatiques, les Hêtraies à sous-bois de Buis de la Vallée de la Chiers, et qui dominent les marnes Oxfordo Calloviennes de la Woevre en un saisissant contraste ; enfin, plus au Sud, vers Saint-Mihiel et Vaucouleurs : Calcaires du Jurassique supérieur, avec les affleurements de Calcaire Argovien, de Calcaire oolithique Rauracien et de Calcaire Séquanien.

Le contact de ces calcaires durs, avec les marnes, d'une part, le travail propre de la Meuse dans sa vallée, d'autre part, vont déterminer une topographie extrêmement variée où toutes les pédogénèses des terrains calcaires pourront être observées.

Comment ne pas signaler enfin les alluvions du fleuve de natures diverses ?

On connaissait depuis longtemps l'existence dans la Vallée de la Meuse Belge d'espèces végétales xérothermiques et méridionales que les amateurs de plantes dites « rares », allaient récolter le dimanche au hasard des excursions botaniques.

Ces espèces possédaient d'ailleurs une remarquable vitalité et semblaient très bien supporter les conditions météorologiques actuelles, parmi ces plantes on peut citer entre autres : *Melica ciliata*, *Acephalum*, *Carex humilis*, *Viburnum lantana*, *Buxus sempervirens*, *Teucrium chamaedrys*, *Aster linosyris*, *Brunella Grandiflora*, *Dianthus carthusianorum*, *Anémone Pulsatilla*, etc..., etc...

On pouvait considérer que ces espèces étaient réparties sur des aires rélictuelles qui n'étaient que les débris d'aires autrefois continues, et qu'elles avaient subsisté dans des conditions spéciales et biologiquement optima sur des surfaces extrêmement réduites : aplombs de rochers, escarpement rocheux ou petits replats.

Mais on n'avait jamais étudié avec toute la rigueur désirable l'écologie propre de ces groupements et surtout on n'avait pas tenté de raccorder cette végétation du calcaire mosan belge au secteur lorrain mosan ; là comme dans bien d'autres régions une frontière politique s'était révélée une frontière tout court. Dans leur premier aperçu sur les groupements végétaux de Belgique LEBRUN et LOUIS disaient : « On ne connaît encore que peu de choses des groupements saxicoles de Belgique ; aucun d'eux n'y a encore été signalé d'une façon explicite... Il n'est point douteux cependant que des groupements saxicoles existent dans la région accidentée du pays. Sur les rochers calcaires de la Vallée de la Meuse et de la Sambre, par exemple, on trouve un groupement insuffisamment étudié qui comprend, entre autres, *Asplenium ceterach*, *Festuca ovina* var. *glauca*,

Melica ciliata, *Teucrium Botrys* ; à Yvoir : *Draba aizoides*. Il apparaissait donc qu'il existait en Belgique des groupements que l'on pouvait rattacher au *Potentillon Caulescentis* BRAUN-BLANQUET.

En 1949, LEBRUN, NOIRFALISE, HEINEMANN et VANDEN BERGHEN, dans leur travail sur les Associations végétales de Belgique dans l'alliance du *Potentillon caulescentis*, décrivaient une association à *Festuca ovina* et *Ceterach officinarum* avec caractéristiques locales : *Hippocrepis comosa*, avec *Rumex Scutatus*, *Vincetoxicum officinale* et *Biscutella levigata* ; ils décrivaient en outre des groupements que l'on pouvait rattacher au *Thlaspeion rotundifolii*,

associations pionnières des rochers étaient d'ailleurs accompagnées des associations pionnières de la végétation arbustive qui fait suite et dont la principale était le *Querceto lithospermetum* ou Chênaie à Chêne pubescent avec comme caractéristiques locales : *Quercus lanuginosa* (rare), *Buxus sempervirens* (abondant), *Cornus mas*, *Rhamnus cathartica*, *Viburnum lantana*, *Helleborus fetidus*, *Campanula persicifolia*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus aria*, *Pirus communis*, *Digitalis lutea*, *Berberis vulgaris* et *Teucrium chamaedrys*, *Viola hirta*, *Carex digitata*.

Cette végétation était caractéristique des côtes xérothermiques à micro-climat « chaud en été et soumis en hiver à des écarts thermiques importants » et à printemps très précoce : sol généralement basique à profil AC superficiel, structure grumeleuse, relativement fine. Les auteurs marquaient que ces groupements avaient dans la région du Calcaire Mosan Belge leur limite septentrionale. Ils distinguaient en outre deux variantes : une variante typique arbustive à végétation luxuriante et variée, et une variante géographique à Buis, qui semble correspondre à une forme initiale de l'association qui succède à une coupe ; dans une projection que vous pourrez voir tout à l'heure, sur une vire rocheuse et nue envahie par la végétation pionnière des Muscinées, on distingue très bien une petite plantule de Buis qui ne demande qu'à reconstituer un taillis impénétrable.

La première étude écologique vraiment sérieuse est réalisée en 1948 par MULLENDERS et NOIRFALISE dans le ravin du Colebi. Ce ravin, situé dans la Vallée de la Meuse au Sud de Dinant et près d'Anseremme, se trouve dans une situation privilégiée pour l'écologiste ; perpendiculaire à la Meuse, il présente deux parois à l'abrupt de 35 à 45°, l'une exposée plein Sud et l'autre plein Nord. C'est d'autre part une réserve naturelle protégée par le gouvernement « La température moyenne au Sud dépasse largement celle que l'on relève au Nord, principalement durant le printemps et l'hiver ; c'est-à-dire pendant les saisons les plus critiques pour la végétation thermophile. Cette dernière trouve donc dans les côtes bien exposées, un refuge propice à la survivance de colonies sub-méridionales plus ou moins développées. D'autre part, l'échauffement et la sécheresse de ces mêmes pentes durant l'été contrastent avec la fraîcheur et l'humidité habituelle des versants ombragés dirigés vers le Nord. Les premiers connaissent un régime thermique extrême. »

Ces données conduisent aux faits suivants : il y aura un contraste évident entre la végétation des deux versants, et le complexe éoclimatique explique en outre la différence des pédogenèses, la pédogenèse sur la paroi exposée au Sud étant pratiquement nulle, le sol s'y forme très lentement,

et le peu de sol qui s'y forme risque encore d'être entraîné par éboulement ou érosion. Si on pratique la moindre coupe forestière sur le flanc exposé au Sud, on risque donc de voir réapparaître la roche nue et tout un cycle à reformer à partir des mousses et des espèces du Xerobrometum.

Les auteurs décrivent ainsi ce versant à forte pente exposé au Sud et tout d'abord dans la forte pente et de haut en bas :

1. Des pelouses du Xerobrometum avec *Globularia Wilkomii*.

2. Des bosquets thermophiles du Querceto Lithespermetum avec les différentielles suivantes : *Buxus sempervirens*, *Campanula persicifolia*, *Cornus mas*, *Polygonatum officinale*, *Helleborus fetidus*, *Rhamnus cathartica*, etc...

3. Dans le fond du ravin, des bosquets du Querceto-Carpinetum Primuletosum avec des espèces calcicoles : *Ligustrum vulgare*, *Primula veris*,

Sur les rebords du plateau, on trouve des pelouses du Mesobrometum dans les parties autrefois pâturées, des taillis du Querceto-Carpinetum primuletosum et sur d'anciens défrichements, des groupements pionniers à *Prunus* et *Crataegus*.

MULLENDERS et NOIRFALISE notent que si les pelouses du Xerobrometum évoluent vers un stade arbustif à *Buxus*, les pelouses plus praticoles du Mesobrometum évoluent elles aussi vers un groupement arbustif pionnier à Aubépine et Prunier.

On trouve dans ce Mesobrometum quantité des espèces que nous retrouverons en Lorraine dans les mêmes groupements : *Thymus chamaedrys*, *Teucrium chamaedrys*, *Hippocrepis comosa*, *Sesleria cerulea*, *Sanguisorba minor*, *Festuca duriuscula*, *Juniperus communis*, *Vincetoxicum of.*, *Potentilla verna*, *Ranunculus Breyntinus*, *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Cirsium acaule*, etc..., etc...

En 1954, VANDEN BERGHEEN étudie les irradiations de plantes méridionales dans la Vallée de la Meuse Wallonne, particulièrement entre Chooz et Yvoir, c'est-à-dire du Sud de Givet au Nord de Dinant. C'est ainsi qu'il note l'extraordinaire concentration des espèces xéothermiques dans la vallée et découvre non plus des stations éparses de plantes rares mais de véritables peuplements réunis en associations parfaitement constituées et couvrant des aires suffisamment importantes.

En particulier, il étudie des pelouses xériques à *Helianthemum apenninum* et des taillis à *Buxus*.

Les pelouses xériques de ce type sont des groupements très ouverts qui colonisent une roche la plupart du temps mise à nu. Les caractéristiques locales sont : *Helianthemum apenninum*, *Artemisia alba* et *Hutchinsia petraea*.

Deux variantes de ce type offrent un aspect rudéralisé dû à l'influence du lapin ; le premier est dominé par le jaune des *Sedum*, le second par le bleu des *Echium*.

VANDEN BERGHEN note également que ce sont les chasmophytes qui constituent l'élément fondamental de l'association et que « si toutes les espèces des rochers calcaires sont soumises à des conditions micro-climatiques comparables (éclairage intense, températures élevées, forte évaporation), elles se développent par contre dans des micro-stations, situées côte à côte sur le même rocher, mais présentant des caractères très contrastés, en ce qui concerne l'amplitude des fluctuations de leur teneur en eau (parois lisses, replats, fentes, plus ou moins larges et profondes). »

Lorsque les terrasses sont suffisamment larges, on passe à des types de pelouses plus fermées, dominées par *Brachypodium Bromus erectus*.

Au contact de ces pelouses xerothermiques, VANDEN BERGHEN peut étudier des taillis à *Buxus* qui présentent la même dynamogenèse que ceux du Colebi. Les relations syngénétiques montrent que les jeunes plantules de Buis s'installent très facilement dans la pelouse et même sur la roche nue ; cette Buxaie courte, en forme de taillis serré, évolue vers une forme forestière plus accusée lorsque la quantité d'humus le permet. On obtient alors une forêt à sous-bois riche en Buis où les espèces héliophiles sont éliminées au fur et à mesure que le couvert se ferme.

Il y a d'ailleurs une forme régressive de la dynamogenèse, lorsque les taillis sont livrés à des coupes excessives : on peut revenir à la Buxaie et de là, à la pelouse xérique.

Enfin, dans le secteur étudié, VANDEN BERGHEN décrit un Querceto-Carpinetum à *Primula veris* dont la dégradation mène à des fourrés de Noisetier et à des pelouses du Mesobrometum : groupements que nous retrouverons dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. Cet auteur signale enfin qu'un grand nombre des espèces de la Buxaie et des pelouses thermophiles sont d'installation très ancienne et ont pu survivre à la glaciation wurmienne, mais ce lot d'espèces primitivés a probablement été rejoint durant le tardiglaciaire par quelques espèces sarmatiques.

« D'autres espèces thermophiles venant du Sud ont fait leur apparition durant la phase chaude de l'Holocène. Enfin, durant la période historique, les coupes de bois, sur les versants en fortes pentes, le pâturage, la dégradation des sols ont augmenté de façon sensible l'étendue des aires pouvant être occupées par la végétation xerothermique. »

Il est d'ailleurs curieux de noter que dans les stations rélictuelles de *Biscutella levigata* établies le long de la Meuse, du Rhin et de l'Oder, on trouve des formes anciennes tertiaires diploïdes, alors que celles qui constituent l'aire principale actuelle sont tetraploïdes.

Pendant la même période, J. DUVIGNEAUD étudiait les colonies xerothermiques de l'Entre-Sambre-et-Meuse et montrait la puissante irradiation de ces colonies à partir de la Vallée de la Meuse, en particulier dans la Vallée du Viroin.

Il situe en particulier de nombreuses pelouses dont certaines peuvent être rattachées au Xerobrometum. A Romedenne, sur une falaise de

Calcaire Frasnien, il montre l'existence d'un Querceto lithospermetum buxetosum.

A la même époque, il décrit le site célèbre de la Montagne au Buis, au confluent de l'Eau Blanche et de l'Eau Noire, avec une Buxaie, une pelouse à *Carex humilis* et une Chênaie à sous-bois de Buis.

Enfin, en 1956, il précise avec J. LEBEAU la distribution de *Quercus lanuginosa* en Belgique où il trouve sa limite septentrionale.

Nous-même, ayant découvert des taillis à *Buxus* dans la Vallée Moyenne de l'Oise, nous essayons d'y rattacher la station xerothermique classique établie sur la bande calcaire de Baives-Wallers dont les Mousses et les Lichens ont déjà été étudiés par BOREL et LACHMANN, mais en vain. Avec DUVIGNEAUD J., nous montrons que ce secteur est en réalité la limite d'extension occidentale du système xerothermique Mosan.

Il était tentant de remonter le cours de la Meuse et d'aller chercher par-delà l'Ardenne, jusqu'au Plateau de Langres qui a dû jouer le rôle de plaque tournante, les secrets de cette végétation si passionnante du Calcaire. C'est ce à quoi s'est attelée une équipe de chercheurs composée de MULLENDERS,

Ce qui suit relate une partie des résultats que nous avons déjà obtenus.

Le territoire de la Lorraine Mosane doit son originalité à son relief dit relief de « Côtes » qui surmonte une immense plaine alluviale que la Meuse, au gré de ses méandres, a continuellement remaniée. Dans ce secteur, la disposition en « auréoles » remarquable et s'affirme avec netteté, ce qui est dû au fait que l'érosion sectionne obliquement par la tranche des assises assez fortement relevées au voisinage des massifs anciens. L'hétérogénéité des sédiments, ajoutée à ces conditions, pour former les côtes tout à fait classiques, avec abrupt tourné vers l'Est, souvent très fortement marqué dans le relief, mais aussi souvent à relief très effacé.

Les « Côtes » taillées dans les calcaires rauraciens et sequaniens, particulièrement accusées dans la région de Toul et de Dun-sur-Meuse où le fleuve se trouve en arrière de leur front.

Ces « Côtes » ne sont pas rectilignes et leur régularité est souvent perturbée, tant en ce qui concerne le plongement des couches que l'alignement des crêtes, ce qui, au-dessus de la Woivre, produit des indentations dans l'escarpement, qui donnera au Botaniste un excellent terrain expérimental où il pourra étudier de nombreux complexes Pelouses-Forêts diversement orientés et partant, d'écologies différentes.

Comme nous le disions plus haut, cette végétation des Côtes calcaires, xérique et thermophile, est en opposition directe avec celle de la Woivre, mornie « étendue » légèrement ondulée et argileuse, couverte par l'immense forêt de la Woivre, forêt humide, compacte, uniforme et sans la moindre originalité, parsemée d'immenses étangs, avec à son contact des prairies humides du Molinon. Et il est alors remarquable que l'on passe d'une végétation à l'autre sans la moindre solution de continuité.

Comment se présente la végétation de ces Côtes ?

La plupart du temps comme une mosaïque de pelouses calcaires où errent des troupeaux de moutons et que survolent les rapaces, de forêts sauvages dominées par le Hêtre suivant deux dispositifs principaux :

Si l'on part de la plaine alluviale pour atteindre le sommet de la Côte, on observe dans le premier dispositif :

Sur la plaine elle-même, d'immenses prairies non clôturées qui couvrent des centaines d'hectares, prairies de fauche, naturelles, non engraisées ; immédiatement au-dessus s'étagent les cultures et de rares vergers. Si l'on continue à monter on trouve, soit des friches anciennement cultivées, ou actuellement très mal entretenues, plus ou moins revenues à une végétation de pelouses rudéralisées ; soit des boqueteaux souvent dominés par le Bouleau qui ont colonisé ces friches ; soit parfois encore de la vigne. Il faut dire en effet que la Lorraine a subi plus que beaucoup d'autres régions agricoles l'exode des campagnes, et que d'autre part les progrès de l'agriculture, ont donné une plus-value aux terres voisines du village ; le cultivateur ne perd plus son temps à cultiver loin de chez lui à flanc de côte des terres ingrates et qui rapportent peu. Dans bien des régions on assiste donc à une extension considérable des pelouses.

Au-dessus de ces friches, on trouve les pelouses les plus anciennes qui ont résulté autrefois de la dégradation de la forêt. Ces pelouses ont d'ailleurs tendance à se reconvertir en prés-bois et sont souvent parsemées d'une végétation arbustive composée principalement de Genévriers, de Pruniers de Sainte-Lucie, d'Alisier blanc, de Rosiers, de Nerpruns, d'Aubépine, etc... Le sommet de la Côte est occupé par la Hêtraie, qui se présente le plus souvent sous deux types ; suivant immédiatement le pré-bois, le bois communal est un taillis mal entretenu, aux coupes mal dirigées et la limite dans le paysage est très nette avec la forêt domaniale qui occupe le plateau et qui est traitée en Futaie.

Dans le second dispositif, la forêt est sous la pelouse mesoxérique qui occupe alors le sommet de la Côte, le plateau étant recouvert d'une pelouse très herbeuse où pointent des résineux spontanés.

Dans certains cas, on trouve des cultures sur le plateau lui-même.

Peut-être est-il intéressant de donner ici un aperçu sur les sols qui supportent ces diverses formations végétales ?

Les pelouses d'origine manifestement anthropique, quoique généralement très anciennes, sont établies sur des rendzines types, très riches en carbonates de Chaux. Ces rendzines sont des sols calcimorphes sur roche mère calcaire qui par leurs propriétés, comme par leur morphogenèse, se rapprochent des sols de steppes. « Leur genèse n'est pas d'origine climatique, elle est liée à la richesse en Calcium de la roche mère sous forme de carbonates ». DUCHEAUFOUR dit encore de ces sols que leur formation est indépendante du climat, bien que le climat sec leur soit favorable, car une pluviosité abondante peut provoquer une décarbonatation superficielle (apparition dans la pelouse de plantes acidiphiles et

surtout de *Calluna vulgaris* ou *Antennaria dioica*), ce que nous n'avons qu'exceptionnellement constaté en Lorraine Mosane.

« Les rendzines les plus typiques sont toujours localisées sur les pentes où l'érosion et la solifluxion entraînent les argiles et favorisent l'enrichissement du sol en carbonates. »

Dans le profil d'une rendzine typique on trouve un seul horizon, d'ailleurs très superficiel, de couleur brune ou grise, très grumeleux et qui la plupart du temps contient de très nombreux petits cailloux de calcaire. Il arrive très souvent que cet horizon n'atteigne que quelques centimètres.

Pour ce qui est des forêts, les Hêtraies reposent sur des sols bruns forestiers, déjà suffisamment évolués, profonds, qui peuvent comporter un A1, un A2 et un B. Mais entre les sols de pelouses et les sols de Hêtraies, on trouve tous les intermédiaires : rendzines plus ou moins dégradées sous le pré-bois au stade de la fruticée, rendzines très dégradées où les éléments du squelette sont rares, et les horizons superficiels noirs.

Enfin, faut-il dire que sur certaines côtes particulièrement abruptes (Pagny la Blanche Côte), la terre végétale a pratiquement disparu, et les espèces végétales croissent dans un fin cailloutis.

Si l'on étudie la végétation des pelouses entre Sedan et Neufchâteau, il apparaît que cette végétation est très différente au Nord et au Sud de Verdun.

Au Nord de Verdun, les pelouses sont généralement herbeuses et relèvent du Mesobrometum ; elles sont dominées par un groupe caractéristique de Graminées : *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca duriuscula*, *Koeleria pyramidata* et *Briza media*.

Au Sud de Verdun, le caractère xérique apparaît vraiment ; nous avons affaire à des pelouses du Xerobrometum avec une Graminée caractéristique : *Sesleria coerulea* et tout un cortège d'espèces méridionales.

Le premier groupe est centré sur la région de Dun-sur-Meuse, le second sur celle de Saint-Mihiel et de Vaucouleurs.

Lorsqu'on remonte le cours de la Meuse à partir de Sedan, les premières pelouses apparaissent à Moulins et à Inor, immédiatement au Nord de Stenay ; mais le complexe le plus important est réalisé à la Côte Saint-Germain qui, devant Dun-sur-Meuse, se découpe à l'horizon et domine la plaine alluviale de près de 200 mètres ; cet immense Brometum qui s'offre à toutes les expositions a une superficie d'environ 7 à 800 hectares. Il permet d'étudier les variations de structures suivant l'altitude, l'exposition, la nature de la rendzine, la pente du terrain, etc...

Lorsqu'on part de Murvault ou de Milly-sur-Bradon pour atteindre le sommet de la Côte, on traverse les cultures, puis les vignes, pour atteindre d'anciennes friches plus ou moins recolonisées, où l'on note des amorces de prés-bois.

Franchi ce stade, on aborde les premières pelouses qui frappent par leur aspect assez ras qui s'oppose au faciès herbeux que l'on devine

au-dessus ; la pente est de l'ordre de 25 à 30 %. C'est l'aspect le plus xérique qu'on rencontre dans ce secteur : un relevé en donne une claire idée.

Bromus erectus 3, *Carex glauca* 3, *Briza media* 2, *Brachypodium pinnatum* 2,

Carex tomentosa +, *Carex caryophyllea* 1, *Hippocrepis comosa* 4, *Primula veris* 2, *Helianthemum nummularium* 1, *Pulsatilla vulgaris* 1, *Hieracium pilosella* +, *Coronilla varia*, *Cirsium acaule*, *Teucrium chamaedrys*, *Polygala calcarea*, *Lotus corniculatus*, *Gentiana germanica*, *Sanguisorba minor*, *Euphorbia cyparissias*, *Ranunculus Breynianus*, *Ophrys muscifera*, *Orchis montana*, *Orchis purpurea*, *Ophrys arachnites*, *Orchis militaris*, *Carlina vulgaris*, *Aquilegia vulgaris*, *Pimpinella saxifraga*, *Valeriana collina*, *Seseli montanum*, *Listera ovata*, *Leontodon hispidus*, *Helleborus fetidus*, *Solidago virga aurea*, *Buplevrum falcatum*, *persicifolia*, *Campanula glomerata*, *Vincetoxicum officinale*, *Knautia arvensis*, etc...

Ce relevé extrêmement homogène a été établi sur 25 mètres carrés. Il est à noter que deux espèces : *Aquilegia vulgaris* et *Valeriana collina*, ne se trouvent jamais qu'en exposition Nord, ce qui est le cas ici.

Poursuivant notre montée, nous entrons dans le faciès herbeux où *Bromus erectus* atteint un recouvrement de 70 %. La pelouse est alors absolument fermée, la composition floristique est sensiblement la même, mais on note la presque disparition des Orchidées, de *Vincetoxicum*, de l'Hellebore.

Sur le sommet, le faciès est aussi herbeux et la lecture du relevé permet de faire la comparaison entre la forme la plus xérique et la forme mesophile.

Bromus erectus 4, *Brachypodium pinnatum* 3, *Briza media* 2, *Festuca duriuscula* 2, *Koeleria gracilis*, *Carex glauca*, *Carex caryophyllea*, *Avena pubescens*, *Pulsatilla vulgaris* 3, *Cirsium acaule* 2, *Hippocrepis comosa* 1, *Thymus serpyllum*, *Orchis militaris*, *Coronilla varia*, *Lotus corniculatus*, *Ononis repens*, *Teucrium chamaedrys*, *Primula veris*, *Carlina vulgaris*, *Euphorbia cyparissias*, *Sanguisorba minor*, *Pimpinella saxifraga*, *Helianthemum nummularium*, *Succisa columbaria*, *Potentilla verna*, *Teucrium montanum*, *Anthy*
Solidago virga aurea, *Hieracium murorum*, *Plantag salicina*.

S'ils donnent une bonne idée de la composition des pelouses du Mesobrometum au Nord de Verdun, ces deux relevés n'ont pas la prétention d'en exprimer la richesse floristique. En dehors des espèces déjà citées, on trouve souvent en exposition Sud *Orobanche caryophyllacea*. De plus, on peut reconnaître quantité d'autres espèces du Calcaire : *Digitalis lutea*, *Phyteuma orbiculare*, *Gentiana ciliata*, que l'on trouve également dans les pelouses de la Vallée de la Bâr, *Galium parisiense*, *Brunella grandiflora*, *Linum tenuifolium*, *Teucrium montanum*, *Globularia Wilkommii*, *Gymnadenia conopsea*, *viride*, *Thesium pratense*, etc...

Les friches récentes, en voie de reconversion en pelouses, sont envahies par les rudérales ; ensuite elles prennent un aspect souvent assez uniforme, dominé soit par des chardons, soit par la grande Marguerite. Dans des pelouses plus anciennes, on remarque des faciès à *Melampyrum arvense* et *Lotus corniculatus*.

Un relevé d'une très vieille friche établi à Marville, au Sud de Montmédy, donnera une bonne idée des différences que l'on peut établir entre la végétation des vieilles friches et celle des pelouses très anciennes.

Festuca duriuscula 3, *Bromus erectus* 3, *Phleum Boehmeri* 3, *Briza media* 2, *Koeleria pyramidata* 2, *Carex glauca*, *Carex caryophyllea*, *Brachypodium pinnatum*, *Avena pubescens*, *Poa pratensis* ;

Pulsatilla vulgaris 3, *Anthyllis vulneraria* 2, *Thymus chamaedrys* 2, *Teucrium chamaedrys* 2, *Thalictrum minus* 2, *Achillea millefolium* 2, *Ononis natrix* 2, *Globularia Wilkommii* 1, *Linum tenuifolium* 1, *Teucrium montanum* 1 ;

Galium verum, *Sanguisorba minor*, *Euphorbia cyparissias*, *Minuartia tenuifolia*, *Hypericum perforatum*, *Campanula rotundifolia*, *Knautia arvensis*, *Dianthus carthusianorum*, *Cirsium acaule*, *Linum catharticum*, *Thesium pratense*, *Carlina vulgaris*, *Plantago media*.

Les prés-bois qui jouxtent ces différents types de pelouses sont floristiquement très riches et leur couverture arbustive infiniment variée. Dans le taillis, on trouve le Frêne, les Viorneres, le Hêtre, la Bourdaine, le Noisetier, les deux Cornouillers, des Saules, des Erables, *Sorbus torminalis*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria*, Bouleau et surtout Genévrier. Mais dans ce secteur on ne trouve pas Chêne pubescent.

En dehors des espèces de la pelouse déjà citées, on trouve dans cette atmosphère particulière du sous-bois clairié : *Melittis melissophyllum*, *Cephalanthera alba* et *ensifolia*, *Convallaria maialis*, *Pirola rotundifolia*, *Mercurialis perennis*, *Anthericum ramosum*, *Pulmonaria angustifolia*, *Daphne mezereum*, *Neottia nidus avis*, *Carex digitata*, *Campanula trachelium*.

Il est d'ailleurs très curieux de voir très souvent apparaître dans la pelouse, les espèces pionnières qui vont tenter de prendre le dessus pour recoloniser la pelouse et tendre vers l'installation de la forêt primitive autrefois détruite, des plantules d'arbres par exemple : Chêne, Genévrier, Viorne, Aubépine, Prunier de Sainte-Lucie, Bourdaine, Nerprun, Alisiers, etc...

La forêt elle-même qui apparaît sur les plateaux est une futaie de *Fagus sylvatica* où le Hêtre est d'ailleurs accompagné de divers arbres : le Charme, le Tilleul, l'*Acer Platanoides*, le *Quercus sessilis*, l'*Ulmus montano*, les Sorbiers, les Erables.

Dans le taillis, on retrouve les mêmes espèces que dans la futaie et de plus *Cornus mas* et *Lonicera xylosteum*, le fusain et le troène.

Les espèces qui dominent dans le sous-bois sont le Lierre, la Mercuriale et l'Aspérule odorante avec une soixantaine d'espèces herbacées dont

les plus caractéristiques sont : *Daphné mezereum*, *Cephalantera alba* et *ensifolia*, *Carex digitata*, *Neottia nidus avis*, *Melica uniflora*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Pulmonaria angustifolia*, *Viola hirta*, *Convallaria maialis*, *Carex glauca*, *Campanula trachelium*, *Polygonatum officinale*, *Sanicula europea*, *Elymus europeus*. *Carex montana*, *Pirola rotund.*

Dans certaines régions, on observe un faciès à *Hepatica triloba* qui, alors, est très abondant (Dun-sur-Meuse, Souilly), dans d'autres, un faciès à *Dentaria pinnata* (Dun-sur-Meuse).

Dans la vallée, lorsque le sol est marneux et fortement irrigué par des eaux très carbonatées, on observe d'immenses peuplement d'*Allium ursinum*.

Mais ce qu'il y a sans doute de plus remarquable, c'est la localisation, dans la Vallée de la Chiers, affluent de la Meuse, d'une Hêtraie à sous-bois de Buis. Cette forme de Hêtraie thermophile que l'on peut rattacher au Querceto Buxetum couvre de nombreux hectares dans cette vallée, à flanc de côte, ou sur le plateau, et aux expositions les plus diverses.

Un relevé établi par MULLENDERS et VANDEN BERGHEN à Juvigny-sur-Loison en fixe la composition.

Cette futaie décrite est sur le plateau, établie sur Bathonien à 300 mètres d'altitude ; les Hêtres y atteignent 35 mètres.

Strate arborescente : *Fagus* 5, *Acer campestre*, *Sorbus aria*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus pedunculata* et *Tilia platyphyllos*.

Strate arbustive : *Buxus sempervirens* 4, *Carpinus betulus*, *Corylus*, *Cornus mas*, *Crataegus*, *Acer campestre*, *Tilia platyphyllos*, *Quercus pedunculata*, *Sorbus aria*, *Acer pseudo platanus*.

Strate herbacée : *Convallaria maialis* 2, *Mercurialis perennis* 2, *Fraxinus plantules*, *Hedera helix*, *Fagus plantules*, *Anemone nemorosa*, *Asperula odorata*, *Viburnum opulus*, *Buxus sempervirens*, *Galeobdolon*, *Rosa arvensis*, *Polygonatum multiflorum*, *Brachypodium silvaticum*, *Paris quadrifolia*, *Epipactis latifolia*, *Viola silvestris*, *Euphorbia amygdaloides*, *Neottia nidus avis*, *Daphne mezereum*, *Carex digitata*, *Corylus*, *Acer campestre*, *Vicia sepium*, *Melica uniflora*.

Comme nous le disions précédemment, la végétation change assez brusquement au Sud de Verdun, où le caractère véritablement xérique et méridional apparaît. Déjà, au Bois des Caures, immédiatement au Nord-Est de Verdun, les pelouses ont perdu ce caractère herbeux qui faisait le charme des vastes brometum de la région de Stenay, mais si nous passons dans le Vallon des Eparges, au Sud-Est de Verdun, on voit apparaître dans les relevés *Odontites*

Genista pilosa. *Carex humilis* prend maintenant une grande importance : il marque de ses coussinets verts, la splendeur colorée des Gentianes ciliées et des Asters.

majeure avec un recouvrement de 4, ainsi que *Genista pilosa* avec un recouvrement de 3 ; le caractère xérique s'accroît avec *Asperula*

cynanchica, *Globularia Wilkomii*, *Iberis amara*, *Linum alpinum*,
Leontodon glabratus.

Sous ces pelouses, le sol est constitué à 100 % par des cailloux et des graviers qui recouvrent une terre noire et humifère ; le recouvrement végétal peut descendre à 25 % ; terrains extrêmement pauvres, parcours désolés où d'immenses troupeaux de moutons disputent à la terre, ou plutôt au caillou, les herbes rudes et les carex ; terres inhumaines mais où le Naturaliste est roi.

Au Sud de Verdun, le Secteur de Saint-Mihiel marque un nouvel enrichissement en espèces méridionales et les pelouses de Dompcevrin, la Côte de Malimbois à Chauvoncourt, la Côte Sainte-Marie à Maisey, les grands complexes de Watronville offrent des pelouses rases, au sol caillouteux, où pour la première fois apparaît une forme d'établissement végétal que l'on pourrait appeler en escalier. Lorsqu'on observe d'assez loin de telles pelouses, il semble que la végétation y soit finement disposée sur d'étroites bandes parallèles ; en réalité, lorsqu'on veut gravir ces pentes, on s'aperçoit que rien n'est plus facile, on y progresse sur de véritables marches d'escalier ; ces marches sont constituées par l'appareil racinaire de certaines espèces (en particulier *Sesleria* et *Teucrium montanum*) qui se développe perpendiculairement à l'appareil végétatif aérien. Ces systèmes racinaires retiennent le cailloutis et provoquent l'apparition de ces bandes horizontales qui ne dépassent souvent pas la largeur d'un pied et où s'installent les autres espèces de la pelouse.

Nous sommes maintenant dans l'association sèche du *Seslerietum* où les graminées calcicoles qui formaient la base des vastes pelouses herbeuses du *Mesobrometum* n'ont plus qu'un rôle accessoire, quand elles ne sont pas totalement absentes. Le *Carex humilis* court et râblé, y remplace le *Carex glauca* et le *genista pilosa* et le *cytiscus decumbens* donnent souvent un caractère éricoïde à l'ensemble ; la variété des couleurs est extrême, la végétation prend toutes les formes de résistances possibles (coussinets), l'enracinement est extraordinairement développé.

En plus des espèces déjà citées, on voit apparaître : *Allium sphaerocephalum*, *Coronilla minima* dont c'est la limite septentrionale, *Galium erectum*, *Thlaspi montanum*, *Ononis natrix*.

Le tableau de cette végétation serait incomplet si l'on ne notait pas la tendance qu'ont ces pelouses à se reconvertir en associations forestières. Ceci avait d'ailleurs été noté dans le Jura Central par M^{me} POTIER-ALAPETITE et par QUANTIN dans le Jura Méridional, dans la genèse de groupements identiques.

Ici la recolonisation ne se fait pas vers le *Querceto buxetum* par l'intermédiaire du taillis à Buis, comme nous l'avons vu dans le Secteur Calcaire Mosan de Belgique, comme cela se produit dans le Jura, mais vers le taillis de Chêne pubescent ainsi que l'a montré MULLENDERS dans cette région de Saint-Mihiel.

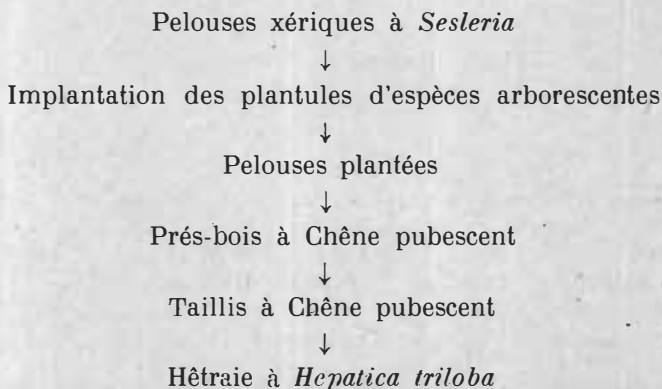
C'est à Watronville qu'il a d'abord noté cette recolonisation de la pelouse, par une forte quantité de plantules d'espèces arborescentes :

Carpinus betulus, *Quercus pedunculata*, *Quercus lanuginosus*, *Fagus sylvatica*, *Salix caprea*, *Corylus avellana*.

Il note le même fait à Koeur-la-Grande et à Chauvencourt dans des pelouses également dominées par *Sesleria* ; dans l'un et l'autre cas, la recolonisation est faite par : *Prunus Mahaleb*, *Cornus sanguinea*, *Quercus lanuginosus*, *Pinus silvestris*, *Juniperus communis*, *Quercus pedunculata*, *Sorbus aria* et *Sorbus terminalis*.

A Chauvencourt également, dans une pelouse très typique en escalier, au caractère xérique très accentué, on note néanmoins une colonisation embryonnaire par le Genévrier, et le Chêne pubescent. Dans le même site, il note la disposition en mosaïque des deux types de pelouses du Meso et du Xerobrometum en exposition Est, alors qu'en exposition Ouest c'est la pelouse à *Sesleria* qui est exclusive.

Si l'on tient compte que ces pelouses, quoique très anciennes, sont d'origine anthropique, dans le secteur de Saint-Mihiel, comme dans celui de Vaucouleurs que nous étudierons ensuite, on peut concevoir une dynamique régressive des associations du type suivant.



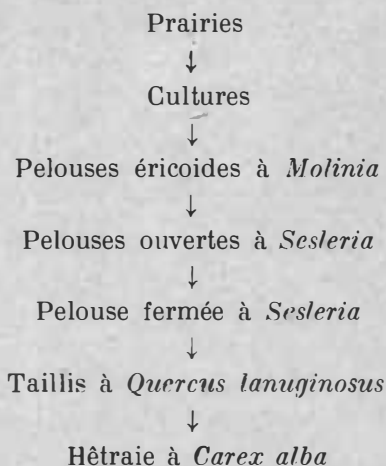
Dans la région de Vaucouleurs, nous avons étudié avec MULLENDERS deux complexes xerothermiques particulièrement importants, le premier situé au Sud-Est de Vaucouleurs s'étend sur les communes de Gibeaumetz et d'Uruffe, le second immédiatement au Sud est perpendiculaire au cours de la Meuse et s'étend sur les communes de Pagny-la-Blanche-Côte, Vannes-le-Chatel, Allamps.

Au pied de ces complexes, dans la plaine alluviale, s'étendent sur des milliers d'hectares des prairies de fauche qui ont été étudiées par J. DUVIGNEAUD ; elles sont floristiquement très riches et dominées par les calcicoles : *Salvia pratensis*, *Medicago lupulina*, *Oenanthe media*, *Silauus pratensis*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, *Anthoxantum odoratum*, etc...

J. DUVIGNEAUD a pu montrer que les variations de la nappe phréatique ont une grande influence sur la composition de ces prairies ; le moindre assèchement du sol y provoque l'apparition d'espèces meso-xériques, qui

ont pu ainsi migrer par cette voie, depuis l'époque du défrichement des forêts riveraines. Il a noté également que la modernisation de la pratique dans cette région est défavorable à ces espèces xérophiles.

Une vue d'ensemble sur le complexe de Gibeumetz donnera une bonne idée de la disposition en profondeur des groupements xérophiles. Lorsqu'on part de la vallée et qu'on monte en direction Nord-Est vers la forêt de Meise on peut établir le schéma suivant.



La pelouse éricoïde est dominée par *Genista pilosa*, *Carex glauca*, *Brachypodium pinnatum*, *Molinium coerulea* et de plus *Gymnadenia conopsea*, *Orchis militaris*, *Globularia Wilkommii*, *Carex humilis*, *Brunella grandiflora*, *Anemone pulsatilla*, *Odontites lutea*, *Anthericum ramosum*, *Centaurea serotina*, etc... Elle est très légèrement colonisée par *Juniperus communis*, *Pinus* et *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*.

Nous trouvons ensuite un stade ouvert où le recouvrement n'est que de 50 %, pelouse dégradée, en gradins, dominée par *Sesleria* et *Carex humilis* et en outre *Aster amellus*, *Linum tenuifolium*, *Thymus serpyllum*, *Brachypodium pinnatum*, *Leontodon glabratus*, *Thymus lanuginosus*, *Orchis conopsea*, *Orchis militaris*, *Lactuca perennis*, etc...

Plus haut, la pelouse se referme pour atteindre un recouvrement de 90 %, cet aspect est largement dominé par *Sesleria coerulea* et *Carex humilis*, *Brunella grandiflora*, *Hippocrepis comosa*, *Anthericum ramosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Ophrys muscifera* et *Ophrys arachnites*.

Dans cette pelouse, les pionnières de la Forêt s'installent déjà très nettement ; on y trouve de nombreuses plantules et même de jeunes individus de *Quercus sessilis*, *Quercus lanuginosus*, *Pinus silvestris*, *Prunus Mahaleb*, *Sorbus aria*, *Viburnum lantana* et *Coryllus avellana*.

Au-dessus de cette pelouse il n'y a pratiquement pas de près bois ; on entre directement dans un taillis d'une hauteur de 8 à 10 mètres et dont le recouvrement est de 100 %. Il est uniformément constitué par du

Chêne pubescent avec quelques Hêtres et quelques alisiers. Il recouvre une strate arbustive très variée où domine le Genévrier et ceci est remarquable car ce recouvrement d'une espèce pionnière comme le Genévrier par le Chêne, prouve que nous sommes en pleine période de réinstallation forestière et que cette réinstallation est relativement rapide.

Dans ce taillis, la strate herbacée est aussi remarquable par le mélange qu'on y observe avec des espèces de la pelouse : *Sesleria*, *Brachypodium*, *Carex glauca*, *Euphorbia cyparissias*, *Teucrium chamaedrys*, *Coronilla varia* et des espèces de la Forêt : *Hedera helix*, *Carex montana*, *Carex digitata*, *Mercurialis perennis*, *Epipactis latifolia* et de nombreuses plantules d'arbres.

Le sommet de la côte voit la Hêtraie parfaitement reformée avec, dans le taillis, la persistance tout au moins en lisière, du Chêne pubescent. Le tapis herbacé y est dominé par le Lierre, *Carex alba*, *Carex montana*, *Solidago virga aurea*, *Daphne laureola*, *Daphne mezereum*, *Anemone nemorosa*, *Viola hirta*, etc...

Plus haut encore, ce sera la Hêtraie de futaie typique sous le faciès caractéristique de cette région dominé par *Asperula odorata*, *Asarum europeum*, *Hepatica triloba*, *Daphne laureola*, *Dentaria pinnata*, *Carex alba*, etc...

Nous avons remarqué dans la pelouse de larges taches de *Molinia coerulea*. Il est possible qu'elles marquent des zones de suintement ; en effet, en étudiant à Pargny-sous-Mureau, près de Neufchâteau, un complexe identique, nous avons pu noter de bas en haut la chaîne de groupements suivants :

Prairies de la plaine alluviale

↓

Prairie tourbeuse à *Eriophorum*

↓

Prairie humide à *Carex gracilis* et *Carex acutiformis*

↓

Prairie humide à *Molinia* et *Carex tomentosa*

↓

Pelouses humides à *Molinia* et *Tetragonolobus siliquosus*

↓

Pelouses sèches à *Sesleria*

↓

Hêtraies à *Carex alba*

Ce faciès à *Tetragonolobus siliquosus* semble avoir des rapports certains avec l'association à *Plantago serpentina* et *Tetragonolobus siliquosus* décrite par M^{me} POTTIER-ALAPETITE, dans le Jura Central, sur des marnes oxfordiennes interposées entre les étages rauracien et Bathonien, à l'époque de nos observations au mois de juin, le sol y était encore détrempé.

Les différentielles par rapport au Mesobrometum dans cette station de Pargny-sous-Mureau seraient *Tetragonolobus siliquosus*, *Molinia cerulea*, *Succisa pratensis*, *Parnassia palustris*, *Senecio Jacobea*, etc...

Dans le Jura central, ces pelouses évoluent vers des taillis du Querceto Lithospermetum, ce qui semble bien le cas ici.

Nous retrouverons à Pagny-la-Branche-Côte les mêmes dispositions topographiques qu'à Gibeaumetz, et il est inutile d'y revenir : la progression est la même : pelouse éricoïde, pelouse ouverte, taillis de Chêne pubescent. Toutefois, il nous sera possible d'étudier ici, dans la Blanche Côte elle-même, de part et d'autre du village, des groupements véritablement pionniers établis sur un cailloutis très bouillant, sur une pente de 40 à 45° dont l'exploration est des plus pénible. C'est le seul endroit où nous avons vraiment pu faire l'étude de ces groupements.

Le cailloutis sur le haut de la Côte est formé d'assez gros éléments de plus de 1 cm. de diamètre, où chaque pas provoque des éboulements ; sous une épaisseur de 20 à 30 cms on trouve un cailloutis beaucoup plus fin et qui contient quelques éléments de sol, parfois même assez collants.

Le recouvrement de ces groupements pionniers n'excède jamais plus de 20 à 30 %, et ne contient que très peu d'individus.

Sur la côte elle-même, les groupements sont répartis en mosaïque ; sur les pentes les plus fortes : groupement à *Thlaspi montanum* et *Iberis intermedia* ; sur les pentes moins fortes : groupement à *Vincetoxicum officinale* ; les pentes encore moins fortes mais toujours supérieures à 30°, groupement à *Sesleria*.

Dans le premier groupement on trouve : *Iberis intermedia*, *Thlaspi montanum*, *Teucrium montanum*, *Silene inflata*, *Galium erectum* et *Lactuca perennis*.

Dans le groupement à *Vincetoxicum* on trouve : *Vincetoxicum officinale*, *Genista pilosa*, *Teucrium chamedrys*, *Allium sphaerocephalum*, *Euphorbia cyparissias*, *Epipactis atro purpurea*, *Galium pumilum*, *Anthericum ramosum*, *Leontodon glabratus*, *Iberis intermedia*, *Linaria Monspessulanus*, *Brachypodium pinnatum*, *Helleborus fetidus*, *Thlaspi montanum*, *Hieracium murorum*.

Genista pilosa prend ici sa forme ultime de résistance. Il se développe en rosettes parfaites qui peuvent atteindre un recouvrement de un demi-mètre carré, l'appareil radicaire à plus d'un mètre cinquante de profondeur ; d'ailleurs, on trouve sur le terrain de nombreuses rosettes en voie de destruction complète.

Thlaspi montanum et *Iberis intermedia* présentent également une forme xérique tapie sur le sol, y déterminant des rosettes de 30 à 40 cm. de diamètre.

Dans ces deux zones, on peut exceptionnellement assister à la formation de petits boqueteaux de quelques mètres carrés, formés par *Prunus Mahaleb* ; sur ces arbustes l'épiphytisme est extrême et sous le couvert les seules espèces qui subsistent sont les Hellébores et les Asclépiades.

Les groupements à *Sesleria* ont ici leur formation typique en gradins et les trois espèces nettement dominantes sont avec *Sesleria*, *Coronilla minima* et *Carex humilis*.

Des pointages effectués dans nos relevés de 1955 et 1956 ont montré combien l'hiver de 1956 avait été désastreux pour un grand nombre d'espèces méridionales qui ont été plus que décimées.

De Dinant à Neufchâteau, nous avons parcouru en remontant le cours de la Meuse, les diverses régions qui supportent des biocénoses xéothermiques, passé Neufchâteau, les côtes filent en direction de la Marne, et si l'on continue vers Langres on monte lentement sur le plateau où la topographie ne permet pas l'installation des biocénoses dont nous avons parlé. Il y a là un vaste hiatus, nous ne retrouverons les vastes pelouses qu'au Sud-Est de Langres dans la région de Champlitte, qui a été parfaitement étudiée par MULLENDERS et VANDEN BERGHEM, au Sud et à l'Ouest de Langres où elles n'ont été qu'entrevues par nous.

Beaucoup de choses restent encore à être expliquées ; ainsi cette espère de contradiction qui apparaît entre les deux ordres de faits suivants : le morcellement des aires de certaines espèces semble indiquer une immigration très ancienne, alors que d'autre part on trouve des espèces xériques dans des endroits rudéralisés ; en forêt certaines espèces xériques sont cantonnées dans les layons, ce qui semblerait prouver une expansion récente.

L'étude de la végétation messicole réalisée çà et là tout au long du bassin de la Meuse montre que certaines espèces méridionales qui sont en Belgique cantonnées sur les seules stations xériques primitives se trouvent en Lorraine presque uniquement dans les moissons.

Le travail que nous avons entrepris avec MULLENDERS, VANDEN BERGHEM et J. DU VIGNEAUD dans la Lorraine Mosane et sur le Plateau de Langres, doit être poursuivi dans la haute vallée de la Marne, la région d'Auberive et la montagne chatillonnaise. Il doit nous permettre d'apporter à l'étude des biocénoses xéothermiques établies sur des parcours bien définis une contribution non négligeable.

Si l'on observe la carte en France de l'Alliance du Xérobromion et du Mésobromion publiée par M^{me} POTTIER-ALAPETITE, dans sa thèse sur le Jura central, il apparaît que le bassin de la Meuse Lorraine, s'il était relativement connu au point de vue floristique, ne l'était pratiquement pas quant à sa végétation ; il en est de même de tout le système de la Haute-Marne et de la Haute-Seine, qu'il nous reste à étudier.

BIBLIOGRAPHIE

- L. DURIN, W. MULLENDERS, C. VANDEN BERGHEN : Sur la végétation xérique du Bassin de la Meuse. (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome 241, p. 1844-1846).
- L. DURIN et J. DUVIGNEAUD : La végétation de la bande Frasnienne de Baives-Wallers. (*Bull. Soc. Bot du Nord de la France*, Tome 1, 1957).
- P. DUCHEAUFOUR : Recherches sur l'écologie des sols calcaires de Lorraine. (*Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts*, 1950).
- J. DUVIGNEAUD : Un site célèbre de l'Entre-Sambre et Meuse : la Montagne au Buis. (*Les Naturalistes Belges*, 1956).
- J. DUVIGNEAUD : L'Herborisation générale de la Société Royale de Botanique 30 mai 1954. (*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique* dans la Fagne de l'Entre-Sambre et Meuse. 29 et *que*. Tome 87, 1955).
- J. DUVIGNEAUD et J. LEBEAU : Note sur la distribution de *Quercus lanuginosa* Lamk. (*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 88, 1956).
- J. LEBRUN, A. NOIRFALISE, P. HEINEMANN et C. VANDEN BERGHEN : Les Associations végétales de Belgique. (Gembloux, 1949).
- J. LOUIS et J. LEBRUN : Premier aperçu sur les groupements végétaux de Belgique. (Gembloux, 1942).
- W. MULLENDERS et A. NOIRFALISE : Les groupements végétaux du Colebi. (*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 80, 1948).
- G. POTTIER-ALAPETITE : Recherches phytosociologiques et historiques sur la végétation du Jura Central et sur les origines de la Flore Jurasienne. (Tunis, 1943).

- C. VANDEN BERGHEN : Etude sur les irradiations de plantes méridionales dans la vallée de la Meuse wallonne. (*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, Tome 87, 1955).
- C. VANDEN BERGHEN et W. MULLENDERS : Etude sur les groupements forestiers de la région de Champlitte (plateau de Langres). (*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 1957).
- C. VANDEN BERGHEN et W. MULLENDERS : La Catena forestière de Corniéville (Meuse). (*Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 1957).
-

Séance du 10 Avril 1957

Différenciation de la structure de la paroi des Trachéides dans le tissu vasculaire ligneux de la tige chez *Sigillaria Bretoni* (P. Bertrand) P. Corsin

par Yves LEMOIGNE

Sous la direction de M. le Professeur Paul CORSIN, nous avons entrepris l'étude de la structure interne d'une portion de tige de *SIGILLARIA BRETONI* (P. BERTRAND) P. CORSIN (*).

Au cours de ce travail il nous a été permis d'observer, dans le bois de formation primaire, des stades successifs de différenciation de la structure de la paroi des trachéides depuis la forme à une spirale ligneuse unique, constituant habituellement le *protoxylème*, jusqu'à la forme dite « rayée », constituant typique du *métaxylème*. La différenciation se fait progressivement de la périphérie vers l'axe de la tige.

DISPOSITION GENERALE DES FORMATIONS VASCULAIRES LIGNEUSES (Pl. I, Fig. 1) :

Les formations vasculaires ligneuses constituent un cylindre régulier, continu. En coupe transversale nous observons une couronne se subdivisant en deux zones distinctes séparées par une bande très étroite et régulièrement ondulée :

1°) Une zone interne (entourant la région axiale ou moelle) remarquable par la forme très variable et la disposition irrégulière des éléments. Cette zone est habituellement considérée comme correspondant au *métaxylème*.

2°) Une bande régulièrement ondulée formée par de très petits éléments représentant normalement le *protoxylème*.

Le *protoxylème* et le *métaxylème* représentent le bois de formation primaire.

(*) Je voudrais, au début de cette note, exprimer ma plus vive reconnaissance à M. le Professeur HOCQUETTE et à M. le Professeur DEHAY pour les conseils qu'ils m'ont si obligeamment prodigués.

3°) *Une zone externe* : d'épaisseur constante constituée d'éléments à contour sub-hexagonal et très régulièrement ordonnés en files radiales. Il s'agit de bois de formation secondaire ou *deutéroxylème*.

FAITS OBSERVES (Pl. I, Fig. 2 et Fig. 3 - Pl. II, Fig. A et Fig. B) :

Une coupe radiale (plaque N° 1289-2, Collection du Laboratoire de Paléobotanique de la Faculté des Sciences de Lille), dans le bois de formation primaire (zone I et zone 2), nous a permis d'observer les stades successifs, dans l'espace, de différenciation des ornements ligneux de la paroi des trachéïdes (*).

Stade 1 : trachéïde dont la paroi présente une unique spirale.

Stade 2 : trachéïde dont la paroi présente deux spirales tournant en sens inverses.

Stade 3 : trachéïde dont la paroi présente deux groupes de spirales parallèles tournant en sens inverses.

Structure que nous qualifions de « grillagée à maille losangique ».

Stade 4 : trachéïde dont la paroi présente une structure grillagée à maille hexagonale. De plus, les mailles sont remarquablement disposées suivant des directions spiralées très fermées et parallèles entre elles.

Stade 5 : trachéïde dont la paroi présente une structure grillagée à maille sub-hexagonale. Les mailles sont également disposées suivant des directions spiralées parallèles, mais ces dernières sont moins fermées qu'au stade précédent.

Stades 6 et 7 : trachéïdes dont la paroi présente une structure grillagée à grandes mailles sub-rectangulaires. Cette structure se traduit généralement, en coupe radiale, par des raies transversales présentant fréquemment une dichotomie. Nous n'observons, en effet, qu'une partie de la paroi du trachéïde dont les mailles sont disposées suivant des directions spiralées parallèles très lâches, correspondant, en quelque sorte, à des obliques légèrement incurvées.

Stade 8 : trachéïde parfaitement rayé.

Cette structure de la paroi est, en réalité, une structure grillagée à mailles rectangulaires ordonnées suivant des files verticales. Ces files sont disposées dans des plans verticaux de directions différentes. Les trachéïdes rayés forment la presque totalité des éléments que l'on attribue au *métaxylème*.

Du stade I au stade 8, les trachéïdes s'accroissent simultanément en diamètre et en longueur.

Les raies transversales qui apparaissent au stade 4, présentent, au cours des stades 6, 7 et 8, une évolution très rapide : elles s'allongent très vite, s'épaississent et s'écartent les unes des autres.

(*) La numérotation des trachéïdes de la Figure A, Pl. II, correspond aux numéros des stades.

REMARQUES :

Il est remarquable de constater que les trachéides à structure grillagée présentent une très nette évolution de la maille, qui, initialement de forme losangique, devient rectangulaire en passant successivement par des formes géométriques intermédiaires : hexagonale, sub-hexagonale et sub-rectangulaire. La structure grillagée à maille losangique dériverait du stade 2 par suite d'un accroissement du nombre de spirales et par la « soudure » que celles-ci contracteraient à leurs points de contact.

Il apparaît que nous sommes en présence d'une succession, dans l'espace, de stades de différenciation de la paroi depuis la forme à une spirale jusqu'à la forme dite rayée.

D'autre part, nous avons observé un trachéide présentant (Pl. II - Fig. D) :

- à son extrémité inférieure une structure grillagée à maille losangique (3) ;
- dans sa partie moyenne une structure grillagée à maille hexagonale (4) ;
- à son extrémité supérieure une structure grillagée à maille sub-hexagonale (5).

Passant de la simple observation statique à un point de vue dynamique nous pouvons penser qu'il y a parallélisme entre, d'une part, les divers stades de différenciation observés dans l'espace, et, d'autre part, le développement d'un trachéide donné. Un trachéide, au cours de sa différenciation, à partir d'un élément parenchymateux d'origine procambiale, passerait successivement, in situ, par des phases correspondant aux stades observés dans l'espace.

C'est ainsi qu'un trachéide rayé, au cours de son évolution, passerait par une série de phases correspondant respectivement aux stades I, 2, 3, 4, 5, 6 et 7.

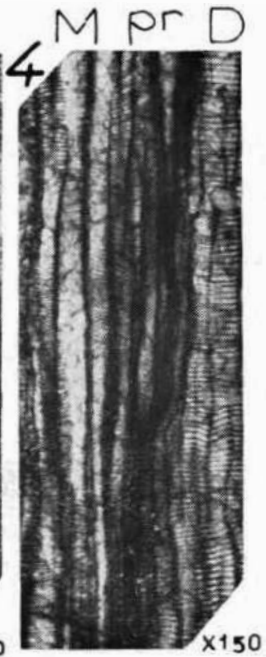
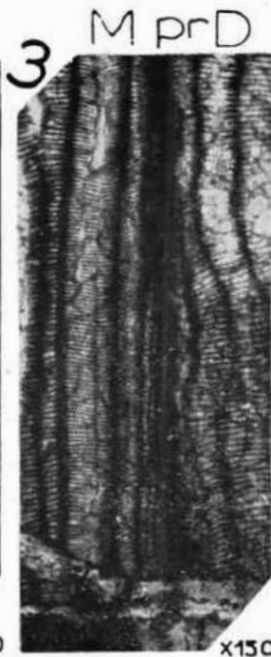
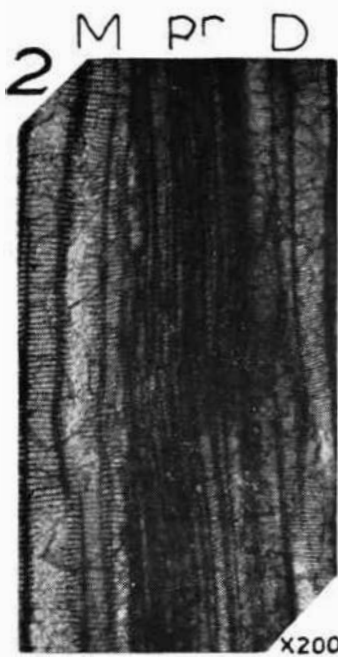
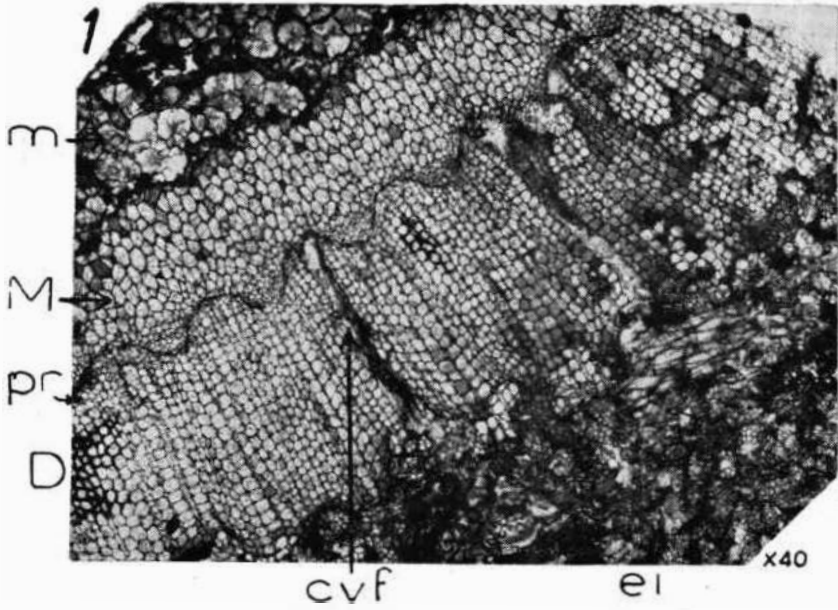
Cette supposition est d'ailleurs justifiée par la disposition des mailles qui, d'abord ordonnées suivant des spirales parallèles, évoluent progressivement pour finalement aboutir à une disposition en files verticales et le grand côté des mailles devient des raies transversales.

Cependant, au cours de la croissance de la plante, pourraient se manifester des phénomènes d'accélération.

La succession des différentes structures de la paroi des trachéides observée dans l'espace, se retrouve pour un même trachéide au cours du vieillissement de la plante. Mais au fur et à mesure de leur ordre de formation, les trachéides ont une différenciation qui se fait de plus en plus rapidement et de plus en plus complètement à mesure que la plante croît.

L'accélération peut aller jusqu'à des sortes de sauts de stades (par exemple le stade 3 peut apparaître d'emblée sans avoir été précédé par les stades 1 et 2) et cela serait en particulier le cas pour les trachéides du bois de formation secondaire qui présentent toujours la structure rayée. Toute-

PLANCHE I,



SIGILLARIA BRETONI (P. BERTRAND) P. CORSIN.

fois nous devons remarquer que le bois de formation secondaire apparaît pendant la phase d'accroissement en diamètre de la plante.

Si le bois de formation secondaire apparaît comme étant lié à l'accroissement en diamètre et le bois de formation primaire à l'accroissement en hauteur de la plante, on peut alors concevoir que la structure spiralée permette l'élongation du trachéide tandis que les raies transversales favorisent l'accroissement en diamètre.

CONCLUSION :

Nous avons donc observé une différenciation progressive, dans l'espace, de la paroi des trachéïdes, depuis la structure à spirale unique jusqu'à la structure rayée. Il y a passage progressif du *protoxylème* au *métaxylème*.

Et de nos observations il résulte que ces deux termes ne devraient plus désigner que deux degrés successifs de différenciation de la paroi des trachéïdes dans le bois de formation primaire, au moins chez le *SIGILLARIA BRETONI* (P. BERTRAND) P. CORSIN.

Ils ne correspondent pas à une différence d'origine des trachéïdes comme cela se présente pour le xylème de formation primaire et le xylème de formation secondaire. De plus tous les trachéïdes présentent des modes de différenciation homologues. Les différences structurales observées dans l'espace, à un moment donné, sont la manifestation de phénomènes d'accélération liés à la croissance de la plante.

En effet, au fur et à mesure de leur ordre d'apparition, les trachéïdes se différencient de plus en plus rapidement et de plus en plus complètement.

PLANCHE I : SIGILLARIA BRETONI (P. BERTRAND) P. CORSIN

Figure 1 : Section transversale dans une portion de la stèle vasculaire de la tige — Gr = 40.

(Plaque N° 1289-49. Collection du Laboratoire de Paléobotanique de la Faculté des Sciences de Lille).

m. moëlle (détruite)

M. métaxylème

pr. protoxylème

D. deutéroxylème

cvf. cordon vasculaire ligneux foliaire traversant horizontalement le bois de formation secondaire

ei. zone corticale interne.

Figures 2, 3 et 4 : Coupes radiales dans la stèle vasculaire ligneuse de la tige — Gr = 150.

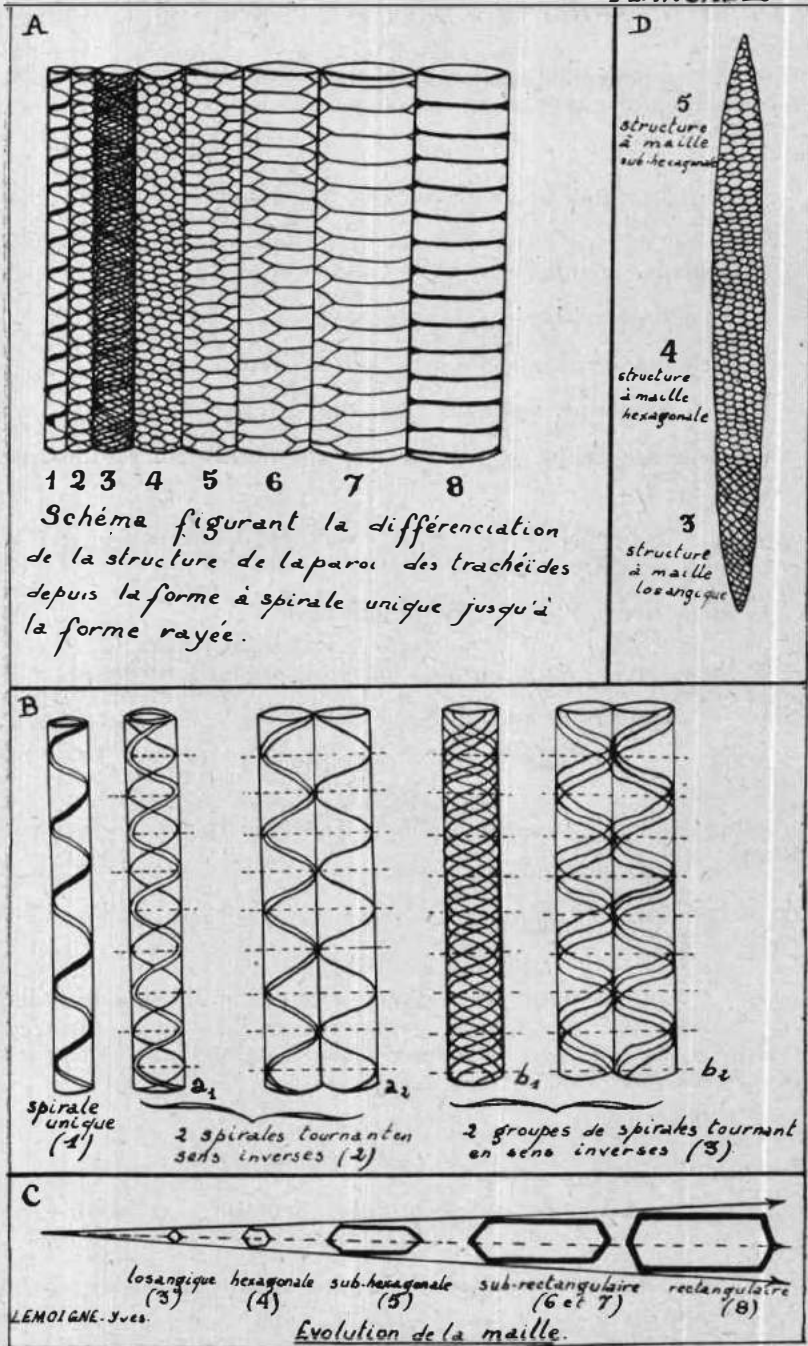
(Plaque N° 1289-2. Collection du Laboratoire de Paléobotanique de la Faculté des Sciences de Lille).

M. métaxylème

D. deutéroxylème

pr. protoxylème.

PLANCHE II



SIGILLARIA BRETONI (P. Bertrand) P. Corsin

PLANCHE II : SIGILLARIA BRETONI (P. BERTRAND) P. CORSIN)

Figure A : Schéma indiquant 8 stades de différenciation de la paroi des trachéïdes observés dans la stèle vasculaire ligneuse de la tige.

1. Une spirale unique,
2. Deux spirales tournant en sens inverses,
3. Deux groupes de spirales tournant en sens inverses ou structure grillagée à maille losangique,
4. Structure grillagée à maille hexagonale,
5. Structure grillagée à maille sub-hexagonale,
- 6 et 7. Structure grillagée à maille sub-rectangulaire,
8. Structure grillagée à maille rectangulaire ou structure rayée.

Figure B : Schémas précisant la structure de la paroi dans les 3 premiers stades de différenciation.

1. Structure à une spirale unique,
2. Structure à deux spirales tournant en sens inverses :
 - a disposition normale,
 - a' décomposition de la structure,
3. Structure à deux groupes de spirales tournant en sens inverses :
 - b disposition normale,
 - b' décomposition de la structure.

Figure C : Schéma indiquant l'évolution de la maille qui initialement de forme losangique (1) devient rectangulaire (8) après être passée successivement par les formes géométriques intermédiaires : hexagonale (4), sub-hexagonale (5) et sub-rectangulaire (6 et 7).

Figure D : Schéma d'un trachéïde présentant :

- à son extrémité inférieure une structure grillagée à maille losangique (3),
- dans sa partie moyenne une structure grillagée à maille hexagonale (4),
- à son extrémité supérieure une structure grillagée à maille sub-hexagonale.

BULLETIN
de la
SOCIÉTÉ de BOTANIQUE
du
NORD de la FRANCE

FONDEE LE 27 NOVEMBRE 1947

TOME DIX

1957

N° 3

Publié avec le concours du
Centre National de la Recherche Scientifique

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE
14, bis, Rue Malus

BULLETIN de la SOCIÉTÉ de BOTANIQUE du NORD de la FRANCE

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

T. X, n° 3

JUILLET, AOUT, SEPTEMBRE 1957

Séance du 10 Avril 1957

(Suite)

Un *Wistaria sinensis* de 150 ans.

par P. DENEUVILLERS

Il existe dans une propriété orchesienne un *Wistaria sinensis* de 150 ans.

Il est situé dans la cour, adossé à un mur, côté sud. Il couvre une tonnelle et étend ses rameaux flexibles en tous sens sur une longueur de 7 mètres avec de jolies grappes de fleurs violettes.

Son tronc nouveau, de 2 mètres 80 centimètres de hauteur, a une circonférence de 1 m. 12.

La rareté, dans notre région d'exemplaires de glycine de Chine très âgés, méritait, croyons-nous d'être signalé.

Trois plantes adventices

par J. SULMON

Les trois espèces que nous signalons ont été trouvées dans les endroits incultes d'un jardin situé près de la voie ferrée au voisinage de la gare de Croix (Nord). Nous indiquons pour chacune d'elles l'extension géographique et la répartition en France. Nous mentionnerons si la présence de la plante a été constatée en Belgique.

1) *Euphorbia Lathyris* L. — Europe centr. et mérid., Afrique septentr., Chine. En France région médit., assez souvent cultivé. En Belgique, rare, ça et là subspont.

2) *Glaucium flavum* CRANTZ. — Europe mérid. et centr. jusqu'à la Suède, Asie occid., Afrique septentr. et Amérique septentr. Est considéré comme circumméditerranéen et comme adventice ailleurs. Est indiqué en Belgique, dans les sables du littoral, à Nieuport et à Lombartzijde.

3) *Malva parviflora* L. — Région médit. de l'Europe, Asie, Afrique, Provence, Languedoc, Roussillon, Corse. Non indiqué en Belgique.

Adventices du Nord de la France

par R. LERICQ

En juin dernier, j'eus l'attention attirée par une plante énigmatique non fleurie qui poussait aux pieds des platanes bordant le mur de clôture du Lycée de Tourcoing, parallèlement au canal.

Originaires d'Amérique du Nord deux *Ambrosia* : *A. artemisiæfolia* L et *A. trifida* L. Un échantillon de la première, qui figure dans l'herbier Kieffer en date de 1895, provient de l'Ardèche, bords du Rhône. Une note, qui accompagne la plante, mentionne que cette adventice, « observée en France en 1875, est devenue depuis une mauvaise herbe vulgaire ». La flore de Fournier fait remonter à 1863 son introduction. C'est à cette même date que E. Olivier la rencontre dans l'Allier pour la première fois. Quarante ans plus tard cet auteur souligne son abondance, dans la région de Moulins-Yzeure. Elle y prospère toujours (A. Lachman). La flore de Belgique de Goffart signale plusieurs stations de ces deux *Ambrosies*. Pour la région, nous avons la découverte, par le Commandant Berton, d'un pied d'*Ambrosia trifida* en compagnie d'une autre américaine : *Iva xanthiifolia* NUTT (Courchelettes 1950). Cette dernière plante, qui s'accommode fort bien des décombres, avait à Tourcoing des dimensions assez modestes.

D'Amérique du Nord aussi nous vient *Artemisia biennis* WILLD. Cette plante est d'un vert-jaunâtre à feuilles très fournies pennatiséquées à lobes étroits incomplètement divisés par des dents aiguës et profondes. La flore de Goffart ne fournit aucune station de cette armoise pour le Nord de la France.

Il y avait encore *Amarantus retroflexus* L. et *A. hybridus* (L.) THING. ssp. *A. hypochondriacus* WILLD var *erythrostachys* MOQ.

Lepidium ruderales, qui affectionnent le bas-côté de la route de Roncq à Bousbecque. Un échantillon de l'herbier Godon datée de 1885 porte la mention : rare, ce qui prouve que cette Crucifère est en pleine extension. Pour en finir avec cette première localité, je signale un *Datura* à fleurs d'un rose vineux, sans doute *D. Taluta* L., *Sisymbrium sinapistrum* et *Eruscastrum gallicum* SCHLUTZ = *E. Pollichii* SCHI. vu aussi au pont de l'Allumette à Croix.

A Saint-Amand, dans une prairie humide au long de la Scarpe : *Geranium pratense* L. par dizaines de pieds vigoureux. En forêt de Flines-les-Mortagne, le long d'une drève : *Arabis arenosa*. Dans les champs avoisinant cette même forêt : une floraison abondante de *Lychnis Githago*.

J'ai revu à Hasnon, sur l'emplacement d'un champ remarqué en 1955 et converti en chantier de construction, *Vicia villosa* ROTH. et *V. pannonica* CRANTZ. Par contre, *Saponaria Vaccaria* L. avait disparu.

Haubourdin : *Carum Carvi*, décombres.

Emmerin : *Muscari comosum* MILLER dans le bois. *Cochlearia Armoracia* L.

Lille : *Coronilla varia* L. forme une belle colonie en face de la porte de Roubaix sur un talus.

A Marconnelle quelques pieds d'*Anchusa sempervirens* sont le plus bel ornement d'une haie. Goffart cite cette Borraginée à Marconnelle et à Vieil-Hesdin se référant à Masclef sans aucun doute. Ce dernier auteur publiait son catalogue il y a quelque trois-quarts de siècle : c'est un bel exemple de fidélité pour une plante qu'on dit fugace.

Sur l'autre rive de la Canche, à Huby-St-Leu, dans les champs crayeux en expositions sud, quelques petits individus d'*Antirrhinum Orontium*.

Parmi les adventices, citées ou non, plusieurs ont un caractère envahissant notamment : *Lepidium rudérale*, *L. Draba*, *Berteroa incana*, *Geranium pyrenaicum*, d'autres se manifestent un moment et disparaissent aussi subitement qu'elles sont venues. Les lieux qu'elles colonisent plus volontiers sont les voies ferrées, les berges, les bordures de route et par conséquent, il leur faut s'adapter à des conditions souvent précaires.

La saison prochaine dira si les quais de Tourcoing ont conservé leur flore adventice.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTON A. — Adventices et Naturalisées du Nord. Monde des Plantes n° 285 et 286.
- DURIN L. et LERICQ R. — Note pour la flore du Nord de la France. Bulletin de la Société de Botanique du Nord de la France, Tome IX.
- FOURNIER P. — Les Quatre Flores de France.
- COFFART J. — Nouveau Manuel de la Flore de Belgique et des régions limitrophes.
- MASCLEF A. — 1886, Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département du Pas-de-Calais.
- OLIVIER E. — Revue scientifique du Bourbonnais 1904.

Séance du 29 Mai 1957

Où en est la protistologie du point de vue de la synécologie et de la biogéographie

par Paul van OYE

Lorsque nous parcourons les dix communications que j'ai eu l'honneur de faire ici à la Société de Botanique du Nord de la France, nous voyons que les sujets — si différents qu'ils soient — présentent néanmoins des rapports étroits.

La première, « Les grandes lois de l'hydrobiologie », n'a pas été publiée dans le Bulletin de la Société. Au moment où cette communication fut donnée le Bulletin ne paraissait pas encore.

Dès la première année de la parution du Bulletin, j'ai eu l'honneur et le plaisir de publier dans chaque volume une communication.

En 1948 c'était « La vie du plancton dans les eaux courantes » ;

en 1949 « La périodicité des algues » ;

en 1950 « Les protistes comme indicateurs biogéographiques » ;

en 1951 « Les microbiocoenoses » ;

en 1952 « Le rôle des algues dans les concrétions calcaires » ;

en 1953 « Introduction à la biologie comparée des protistes » ;

en 1954 « Sur la distribution géographique des algues » ;

en 1955 « Hydrobiologie des plaines » ;

en 1956 « La distribution géographique des Rhizopodes », avec comme sous-titre, « Nouvelles conceptions de la biogéographie ».

En parcourant cette liste l'on constate que c'est toujours de l'hydrobiologie et des protistes que je vous ai parlé.

Mais entretemps la protistologie elle-même a fait des progrès énormes et il est naturel que l'on se pose la question où en est arrivée la protistologie en ce moment.

Que les protistes doivent être considérés comme un règne, tout comme les plantes d'un côté et les animaux de l'autre, est une conception admise à présent par beaucoup de spécialistes. E. a. Kiriakoff l'admet dans son traité « *Beginselen der dierkundige systematiek*, 1956 ».

Mais si cette façon de concevoir les relations taxonomiques entre protistes, plantes et animaux peut faciliter en quelque sorte la systématique générale, elle ne rend nullement plus aisée la systématique des protistes.

Dans toute systématique il y a des difficultés d'ordre pratique et d'ordre théorique.

Cependant les questions théoriques ne peuvent être résolues que quand les données de la systématique sont établies d'une façon certaine. Or, la systématique des protistes, tout en ayant fait de grands progrès ces dernières années, n'est pas encore si exacte que nous pouvons établir dans tous les cas des conclusions biologiques et biogéographiques reposant sur une base solide.

Examinons pour nous en rendre compte quelques-uns des groupes de protistes et vérifions leur valeur pour toutes les questions biologiques, oecologiques, biogéographiques et autres.

Parlons p. ex. des diatomées, groupe qui se distingue facilement de tous les autres et dont les caractéristiques sont des plus nettes. La distinction des espèces peut dans la majeure partie des cas se faire d'une façon certaine, mais elle demande une préparation minutieuse et beaucoup de temps. Or, pour des recherches oecologiques, ainsi que des recherches de gradient de variation etc..., il faut examiner un très grand nombre d'exemplaires et cela parfois de différentes régions.

La nécessité de faire des préparations permettant la détermination certaine, prend tellement de temps, qu'il est pratiquement presque impossible de réunir un assez grand nombre de données pour permettre une conclusion certaine. Et si l'on veut, non pas résoudre une petite question, mais un problème d'envergure générale, les diatomées sont pratiquement exclues comme sujet d'étude.

Or, les diatomées sont précisément des organismes que l'on rencontre dans tous les milieux où la vie est possible. Il y a des espèces terrestres, d'eau douce, des espèces marines et des espèces aériennes. On les trouve dans les milieux les plus divers, polysaprobies, catarobes, sténoïoniques basiques, sténoïoniques acides, des températures extrêmes, aussi bien dans les mers arctiques et antarctiques que dans les pays tropicaux. C'est le groupe de protistes qui devrait être choisi pour les recherches oecologiques, mais le temps nécessaire pour faire les préparations empêche la détermination de grandes quantités dans le minimum de temps permettant de dresser une grande quantité de courbes.

Un autre groupe de protistes, les Myxophycées, dont on ne sait pas encore s'il faut les rapprocher plus des bactéries ou des algues, peut difficilement servir de sujet d'étude lorsqu'on veut élucider des questions générales.

En effet, leur biologie est si spéciale qu'elle ne peut être généralisée sans étude approfondie de chaque question qu'on examine, ce qui veut

dire sans comparaison. Or, pour comparer il faut connaître les deux termes que l'on veut comparer et ici toute base nous échappe, déjà par le fait que les Myxophycées sont loin d'être analogues à n'importe quel autre groupe d'algues.

On les trouve surtout dans les milieux polysaprobés, souvent même anormaux, pauvres en, ou dépourvus, d'oxygène et en présence de sulfures. Ces faits s'expliquent à présent puisqu'on sait que ces organismes ont eu une période de développement intense à l'époque géologique où l'atmosphère avait une toute autre composition, et où la vie n'était possible qu'aux organismes ayant un autre métabolisme que ceux qui vivent actuellement.

En effet, il faut admettre qu'avant le précambrien l'atmosphère contenait de l'hydrogène, des composés ammoniacaux, du méthane et des sulfures d'hydrogène, faut admettre que c'est précisément à l'époque où l'atmosphère ne contenait pas encore d'oxygène que les Myxophycées florissaient en grande quantité. Les Myxophycées sont donc en quelque sorte des relictés d'une époque où la vie était réglée d'une toute autre façon qu'actuellement. Une étude des Myxophycées doit donc se faire sur une toute autre base, et ne peut servir de point de départ d'une comparaison avec des Eulichlorophycées dont la vie est liée à la présence d'oxygène dans l'atmosphère.

L'étude écologique et chorologique des Myxophycées est intéressante à quantité de points de vue, mais elle doit se faire d'une façon toute différente de celle des algues proprement dites.

Ajoutons à tout ceci que la systématique des Myxophycées est encore des plus embrouillées. Les genres peuvent être séparés d'une façon plus ou moins facile, mais une difficulté presque insurmontable se présente quand on veut séparer p. ex. les espèces d'Oscillatoria.

Dès que l'on veut étudier la répartition géographique de ces organismes, la question se pose : jusqu'à quel point peut-on admettre que les déterminations des divers auteurs sont faites d'un même point de vue. Peut-on admettre que les mêmes noms spécifiques qui figurent dans les florules et les listes d'espèces trouvées se rapportent réellement à la même espèce.

Dans tous les cas c'est avec la plus grande prudence qu'on doit employer ces listes lorsqu'on veut les comparer entr'elles.

En effet, les caractères ordinaires pour la séparation des espèces sont ici peu nets, les dimensions : longueur et largeur des cellules ne sont pas des caractéristiques distinctives des espèces voisines. La présence de grains dans le protoplasme et la disposition des grains peuvent varier.

La présence d'une cellule terminale présentant une forme spéciale n'est pas suffisante pour distinguer une espèce d'une autre.

Bref, les Myxophycées qui datent d'une époque des plus reculées de l'histoire terrestre et qui pour cette raison devraient être l'objet favori de recherches biogéographiques, présentent encore de telles difficultés de détermination certaine, qu'on ne peut à l'état actuel de nos connaissances

espérer trouver une solution aux problèmes généraux de la protistologie. Parmi les Chlorophycées nous avons les Euchlorophycées et les Desmidiées.

Les Euchlorophycées n'ont pas attiré l'attention qu'elles méritent des œcologistes.

En effet, prenons comme exemple *Scenedesmus quadricauda* qui a fait l'objet de recherches de laboratoire et a été cultivée dans différentes conditions.

Dès qu'on la considère dans la nature, la réaction est toute autre. Le jeune débutant est heureux chaque fois qu'il la voit, car il peut faire preuve de connaissances algologiques, et avec enthousiasme il proclame le nom *Scenedesmus quadricauda*. Le chercheur routiné est ennuyé de la rencontrer matériel de provenance des pays les plus divers.

Or un examen attentif nous apprend que *Scenedesmus quadricauda* varie légèrement de forme mais surtout de taille suivant les milieux où on l'observe.

Cette simple constatation nous fait entrevoir un monde d'observations des plus intéressantes à faire dans la nature, mais hélas, un monde devant lequel on se trouve seul pour l'examiner. Car tous les auteurs, persuadés que cette espèce se rencontre partout, la citent sans autre commentaire ou en reproduisent ce qui se répète dans toutes les flores algologiques de n'importe quel pays.

Donner des dessins originaux et précis, exécutés sur le matériel qu'on examine, semble inutile, puisque l'espèce est connue à fond et, si d'une série de dessins on en choisit un pour l'illustration, on produit précisément celui qui se rapproche le plus du dessin « standard ».

Citer les mensurations prises est inutile puisqu'elles sont connues depuis longtemps. Enfin, faire une série de mensurations et en calculer les moyennes semble tout aussi superflu. Pourtant, un examen des exemplaires d'un milieu catarobe et d'un milieu mésosaprobe de matériel provenant de la même région, prouve déjà à l'évidence que les moyennes des différentes mensurations varient.

Pour le moment on voit que certains auteurs reproduisent des dessins de formes très communes provenant de flores de pays tempérés, l'Allemagne ou l'Amérique du Nord, quand ils s'occupent p. ex. de matériel de l'Afrique centrale.

Les *Desmidiées* sont des algues qui ont attiré depuis longtemps l'attention des chercheurs. Mais à l'exception de genres très typiques comme les *Micrasterias*, il y en a — comme le genre *Cosmarium* et même *Euastrum* — où la quantité de petites espèces est très grande et où une distinction de ces petites espèces est très difficile.

Il s'en suit que seuls les genres dont les espèces se distinguent assez facilement se prêtent à des recherches chorologiques et œcologiques.

D'un autre côté, les *Desmidiées* se rencontrent avant tout dans des milieux acides, il n'y a pas de formes marines, leur biologie est donc déjà

cause d'une sélection des problèmes, et le domaine d'investigation est limité. Les *Rhodophycées* sont — exception faite d'un nombre restreint d'espèces — tous des organismes marins.

Si nous envisageons maintenant les *Protozoaires*, nous observons à peu près les mêmes conditions. Les groupes qui par leur dispersion générale écologique et géographique, se prêteraient surtout à des études de grande envergure, présentent des difficultés d'examen et de détermination telles qu'on ne peut penser à entamer ceux-ci à l'état actuel de nos connaissances.

Les *Ciliées* contiennent des formes parasites et libres, des formes d'eau douce et marine, et que l'on rencontre dans des milieux très différents, malheureusement ces organismes doivent être déterminées à l'état vivant. La plus grande majorité des formes ne peut plus être identifiée dans du matériel conservé.

Les mensurations sont le plus souvent très difficiles à faire ; il faut attendre le moment d'expansion complète et tâcher de faire toutes les mensurations pendant le temps où l'on peut admettre que l'organisme se trouve encore dans des conditions normales. Bref, il est pratiquement exclu de faire une grande quantité de mensurations permettant de déduire éventuellement de nombreuses données des courbes de variations ou des moyennes sur lesquelles on peut tabler. Les recherches de ce genre sont encore tout à fait impraticables, dès qu'on pense à une comparaison d'organismes vivant dans des pays très éloignés. Non seulement la distinction des espèces de *Vorticella* est déjà très difficile en elle-même, mais la comparaison de la même espèce qu'on trouve en Australie et en Amérique du Nord, n'est point réalisable dans les circonstances actuelles.

Tout ceci exclut les *Ciliées* comme matériel d'études chorologiques ou écologiques faites sur de grandes étendues. C'est également le cas pour les *Flagellates* et pour les *Rhizopodes* sans coque.

Quant aux *Rhizopodes* testacés, ils offrent un champ d'investigation plus étendu, si toutefois on ne se laisse pas influencer par des remarques comme celle que font certains « zoologues », que la coque n'est qu'une partie morte et n'a donc rien à voir avec l'animal vivant, c'est-à-dire le protoplasme spécifique de chaque espèce. Si l'on veut s'attarder à des raisonnements de ce genre, il faut bien avouer que la plus grande partie de la paléontologie devrait être considérée comme n'ayant aucune valeur.

Nous ne nous attardons pas à des conceptions pareilles. La seule chose dont il faut tenir compte est que la coque a hébergé un organisme vivant et que chaque fois qu'on a l'occasion d'observer cet organisme à l'état vivant il faut le faire. Il faut même rechercher les occasions pour observer ces êtres à l'état vivant et ne pas se contenter de l'observation de la coque vide ou contenant l'organisme mort, si ce n'est quand les circonstances ne permettent pas d'agir autrement.

Par ailleurs, pour les recherches que nous envisageons ici, l'étude du protoplasme et du noyau — pour autant qu'ils ne puissent servir à la distinction des espèces — ne se prêtent pas, à l'état actuel de nos connais-

sances, à des recherches qui pourraient nous procurer des données pour élucider des problèmes biogéographiques ou œcologiques.

Voyons donc où en est la systématique des *Rhizopodes* testacés. En ce qui concerne les genres *Arcella*, *Nebela* et *Centropyxis*, nous possédons les belles monographies de G. Deflandre de Paris. Mais la science évolue sans cesse et ces monographies, quoique datant seulement de 1928 (*Arcella*), 1929 (*Centropyxis*) et 1936 (*Nebela*), ne peuvent plus servir comme point de départ, trop de nouvelles données étant venues enrichir nos connaissances sur ces organismes.

D'autre part, par le fait que l'étude des *Rhizopodes* testacés a fait de si grands progrès, de nouvelles difficultés de systématique se présentent et il n'y a que les genres dont les espèces se distinguent nettement qui peuvent nous servir avant tout. ment très rares.

Il y a donc à concevoir deux groupes : les genres dont presque toutes les espèces sont cosmopolites ou à peu près (*Arcella*, *Diffugia*, *Centropyxis*) et qui en outre offrent des difficultés à la distinction des espèces voisines, et les genres — malheureusement peu nombreux — dont les espèces sont assez faciles, parfois très faciles, à distinguer les unes des autres, mais qui sont le plus souvent rares et ne se rencontrent que dans des régions bien déterminées (*Nebela*).

Ceci nous procure deux méthodes toutes différentes, mais qui donnent des résultats certains et dont la comparaison avec ceux du second groupe peut être des plus fructueuses.

Les genres dont la plupart des espèces sont cosmopolites et qui comptent aussi de nombreuses espèces, doivent être considérés comme tels, c'est-à-dire comme un groupe, une entité ; le genre *Arcella*, le genre *Diffugia*, etc...

Alors on en arrive à un résultat surprenant comme je l'ai pu montrer et comme Decloitre, qui a apporté des modifications à ma méthode, a pu confirmer.

Plusieurs grands genres, les plus souvent les cinq : *Arcella*, *Diffugia*, *Centropyxis*, *Nebela*, *Englypha* sont pris pour la comparaison.

On dresse la faune d'une région et on examine le pourcentage de chaque genre dans la faune des différentes régions. Une simple comparaison des résultats nous dévoile immédiatement les différences. Cette méthode donne des résultats certains. Il y a cependant des critiques à faire et avant tout celle que pour pouvoir donner des résultats incontestables, il faut disposer de données provenant de tous les biotopes d'une région examinée pendant plusieurs années et à toutes les époques de l'année.

La pratique a cependant démontré que des récoltes faites dans autant de biotopes que possible pendant un temps même très court, donnent des résultats qui peuvent différer dans les détails, avec des résultats de l'examen d'un plus grand nombre d'échantillons, mais dont certainement l'allure générale ne changera plus.

Voyons maintenant ce que le second groupe nous apprend.

Ce second groupe jusqu'à présent ne se compose que du genre *Nebela*. Il est probable que des recherches ultérieures y ajouteront le genre *Lesque-reusia* et peut-être encore d'autres. Mais tenons-nous au genre *Nebela* ; il présente des espèces cosmopolites, ou à peu près, et d'autres bien localisées. Ici nous disposons de faits qui au point de vue biogéographique sont de la plus grande importance.

Rappelons seulement ce qui a été dit lors de ma conférence en 1956 « La distribution géographique des Rhizopodes, Nouvelles conceptions de la biogéographie ».

A ce moment je n'ai cependant pas attiré l'attention sur le fait qu'on peut distinguer un groupe d'espèces de *Nebela* dont la dispersion géographique est bien définie à savoir : *N. Cockayni*, *N. vas*, *N. lageniformis* var. *cordiformis*, *N. certisi*, *N. martiali*. (De tels groupes peuvent aussi être distingués parmi les Desmidiées).

Il est maintenant facile de voir que d'un point de vue biogéographique de tels groupes présentent un intérêt énorme. D'autre part, la présence ou l'absence — ou bien encore la prédominance ou la rareté — des espèces de ces groupes et la comparaison de l'ensemble de la faune Rhizopodique d'une contrée avec toute la faune Rhizopodique d'une autre, devient également des plus intéressantes.

Si nous tenons compte des données de la géologie, nous pouvons dresser une vue d'ensemble qui ne repose plus sur une seule donnée mais sur une série de façon que les conclusions deviennent de plus en plus probables.

Une nouvelle donnée vient encore s'ajouter à cet ensemble.

L'étude minutieuse des faunes rhizopodiques de différentes régions nous a prouvé l'existence de groupes ou sous espèces géographiques, « Ras-senkreise » de Rensch.

Comme je l'ai déjà dit à plusieurs reprises, nous sommes handicapés ici par la façon presque générale de procéder. En effet, le plus grand nombre des auteurs, s'ils donnent les résultats de leurs mensurations, le font dans leur ensemble, c. à. d. longueur de X à Y, largeur X' à Y' etc...

Certains donnent aussi des moyennes, mais ne disent pas à combien d'exemplaires mesurés ces moyennes se rapportent. D'autres ajoutent, s'il y a lieu, leurs mensurations extrêmes à celles de la littérature, et enfin, quelques-uns se contentent de transcrire avec ou sans mention d'auteur, ce qu'ils ont trouvé dans la littérature.

Il est évident que toutes ces données ne peuvent pas nous aider à prouver l'existence de groupes géographiques, et encore moins à les décrire. Il faut des données précises et classées par région. Or un auteur, même s'il a à sa disposition du matériel provenant de toutes les parties du monde, ne dispose que rarement d'assez d'exemplaires pour en mesurer un assez grand nombre de façon à calculer des moyennes ayant une valeur réelle.

D'autre part il existe des espèces qui n'ont pu être observées que par un nombre restreint d'auteurs, deux ou trois. On comprend de suite que si ces auteurs avaient donné leurs mensurations exemplaire par exemplaire, il aurait été particulièrement intéressant de comparer leurs résultats et surtout les divergences éventuelles !

Nous voyons donc que pour des études de biogéographie et de synœcologie qui nécessitent l'examen dans la nature, ainsi que pour l'étude de la systématique se basant sur des données statistiques, il faut absolument que les différents chercheurs acceptent de suivre les mêmes méthodes d'investigation.

Si nous passons maintenant à envisager les perspectives auxquelles nous mènent l'étude de la biologie et de la biogéographie des protistes, nous voyons qu'il suffit de réfléchir aux données qui viennent d'être esquissées afin de saisir toute leur importance.

Si lacunaires que soient nos connaissances jusqu'à présent, on peut déjà se rendre compte de certains faits.

Depuis longtemps, on sait que certains organismes, comme *Beggiatoa Chromatium* et autres, présentent un métabolisme où le soufre et des composés de soufre jouent le rôle de l'oxygène et de ses composés.

Or, les *Beggiatoa* présentent beaucoup d'affinité d'un côté avec les Myxophycées et d'un autre les Rhodobactériacées (comprenant e.a. *Chromatium*), c'est-à-dire avec d'une part les bactéries et d'autre part un groupe d'algues qui ne peuvent plus être considérées comme des algues dans le vrai sens du mot. Au point de vue biologique toute cette classe doit être considérée comme un groupe de relictés des temps géologiques les plus reculés, notamment du précambrien, où ces organismes doivent avoir connu un très grand développement. L'atmosphère ne contenant pas d'oxygène, mais bien e.a. du sulfure d'hydrogène, de l'ammoniac et de l'hydrogène, nous devons séparer l'ensemble des êtres vivants actuels en deux grandes subdivisions. Les plus anciens apparus dans une atmosphère sans oxygène et ceux qui ont succédé à ce groupe vivant dans une atmosphère avec oxygène.

A l'état actuel, le premier groupe est ce qui reste d'une autre époque et doit donc être considéré, ainsi que je l'ai déjà dit, comme des relictés de l'époque à atmosphère sans oxygène, disons : l'atmosphère préoxygénée.

Certains de ces relictés se sont adaptés dans une certaine mesure aux nouvelles circonstances, mais la biologie de tout le groupe rappelle encore leur origine.

Le second groupe qui était dès le début adapté à une atmosphère contenant de l'oxygène.

Ce groupe, c'est-à-dire tous les êtres organisés, plantes et animaux, ainsi que tous les protistes, à l'exception des Myxophycées, comprend les vrais autochtones depuis l'époque à atmosphère oxygénée. Les *Beggiatoacées* et les Myxophycées et peut-être aussi tous les Bactériacées, ne sont donc nullement des organismes qui se sont adaptés à des milieux à hydro-

gène sulfurée, mais au contraire ils se sont adaptés à des milieux à oxygène, en certains cas même à prédominance d'oxygène.

Il s'en suit que l'étude des Myxophycées doit se faire séparément de celle de tous les autres protistes et les résultats ne peuvent point apparaître comme de groupes analogues mais comme de groupes d'un autre ordre — on pourrait presque dire comme de deux mondes différents. Il est clair maintenant que, puisque tous les auteurs ont abordé le problème de la dispersion géographique des Myxophycées ou Cyanophycées du même point de vue que toutes les autres algues et plantes en général, on ne pouvait aboutir à un résultat, puisque dans tous les cas le point de départ était faux.

Si l'on pourra distinguer pour certaines formes (peut-être *Anabæ-nopsis* et, qui sait, d'autres encore) une distribution géographique, il faudra chercher l'explication indépendamment de toutes nos conceptions de la biogéographie actuelle. Il suffit de se rendre compte du fait qu'à l'époque où les Myxophycées (Cyanophycées) avaient leur plus grand développement, aucun organisme à mouvements propres (oiseaux, mammifères, insectes) ne pouvait intervenir dans leur dispersion.

Quant aux protistes vrais — puisque nous sommes arrivés à la conclusion que les Myxophycées ne peuvent plus être assimilées à un même niveau avec les autres protistes — où en sommes-nous d'un point de vue biogéographique et œcologique ?

En ce qui concerne l'œcologie, il faut distinguer ici l'autœcologie et la synœcologie, puisque nous avons envisagé de deux façons la distribution géographique des protistes : d'un côté la proportionalité des genres et d'autre part la dispersion de certaines espèces bien déterminées, pourquoi ne pourrait-on pas parler de synchorologie — Braun Blanquet — et autochorologie.

Rappelons ici que nous avons même déjà appliqué la méthode synœcologique à un niveau taxonomique plus élevé lorsque nous avons appliqué les résultats de Kolkwitz et Marsson en envisageant la proportionalité des grands groupes, comme les Ciliés, les Diatomées, les Rotifères, les Chlorophycées, etc..., sans nous préoccuper des espèces.

Ce n'est plus l'étude des symbioses, mais la signification de leur composition d'un point de vue œcologique. La synchorologie — terme très compréhensible — serait alors du point de vue protistologique la composition par genres ou par groupes d'un degré taxonomique plus élevé et sa signification biogéographique.

Enfin, un dernier point. L'étude de la dispersion géographique des espèces — dont l'autochorologie par opposition à l'autœcologie — peut aussi nous donner des résultats qui peuvent élucider des questions de phylogénie. Par contre, ils peuvent nous placer devant des questions très complexes.

Deflandre a le premier tâché de donner des séries phylétiques e.a. du genre *Nebela* partant de *Nebela collaris*. Une de ces séries serait *N. collaris*, *N. longicollis*, *N. wailesi*, *N. lagenisformis*, *N. cockayni*, et se terminant

par *N. vas*. Concernant cette série, Deflandre dit : « ...les espèces dont la partie antérieure s'allonge en un goulot ou col bien distinct type est *N. lageniformis*, aboutissent soit à des formes à col cylindrique, soit au contraire à des coquilles à col toruleux allant jusqu'à être franchement détaché de la panse même (*Nebela vas Certes*) ».

Or il se fait que *N. vas* semble avoir existé à des époques géologiques précédant à l'apparition d'autres espèces de la lignée. Ce fait n'étant pas encore bien prouvé, nous devons le négliger pour le moment. Mais il est déjà certain que dans la dispersion géographique rien ne nous permet de considérer la succession phylétique telle que l'a dressée Deflandre.

D'autre part, d'après Deflandre *N. lageniformis* serait cosmopolite, mais Deflandre ajoute : « C'est là une espèce très commune et de laquelle il y a lieu de distinguer une forme confondue avec elle pendant longtemps et qui est décrite ci-après sous le nom de *N. wailesi* ».

Si *N. lageniformis* doit être considérée comme cosmopolite, la variété *cordiformis* ne l'est certainement pas mais présente au contraire une aire de dispersion analogue à celle de la plupart des espèces de la série établie par Deflandre. Quant à *N. cockayni*, il rentre très bien dans la lignée d'un point de vue biogéographique, pour autant qu'on ne tienne pas encore compte des deux groupes : Amérique du Sud - Afrique centrale - Sumatra - Java - Australie - Nouvelle-Zélande y compris les îles antarctiques d'un côté et Amérique du Sud - Sumatra - Java - Australie - Nouvelle-Zélande avec les îles antarctiques, mais à l'exclusion de l'Afrique centrale de l'autre.

Il est vrai que les faunes rhizopodiques de beaucoup de pays de l'hémisphère sud sont encore complètement inconnues et que dans beaucoup de cas nos connaissances sont encore incomplètes. D'autre part, il faut avouer que, si louable que soit le premier essai de se figurer des lignées phylétiques pour les espèces de *Nebela*, cela ne peut par la force des choses être qu'une représentation hypothétique se basant uniquement sur la forme des coques. Dans l'alternative il faut — jusqu'à preuve du contraire naturellement — attacher plus d'importance aux faits connus, c'est-à-dire dans les cas qui nous occupent, à la distribution géographique qu'à la forme.

Nous devons en conclure que les lignées phylétiques de Deflandre doivent être revues à la lumière des faits nouveaux et que toute révision devra tenir compte de la répartition géographique.

Ici comme ailleurs, la conception nouvelle de la distribution géographique des Rhizopodes testacés et des protistes en général, fait rentrer ces organismes dans le cadre des lois biogéographiques générales applicables à tous les organismes vivants, et par conséquent la distribution géographique des protistes — pour autant qu'elle est connue, doit être prise en considération par ceux qui s'occupent de systématique phylétique.

BULLETIN
de la
SOCIÉTÉ de BOTANIQUE
du
NORD de la FRANCE

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947



TOME DIX
1957
N° 4

Publié avec le concours du
Centre National de la Recherche Scientifique

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE
14, bis, Rue Malus

BULLETIN de la SOCIÉTÉ de BOTANIQUE du NORD de la FRANCE

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

T. X, n° 4

OCTOBRE, NOVEMBRE, DÉCEMBRE 1957

Séance du 13 Novembre 1957

Les grands traits de l'évolution des plantes à fleurs et la classification évolutive de Ronald GOOD

par Madame Maurice HOCQUETTE

Ronald Good, Professeur à l'Université de Hull, a récemment (1956) publié : « Les grandes lignes de l'évolution chez les plantes à fleurs » (1).

Il nous a paru intéressant d'analyser et de donner quelques commentaires de cet ouvrage de 338 pages, divisé en II chapitres, plus un sommaire et des conclusions, en particulier parce que l'auteur dit nettement (p. 252) que « le but de son livre est d'éviter les théories ou hypothèses concernant la phylogénie et la primitivité des types ». Comment peut-il étudier les grandes lignes de l'évolution des Angiospermes en évitant les théories phylogéniques et l'étude des caractères d'archaïsme ? Qu'entend-il par « évolution chez les plantes à fleurs » ?

Dans le premier chapitre l'auteur affirme que l'évolution a été plus et mieux étudiée chez les animaux (à part les insectes) que chez les plantes parce que les restes de vertébrés ou les coquilles de mollusques se trouvent en meilleur état que les végétaux fossiles.

D'autre part, il s'élève contre la confusion faite trop souvent, au moins dans le passé, entre « évolution » et darwinisme. Il étudie en passant la raison du succès du darwinisme, d'abord au style simple, aux exemples familiers choisis par Darwin, ensuite à sa théorie séduisante de la sélection naturelle énoncée juste au moment où le développement de l'industrie créait une crise sociale ; il apparut comme providentiel, à

(1) **GOOD (Ronald)** Features of evolution in the flowering plants. London, New York, Toronto, Longmans, Green and Co, 1956, In -8°, 405 p., 162 fig.

l'époque, de pouvoir croire à la théorie de la lutte pour la vie et à la fatalité du triomphe du plus apte prenant une place prépondérante dans la nature.

A cette occasion l'auteur définit l'évolution par la formule tirée de l'Oxford English dictionary qu'il prend à son compte : « la production des plantes et des animaux doit être attribuée à un processus de développement à partir de formes plus précoces et non à un phénomène de création spéciale ». Il entend donc partir des formes qu'il appelle plus anciennes mais sans utiliser pour les définir les caractères de primitivité.

L'auteur déplore que, malgré le développement de la paléobotanique, les groupes de plantes existants n'aient pas été étudiés au point de vue du processus évolutif qui peut les avoir formés, mais seulement dans le but d'établir une classification, et que l'étude de l'évolution des plantes ne soit rien d'autre que des spéculations phylogénétiques, « exercice mental valable à petite dose », mais dont, selon lui, « on a trop tendance à abuser. »

Le grand retard de l'étude de l'évolution des plantes, par rapport à celle des animaux, a bien été en partie compensée à la fin du siècle dernier grâce à la naissance de la génétique et plus récemment de la notion de mutabilité ; à ce dernier point de vue, ce que l'auteur appelle « un matériel brut d'évolution » peut être aisément observé par la culture de plantes à cycle court (plantes annuelles).

Cependant la génétique a ses limites et si elle révèle par l'hérédité la transmission de caractères déjà existants elle n'éclaire que faiblement le problème de l'évolution, celui qui permettrait de savoir « dans quelles circonstances et pour quelles raisons des caractères nouveaux apparaissent ». La génétique rend compte davantage des effets que des causes.

Notons qu'il ne nous semble pas que l'étude de M. GOOD apporte une réponse à ce problème : les circonstances et les raisons de l'apparition de nouveaux caractères dans la nature.

Et après cette nette prise de position, Ronald GOOD termine ce premier chapitre par une conclusion paradoxale en définissant sa méthode. Dans l'impossibilité où on se trouve de déterminer les causes de l'évolution par des observations directes, il en étudiera le résultat et l'examinera à son point d'achèvement dans l'espoir de saisir le chemin, la voie par où elle s'est faite. Ce qui le remet exactement dans la même situation que ses prédécesseurs.

L'auteur compare dans le deuxième chapitre les animaux et les plantes. Il montre leur analogie au point de vue de la constitution du cytoplasme, de la respiration, de l'assimilation, de l'irritabilité ; il établit leur différence dans le mode de nutrition, par l'absence ou l'existence de motilité, aussi par la dormance des semences végétales, et surtout par la polyploïdie qui serait spéciale aux plantes (sic !).

L'absence de sensibilité et la passivité des plantes leur confèreraient la propriété de mieux exprimer l'évolution, qui risque au contraire d'être déjouée ou masquée, chez les animaux, par des effets secondaires.

L'auteur remarque que dans l'ensemble les plantes supérieures sont autotrophes tandis que les animaux sont hétérotrophes. Ils puisent leur nourriture, pour la plupart, dans le monde végétal, et en raison de cette dépendance, l'évolution des animaux dans les temps passés pourrait être la conséquence de l'évolution de la flore.

De cette dépendance, il prend un exemple actuel. Le *Spartina townsendi* depuis son apparition, il y a moins d'un siècle, a colonisé, ça et là, des régions non encore habitées par d'autres phanérogames et créé ainsi une sorte de nouvel habitat où d'après les données de l'expérience on peut s'attendre à voir se développer des espèces animales, des types qui lui sont propres.

Le monde végétal et le monde animal ont évolué parallèlement, de pair, et chacun dans le sens de la protection de la descendance.

La principale expression de l'évolution chez les Angiospermes (chapitre 3), et un de ses traits les plus mystérieux, est le développement de deux séries semblables quoiqu'inégales au point de vue taxonomique. Les Monocotylédones et Dicotylédones, entre lesquelles se marquent des différences de nature et de potentiel d'évolution.

Après avoir rappelé les caractères distinctifs des deux classes : nombre de cotylédons, anatomie vasculaire de la tige, forme des feuilles et nervations, nombre des pièces florales, auxquels il ajoute l'absence de méristème secondaire et de racine pivotante chez les Monocotylédones, la taille des embryons, le mode d'insertion de la feuille et la position de la préfeuille, il discute la valeur de ces caractères différentiels. Il montre qu'aucun n'a une valeur absolue permettant de classer à coup sûr, « *ipso facto* » une plante donnée dans l'un ou l'autre groupe. Il note qu'il existe davantage de Dicotylédones présentant des caractères de Monocotylédones que de Monocotylédones présentant des caractères de Dicotylédones. Les Monocotylédones auraient envoyé des « stocks » aux Dicotylédones d'où leur appauvrissement.

En dernière analyse, un des meilleurs caractères serait l'absence de cambium fonctionnel dans les Monocotylédones, car certaines Dicotylédones ont un seul cotylédon, d'autres ont des feuilles allongées à nervures parallèles (*Plantago*) et certaines affectent une distribution du tissu vasculaire en faisceaux nombreux, petits et fermés.

La question des rapports des deux classes de végétaux supérieurs est alors abordée et l'auteur établit trois possibilités de relations :

- ou bien ce sont deux lignées, phylogénétiquement indépendantes,
- ou bien les Dicotylédones dérivent des Monocotylédones, notamment par l'acquisition d'un cambium (et quelques autres traits).
- ou bien les Monocotylédones dérivent des Dicotylédones par perte du cambium.

Sans rejeter l'idée que ce sont les Dicotylédones qui ont acquis des caractères qui ne sont pas apparus chez les Monocotylédones ce qui leur a permis une évolution plus luxuriante ni celle que les Monocotylédones

pourraient donc être considérées comme une simplification des Dicotylédones, il semble à l'auteur qu'en dernier ressort, il s'agisse de deux séries extraordinairement parallèles, ayant deux potentiels d'évolution différents à certains égards, quoique très semblables sous le rapport floristique.

En effet, ce serait à tort que le groupe des Monocotylédones est considéré comme moins important. Il serait plus exact de dire qu'il contient un moins grand nombre d'espèces, parce que les caractères de différenciation entre les espèces sont à la fois plus importants et moins nombreux que chez les Dicotylédones.

Cette fausse conception de l'importance moindre des Monocotylédones par rapport aux Dicotylédones, pourrait bien avoir engendré l'hypothèse qu'elles dérivent des Dicotylédones.

L'auteur essaie d'apprécier le nombre total d'individus dans les Angiospermes, en attribuant (0,304 m. \times 0,304) de terrain à la surface de la terre, ce qui donne le nombre total de plus d'un millier de billions d'individus.

Il estime qu'il y a deux façons de se les représenter, soit comme un revêtement d'épaisseur variable, plus ou moins discontinu à la surface de la terre, soit en tenant compte des ressemblances et des différences entre les individus, comme un grand nombre d'entités disposées dans un espace à trois dimensions, flottant dans un fluide ou un gaz, leurs positions relatives étant l'expression de leurs rapports de forme et de nature : c'est ce que l'auteur appelle *l'analogie stellaire* qui est l'objet du chapitre suivant.

L'auteur y remarque à propos de la classification habituelle en espèces, genres, familles, l'inégalité très grande au point de vue numérique entre les familles, certaines comme les Adoxacées, Bixacées, Hippuridacées, possédant un seul genre et une seule espèce, d'autres comme les Composées en renfermant 20.000.

De même un genre peut contenir une seule espèce ou des centaines. La seule unité réelle est l'individu. Espèces, genres et familles ne sont que des abstractions.

A la classification taxonomique utilisée habituellement l'auteur cherchant une méthode de classification qui soit en même temps descriptive, propose de substituer *l'analogie stellaire*, qui à son avis représente et dépeint avec une grande puissance de réalité les relations des groupes d'individus.

Les caractères sur lesquels il se fonde pour différencier les groupes d'individus sont : le mode de vie, le type de la feuille, le type de la fleur. D'autre part, chaque groupe de plantes ainsi caractérisé est représenté par une sphère, dont le volume est en rapport avec la racine cubique du nombre d'espèces et ces sphères sont disposées plus ou moins près les unes des autres, suivant le degré de ressemblance que présentent les groupes d'individus.

Cette méthode (l'analogie stellaire) de description est appliquée aux Monocotylédones (chapitre 5) ; l'auteur les différencie en 30 sortes. Certaines sont plus éloignées et isolées des autres et se rapportent à quatre thèmes de différenciation : la *taille* (Palmiers et Pandanales), la présence de *glumes* (Graminées et « herbes »), la *spécification florale*, (Orchidées, Aroïdées, *Zingiber*), la vie *aquatique* (Monocotylédones marines et d'eau douce).

Dans le groupe central, il met à la périphérie les *Tradescantia* et les Eriocaulées, le centre à proprement parler étant constitué par la triade ancienne : Liliacées, Amaryllidacées, Iridacées.

Il est aisé, dit l'auteur, de représenter cet ensemble suivant les trois dimensions de l'espace sous la forme d'un modèle constitué par des sphères de taille différente (dont le diamètre est en rapport avec la racine cubique du nombre d'espèces) (Fig. 1).

D'accord avec son principe qui est d'éviter les théories concernant la phylogénie et la primitivité des types, l'auteur ne fait pas une place spéciale aux Alismacées, Butomacées qui sont rangées au N° 15, tandis que le « centre » va de 22 à 29, les plus éloignées (Palmiers) étant sous le N° 1.

Il note que dans ce rangement descriptif des Monocotylédones, certains genres ne trouvent pas leur place : *Convallaria* (cependant il range *Polygonatum* avec *Lilium* dans les Philésiades) *Aspidistra*, *Joinvillea*, *Boweia*, *Calectasia*. Cet inconvénient de son système ne lui paraît pas majeur. Il insiste beaucoup sur l'intérêt de « l'analogie stellaire », qui est pour lui l'image de l'évolution chez les Monocotylédones, les groupes plus ou moins différenciés et aberrants s'étant détachés au cours des âges du noyau central comme se détachent dans une galaxie les satellites d'un soleil central, — et gravitent autour de lui à des distances proportionnelles à leur dissidence. Ce centre, il le définit d'ailleurs par des qualités plutôt négatives, plantes ni grandes, ni petites, ni très aquatiques, ni à fleurs simplifiées, ni à fleurs très spécialisées.

Il se félicite même que son modèle puisse, à la rigueur, servir de modèle de démonstration en astronomie.

Sans transition l'auteur passe des Monocotylédones aux Dicotylédones (chapitre 6), série de plantes beaucoup plus complexes auxquelles il est impossible d'appliquer la méthode de l'analogie stellaire, parce que les « sortes » se pénètrent les unes les autres. Les discontinuités entre les groupes sont beaucoup plus étroites et plus nombreuses que dans les Monocotylédones.

En revanche, il est plus facile de définir la *dicotylédone type* ou moyenne que la Monocotylédone type, car non seulement on peut arriver à l'obtenir par abstraction par un procédé semblable à celui qui consiste à superposer des photographies (1) mais d'autre part, ce type moyen est largement représenté dans la nature. La Dicotylédone type ou moyenne peut se définir comme une plante de nature *totalemt ligneuse*, sans

(1) Cf. - La plante-type, Turpin in Martins, Œuvres d'histoire naturelle de Goethe et Hocquette (M), les « Fantaisies botaniques » de Goethe, p. 71 et pl. h.t. p. 80.

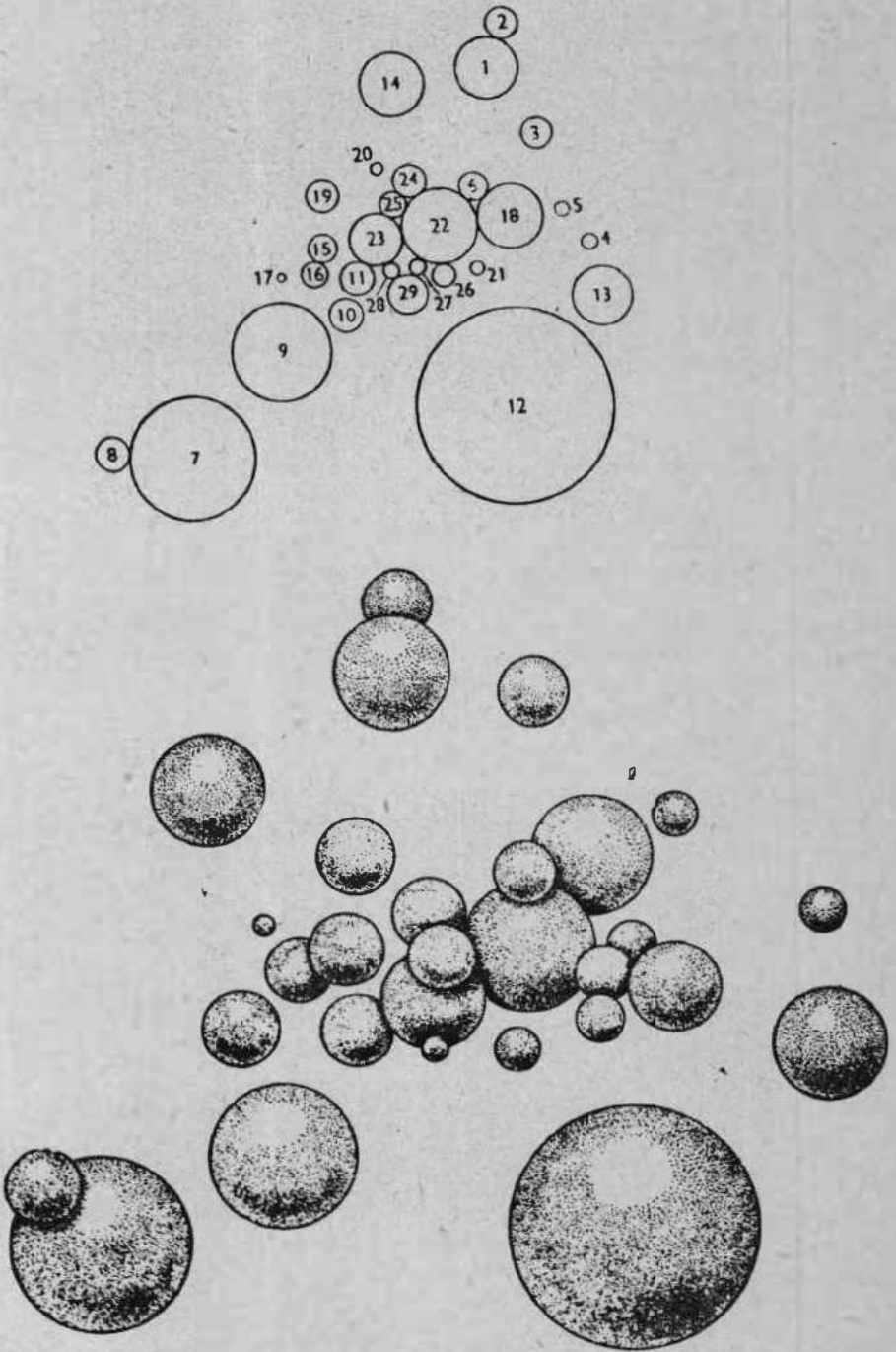


Fig. 1

cependant posséder un gros tronc, et buissonnante, de 5 à 15 pieds (1,52 m. à 4, 56 m.) de hauteur, à *feuilles* de taille *moyenne* (?), plus ou moins lancéolées, espacées, simples ou composées, colorées en vert vif, légèrement pubescentes, à *fleurs* en général *régulières* du *type* 5, *hermaphrodites* ; le nombre de carpelles ou d'étamines n'étant pas souvent plus du double de celui des pétales ou sépales ; l'ovaire est infère ou supère ; le diamètre de la fleur varie de 1 mm. à 1 pouce (25 mm.), il est en général d'un demi-pouce ; les fleurs sont groupées en inflorescences semi-compactes.

C'est un des traits importants de ce groupe de plantes que les sortes les plus éloignées et les plus différenciées soient encore très étroitement unies par un grand nombre d'intermédiaires à la masse centrale.

Procédant par simplification et catégorisation — qui sont les bases de la taxonomie en général — l'auteur ramène à quelques grands traits les caractères des groupes. Il détache d'abord les groupes dits « isolés », c'est-à-dire, ayant des caractères de structure très remarquables et peu ressemblants aux autres Dicotylédones, il reconnaît qu'il s'agit ici « d'opinions personnelles » qui peuvent ne pas être toujours pleinement partagées par les autres. Ces *groupes isolés* sont au nombre de 17 et contiennent environ 31.000 espèces, y compris la plus grande des familles d'Angiospermes, les Composées.

Puis il détermine de la même façon les groupes *semi-isolés* dont un certain nombre de membres sont moins spécialisés et se relient étroitement à la Dicotylédone type ; il y en a 24, contenant 42.000 espèces renfermant des familles telles que Légumineuses, Labiées, Crucifères, Ombellifères.

Dans la masse centrale des Dicotylédones, l'analyse devient beaucoup plus difficile. Il faut la diviser en un *cœur*, un centre qui comprend les types présentant le minimum de différenciation, et une *zone périphérique* comprenant les types qui montrent quelque degré de spécialisation. Ces deux catégories complètent le nombre total d'espèces, la première avec 20.000 espèces et la deuxième plus de 100.000.

La partie périphérique du cœur peut se diviser en 5 segments, chacun ayant un thème principal : thème du *développement de la fleur* (plus grandes que la normale), de la *multiplication d'un élément* (étamines), de *réduction* de la fleur (fleur zygomorphe), de *simplification* de la *végétation* (plantes herbacées), de *spécialisation écologique*.

La grande complexité des Dicotylédones ne permet pas de les représenter par un modèle, ou même par un diagramme à deux dimensions. On peut seulement représenter la masse centrale par 2 cercles concentriques délimitant le cœur et autour de cette dernière la zone périphérique divisée en 5 secteurs ; de plus un jeu de cercles plus petits et séparés, en contact avec la périphérie (*groupes semi-isolés*) ou tout à fait séparés (*groupes isolés*) (Fig 2).

Il ne nous est pas possible d'entrer dans les détails, mais si nous essayons de comparer « l'arrangement » des Dicotylédones par M. GOOD et la classification généralement adoptée à quelques variantes près, par les autres systématiciens, nous constatons tout d'abord que l'auteur n'attri-

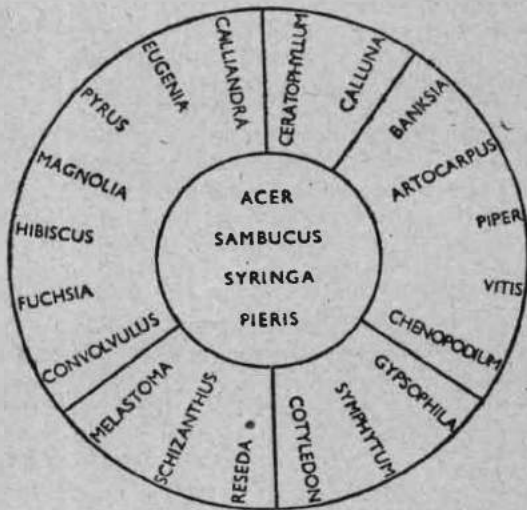
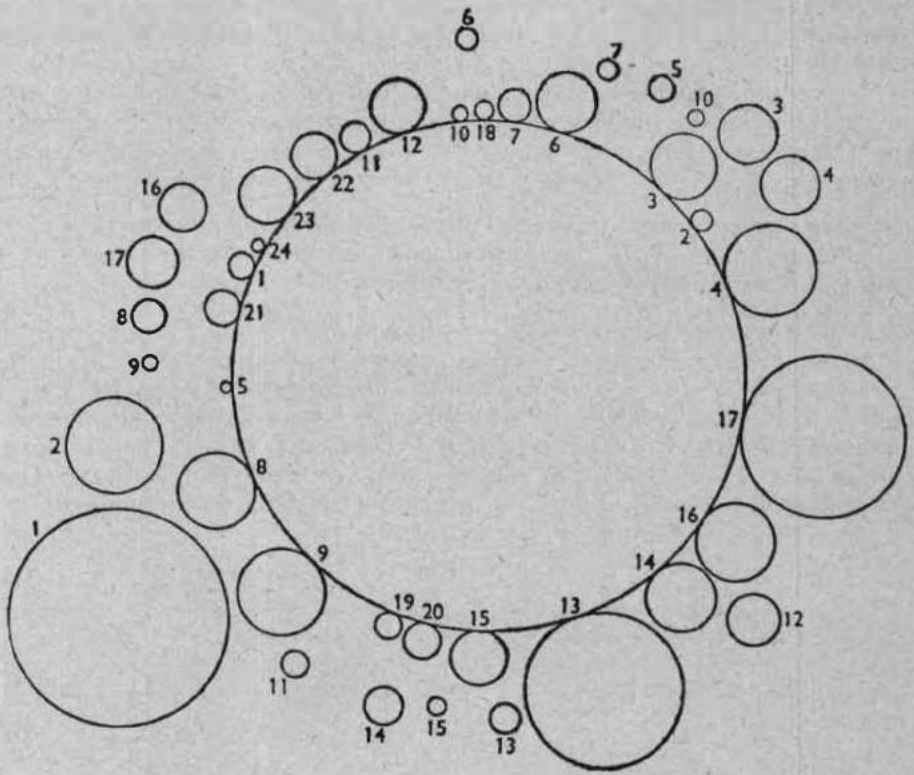


Fig. 2

bue aucune valeur aux « familles » bien qu'il les *utilise*. Il les démembré d'ailleurs presque toutes, même les plus cohérentes, (les Borraginées, les Solanées, les Moracées, les Euphorbiacées) pour en rattacher les différents genres à des groupes qui deviennent de ce fait très hétéroclites.

Ainsi aucune grande famille n'entre entièrement dans ce qu'il appelle le « cœur des Dicotylédones » qui contient cependant 20.000 espèces.

Les classifications habituelles tentent d'établir une filiation phylogénique et des rapports d'affinités entre les ordres (Fig 3). Tout autre est la méthode de M. Good qui part d'un groupe de plantes qu'il détermine arbitrairement comme Dicotylédones types, arbitrairement mais avec précision, et autour de ce centre il disperse arbitrairement aussi, sans ordre apparent et sans rapports entre eux, les autres groupes, distinguant seulement ceux qui sont près du centre et ceux qui s'en éloignent plus ou moins, mettant par exemple sur la même orbite, les Composées et les Fumariacées.

D'autre part, on est un peu surpris de trouver au centre même des Dicotylédones, comme genre éminemment typique *Acer*, *Sambucus*, *Syringa* et d'y voir figurer des familles telles que les Celastracées, les Sapotacées, les Ericacées (moins le genre *Calluna*).

Enfin les familles que nous sommes habitués à considérer comme ayant des affinités avec les Monocotylédones : Anonacées, Berberidacées, Monimiacées, Nymphéacées sont dispersées et n'occupent pas une place particulière dans cette architecture.

Il ne nous semble pas que fondée sur ces bases la classification des Dicotylédones gagne en clarté. Il se dégage, au contraire, de cette tentative une impression de confusion et d'imprécision.

L'auteur reconnaît d'ailleurs que bien souvent la délimitation d'un groupe est une question d'opinion personnelle et qu'il a eu beaucoup de difficultés à analyser, en particulier, le cœur des Dicotylédones où il a été amené à laisser les deux tiers des espèces.

Néanmoins, cet arrangement des groupes floraux feraient apparaître clairement à l'auteur que les constituants les plus saillants, les mieux caractérisés ont dans chaque phylum (Monocotylédone et Dicotylédone) leurs correspondants. Cette symétrie des Monocotylédones et des Dicotylédones est très apparente par exemple dans les Orchidacées et Asclépiadacées qui ont une pollinisation par pollinies et qui sont entomophiles. De même les Eriocaulées et les Composées ont des capitules et des fleurs stériles.

Par ailleurs la fleur des Orchidées ressemble à celle des Balsamines. Les Aroïdées ressemblent, par la fleur, aux Pipéracées ; il y a aussi les analogies entre Dioscoréacées et Ménispermacées, à une échelle plus petite entre *Triglochin* et *Plantago* pour la feuille ; on pourrait faire des parallèles écologiques entre *Hydrocleis* et *Limnanthemum*, les Naiadacées et les Ceratophyllacées. Plus intéressant encore est le parallèle entre les Gingembre (*Zingiber officinale*) et les Labiées. Les Palmiers, avec leur pollinisation par le vent, sont en quelque sorte fonctionnellement en correspondance avec les arbres à chatons des Dicotylédones.

Enfin l'auteur cite l'exemple bien connu des Alismacées et des Renonculacées. C'est l'habituelle base de discussion à propos de l'origine des Monocotylédones ; beaucoup pensent que ces groupes sont très proches. Mais Ronald Good ne s'arrête pas à cette hypothèse, qui ne l'intéresse pas. Il n'entre pas dans son propos de faire de la phylogénie et son insistance à

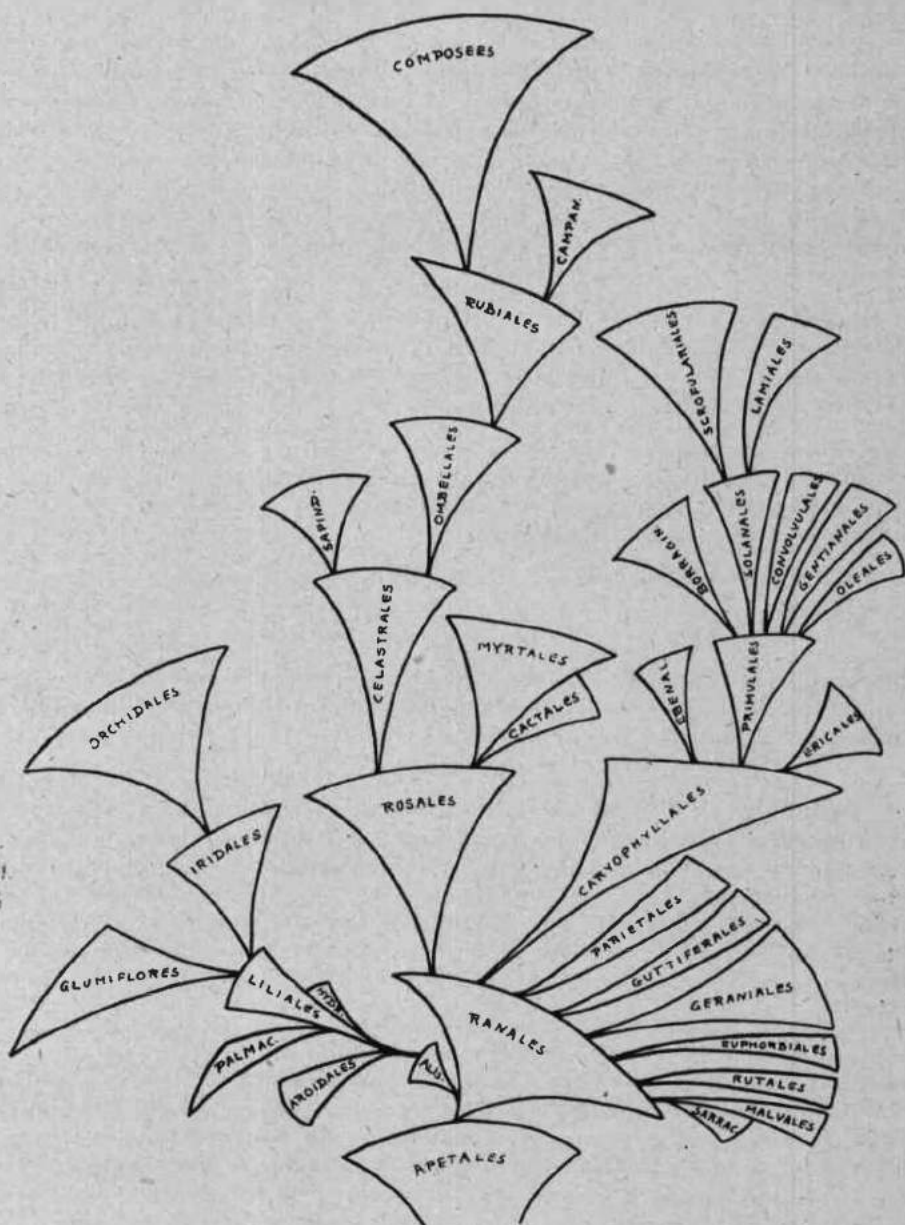


Fig. 3

noter les traits symétriques entre les Monocotylédones et les Dicotylédones révèle déjà sa pensée : le parallélisme total dès l'origine des deux phyla. D'autres groupes pourtant n'ont pas leur symétrie chez les Dicotylédones : les Graminées, les bambous, les *Carex*. De même les Monocotylédones n'ont pas de groupe vraiment parasite (certains sont seulement saprophytes) ni de groupe insectivore. Cet arrangement de ressemblances et de différences entre les deux grandes séries peut s'expliquer de trois façons :

- 1) les ressemblances et les différences ont un sens fondamental ; il existe deux séries parce qu'il y a un constant processus de duplication, à chaque pas de l'évolution, la version Monocotylédone et la version Dicotylédone ;
- 2) les deux séries sont distinctes en remontant le passé, jusqu'à un point très ancien de dichotomie, et chaque branche continue à être le reflet, la répétition de l'autre ;
- 3) les deux explications à la fois sont valables.

L'analyse des deux séries montre le grand nombre de *spécialisations* c'est-à-dire l'aboutissement à la possession de caractères particuliers ou uniques qu'on peut considérer comme une concentration de caractères distinctifs.

C'est en cela que les plantes à fleurs ont leur plus haute signification dans l'étude de l'évolution, car non seulement un grand nombre d'entre elles sont spécialisées, mais cette spécialisation ne peut pas être considérée comme une application du principe d'adaptation.

L'auteur, dans un chapitre ultérieur consacré aux Composées, citera comme exemple à l'appui de cette conception le cas du *Cosmos* qu'il compare à l'anémone en mettant en évidence la grande similitude d'organisation florale, mais le *Cosmos* est une fleur très spécialisée. Or, l'anémone plus « simple » produit plus d'embryons par fleur que le *Cosmos* par capitule : la spécialisation n'est donc pas un facteur de supériorité, donc le résultat d'une adaptation.

C'est à l'étude plus détaillée de la spécialisation que sont consacrés les chapitres 7 et 8 prenant comme exemple la famille des Asclépiadacées.

L'auteur discute de cette spécialisation. Il ne pense pas finalement que le mécanisme floral des Asclépiadacées doive être considéré comme primitif et qu'il aurait donné naissance à la pollinisation normale, par perte de spécialisation. Ce mécanisme est donc au contraire une « condition particulière » survenue secondairement. Comment et pourquoi se demande l'auteur ?

Comment ? Ce pourrait être par suite d'un enchaînement de modifications du métabolisme (en particulier de la sécrétion du stigmaté), ou sous l'influence du milieu. On ne peut donner aucune réponse satisfaisante.

Quant à la question de savoir *pourquoi*, la réponse dépend de l'efficacité propre du mécanisme ou de sa valeur comparée aux autres. Or, les Asclépiadacées sont rares, peu tolérantes pour les conditions édaphiques

et climatiques et il ne semble pas que cette spécialisation ait été une cause de succès et de supériorité pour elles.

Les Asclépiadacées illustrent particulièrement bien, par les différences qui existent au sein de la famille entre les Periplocoïdées et les Asclépiées (Cynanchoïdées), le thème que la nature agit par *multiplication* des nouveautés et des *différenciations*, plutôt que par suppression, par disparition de l'originalité et unification. En cela Ronald GOOD rejoint TEILHARD DE CHARDIN : « La vie en mouvement se caractérise par la profusion, l'ingéniosité..... profusion naissant du processus illimité de multiplication,.... c'est la technique fondamentale du tâtonnement où se combine si curieusement la fantaisie aveugle des grands nombres et l'orientation précise d'un but poursuivi : un hasard dirigé ; tout remplir pour tout essayer, tout essayer pour tout trouver..... ».

L'auteur étudie alors (chapitre 9) un aspect encore plus particulier à son sens de ce qu'il appelle l'évolution des plantes à fleurs, celui de l'agrégation des fleurs, leur groupement en capitules, phénomènes qui illustrent le problème de la *direction* de l'évolution et qui concerne aussi celui de la primitivité.

L'auteur distingue et oppose l'évolution dans l'espace, à une époque donnée, qui est faite de petits changements, et à laquelle on ne peut déterminer dans quel sens doit être lue la gamme des variations, ce que TEILHARD DE CHARDIN appelle les transformations horizontales, et l'évolution dans le temps au cours desquelles se seraient produits des changements progressifs pendant les périodes géologiques où on a cru reconnaître une succession, ce qui conduit à définir des caractères dits d'archaïsme ou de primitivité.

La forte agrégation des fleurs (en capitules) est considérée comme un caractère dérivé. Y a-t-il eu chronologiquement une tendance à l'agrégation progressive des fleurs ? Comment et pourquoi se produisent les capitules ?

Cette question est étudiée dans le chapitre 10 consacré aux Composées. Si la condition primitive de la fleur des Angiospermes est « euanthiale », celle d'être isolée, il faut voir dans l'inflorescence des Composées l'aboutissement d'une agrégation de fleurs, mais comment expliquer que l'involucre ne soit pas toujours existant dans les agrégations de fleurs ?

On peut imaginer alors que c'est l'agrégation de fleurs qui est primitive et que peu à peu les fleurs se sont éloignées et isolées. Le travail de l'évolution dans ce sens paraît pour l'auteur plus facile à imaginer que dans l'autre.

Enfin on peut supposer que chaque étamine, chaque carpelle, correspond à une fleur, une fleur unisexuée, et que le périanthe est de nature involucrelle. Ainsi toutes les fleurs bisexuées seraient déjà de nature pseudanthiale.

Mais il est difficile d'admettre que l'état pseudanthial des Composées (le capitule), soit primitif et à l'origine de tous les types de fleurs, si on considère, par exemple, les caractères morphologiques de l'inflores-

rence des Euphorbiacées qui est encore plus primitive. M. Ronald GOOD utilise ici le terme de primitif malgré son propos très ferme de négliger les caractères de primitivité.

Les Composées soulèvent un autre problème, il en existe dont l'inflourescence est réduite à un seul fleuron (*Echinops*, *Ambrosia*, *Vernonia uniflora*). D'autre part, les inflorescences sont parfois groupées en capitules de 2^{me} ou 3^{me} ordre entourés de super-involucre. Enfin des capitules comprenant au centre des fleurs hermaphrodites et à la périphérie des fleurs stériles ligulées. D'où trois types distincts : les pauciflores et par conséquent avec elles les monoflores, les hétéroflores (marguerite) et les Composées à capitules composés. Et on peut se demander quelle est la relation d'évolution entre eux ? Il est probable que le type marguerite a été réalisé d'abord, puis que l'évolution en suivant une *courbe oscillante* a donné naissance, soit en même temps, soit successivement, aux Composées pauciflores et à celles à capitules composés.

Enfin beaucoup de Composées ont des ressemblances surprenantes par la forme, la biologie, ou les deux à la fois avec des représentants de familles très différentes. Comment expliquer que, en particulier, un représentant de la famille des Composées (habituellement regardée comme la plus évoluée) ait la même nature biologique qu'une Renonculacée qui appartient au groupe le moins spécialisé (*Anémone*, *Cosmos*) ?

L'auteur traite finalement (chapitre II) des « ressemblances » et des répétitions.

On dédaigne, dit-il, actuellement, la notion de ressemblance superficielle, notion datant de l'époque où la botanique était purement morphologique et où on pensait pouvoir attribuer aux ressemblances une valeur phylogénétique. Il faut d'ailleurs faire une distinction entre ces ressemblances et le mimétisme et la convergence qui n'existeraient que chez les animaux où ils se présenteraient comme un mécanisme de défense.

L'auteur souligne combien est fréquente dans le monde végétal la répétition de certains caractères, par conséquent une ressemblance superficielle. Il faut d'ailleurs noter que tandis que ce sont des caractères fonctionnels qui déterminent le plus d'éléments de nouveauté et qui sont l'essence même du développement progressif évolutif ce sont les caractères purement morphologiques qui fournissent le plus de matière à cette étude.

Il apparaît clairement qu'assez souvent dans le cours de l'évolution, des détails variés et des caractères particuliers sont apparus dans différents groupes, indépendamment les uns des autres. Les différences entre les familles seraient donc moins des différences de caractères que des différences de combinaisons de caractères, différences qualitatives et quantitatives.

Il faudrait trouver une place pour ces faits dans les théories de l'évolution en recherchant la *signification* de ces répétitions et à ce point de vue on ne peut que faire des suppositions.

En particulier on est amené à considérer que les caractères ont tendance à s'agencer quelquefois pour exprimer un petit nombre de formes particulières dans un même groupe ou dans des groupes éloignés.

L'auteur se demande, dans les dernières pages, comment s'est formé cet étonnant cortège de plantes.

Il est admis actuellement, pour les botanistes, que c'est par le jeu de l'évolution, d'une évolution complète suivant la chaîne des générations et sans rupture de celle-ci. Mais ne peut-on pas supposer qu'en une ou plusieurs occasions au cours des temps, cette évolution très progressive a été accélérée ou interrompue ?

L'étude des fossiles nous prouve bien qu'il y a eu dans le temps une succession de formes de plus en plus évoluées, mais le point faible dans cet argument c'est que les fossiles ne peuvent pas nous révéler si les tronçons de la succession constituent une généalogie sans rupture dans laquelle chacun serait l'immédiat descendant de ce qui l'a précédé.

Il n'y a aucune preuve que cette grande procession de la nature se soit faite totalement, ou partiellement par changements graduels des organismes.

L'auteur s'attend à être accusé de ne pas assez apprécier les apports de la botanique fossile, et de ne pas voir que les manifestations du transformisme sont plus fortes qu'il ne l'avance. Il reconnaît que dans certains groupes la série des transformations directes peut paraître assez concluante, mais par ailleurs qu'il y a des lacunes en de nombreux endroits et justement là où l'absence d'information est la plus troublante et la plus décevante.

Rien n'exclue donc la possibilité d'autres explications que le transformisme graduel (l'orthogénèse) et en particulier la naissance brusque d'un type biologique *sous l'influence directe du milieu environnant*. Il rejette la théorie de la sélection par la lutte pour la vie.

L'important ouvrage de Ronald GOOD n'est pas sans défaut. On y relève de nombreuses contradictions, de fréquents vices de tautologie, des affirmations gratuites sans bases et sans essais de démonstration. Mais il apporte un certain nombre d'idées nouvelles intéressantes que nous allons rapidement exposer et des images didactiques séduisantes.

Le concept d'évolution est valable pour les plantes comme pour les animaux mais il est différent ; chez les plantes l'évolution serait la conséquence de toutes les conditions du milieu et chez les animaux plus strictement celle de l'influence du milieu végétal. Il y aurait donc subordination de l'évolution animale à l'évolution végétale.

L'évolution végétale ne tendrait pas à conférer une supériorité biologique aux plantes : il est d'ailleurs impossible de déceler dans les caractères des plantes actuelles ceux qui auraient une valeur sélective ou représenteraient une adaptation dans le sens darwinisme.

L'auteur compare l'évolution des végétaux, la grande marche progressive des formes, au sillage d'un bateau sur la mer ; le sillage représenterait l'orthogénèse, l'évolution continue et régulière, les vaguelettes latérales, les mutations.

Et il envisage un mutationisme sous la dépendance du milieu.

Il a conçu un modèle stellaire pour rendre compte des rapports d'importance et de parenté des groupes (volume et distance des sphères par rapport les unes aux autres). Malheureusement cette analogie n'est applicable qu'à un certain nombre de Monocotylédones.

On décèle chez les végétaux des phénomènes de répétitions morphologiques qui correspondent à des aspects semblables chez des plantes d'un même groupe ou dans des groupes très différents et sans parenté.

La multiplicité des formes végétales et les phénomènes de répétition peuvent être comparés aux figures produites dans un kaléidoscope par des éléments divers : grand nombre de dessins très variés qui se répètent quelquefois et à intervalles irréguliers de temps. Et il est intéressant, pensons-nous, de rapprocher cette conception de l'hérédité en mosaïque.

Pour l'auteur rien ne paraît indiquer que l'évolution soit le résultat d'un plan de compétition et d'élimination successive dans la Nature. Au contraire, tout suggère que la Nature est expansive et qu'il n'y a pas de raisons pour que de nouveaux caractères et aussi de nouvelles combinaisons d'anciens caractères ne soient pas susceptibles de se réaliser quelque part dans le Monde. Mais nous pouvons nous demander alors si il n'y a pas d'élimination des combinaisons, pourquoi des combinaisons d'anciens caractères ne seraient pas susceptibles de se produire à nouveau et s'il n'y avait pas, à chaque étape, « un jet en avant », pourquoi les anciens caractères ne pourraient pas se recombinaisonner pour que réapparaissent « dans le déchaînement luxuriant des créations fantaisistes, dans l'expansion effrénée » des formes, des types archaïques sur la terre.

Carex Vulpina L. dans la vallée de la Sambre Française

par A. BERTON et J.-M. GEHU

Il s'agit du *Carex eu-vulpina* dont les différences avec *Carex subvulpina* SENAY ont été analysées par l'un de nous (BERTON) dans ce bulletin en 1954.

Dans nos régions *C. vulpina* L. est beaucoup plus rare que *C. subvulpina* SENAY. En Belgique, *C. vulpina* se trouve dans les vallées de la Meuse et de la Semois, où il est cité par DE LANGHE. Dans le Nord de la France, une petite station de ce *Carex* a été indiquée aux environs de Merville par LACHMANN et BERTON. C'était, à ce jour, la seule station connue pour tout le Nord de la France. Au cours de travaux phytosociologiques dans la vallée de la Sambre française, l'un de nous (GEHU), devait le découvrir dans les prairies mouilleuses de la plaine alluviale. L'étude approfondie des caractères tant anatomiques que morphologiques (par A. BERTON) devait confirmer la détermination.

Cela étant, nous nous sommes efforcés, au cours d'une excursion en commun, d'ébaucher la répartition de *C. vulpina* L. dans la région. Dès maintenant, nous pouvons indiquer la présence de ce *Carex* dans toute la vallée de la Sambre française où il est, par endroit, très abondant.

Plus précisément nous l'avons recueilli dans les localités suivantes :
Fesmy (Aisne), le long du ruisseau de la morte Sambre.

Ors (Nord), dans les prairies humides et au bord des ruisseaux au lieu-dit le Donjon.

Landrecies (Nord), dans les cariçaies du Marais de la Folie et les prairies mouilleuses du Pontonnier.

Maroilles (Nord), le long des fossés des prairies à colchiques au lieu-dit la rue des Juifs.

Noyelles (Nord), dans les « prés » entre l'écluse d'Hachette et le lieu-dit Renault Folie.

Leval (Nord), entre le confluent de la Tarsy et le lieu-dit le Petit Landrecies.

Aymeries-Aulnoye (Nord), dans les prairies marécageuses le long de la Sambrette.

Pont-sur-Sambre (Nord), dans les prairies humides de la boucle de la Sambre vers le village de Pantignies.

Ultérieurement *Carex vulpina* L. a été trouvé (par GEHU) dans le reste de la vallée où il est abondant dans des prairies mouilleuses à Recquignies en face de la Glacerie et à Assevent, près du confluent de la Solre. Il existe encore entre Rocq et Boussois ainsi qu'à Marpent dans les cariçaies.

De l'examen de ces localités, il ressort que *Carex vulpina* L. prospère dans des stations très humides. Il disparaît des prairies asséchées pour se réfugier dans les « franges à Carex » des fossés de drainage (à Ors, Fesmy, Leval, Aymeries...). Dans les « prés » à Landrecies, à Noyelles ou à Rocq, il trouve son optimum d'abondance et de vitalité en bordure des cariçaies à *Carex gracilis* ainsi que dans les prairies du Calthion dont le sol est saturé d'eau toute l'année. Dans l'Allier, à l'étang des Bouchereux près d'Yzeure, il forme une ceinture concentrique et externe au *Carex vesicaria* L. (BERTON et LACHMANN, 1954).

Après avoir trouvé *Carex vulpina* L. dans la plaine alluviale de la Sambre, nous nous sommes demandé s'il se rencontrerait dans d'autres stations humides mais quelque peu éloignées de la vallée. Nous l'avons donc recherché le long de la Sambrette dont nous avons remonté le cours jusqu'à l'orée de la forêt de Mormal ; *Carex vulpina* L. y existe dans les prairies du Hambut. Par la suite l'un de nous (GEHU) devait aussi le retrouver le long de l'Helpe mineure à la Basse Maroilles, puis sur le territoire du petit village du Favril, dans un des fossés de la route de Landrecies. Cette dernière station située sur la ligne de faite séparant les vallées de la Rivière et de l'Helpe mineure est la seule que nous ayons rencontrée jusqu'ici en dehors d'une vallée.

Procédant à un autre sondage nous l'avons cherché, mais vainement cette fois, dans les prairies marécageuses du Vivier des Vaches à Hecq. Ces prairies incluses dans la forêt de Mormal se trouvent sur le versant du massif tributaire de l'Escaut.

Ajoutons enfin qu'au cours de ces recherches nous n'avons jamais trouvé le *Carex subvulpina* SENAY. Ce fait nous semble donc plus intéressant que, dans la région de Douai, ce dernier est abondant alors que *Carex vulpina* L. est inconnu. Faut-il y voir un phénomène de vicariance ?

Quoiqu'il en soit *Carex vulpina* L. est fort bien représenté dans toute la vallée de la Sambre française où nous avons affaire à une station très importante. Nous nous efforcerons de compléter ultérieurement la répartition de ce Carex dans la région. Il est vraisemblable qu'on puisse le retrouver vers l'Oise et son existence dans la vallée de la Sambre belge est très probable. Mais il faudra surtout essayer de délimiter son extension vers l'Escaut ainsi que vers les Ardennes où il n'est pas impossible que, par les vallées des Helpes, notre station ne rejoigne celle de DE LANGHE dans la vallée de la Meuse.

BIBLIOGRAPHIE

BERTON A. — Le *Carex vulpina* L. dans le Nord. Bull. de la Soc. de Bot. du Nord de la France ; 1954 p. 51.

BERTON A. — *Carex vulpina* L. et *Carex subvulpina* SENAY. Monde des Plantes ; 1954 p. 3.

DE LANGHE J.E. — Note sur le *Carex nemorosa* Rebergh. Bull. de la Soc. roy. de Bot. de Belg. ; T. LXXIV, 1942 p. 174.

SENAY P. — Le *Carex vulpina* et ses alliés. Bull. du Mus. d'Hist. nat. ; 1945 pp. 332, 443, 529.

*(Travail du Laboratoire de Botanique de la Faculté mixte
de Médecine et de Pharmacie de Lille).*

Geum Rivale L. et ses hybrides avec Geum Urbanum L. dans le Nord de la France

par J.-M. GEHU

La Benoîte des rivages est fort rare dans le Nord de la France où la littérature n'en cite que quatre ou cinq localités pour les deux départements du Nord et du Pas-de-Calais. Elle n'est guère plus fréquente dans les contrées voisines. La Flore de l'Aisne de RIOMET et la Flore de la Somme de DE VICQ ne l'indiquent respectivement que dans une demi-douzaine de localités. Un peu plus courante dans les Ardennes, elle est généralement rare en Belgique.

Dans le département du Nord, *Geum rivale* existait jadis à Avesnes-sur-Helpe. Cette unique station décrite par HECART en 1815, est malheureusement disparue. En effet, ni les recherches de GODON en 1910, ni celles de DURIN beaucoup plus récemment, ni les nôtres cette année, n'ont permis d'y retrouver *Geum rivale* qu'il faut donc rayer de la Flore de ce département.

Dans le Pas-de-Calais la Benoîte des rivages était connue respectivement de DOVERGNE et de DESCHAMPS à Hesdin et à Saint-Omer. Nous ignorons si ces deux stations existent encore, DURIN et M^{lle} LERICQ n'ayant pas revu celle d'Hesdin au cours de leurs travaux phytosociologiques dans cette région. *Geum rivale* subsiste toutefois dans les marais du château d'Acquembronne à Lumbres où la trouva GERARD en 1881. Nous l'avons également rencontrée au bas de la Montagne de Lumbres le long de l'Aa. Ces deux stations situées sur des alluvions modernes sont périodiquement inondées. La Benoîte y croît au bord des fossés de drainage sous un couvert peu dru d'Aulnes et de Peupliers. Avec *Geum rivale* se trouve tout un cortège de plantes hygrophiles telles que *Cardamine pratense*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Arum maculatum*, *Angelica silvestris*, *Cirsium oleraceum*, *Filipendula Ulmaria*, *Valeriana dioica*, *Galium palustre*, *Equisetum maximum*, *Caltha palustris*, *Scirpus silvaticus*... Par endroit *Geum rivale* s'avance jusque dans la frange des Hélophytes au milieu des *Carex paludosa*, *Carex paniculata* ou *Iris Pseudacorus*. La présence dans les zones moins mouilleuses de *Mercurialis perennis* indique un sol bien tamponné favorable à la végétation de *Geum rivale*. Dans ces deux stations trop humides sans doute pour permettre la venue de *Geum urbanum* nous n'avons observé aucun hybride.

A Lumbres encore GERARD citait *Geum rivale* et X *Geum intermedium* au lieudit le Bois du Doyen où nous n'avons pu malheureusement les y retrouver. Ce bois situé sur les hauteurs crayeuses dominant la vallée et

n'offrant aucun point d'eau permanent semble à première vue une station bien anormale pour la Benoîte des rivages ! C'est pourtant dans un endroit absolument semblable que nous avons découvert ce printemps une remarquable colonie de *Geum rivale* dans un des bois de la région de Quesques (1). *Geum rivale* s'y trouve au fond d'un petit thalweg orienté nord-sud et creusé dans les marnes turonniennes. La Benoîte, qui s'y développe fort bien, y trouve des conditions écologiques favorables : Le sol marneux, saturé d'eau une bonne partie de l'année, lui fournit le calcaire et l'humidité que requièrent ses qualités de plante hygrophile et « calcicole préférente ». Par ailleurs le léger couvert du Frêne qui domine dans ce vallon, la présence de nombreux layons forestiers, ainsi que l'exploitation du taillis à court terme sont favorables à la croissance de cette plante héliophile. Enfin l'altitude relativement faible de ces collines se trouve compensée, sans doute, par leur latitude (2) ainsi que par le climat frais et humide qui y règne.

Dans cette station où propère également *Geum urbanum* L. nous avons trouvé en abondance X *Geum intermedium* Ehrh. dont c'est ici la seule localité certaine pour le Pas-de-Calais. Cet hybride nous est apparu stable, bien défini, et fertile (3). Son étude, comme celle des diverses formes de réhybridation que nous avons pu observer, a été pratiquée sur le terrain de façon à tenir compte du port de ces plantes et de la couleur de leurs fleurs. Ces données sont en effet fort importantes pour la détermination d'hybrides qui ne diffèrent souvent entr'eux que par quelques nuances dans les teintes ou les formes. Pour plus de clarté nous rappellerons d'abord les principaux caractères des parents.

Geum urbanum L. dont le rhizome est court possède des tiges dressées et rameuses de 40 à 70 cm. de hauteur. Les stipules des feuilles sont grandes et dentées. Les fleurs, dressées, sont petites. Calice et calicule, verts, sont étalés à la floraison et réfléchis après. Les pétales jaune vif, arrondis au sommet et dépourvus d'onglet, sont à peine plus longs que les sépales. Il n'y a pas de carpophore. Les carpelles sont allongés, velus et surmontés d'un style articulé dans le quart supérieur.

Geum rivale L. possède un rhizome brunâtre et allongé. Ses tiges de 20 à 30 cm., sont dressées. Simples et rameuses, elles deviennent rougeâtres vers le sommet. Les stipules des feuilles sont petites. Les fleurs, grandes, se trouvent au sommet des tiges fortement recourbées sur elles-

(1) Les échantillons présentés à la Société proviennent de cette station. A Escœuilles, localité proche de la nôtre, DE LAMARLIÈRE cite aussi *G. rivale* dans des conditions fort voisines.

(2) C'est d'ailleurs un fait d'expérience fort compréhensible que les limites altitudinales de certaines espèces sub-montagnardes ou septentrionales, données trop souvent pour la latitude des Alpes se trouvent abaissées vers le nord de la France. Les localités de Lumbres et de Quesques se situent respectivement à 50 et 160 mètres d'altitude.

(3) Dans le Nord de l'Europe, LANGE a d'ailleurs émis des doutes sur la nature hybride de cette plante. Comme le font remarquer ROUY et FOUCAUD, une telle conception ne peut être admise chez nous où X *Geum intermedium* ne se rencontre qu'avec les parents. Une analyse des populations de cette Benoîte, dans les pays du Nord, par la méthode des diagrammes de dispersion symbolique pourrait semble-t-il confirmer ou infirmer les vues de LANGE.

mêmes à la floraison. Le calice, brun rougeâtre, est appliqué pendant et après la floraison. Les divisions du calicule, lui aussi rougeâtre, forment un angle droit avec les sépales. Les pétales, couleur chair, veinés de rouge, sont longuement onguiculés. Nettement cordés au sommet, ils sont aussi longs que le calice. Les carpelles, petits, velus, sont munis de styles articulés vers le milieu et plumeux dans leur moitié supérieure. Le carpophore est très développé.

Les époques de floraison de ces deux espèces sont quelque peu décalées. Cette année *Geum rivale* a commencé sa floraison dès le début d'avril tandis que *Geum urbanum* ne fleurissait qu'à la fin du même mois. Leur hybride *X Geum intermedium*, de végétation plus tardive que *Geum rivale*, épanouissait ses premières fleurs vers le 20 avril (4). Les caractères morphologiques de cet hybride se situent à peu près à mi-chemin de ceux des parents. Les fleurs de taille moyenne, sont simplement inclinées. Calice et calicule ont une teinte brun rougeâtre plus atténuée. La partie supérieure des tiges est à peine colorée de rouge. Le calice qui est presque étalé, et le calicule se trouvent sensiblement dans le même plan et ne forment entr'eux qu'un angle minime. Les pétales obovales sont contractés en un onglet très court. Ils sont jaune clair, parfois légèrement veinés de rose. Le carpophore généralement nul, porte des carpelles dont le style présente une organisation voisine de ceux de *Geum rivale*.

A côté de *X Geum intermedium* nous avons pu constater la présence d'une véritable série d'hybrides allant de la forme *rivale* à la forme *X intermedium*. Le type moyen de ces hybrides peut être rattaché au *X Geum rubellum* Meyer dont l'aspect général est assez proche de celui de *Geum rivale*. Toutefois les fleurs ne sont qu'inclinées. Le calice rougeâtre, n'est ni appliqué ni étalé, mais se trouve dans une position intermédiaire. Les divisions du calicule et les sépales forment un angle aigu. Les pétales de couleur jaune pâle tirant sur le chair, sont veinés de rouge. Onguiculés, ils sont élargis à obcordés au sommet. Le carpophore est nettement distinct, mais court.

Parallèlement à *X Geum rubellum* Meyer (forme super-rivale) nous nous attendions à trouver des hybrides super-urbanum du type *X Geum umbrosum* Dumort. Cependant après de patientes recherches nous avons dû admettre que la chaîne des hybrides dont les *Geum rivale*, *rubellum*, *intermedium* sont les principaux points de repère, s'arrêtait net à ce dernier hybride, sans aucune espèce de continuité vers *Geum urbanum*. Cette réhybridation naturelle qui ne semble possible dans cette station qu'avec l'un des parents nous a semblé intéressante à signaler. A la longue, un tel état de choses devrait favoriser, dans la station considérée, l'extension de la population de *Geum rivale* au détriment de celle de *Geum urbanum*. Il semble, en tout cas, témoigner de l'excellence des conditions écologiques qu'y rencontre *Geum rivale*.

En conclusion, la Flore du Pas-de-Calais s'enrichit de deux nouvelles stations de la rare Benoite des rivages et d'une station du non moins rare

(4) Ces indications, valables pour cette année, se trouvent en réalité quelque peu faussées en raison de l'exceptionnelle douceur de l'hiver 1956-1957.

X Geum intermedium Ehrh. Quant au *X Geum rubellum* Meyer rappelons qu'il n'a été trouvé en France que très rarement (5). Dans leur Flore de France ROUY et FOUCAUD le citent avec la mention « à rechercher » ; en ce qui nous concerne c'est chose faite.

BIBLIOGRAPHIE

- BONNIER G. et DE LAYENS G. — Flore du Nord de la France et de la Belgique (Paris).
- DE VICQ E. — 1883 : Flore du département de la Somme (Abbeville).
- FOURNIER P. — 1928 : Flore complétive de la plaine française (Paris, Lechevallier).
- GODON J. — 1910 : Promenades botaniques dans l'Avesnois (Cambrai).
- GOFFART J. — Flore du Nord de la France, de la Belgique et du grand Duché de Luxembourg (Paris).
- MASCLEF A. — 1886 : Catalogue des plantes vasculaires du Pas-de-Calais (Arras).
- RIOMET L.B. — 1954 : Flore de l'Aisne. Fasc. IV (Versailles).
- ROUY G. et FOUCAUD F. — 1900 : Flore de France. T. VI.

(Travail du Laboratoire de Botanique de la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lille).

(5) Selon GILLOT (Bull. Soc. Bot. de France, T. CXXXVIII, p. 23) *Geum rubellum* existerait dans l'Ain. CHASSAGNE dans sa toute récente Flore d'Auvergne le cite dans une seule localité avec le signe d'incertitude.

Les Primevères du Nord de la France et leurs hybrides naturels

Description, Distribution, Esquisse écologique

par J.-M. GEHU et J. GEHU-FRANCK

La Flore du Nord de la France compte trois espèces spontanées de Primevères qui sont : *Primula elatior* (L.) Schreber *Pr. officinalis* (L.) Hill. et *Pr. acaulis* (L.) Grufberg. Les deux premières espèces ne sont pas rares et sont réparties plus ou moins régulièrement dans l'ensemble des départements du Nord et du Pas-de-Calais. La troisième, beaucoup moins fréquente, est inconnue dans la majeure partie de ces départements et ne se rencontre qu'à l'approche du littoral.

Ces trois espèces s'hybrident de façon naturelle avec plus ou moins de facilité. Leurs hybrides dont on a décrit de nombreuses formes ont été signalés dans quelques régions de France, mais ils étaient jusqu'à présent inconnus dans le Nord et le Pas-de-Calais.

Au cours de cette note nous étudierons les divers hybrides que nous avons rencontrés dans ces départements et nous en donnerons la distribution. Auparavant nous nous attacherons à définir l'écologie des parents de façon à éclairer la répartition et le comportement biologique des hybrides.

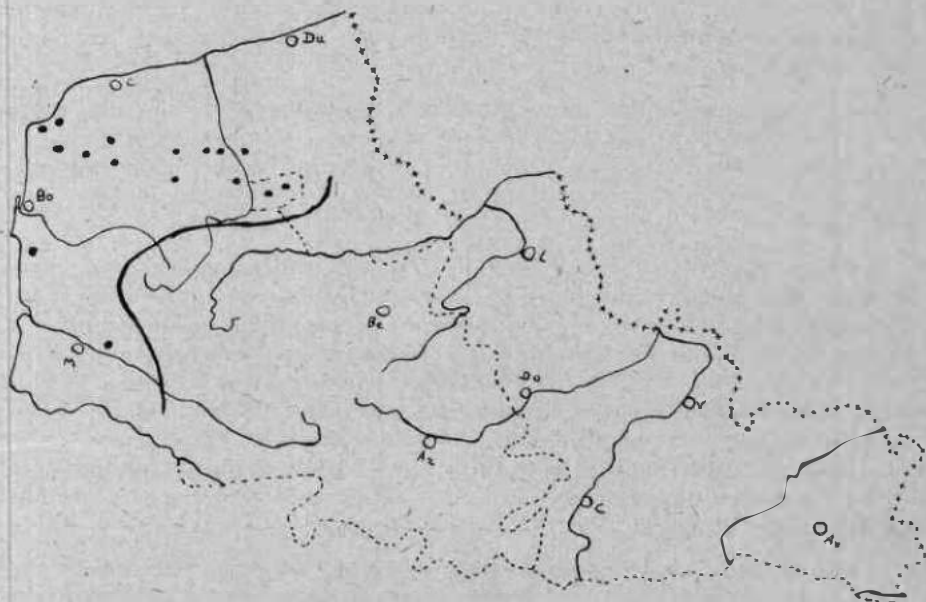
Primula elatior recherche les sols frais, humides et non dépourvus de bases. Un léger ombrage lui est favorable. Nous trouverons donc cette Primevère dans les groupements forestiers hygrophiles ou mésophiles à sol bien tamponné et relevant soit de l'*Alnion glutinosae* (Aulnaies eutrophes, Peupleraies...) soit du *Fraxino-Carpinion* (Chênaies à Charmes, Frênaies...). Par contre elle est absente des groupements trop acides de la Série du Chêne (*Quercion*). Dans la Chênaie à Charmes, elle disparaît si le Hêtre domine, asphyxiant et acidifiant le sol. Il en va de même dans les formes dégradées de cette forêt (Ss. Ass. à *Convallaria maialis* et surtout à *Deschampsia flexuosa*).

Beaucoup plus indépendante vis-à-vis du facteur eau, *Pr. officinalis* se comporte comme une héliophile et une calcicole stricte. Espèce du *Bromion*, elle en fleurit abondamment les pelouses au printemps avec *Viola hirta*. Elle subsiste habituellement dans les bois dérivés de ces pelouses et définit alors une sous-association de la Chênaie à Charmes.

A l'opposé des deux précédentes, *Pr. acaulis* qui est une espèce sud-atlantique craint les hivers rigoureux. Aussi n'existe-t-elle que dans la partie de nos départements la plus directement soumise à l'influence mari-

time. Elle ne dépasse pas vers l'intérieur la ligne Cassel Hesdin. Sciaphile tolérante dans nos régions *Pr. acaulis* y paraît silicicole préférante mais surtout mésohygrophile. Les Chênaies des forêts de Clairmarais, d'Eperlecques ou de Ham, installées sur l'argile imperméable des Flandres conviennent fort bien à cette espèce ; extrêmement abondante, elle y réalise lors de sa floraison l'un des plus beaux facies printanniers qui soient. Dans le Boulonnais, elle se trouve aussi dans les bois situés sur les assises les plus humides du Wealdien ou de l'Aptien (Beaulieu, Wissant, Tardighen, Locquinghen...). Moins fréquente sur le calcaire, *P. acaulis* vient cependant assez bien sur les sols marneux (en forêt de Tournehem par exemple ou au bois du Camp Bréhout à Guémy). Très exceptionnellement elle se rencontre sur la craie marneuse comme c'est le cas au Ventu d'Alembon dans une pelouse calcaire à *Brachypodium pinnatum*.

La distribution géographique de cette plante semble donc dépendre des facteurs climatiques bien plus que des facteurs édaphiques. Très précoce, entrant en végétation souvent dès la fin de l'été, elle exige un hiver doux et humide. Elle craint spécialement l'action desséchante du gel comme nous avons pu le vérifier lors du terrible hiver 1955-56. Toutefois les gelées accompagnées de neige ne sont guère nocives et c'est l'une des raisons de la présence de *Pr. acaulis* en montagne. D'ailleurs les récents travaux de physiologie végétale ayant montré l'absence de fortes gelées et la possibilité de l'assimilation chlorophyllienne sous un épais



Répartition de Primula acaulis dans le Nord de la France

Les points désignent les stations de P. acaulis.

La limite de répartition du P. acaulis est indiquée par un trait qui est approximativement parallèle à la côte et distant de celle-là d'environ 25 kilomètres.

manteau de neige il semble valable de rapprocher ces conditions de vie hivernale de celle des hivers pluvieux de nos régions littorales. Avec les rigueurs de la mauvaise saison *Pr. acaulis* redoute fort une sécheresse estivale prolongée. Des observations portant sur une culture de cette Primevère dans l'Avesnois (où elle n'est pas spontanée) nous ont permis de constater un pourcentage de perte aussi élevé après un été chaud et sec qu'après un hiver rigoureux. Sans doute est-ce la cause de l'absence de *Pr. acaulis* dans la zone méditerranéenne proprement dite et de sa rareté dans le Midi où HEGI constate sa localisation dans les vallons les plus ombragés et les plus frais. C'est probablement aussi la raison pour laquelle cette Primevère est plus rare sur les sols calcaires, les premiers asséchés au printemps. Toutefois dans les Alpes du Nord et le Jura *Pr. acaulis* se rencontre très fréquemment sur calcaire ce qui ne surprend guère si l'on songe que le sol gorgé d'eau à la fonte des neiges reste très humide durant la majeure partie de la période végétative grâce à une forte pluviosité estivale. En ce qui concerne le Boulonnais la venue de la Primevère acaule sur des pelouses calcaires peut s'expliquer par le climat toujours très humide de la région ainsi que par la nature du substrat, en l'occurrence des craies marneuses qui gardent longtemps leur humidité.

Dans toutes les régions soumises au climat continental, spécialement dans l'Est et le Centre de la France où un été torride succède normalement à un hiver très dur, *Pr. acaulis* se réfugie dans les rares endroits présentant des conditions microstationnelles plus favorables.

En définitive *Pr. acaulis* beaucoup moins sensible à la nature du substrat qu'à sa teneur en eau, exige surtout un hiver doux, neigeux à la rigueur, et un été suffisamment arrosé. Le terme de sud-atlantique rend assez bien compte de ces exigences écologiques.

L'hybridation de ces trois Primevères est naturellement conditionnée par leur coexistence dans un endroit donné, ou tout au moins par leur présence dans deux stations suffisamment rapprochées pour permettre un échange de gènes par l'intermédiaire des insectes pollinisateurs. Dans le Nord de la France un tel état de choses n'avait de chances d'être réalisé, en ce qui concerne à la fois les trois espèces de *Primula* et compte tenu de leur écologie, que dans une région soumise d'une part au climat atlantique et possédant d'autre part une végétation assez variée pour abriter, sur une surface restreinte, pelouses calcaires et bois mésophiles, hygrophiles ou silicicoles. Définies a priori, ces conditions se retrouvent en réalité dans le Boulonnais et dans les pays limitrophes qui nous ont fourni, à l'exception d'une seule, toutes les stations d'hybrides que nous citerons. Dans un travail précédent nous avons d'ailleurs déjà entrevu les rapports existants entre la variété géologique de ces régions et les nombreux contrastes qu'y offre la végétation.

Autre facteur conditionnant l'hybridation de ces Primevères : leur floraison simultanée. Fort variable en réalité, le décalage de floraison semble à première vue intervenir relativement peu puisque l'espèce la plus précoce fleurit normalement encore quelques semaines après le début de la floraison de la plus tardive. En année normale, dans le Boulonnais, *Pr. acaulis* qui peut épanouir quelques fleurs dès l'automne, fleurit surtout en mars-avril tandis que *Pr. elatior* ne commence sa floraison qu'en fin

mars et la poursuit jusqu'en fin-avril. *Pr. officinalis* est en fleurs, quant à lui, de la mi-avril à la mi-mai. Toutefois cet écart des dates de floraison peut être augmenté ou diminué en raison des fortes variations climatiques qui peuvent affecter une même saison suivant les années. Les chances d'hybridation diminuent ou augmentent alors parallèlement. Nous avons pu constater qu'un hiver doux, favorisant une floraison hivernale et très précoce de *Pr. acaulis* sans pour autant susciter un démarrage aussi rapide de la végétation des autres espèces faisait baisser le pourcentage d'hybridation. Par contre, un hiver froid et prolongé bien avant dans dans le printemps a un effet inverse. Les espèces précoces comme les plus tardives se trouvent en effet bloquées dans leur développement bien au delà de la date normale du départ de leur végétation. L'arrivée des beaux jours suscitera une floraison explosive de ces diverses espèces qui s'hybrideront d'autant mieux qu'elles fleurissent simultanément. Quelques semaines de froid survenant au cours du printemps auront aussi un effet fort voisin en étalant l'éventail des floraisons. L'espèce la plus développée subit en effet un arrêt de végétation plus net que l'espèce la plus tardive pour laquelle le rafraîchissement est moins critique. D'autre part les fleurs épanouies durant une période froide le restent bien plus longtemps que durant une période plus chaude. Ce faisant les chances d'hybridation avec des voisines un peu plus tardives sont accrues.

Au cours de l'étude des hybrides nous avons dû négliger la plus ou moins grande variabilité des parents que nous n'avions pas la possibilité de suivre en culture. Nous nous sommes donc limités à la description des hybrides issus de formes parentales bien définies et typiques. Toutefois signalons d'une façon générale l'homogénéité des populations de *Pr. acaulis* contrastant avec la variabilité de celles de *Pr. officinalis* et surtout de celles de *Pr. elatior*. Ces deux espèces existent en effet bien souvent dans la même station sous des formes très diverses et ne correspondent qu'assez mal aux variétés décrites par les auteurs. Nous verrons plus loin l'une des raisons de cette variabilité.

Citons néanmoins à Alembon une variété caractéristique du *Pr. acaulis* : la variété *rubra* Sibth. Vraisemblablement échappée d'un jardin ainsi qu'en témoigne la présence à proximité d'une vieille mesure, cette variété à affinités méditerranéennes est cependant bien adaptée aux conditions de la pelouse calcaire qu'elle occupe avec *Pr. acaulis* type.

Se présentant en touffes maigres cette variété possède des feuilles plus fermes et plus réticulées que celle du type. Elles sont contactées en pétiole. Calices, pédicelles, et pétioles sont lavés de rouge. Le calice est largement dépassé par le tube de la corolle (= + 4 mm.). Celle-ci de même forme que celle de la variété type est pourpre lie de vin avec une gorge jaune.

L'hybridation de cette variété avec *Pr. acaulis* a donné naissance à un hybride qui est caractérisé par une corolle à tube plus court que celui de *Pr. rubra*, des feuilles assez vite atténuées en pétiole et des pétales jaune clair lavé de brun pourpre.

Les autres hybrides de Primevères que nous avons rencontrés appartiennent aux trois combinaisons possibles ; c'est-à-dire qu'ils sont de nature *acaulis-elatior*, *acaulis-officinalis* ou *elatior-officinalis*.

Les hybrides *acaulis-elatior* sont fertiles et se prêtent aisément à l'hybridation en retour. Il en résulte dans toutes les stations où hybrides et parents coexistent, une multitude de formes présentant une répartition fort variable des caractères parentaux. En 1948, dans une note sur des hybrides de *Primula* récoltés dans les Alpes, HOCQUETTE faisait remarquer le même fait et ajoutait que les diverses formes hybrides individualisées par les Flores « ne doivent être considérées que comme des jalons dans une même série polymorphe continue, offrant tous les intermédiaires entre les espèces parentales ». Remarquons toutefois qu'une série conduisant insensiblement et sans accident de *Pr. acaulis* à *Pr. elatior* est illusoire à rechercher en réalité. En effet, certains hybrides présentent assez fréquemment des caractères qui semblent contradictoires dans le cadre d'une série idéale. Tels sont ces hybrides à affinités *elatior* dont les fleurs sont aussi grandes que celles de *Pr. acaulis*, ou tels autres voisins de *Pr. acaulis* dont les feuilles se contractent à la façon de *Pr. elatior*. D'ailleurs dans l'étude de toutes ces formes hybrides, en plus de cette « juxtaposition des caractères empruntés aux générateurs et mêlés pratiquement en toutes proportions » selon les termes de FOURNIER, doivent intervenir d'autres notions telles que la vitalité des spécimens étudiés ou les conditions de vie plus ou moins favorables que leur réserve la station et qui influent beaucoup sur les formes et les dimensions des différents organes.

Malgré l'extrême complexité des hybrides de ce type, il est possible de distinguer quelques groupes dont les appellations de *super-acaulis*, *médians* ou *super-elatior* donnent une première idée. Seuls les caractères moyens de ces hybrides seront retenus

Les formes *super-acaulis* ont des feuilles légèrement atténuées en pétiole. La pilosité des pédicelles, des scapes et de la face inférieure des feuilles est du type *acaulis*. Le calice est divisé au delà du premier tiers et les corolles presque aussi grandes que celles de *Pr. acaulis* (35 mm.) sont d'un jaune un peu plus foncé. Certains de ces hybrides présentent en mélange de nombreux pédicelles radicaux et quelques scapes grêles et pauciflores. Ces scapes aussi longs que les pédicelles radicaux portent des rayons relativement peu nombreux mais fort allongés. D'autres hybrides au contraire, sont dépourvus de pédicelles radicaux, mais possèdent des scapes robustes et très courts (2 à 3 cm). Ces scapes sont munis de nombreux pédicelles beaucoup plus grands qu'eux et organisés en une ombelle régulière. Ces deux formes semblent se rapprocher de la description du *X Pr. anisiaca* Stapf.

A l'opposé se situent les hybrides qui possèdent les plus fortes affinités *elatior*. Les feuilles sont contractées en pétiole. Les scapes robustes et généralement plus grands que les feuilles, portent une ombelle sub-régulière. Les rayons de cette ombelle sont courts mais plus longs que ceux de *Pr. elatior*. Les dents du calice ne dépassent pas le tiers du tube. La corolle assez petite (20 mm.), jaune jonquille, tend à devenir évasée. Ces hybrides correspondent au *X Pr. falkneriana* Porta.

Enfin les individus qui montrent une meilleure répartition des caractères parentaux sont à rapporter au *X Pr. digenea* Kern. Les feuilles sont plus ou moins atténuées en pétiole. Le duvet des scapes, pédicelles et nervures inférieures des feuilles est de type mixte. Les scapes, robustes, sont

égaux ou supérieurs à la moitié des feuilles. Ils portent une ombelle régulière de pédicelles assez longs. Les fleurs du type *acaulis* sont grandes (+ = 25 mm.) et de couleur jaune soufre. Le calice n'est guère divisé au delà du premier tiers.

Tous ces hybrides que nous présentons à la Société, ont été récoltés dans l'une ou l'autre des localités suivantes :

Bois du Ham (Nord) en lisière sud.

Bois de Beaulieu (P.-de-C.) vers le Crembreux.

Bois du Camp Bréhout, à Guémy (P.-de-C.).

Forêt de Tournehem (P.-de-C.) vers le hameau de La Ronville.

Forêt de Clairmarais (P.-de-C.) en lisière Nord.

Dans aucune de ces stations nous n'avons rencontré la variété dite *caulescens* du *Pr. acaulis* en dehors de la « zone des hybrides ». ce qui nous amène à penser qu'il s'agirait en fait d'une plante de nature hybride à ranger parmi les nombreuses formes *super-acaulis* de cette série.

Les hybrides *acaulis-officinalis* sont également fertiles et sujet à réhybridation. Les mêmes remarques que pour le groupe précédent sont donc à faire à leur propos. Ils sont d'ailleurs connus sous le nom significatif de X *Pr. variabilis* Goupil.

Les formes les plus voisines de *Pr. acaulis* possèdent un scape très court et pauciflore ; parfois inexistant, il est toujours accompagné de nombreux pédicelles radicaux. Les quelques pédicelles portés par le scape sont plus longs que celui-ci. Les fleurs presque aussi grandes que celles de *Pr. acaulis* s'en distinguent facilement par leur teinte jaune citron. Les feuilles sont légèrement atténuées en pétiole et les calices concolores. Ces hybrides sont à assimiler à l'une ou l'autre des *Primula radicyflora* Lange ou *Sanctae Coronae* Beck. Le caractère tiré de la taille et de la forme des dents calicinales qui peut servir à différencier ces deux Primevères nous semblant en réalité peu tranché et susceptible de varier d'une fleur à l'autre sur un même pied, nous nous abstenons de conclure.

D'autres formes, presque toujours dépourvues de pédicelles radicaux, mais garnies de scapes pauciflores correspondent au X *Pr. flagellicaulis* Kern. Le scape plus court que les feuilles n'est guère plus épais que les pédicelles. Il est grêle et flexible. Les rayons de l'ombelle régulière qu'il porte sont plus longs que lui. Les feuilles et les fleurs sont très proches de celle des hybrides précédents.

Enfin, les spécimens qui possèdent une répartition plus équitable des caractères parentaux s'identifient au X *Pr. brevistyla* D.C. (= *variabilis* Goupil forme *medians* Comb.). Les feuilles sont rétrécies en pétiole et leur duvet est court. Le scape est épais et rigide. Egal ou supérieur aux feuilles, il est muni d'une ombelle régulière de rayons assez courts. Le calice vésiculeux est vert sur les angles. Les fleurs jaune chrome et odorantes sont plus petites (22 mm.) que celles de *Pr. acaulis* dont elles gardent cependant la forme.

A côté de tous ces hybrides existe encore une Primevère d'aspect grêle et souffreteux. Les feuilles et le port sont ceux de *Pr. officinalis*. Les

scapes bien plus grands que les feuilles sont porteurs d'une ombelle presque unilatérale de quatre ou cinq rayons. Les fleurs jaune chrome sont petites (18 mm.) et évasées. Le calice est vésiculeux et discolor. Le duvet des feuilles et des scapes est formé de poils courts du type *officinalis* et de poils plus longs du type *acaulis*. Ces différents caractères font de cette plante le X *Pr. Legueana* G. Cam.

Les divers hybrides de cette série proviennent des deux stations suivantes :

Le Ventu d'Alembon (P.-de-C.), pré-bois et pelouses calcaires le long de la route d'Hermelinghen.

Bois du Camp Bréhout, à Guémy (P.-de-C.).

Cette dernière localité offre la particularité d'héberger à la fois les *Pr. elatior*, *officinalis* et *acaulis* ainsi que leurs différents hybrides. Nous n'y avons toutefois pas rencontré d'hybrides présentant un mélange des caractères de ces trois espèces. Il y existe par contre un spécimen du type *variabilis* atteint de gigantisme. Cette plante qui pourrait être de nature allopolyploïde possède des feuilles et des scapes deux à trois fois plus grands que de coutume. Peu fertile elle se propage surtout par rejet de souche. Nous la suivons avec intérêt en culture où elle montre entr'autres des qualités ornementales non négligeables.

Les hybrides de nature *elatior-officinalis* sont rares dans le Nord de la France bien que les parents se trouvent assez fréquemment en contact. L'hybridation de ces deux Primevères paraît en effet difficile dans nos régions et les rares hybrides formés sont généralement stériles ou bien peu fertiles ce qui en limite beaucoup le nombre et l'extension contrairement à ce que nous avons vu pour les hybrides des groupes précédents.

Le X *Pr. média* Peterm. est l'hybride le plus classique de ce troisième groupe. Il existe à Souchez (P.-de-C.) dans un bois à la limite des terrains crayeux et de l'argile landénienne. Sur quelques mètres carrés, il forme une petite colonie dont chaque plan semble issu du drageonnement latéral d'une souche primitive actuellement disparue. Les feuilles plus ou moins rapidement contractées en pétiole sont finement pubescentes à la face inférieure. Les scapes plus longs que les feuilles portent une ombelle sub-régulière à unilatérale de fleurs nombreuses et grandes (22 mm.). Les corolles, jaunes chrome avec des taches orangées à la gorge, sont largement évasées. Les pétales nettement bilobés ont la même forme que ceux de *Pr. officinalis* et le calice campanulé est discolor (1).

Une autre Primevère assez proche de cet hybride se trouve le long de la route de Boursin à Colembert (P.-de-C.). Il s'y présente en une touffe unique, mais très fournie. Les feuilles sont rapidement contractées en

(1 et 2) Après HEGI, il nous semble intéressant d'insister sur la curieuse hygrophilie de cet hybride. A Souchez, il se trouve dans la partie la plus marécageuse du bois, à l'abri de Saules.

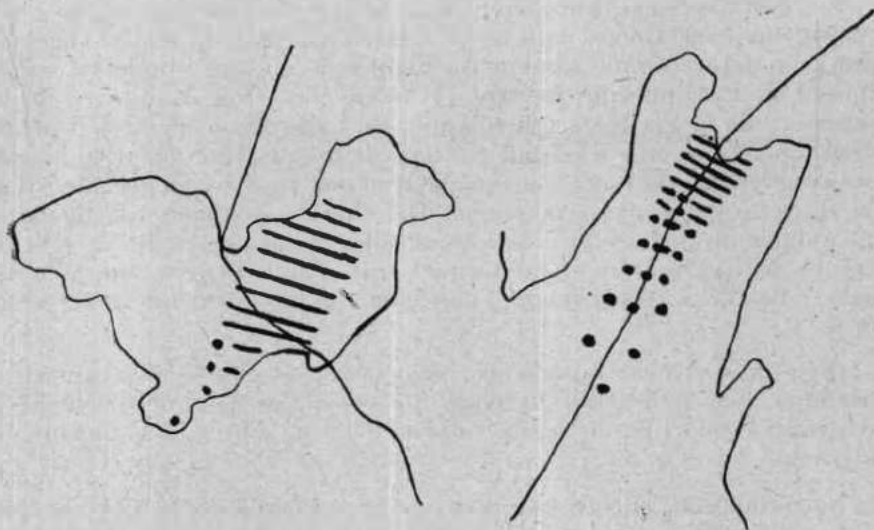
Pr. unicolor semble se comporter de même : à Boursin il existe en bordure d'un ruisseau. Ce comportement écologique est-il en faveur de la nature hybride de cette plante que conteste FRANCHET mais qu'admet COMBES ?

pétiole. Les scapes de même dimension que les feuilles sont surmontés par une ombelle presque unilatérale à rayons de deux à quatre centimètres. Le calice est vésiculeux et concolore. Les fleurs voisines de celles de *Pr. officinalis* quant à la couleur et à la forme sont cependant plus grandes (18 à 20 mm.), plus ouvertes et dépourvues de taches orange à la gorge. Il s'agit semble-t-il du (? X) *Pr. unicolor* Nolte (2).

L'hybridation des *Pr. elatior* et *officinalis* est donc exceptionnelle dans notre région. Toutefois, il ne semble pas qu'une certaine infiltration des gènes d'une espèce dans le stock génétique de l'autre soit aussi rare qu'on pourrait le supposer. Cette introgression expliquerait alors la variabilité des populations de ces Primevères dans les pays de Desvres, Licques, Samer, Henneveux où les deux espèces coexistent fréquemment. La vérification de cette hypothèse par une étude plus rigoureuse de ces stations, en appliquant par exemple la méthode dite des diagrammes de dispersion symbolique, offrirait à notre avis quelque intérêt.

Autrement nette et brutale est la compétition que se livrent les populations de *Pr. acaulis* et de *Pr. elatior* lorsqu'elles se trouvent en contact comme au bois du Ham ou en forêt de Clairmarais. Dans ces deux massifs forestiers *Pr. acaulis* occupe toute la partie centrale qui est située sur l'argile supérieure des Flandres. Comme elle trouve sur ce substrat très humide et siliceux son optimum écologique elle y est fort vigoureuse et très fertile: *Pr. elatior* qui ne végète, elle, que difficilement sur les sols acidifiés ne s'y trouve guère qu'en lisière, à la base de l'argile inférieure des Flandres ou mieux encore sur alluvions modernes. Présentant une vitalité moindre que *Pr. acaulis* et surtout beaucoup moins abondante sans doute à cause d'une fertilité plus faible, encore diminuée par les attaques des escargots et des limaces qui sectionnent fréquemment les scapes avant maturité des graines, *Pr. elatior* semble condamnée dans cet affrontement des deux espèces. En effet, outre son amplitude ionique plus vaste *Pr. acaulis* est encore favorisée par une floraison très prolongée qui permet en dehors de celle de *Pr. elatior* un certain « regroupement génétique » de la population. L'examen de ces stations est d'ailleurs assez significatif quant à l'issue de la lutte. A partir du centre de la forêt occupée comme nous l'avons dit par un peuplement dense et homogène de *Pr. acaulis*, on peut voir au niveau des argiles inférieures des Flandres de rares formes hybrides *super-acaulis* en compagnie de nombreuses Primevères acaules typiques. Au delà vers les alluvions modernes se rencontrent en mélange des hybrides de type *anisiaca*, *digenea*, ou *falkneriana*. Enfin à l'orée de la forêt, dans les peuplements de *Pr. elatior* se remarquent déjà quelques hybrides du genre *falkneriana* tandis que la population *elatior* elle-même présente des signes de dégénérescence et d'introgression.

Des observations très semblables ont été faites en Angleterre où MILLER (cit. HEGI) a pu constater que l'aire de dispersion de *Pr. elatior* s'était fragmentée et considérablement rétrécie sous la poussée de *Pr. acaulis*. On est en droit dès lors de se demander si une rupture d'équilibre entraînée par une cause ou une autre, le réchauffement climatique actuel par exemple, n'a pas permis le déclenchement d'un tel phénomène dans nos régions littorales. Quoiqu'il en soit *Pr. acaulis* y est en forte extension depuis moins d'un siècle !



Compétition des populations de *Primula acaulis* et de *Primula elatior*.
À droite, sur substrat calcaire (forêt de Tournehem vers La Rowville),
à gauche sur substrat siliceux (bois du Ham).

Les traits discontinus représentent les territoires où on trouve exclusivement *P. acaulis* ; les points représentent les territoires où on trouve exclusivement *P. elatior* ; la combinaison de traits et de points désigne les territoires où on peut récolter les hybrides.

MILLER fait encore remarquer la meilleure résistance de *Pr. elatior* sur les sols calcaires. Nous avons de même constaté que dans de telles stations (forêts de Tournehem ou de Guémy par exemple) qui sont plus éloignées de l'optimum écologique de *Pr. acaulis*, la lutte, plus partagée, se traduisait par une bien plus grande étendue de la zone des hybrides séparant les deux peuplements. Dans ces conditions, il semble que la moindre variation d'un des facteurs en cause avantage de façon décisive l'une ou l'autre espèce.

Un phénomène compétitif de cet ordre n'existe guère entre les populations de *Pr. acaulis* et de *Pr. officinalis*. En effet leurs exigences écologiques très différentes empêchent généralement une véritable coexistence de ces deux espèces dans une même station. Si toutefois, celle-ci se produit, la vitalité et la puissance d'extension de ces plantes s'équilibrent, on observera parents et hybrides en mélange sans qu'il soit possible de déceler de limites bien nettes entre leurs peuplements (Alembon). Toutefois, dans le cas de rencontre de deux biotopes très différents et abritant chacun l'un des parents à l'exclusion de l'autre, les hybrides ne se trouvent que dans la zone intermédiaire (Guémy).

En conclusion, la Flore du département du Nord, grâce au petit bois du Ham, s'enrichit d'une espèce nouvelle : *Pr. acaulis* n'avait pas encore été signalée à l'état spontané et de façon certaine dans ce département.

En 1886, MASCLEF considère que cette primevère n'existe pas dans le Nord. En 1909, GONON dans ses « Caractéristiques du département du Nord » l'indique comme rarement échappée de culture ; opinions encore admises en 1953 puisque BERTON s'y réfère dans son compte rendu de l'excursion de la Société à Clairmarais. De toute façon, il est à peu près certain que *Pr. acaulis* n'existait pas dans le bois du Ham en 1880, lorsque BOULAY le visita. Ce fait vient donc étayer nos vues sur la récente extension de cette plante dans la région. Dans le Pas-de-Calais, de même, il faut ajouter de nombreuses stations à celles de MASCLEF. Telles sont les localités de Clairmarais et de Licques que donne BERTON, ou celles de Guémy, Beaulieu, Tournehem, Eperlecques et Alembon que nous avons citées.

Quant aux hybrides que nous avons décrits et dont nous avons vu la variabilité, tous sont nouveaux pour la Flore de ces deux départements, à l'exception cependant de *X Pr. media* Peterm. cité à Verlinghem par HOCQUETTE.

Notre but était encore d'étudier quelques aspects de la Biologie et de l'écologie des Primevères du Nord de la France et de leurs hybrides naturels. Nous souhaiterons en terminant que cette note apporte une modeste contribution à la connaissance de ces charmantes plantes printanières.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTON A. — Excursion de la Société de Botanique du Nord de la France à Clairmarais, le 17 mai 1953. Bull. T. VI.
- BOULAY N. — Révision de la flore des départements du Nord de la France. 1878, 79, 80. Lille.
- FOURNIER P. — Flore complétive de la plaine française. Paris, 1928.
- HEGI G. — Illustrierte Flora von mittel-Europa. Munich, 1906.
- HOCQUETTE M. — Hybrides naturels de *Primula* de la section Vernales. Bull. Soc. Bot. Nord de la France T. I. 1948.
- MASCLEF A. — Catalogue des plantes vasculaires du Pas-de-Calais. Arras, 1886.
- ROUY G. et FOUCAUD J. — Flore de France T. X. Paris, 1913.

(Travail du Laboratoire de Botanique de la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lille).

Séance du 11 Décembre 1957

Nouvelles observations concernant la flore du département du Nord

par J.-M. GEHU et R. LERICQ

Les plantes étudiées dans cette note n'ont entre elles que le lien tout artificiel d'avoir été récoltées dans les limites du département du Nord. Elles proviennent pour la plupart de la basse vallée de l'Escaut (R. LERICQ) et de l'Avesnois (J.-M. GEHU). Espèces aquatiques, prairiales, forestières ou messicoles, il s'agit de plantes peu communes dans l'ensemble du département du Nord ou présentant un intérêt plus particulier pour l'une ou l'autre des deux régions étudiées. Quelques-unes de ces espèces sont nouvelles pour la Flore de notre département.

OPHIOGLOSSUM VULGATUM L.

Cité par DURIN en forêt de Mormal, route Duhamel et route de la Passe du Fau, nous l'y connaissons encore route de Landrecies (parcelles 31-32, 10) et route de Sassegnies (parcelles 33-34, 2). En forêt de Mormal, *O. vulgatum* existe généralement au niveau des affleurements de craies marneuses. Il entre dans une prairie forestière humide caractérisée, comme l'a montré DURIN, par *Colchicum autumnale* et *Agrimonia odorata* mais aussi par *Orchis maculata* qui est constant dans ce groupement. L'Ophioglosse se trouve encore en forêt de Trélon, près du carrefour Thérèse, au niveau d'un petit affleurement de calcaire sur un sol de Ph 8. A cet endroit, la prairie forestière est dominée par *Succisa pratensis*, *Potentilla Tormentilla*, *Linum catharticum*, *Colchicum autumnale*, *Carex glauca*, *Briza media*, *Calamagrostis epigeios*, *Lotus uliginosus*.

Dans les vallées de la Scarpe et de l'Escaut où *O. vulgatum* a été rencontré dans de nombreuses prairies-cariçaies (Vred, près de Marchiennes ; Mont des Bruyères, près de Saint-Amand ; environs de Légis...) sur tourbe alcaline (Ph voisin de 8), il est fidèlement associé à *Silaus pratensis*.

Ces observations corroborent l'écologie que nous donnions de cette espèce l'an dernier à propos de l'étude de quelques plantes du Boulonnais.

TYPHA ANGUSTIFOLIA L.

Bien plus rare que *T. latifolia* dans l'Avesnois, la Massette à feuilles étroites forme d'importantes colonies à Rejet-de-Beaulieu dans le bassin

d'alimentation du canal qu'elle contribue à atterrir avec *Equisetum limosum*, *Phragmites communis* et quelques autres hélophytes. *Typha angustifolia* se trouve encore à Liessies au bord du grand étang. A propos de cette localité, signalons que deux rares espèces périodiques indiquées il y a quarante ans par GODON subsistent toujours sur les berges schisteuses de cet étang. Il s'agit de *Elatine hexandra* et *Limosella aquatica*.

SPARGANIUM SIMPLEX Huds.

AR. dans l'Avesnois : étangs de Milourd, du Hayon (GODON). Mormal (DURIN). Vallée de la Sambre à Ors et à Hachette. Plus commun vers les vallées de l'Escaut, de la Scarpe, de la Deule et dans les plaines de Flandres.

BROMUS ERECTUS Huds.

Les pelouses du *Bromion* sont fort rares dans l'Avesnois ainsi d'ailleurs que dans l'ensemble du département (1). En dehors du *Mesobrometum* des Monts de Baives récemment étudié par DURIN et DUVICNEAUD, il en subsiste quelques lambeaux aux alentours d'Avesnes-sur-Helpe : Camp de César-au-Flaumont sur Dinantien et lieudit la Bringuette sur calcaire d'Etrœungt, au niveau d'une forte déclivité orientée vers le Sud. Entre Morenrieux et Ohain, sur Givétien, les *Brometum* sont un peu moins fragmentaires et couvrent encore par endroit quelques hectares. Ailleurs, là où le limon laisse apparaître l'une ou l'autre des diverses assises calcaires du sous-sol de l'Avesnois (Etrœungt, Limont-Fontaine, Saint-Rémy-Chaussée, Taisnières...), il n'existe qu'un *Arrhenatheretum* à *Agrimonia Eupatoria* et *Plantago media* qui évolue lui-même assez rapidement vers la prairie mésophile pâturée à *Lolium perenne* et *Cynosurus cristatus*. Ceci est particulièrement net en Thiérache sur les craies marneuses du Turonnien (Maroilles, Cartignies, Prisches).

BROMUS RACEMOSUS L.

N'est pas exceptionnel dans les prairies humides de la vallée de la Sambre, de Landrecies à Pont-sur-Sambre. Il remonte le long des Helpes (Maroilles, Beaurepaire...). Dans le bassin de l'Escaut, nous le connaissons près du Mont des Bruyères, dans des prairies tourbeuses, avec *Silvaus pratensis*, *Saxifraga granulata*, *Orchis Morio*, *Ophioglossum vulgatum*.

CALAMAGROSTIS LANCEOLATA Roth.

Espèce des tourbières signalée en quelques points du département : fossés de Lille (BOULAY). Mont des Bruyères, forêt de Saint-Amand, environs de Busigny, marais de la Sensée (GODON). Vallée de l'Hogneau (DURIN). A Landrecies, dans les marais du Vieux-Rivage, il en existe d'importants peuplements, parfois presque monospécifiques et généralement en mosaïque avec le *Caricetum gracilis*.

(1) Quelques *Brometum* existent aussi dans le Cambrésis.

DANTHONIA DECUMBENS (L.) Lmk-D.C.

Peu commune dans l'Avesnois, cette Graminée n'est pas rare à Sassegny, au bord d'un des étangs sur Marnes de la Porquerie. Dans la région, cette plante peut coloniser non seulement les sols siliceux (Montfaux, Mont des Bruyères...), mais aussi les sols calcaires dès les tous premiers stades de leur décalcification. Rappelons en effet que DURIN la cite aux Monts de Baives sur les plages décalcifiées du *Mesobrometum* et BOULAY près du Mont Saint-Eloi dans les mêmes conditions.

KOELERIA PYRAMIDATA (Lmk) Domin.

Monts de Baives (GODON et DURIN). Limont-Fontaine, carrières de calcaire Dinantien.

MELICA UNIFLORA Retz.

AC. Mormal et bois de l'Avesnois. Plus rare dans le bassin de l'Escaut : forêt de Saint-Amand et de Flines-les-Mortagnes.

POA PALUSTRIS L.

Deux nouvelles stations pour le Nord de cette intéressante Graminée : Cariçaie-Saulaie à Vred près de Marchiennes et *Caricetum gracilis* à Noyelles-sur-Sambre.

SCLEROPOA RIGIDA (L.) Griseb.

Donné comme adventice à Baives par GODON. Carrières à Limont-Fontaine.

CAREX ELONGATA L.

AR. dans le Nord de la France. Quelques localités sont à ajouter à la liste de ses stations : Clairfayts, bord de l'étang. Ors, fossés du Donjon (vu avec BERTON). Haubourdin, le long de la Deule.

CAREX VULPINA L.

Très récemment, nous étudions avec BERTON la répartition de ce *Carex* dans la vallée de la Sambre française et nous suggérons de délimiter son aire d'extension vers l'Escaut. La découverte de *Carex vulpina* dans la vallée de l'Escaut, entre Légis et Hergnies, dans des prairies tourbeuses, est à cet égard fort intéressante (2). C'est un jalon posé vers la petite station de Merville jusqu'ici fort isolée. Signalons encore qu'à Légis il semble que *Carex vulpina* soit moins abondant que dans la vallée de la Sambre. D'autre part, il s'y trouve en compagnie de *Carex subvulpina* Senay.

(2) Le Contrôle de détermination de ce *Carex* a été fait par M. BERTON qu'il nous est fort agréable de remercier.

SCIRPUS SETACEUS L.

R. dans l'Avesnois et dans tout le département. En plus des quelques stations indiquées par DURIN, *Scirpus setaceus* existe dans les laies forestières des bois de Beumont, Wiheries et de la Halle près de Cousolre. Associé à *Stellaria uliginosa*, *Callitriche* sp., *Polygonum hydropiper*, *Peplis Portula*... *Scirpus setaceus* y forme un *Isolepideto-Stellarietum* fort bien développé.

Espèce annuelle tardive, *Scirpus setaceus* passe inaperçu dans les stations citées au printemps et en été alors qu'il est fort abondant en septembre.

ALLIUM VINEALE L.

Peu courant dans l'Avesnois. Surtout nord et nord-est de l'arrondissement : Houdain, Bousignies-sur-Roc (GODON). Vallée de l'Escrière à Ostergnies et Recquignies. Dourlers. Beugnies. Remarquons à ce propos que de nombreux végétaux contournent la Thiérache sans y pénétrer. C'est que le sol y est plus compact et le climat plus froid et plus humide que dans les régions pourtant si voisines du Maubegeois ou du Cambrésis.

NARCISSUS POETICUS L.

En voie de naturalisation dans une prairie humide du Mont des Bruyères. Il y fleurit et se multiplie chaque année. Nous l'avons vu également dans un lieu herbeux enclavé dans le bois de Phalempin. Dans le Boulonnais, nous le connaissons au niveau d'un point d'eau dans les garennes de Wimereux.

ORNITHOGALUM UMBELLATUM L.

Vallée de l'Escaut à Meaulde au bord d'un fossé, à Château-l'Abbaye dans une prairie pâturée. Vu également en bordure de route entre Meaulde et Tournai.

TAMUS COMMUNIS L.

Rare ou inexistante dans le nord de l'Aisne selon BOURNERIAS ; cette espèce s'écarte également de la Thiérache herbagère. Dans l'Avesnois, *Tamus communis* existe à Féfu, Assevent, Mormal (DURIN), Bousignies-sur-Roc, bois de Maubeuge, Bellignies (GODON), Haumont, bois de Forêt. Commun dans le Boulonnais et en Artois.

SALIX TRIANDRA L.

Méconnu dans la région. Existe dans toute la vallée de la Sambre : Rejet-de-Beaulieu, Landrecies, Hachette, Noyelles, Sassegnies.

RUMEX MARITIMUS L.

Très rarement cité dans le département du Nord, *R. maritimus* était inconnu jusqu'à présent dans l'Avesnois. Nous l'y avons récolté à Hachette,

au bord d'un bras mort de la Sambre et à la Folie, sur les berges schisteuses du nord de l'étang. Dans cette dernière station, nous avons revu les principales espèces indiquées par GODON en 1910 : *Cyperus fuscus*, *Heleocharis acicularis*, *Scirpus maritimus*, *Ranunculus Lingua*, *Senecio paludosus* ; toutes sont rares, quelques-unes rarissimes même, dans le Nord de la France. Avec *R. maritimus* se trouvait aussi *Bidens tripartita* ssp. *minor* Wimm. et Grab. var. *pumilus* Roth.

Le *Rumex limosus* Thuil., fort rare lui aussi et très proche de *R. maritimus*, est connu dans l'Avesnois à Maroilles (GODON) et à Preux-au-Sart (Herbier Ecole communale de Bavai, cit. DURIN).

AGROSTEMMA GITHAGO L.

Moissons près d'Aulnoye. Devenu R. en raison de l'emploi systématique de désherbants.

VACCARIA SEGETALIS (Neck.) Garck.

Champ de blé à Ferrière-la-Petite. R. dans l'Avesnois où on ne la connaissait qu'à Gommegnies (GODON).

STELLARIA NEMORUM L.

Nouvelle station de cette plante rare au Pont de Sains, dans le sous-bois, à proximité d'un des étangs. *Ranunculus Lingua* vu par GODON existe toujours au Pont de Sains mais semble menacé en raison de l'atterrissement accéléré des étangs.

STELLARIA PALUSTRIS Ehrh. (= *St. glauca*).

Rare dans les prairies marécageuses de la vallée de la Sambre où elle se réfugie en bordure des Glycériales ou le long des fossés dans les Cariçaies : Hachette (GODON). Pont-sur-Sambre. Ors, lieudit le Donjon. A Saint-Amand, elle existe près d'une Phragmitaie, le long de la Scarpe.

Rappelons ses principales localités pour le département : Douai (BOURLET), Lille, Emmerin (BOULAY), vallée de la Deule à Haubourdin, marais de la Scarpe à Douai, environs de Cambrai (GODON). Plusieurs de ces stations (glacis des villes, fossés des remparts) sont disparues.

RANUNCULUS SARDOUS Crantz. (= *R. Philonotis*).

AC. dans les moissons et les cultures de l'Avesnois, aussi bien sur limon que sur schistes : Semeries, Obrechies, Ramousies (DURIN), Colleret, Cousolre (BOULAY), Choisies, Solrinnes, Saint-Aubin, Floursies, Recquignies, Monceau-Saint-Waast, Neuf-Mesnil, Vieux-Mesnil. Existe également dans le bassin de l'Escaut où il semble plus rare : Mont des Bruyères (GODON), Meaulde. GODON le cite dans le Cambrais.

THALICTRUM FLAVUM L.

Rare dans la vallée de la Sambre : Landrecies (DURIN), Ors, Leval.

Devient très commun dans les vallées de l'Escaut (Légis), de la Scarpe (Saint-Amand, Marchiennes), de la Deule (Haubourdin, Emmerin) et de la Marque (Ennevelin).

CARDAMINE HIRSUTA L.

Ancienne voie ferrée à Forest-sur-Marcq, mais en régression dans cette station depuis une dizaine d'années.

CARDAMINE IMPATIENS L.

Subsiste toujours à Epepe-Sauvage sur schistes famenniens. GODOU cite encore cette plante rare au Pont-de-Sains, à Trélon et à Clairfayts.

SEDUM MITE Gilib. (= *S. Boloniense*).

Colonise un vieux mur à Monceau-Saint-Waast, près d'Aulnoye. A notre connaissance, cette espèce n'était pas encore signalée dans le Nord. BOURNERIAS l'indique comme RRR. dans l'Aisne sur pelouses calcaires, murs ou rochers. Cet auteur fait remarquer que beaucoup de ces stations (vieux murs) sont disparues au cours de la guerre de 1914-1918.

SAXIFRAGA TRIDACTYLITES L.

Courant sur le littoral, dans les dunes. Plus rare et en régression dans l'intérieur où ses stations les plus habituelles (vieux murs) disparaissent peu à peu : Lille, Emmerin, Marchiennes... Parfois, à même le sol dans les terrains vagues : Thumeries... Dans l'Avesnois, à Bousignies-sur-Roc, Monceau-Saint-Waast...

POTENTILLA RECTA L.

Existait encore en 1956 à l'entrée du village de Dompierre, sur schistes, à l'endroit même où la remarquait GODOU en 1910. Depuis, il semble qu'elle ait souffert des pulvérisations de « produits débroussaillants » effectuées systématiquement cette année le long des chemins de l'arrondissement d'Avesnes. Autre victime de cette pratique qui risque d'appauvrir considérablement notre Flore, est la Potentille argentée qui existait sur de nombreux talus schisteux de la région il y a encore quelques années. Cet été, nous ne l'avons revue qu'à Rousies.

Dans le bassin minier, ces deux Potentilles sont adventices sur des terrils de schistes houilliers : *P. recta* à Montigny (BERTON) ; *P. argentea* à Béthune (BERTON) et Condé-sur-Escaut. Cette dernière se trouvait il y a quelques années sur les remparts de Lille, près des Abattoirs.

VICIA LUTEA L.

Champ de blé entre Vieux-Mesnil et Boussières. Plante méridionale, en extension dans les cultures selon BOURNERIAS, mais non encore signalée dans le département.

LATHYRUS TUBEROSUS L.

Plus courante dans le Cambrésis (GODON), cette plante ne se rencontre que dans le nord et le nord-est de l'arrondissement d'Avesnes, s'écartant comme tant d'autres de la Thiérache. Moissons calcaires, ou plus souvent bermes et talus des chemins d'exploitation aux endroits où le calcaire et la craie percent l'épaisse couche de limon des plateaux : Jeumont, Cerfontaines, Ferrière-la-Grande, Quievelon, Vieux-Mesnil.

SELINUM CARVIFOLIA L.

R. dans le département du Nord où l'on en connaît une demi-douzaine de localités. Citons-le encore en forêt de Trélon dans des prairies du *Molinietum*, à Landrecies dans les Magnocariçaies du Vieux Rivage, à Vred dans des prairies marécageuses. Les plantes recueillies dans ces deux dernières stations diffèrent quelque peu du type décrit dans les Flores : plantes robustes de 80 à 90 cm. possédant des ombelles à rayons très nombreux (jusqu'à 38), inégaux et courbés lorsque les fruits se développent. Fleurs blanchâtres, parfois virant au rose vineux. Styles en V aigu, d'abord blancs, se colorent en rose carmin vif, ainsi que les stylopoies, et s'infléchissent jusqu'à épouser le galbe du fruit qui porte 10 côtes brièvement ailées. Involucre nul ou caduc (?). Involucelle formé d'une douzaine de bractées filiformes plaquées entre les rayons secondaires et peu visibles. Tige forte, marquée de côtes ailées. Rhizome. Peut-être forme des tourbes alcalines.

CENANTHE MEDIA Gris.

Rare ou peut-être méconnu dans les grandes vallées de nos régions. Dans la vallée de la Sambre : Assevent (DURIN), Noyelles-sur-Sambre (observation faite avec BERTON), Récquignies, Marpent.

SCANDIX PECTEN VENERIS L.

Inexistant ou très rare dans l'Avesnois. Moissons à Meulde. Il y a quelques années encore, entre Emmerin et Haubourdin.

SANICULA EUROPEA L.

R. dans l'Avesnois. Abondant dans les parties humides du bois de Bonsecours. Egalement en forêt de Saint-Amand et d'Emmerin.

MONOTROPA HYPOPHEGEA Wallr.

Découverte dans une Chênaie-Charmaie le long de la Thure, à proximité de la Scierie de Forêt, cette espèce était inconnue dans l'Avesnois comme d'ailleurs dans le reste du département. En France, il semble que *M. hypophegea* soit introduit à la faveur de plantations de Résineux. Toutefois, signalons qu'il n'existe aucun peuplement de Conifères à proximité de l'endroit où nous l'avons vu. Autre fait intéressant, contrairement à ce qu'on observe dans d'autres régions de France, la plante croît ici, non sous des Résineux, mais sous des Feuillus, exactement comme

elle le fait en Europe centrale ; et ce faisant, elle mérite vraiment son nom (Hypo : sous et Phegos : Chêne) (3).

M. hypophegea ne peut se confondre avec *M. Hypopitys* qui a été signalé en quelques points de l'arrondissement d'Avesnes. Entièrement glabre, à l'exception de l'extrémité des pétales, l'échantillon présenté à la Société possède des fleurs peu nombreuses (5 à 6) et disposées en grappe dressée dès le début de la floraison. La tige est entièrement noirâtre.

HOTTONIA PALUSTRIS L.

AR. dans l'Avesnois où, en plus des localités déjà citées par GODON, DURIN ou nous-même, nous pouvons l'indiquer à Ors et à Aymeries (fossés et mares). Plus courant dans le bassin de l'Escaut et surtout les vallées de la Deule, de la Marque et les plaines de Flandres. Rarissime dans le Boulonnais où nous ne le connaissons qu'à Tardinghem, localité déjà remarquée par DE LAMARLIERE.

PEDICULARIS PALUSTRIS L.

Deux centres de dispersion de cette plante rare dans le Pas-de-Calais :

1) Les marais alcalins (*Schoenetum*) du littoral en arrière du cordon des dunes. Revu l'an dernier.

2) Dans l'intérieur, l'important groupe marécageux de la Sensée, de la Scarpe et de Beuvry-Cuinchy. Ces stations sont menacées, sinon disparues déjà en raison du drainage, de la mise en culture ou même de l'aménagement touristique de ces régions.

Inconnu à ce jour dans le Nord, *P. palustris* existe entre Légis et Hergnies le long de l'Escaut. Croissant sur tourbe alcaline (Ph 8) dans une petite dépression, la Pédiculaire des marais y est associée à *Carex panicea*, *Equisetum palustre*, *Caltha palustris*, *Valeriana dioïca*, *Scorzonera humilis*, *Orchis latifolia*, *Angelica silvestris*, *Myosotis palustris*, *Spiraea Ulmaria*.

VERONICA SCUTELLATA L.

AR. dans la vallée de la Sambre : Ors, Landrecies, Hachette, Aymeries. Vallée de la Scarpe près de Marchiennes.

LAMIUM HYBRIDUM Villars.

Toucoing, Emmerin, avec *L. amplexicaule* et *L. purpureum*.

SALVIA PRATENSIS L.

Dans le *Mesobrometum* à Avesnes, au Flaumont et à Morenriex. Adventice en quelques points du bassin minier (BERTON).

(3) En forêt de Beine, BOURNERIAS cite *M. hypophegea* également sous Feuillus, mais sur sol calcaire.

SCUTELLARIA MINOR L.

Layons forestiers du bois de Trélon, vers le Moulin Colaud.

UTRICULARIA VULGARIS L.

Plante des eaux eutrophes. Rare dans l'Avesnois : Hachette, Mormal (GODON), non revue. Rencontrée à Ors dans les fossés du Donjon et à Aymeries dans un marais aménagé pour la chasse à la hutte.

MENYANTHES TRIFOLIATA L.

A la localité d'Happegardes, près de Landrecies, que nous donnions: il y a quelques années, ajoutons celles de Leval et d'Ors où le Trèfle d'eau colonise les fossés en bordure des Cariçaises.

Pour mémoire, rappelons que *M. trifoliata* a été cité dans le Nord, selon GODON, à Anor, au Pont de Sains, en forêt de Saint-Amand, dans les marais de la Scarpe à Douai, dans les marais d'Emmerin et d'Haubourdin. Nombre de ces stations semblent perdues.

Dans le Pas-de-Calais, MASCLER l'indique à Guines, dans la vallée de la Canche (où il a été revu par DURIN et nous-même) et dans les marais de la Sensée. Le long du littoral, *M. trifoliata* devient AC. et souvent même localement dominant ainsi que nous avons pu le vérifier à Ambleteuse, Slack, Condette, Dannes ou Merlimont. Pour terminer, citons-le en (basse) forêt de Desvres.

SAMBUCUS EBULUS L.

AR. dans l'Avesnois où nous l'avons rencontré cet été à Solre-le-Château et à Limont-Fontaine.

SAMBUCUS RACEMOSA L.

Toujours en extension vers le nord et le nord-ouest du département. Vu en forêt de Wallers près de Saint-Amand et en forêt de Flines-les-Mortagnes.

SCORZONERA HUMILIS L.

Non exceptionnel dans les prairies du *Calthion* le long de la Sambre ou des Helves. Abondant au bord de l'Escaut, entre Légis et Hergnies, avec *Ranunculus Flammula*, *Senecio aquaticus*, *Thalictrum flavum*, *Briza media*, *Valeriana dioïca*... *Ophioglossum vulgatum* et *Pedicularis palustris* déjà cités.

SENECIO ERRATICUS Bertol.

Bruille-les-Saint-Amand dans une prairie humide. Les akènes de cette plante sont tous glabres.

SENECIO ERUCAEFOLIUS L.

Environs de Vred, bord d'un fossé. Les akènes sont velus.

Le but de cette note était de compléter l'étude de la répartition de quelques plantes rares ou intéressantes du Nord de la France. D'heureuses découvertes témoignent de l'intérêt que présente l'investigation systématique de régions même apparemment connues. Travail ingrat, il est cependant indispensable pour établir correctement l'aire de dispersion d'une espèce végétale ou pour évaluer les modifications que subit la Flore d'un territoire en des laps de temps souvent bien plus courts qu'on ne l'imagine.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTON A. — Diverses notes parues dans le *Monde des Plantes*. 1947 à 1956.
- BERTON A. et GEHU J.-M. — *Carex vulpina* L. dans la vallée de la Sambre Française. Bull. Soc. Bot. Nord de la France (sous presse).
- DURIN L. — Catalogue des plantes vasculaires de l'Avesnois. Thèse manuscrite. 1952.
- DURIN L. — Notes parues dans le Bull. Soc. Bot. Nord de la France. 1953 à 1956.
- DURIN L. et GEHU J.-M. — Remarques sur l'écologie et la répartition de quelques plantes de la vallée de la Sambre française. Bull. Soc. Bot. Nord de la France, T. IX, 1956, pp. 38 à 48.
- DURIN L. et LERICQ R. — Reconnaissance phytosociologique dans le bassin supérieur de l'Escaut. Bull. Soc. Bot. Nord de la France, T. IX, 1956, pp. 110 à 121.
- GEHU J.-M. et AMIET J.-L. — Répartition et écologie de quelques plantes du Boulonnais. Bull. Soc. Bot. Nord de la France, T. IX, 1956, pp. 97 à 109 et 122 à 131.
- GODON J. — Flore du Cambrésis. Cambrai, 1899.
- GODON J. — Caractéristiques de la Flore du département du Nord. Lille, 1909.
- GODON J. — Promenades botaniques dans l'Avesnois. Cambrai, 1910.
- RIOMET L.B. — Flore de l'Aisne. Union Soc. Fr. Hist. Nat. 1952 à 1955.
- MASCLEF A. — Catalogue des plantes vasculaires du Pas-de-Calais. Arras, 1886.

(Travail du Laboratoire de Botanique de la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lille et du Laboratoire de Botanique de la Faculté libre des Sciences à Lille).

Viola Palustris L. dans le Nord de la France

par J.-M. GEHU

Viola palustris, généralement associée aux tourbières à Sphaignes, est exceptionnelle dans le Nord de la France.

Dans le département du Nord proprement dit, elle est connue depuis GODON dans la haute vallée de l'Oise au Maka. Nous l'avons rencontrée cet été à plusieurs reprises, un peu plus au nord, vers Fourmies, le long du ruisseau des Dardennes, entre le bois de Trélon et la Haie d'Anor. Géographiquement, ces localités se rattachent aux Ardennes où *Viola palustris* n'est pas rare et occupe de vastes tourbières comme nous avons pu le constater en juin 1956, au sud de Chimay.

En Belgique, près des sources de l'Oise, *Viola palustris* se trouve incluse dans une prairie tourbeuse issue d'une coupe forestière. Le relevé suivant, établi en collaboration avec L. DURIN, J. DUVIGNEAUD et W. MULLENDERS, en donne un aperçu :

Polygonum Bistorta 4-5, *Molinia caerulea* 2-3, *Juncus effusus* 2-3, *Juncus silvaticus* 2-3, *Luzula multiflora* 1-2, *Carex vulgaris* 1-2, *Deschampsia flexuosa* 1-2, *Holcus mollis* 1-2, *Galium saxatile* 1-2, *Succisa pratensis* +2, *Potentilla Tormentilla* +, *Rumex Acetosa* +, *Angelica silvestris* +, *Hypericum tetrapterum* +, *Betula pubescens* pl. +, *Anemone nemorosa* +, *Galeopsis Tetrahit* +, (*Nardus stricta* +2), *Polytrichum commune* 2-2, *Entodon Schreberi* 2-2, *Hypnum purum* 1-2, *Rhytidiadelphus squarrosus* 1-2, *Aulacomnium splendens* 1-2, *Lophocolea bidentata* 1-2, *Calliergonella cuspidata* +.

Dans les parties les plus humides on peut noter :

Polygonum Bistorta 1-2, *Juncus silvaticus* 2-2, *Carex vulgaris* 1-2, *Viola palustris* +2, *Angelica silvestris* +, *Holcus mollis* +, *Galeopsis Tetrahit* +, *Luzula multiflora* +, *Molinia caerulea* +, *Juncus effusus* +, *Polytrichum commune* 4-5, *Sphagnum* sp. 2-4.

A Fourmies, le paysage est bien différent et *Viola palustris* existe dans des Aulnaies à Sphaignes fort fragmentaires et bien mal individualisées. Sur les alluvions du ruisseau des Dardennes, ces Aulnaies se trouvent intriquées dans des groupements du *Filipendulo-Ulmarion* dont de nombreuses espèces transgressent les relevés.

MOULIN COLAUD. 10 m².

A1 - 15 m. - R. = 20 % *Alnus glutinosa* 1-2, *Quercus pedunculata* +2.

- A2 - 5 m. - R. = 25 % *Alnus glutinosa* 2-2, *Rhamnus Frangula* +2, *Corylus Avellana* +, *Quercus pedunculata* +.
- H - R. = 60 % *Spirea Ulmaria* 2-4, *Athyrium Filix femina* 2-3, *Viola palustris* 1-3, *Scutellaria galericulata* 1-2, *Iris Pseudacorus* +2, *Juncus effusus* +2, *Scirpus silvaticus* +, *Lysimachia vulgaris* +, *Rubus* sp. +.
- M - R. = 30 % *Sphagnum* sp. 2-4.

En d'autres endroits, les Aulnaies s'étirent le long des petits ruisseaux secondaires à travers une Chênaie à Charmes dégradée (Ss. Ass. à *Convallaria maialis*).

ETANG DE PRE RUELLE. 15 m². Pente 2 % S.

- A1 - 15 m. - R. = 40 % *Alnus glutinosa* 2-2, *Quercus pedunculata* 1-1.
- A2 - 5 à 7 m. - R. = 40 % *Alnus glutinosa* 1-2, *Corylus Avellana* 1-1, *Carpinus Betulus* 1-1, *Sorbus aucuparia* +, *Acer Pseudoplatanus* +.
- H - R. = 30 % *Viola palustris* 2-3, *Deschampsia cespitosa* +2, *Athyrium Filix femina* +2, *Juncus effusus* +2, *Carex remota* +2, *Rubus* sp. +2, *Galeopsis Tetrahit* +.
- M - R. = 50 % *Sphagnum* pl. sp. 3-5.

Faut-il considérer ces petites Aulnaies comme les restes d'une tourbière plus étendue ou sont-elles au contraire des groupements précurseurs ? Le fait que GODON qui a exploré en 1910 cette vallée ainsi que les alentours de l'étang de la Carnaille n'y signale pas *Viola palustris* semblerait militer en faveur de la seconde hypothèse. Par ailleurs, l'apparition de plaques de Sphaignes au milieu des plantes de l'Aulnaie eutrophe semble témoigner d'une acidification secondaire assez récente. Quoi qu'il en soit, les stations de Fourmies et d'Anor marquent la limite occidentale de l'aire ardennaise de distribution de *Viola palustris*. Au nord et à l'ouest de cette région, on ne connaît que quelques stations éparses de la Violette des marais. Telle est dans l'Aisne la localité de Guise ou dans le Nord celles du Mont des Bruyères à Saint-Amand (GODON) ou celle du Mont Noir près de Bailleul (CUSSAC). Ces deux dernières stations qui n'ont jamais été revues sont d'ailleurs vraisemblablement disparues. Dans le Pas-de-Calais, *Viola palustris* n'a été signalée qu'à Saint-Omer et à Macquinghem en forêt de Boulogne (DOVERGNE). Nous avons eu la chance de retrouver cette dernière station qui ne semblait pas avoir été revue depuis DE LAMARLIÈRE.

Il s'agit d'une vieille Aulnaie à Sphaignes accrochée à flanc de coteau et installée à la base du Wealdien (1), au niveau d'une zone de suintement. La forêt, qui à cet endroit est rarement exploitée, présente

(1) Il existe à cet endroit de la forêt un important affleurement de Wealdien bien caractérisé mais non indiqué sur la carte géologique.

sur quelques centaines de mètres une remarquable succession de groupements que nous figurons ci-contre.

A partir du sommet de la butte qu'occupe sur les sables et argiles wealdiens une Chênaie dégradée à *Pteridium aquilinum*, se succèdent, à mesure qu'augmente l'épaisseur de tourbe et l'humidité du milieu, différents facies de l'Aulnaie : facies à *Blechnum spicant* et *Dryopteris dilatata*, facies à *Osmunda regalis*, facies à *Sphagnum* et *Viola palustris*. Puis, à la base de l'Aulnaie, le bombement de tourbe s'accuse brusquement ; les Iris faux Acôre se mêlent aux Osmondes et les *Chrysosplenium* remplacent bientôt les Sphaignes tandis qu'apparaissent les premiers Frênes. Au-delà et presque sans transition, se développe une Chênaie à *Mercurialis perennis* puis à *Allium ursinum*, ce qui indique le passage aux assises calcaires du Kimmeridgien.

Le relevé suivant précisera la composition de cette remarquable Aulnaie.

MACQUINGHEM. 150 m². Pente 2 % S.

A1 - 12 m. - R. = 60 %	<i>Alnus glutinosa</i> 3-3, <i>Betulus pubescens</i> 2-2.
A2 - 2 m. - R. = 5 %	<i>Alnus glutinosa</i> +2, <i>Betulus pubescens</i> +, <i>Sorbus aucuparia</i> +, <i>Rhamnus frangula</i> +, <i>Lonicera Periclymenum</i> +.
H - R. = 90 %	<i>Osmunda regalis</i> 4-4, <i>Dryopteris dilatata</i> 2-2, <i>Rubus</i> sp. 1-1, <i>Viola palustris</i> +2, <i>Pteridium aquilinum</i> +, <i>Athyrium Filix femina</i> +, <i>Dryopteris spinulosa</i> +, <i>Hydrocotyle vulgaris</i> +2, <i>Carex stellulata</i> +2, <i>Holcus mollis</i> +, <i>Juncus supinus</i> +.
M - R. = 85 %	<i>Sphagnum</i> pl. sp. 5-5, <i>Polytrichum commune</i> 1-2.

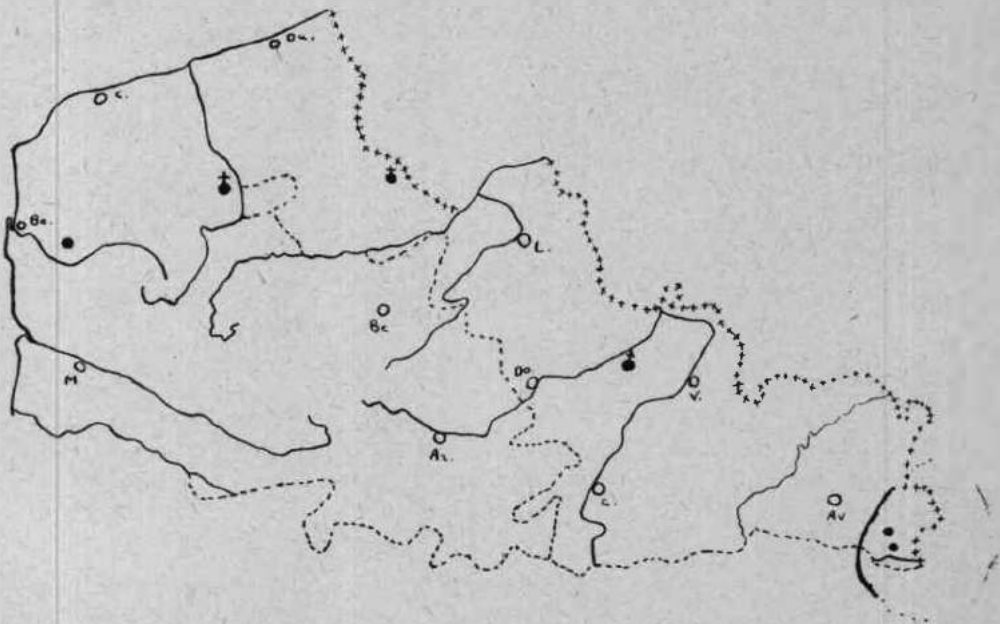
En possession de ces données concernant la répartition de *Viola palustris* dans le Nord de la France, il apparaît donc que l'aire de distribution de cette plante, continue dans les Ardennes, est extrêmement disjointe ailleurs. Il est même probable qu'actuellement, en dehors de la zone ardennaise, la station-reliquie de Macquinghem soit la seule qui subsiste dans tout le Nord de la France.

La disparition de *Viola palustris* est évidemment parallèle à la rarefaction des tourbières à Sphaignes, quoique ce fait ne semble pas le seul en cause. En effet, l'absence de *Viola palustris* dans les Aulnaies acides peu distantes de stations encore existantes de cette plante paraît indiquer une possibilité de dispersion des graines très réduite (2). C'est ainsi que la Violette des marais n'existe pas dans les tourbières de Monfaux, éloignées seulement de quelques kilomètres des étangs de la Carnaille.

(2) Selon FOURNIER la dispersion des graines de violettes se ferait grâce aux fourmis.

De même, nous n'avons pu découvrir jusqu'ici *Viola palustris* dans les vastes Aulnaies à Sphaignes de la forêt de Desvres, pourtant distantes de moins de dix kilomètres de Macquinghem.

Par ailleurs, il ne faut pas négliger l'action de facteurs écologiques autres que la nature ou la teneur en eau du substrat. L'intensité de l'éclairage et la compétition biologique, par exemple, paraissent fort importants pour cette plante. Des observations que nous avons pu faire dans différentes tourbières du Nord de la France, il ressort que *Viola palustris* se comporte comme une plante héliophile et peut dans une certaine mesure, comme *Drosera rotundifolia* ou *Lycopodium inundatum*, préférer les stades de jeunesse ou de reconstitution des tourbières acides.



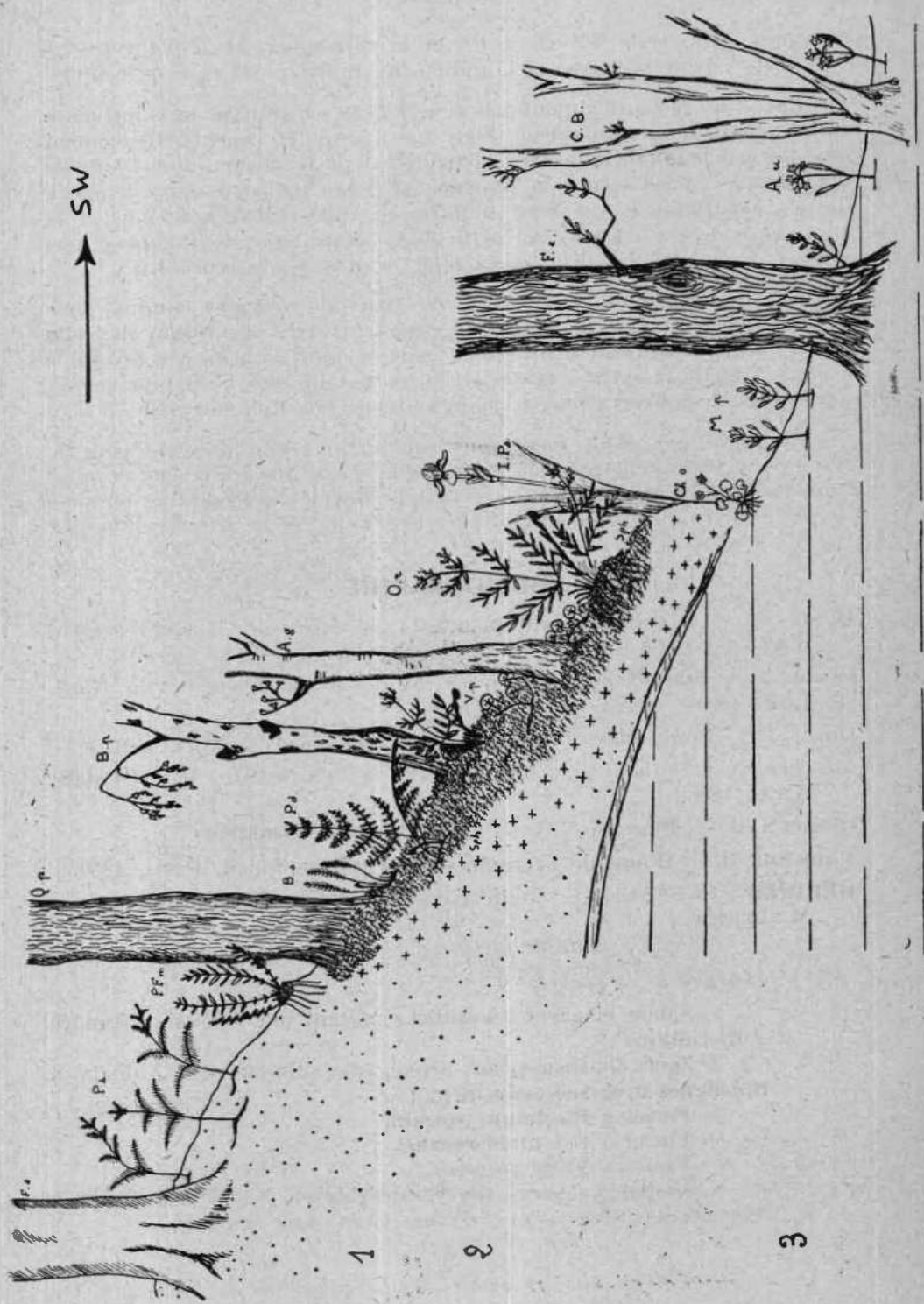
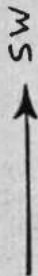
Répartition de *Viola palustris* dans le Nord de la France

Les points désignent les stations de *V. palustris* ; les symboles « mâles », les stations présumées disparues ; la limite de répartition est représentée par un trait continu.

Ainsi, *Lycopodium inundatum* ne se rencontre jamais qu'à même la tourbe ou le sable humide, comme c'est le cas à Saint-Amand, Desvres ou Versigny. *Drosera rotundifolia*, qui est souvent abondant et vigoureux sur les substrats dénudés (Saint-Amand), supporte bien cependant la présence des Sphaignes à la condition d'être suffisamment éclairé (Desvres, Ambleteuse). Quant à *Viola palustris*, nous l'avons vu à Fourmies coloniser, bien avant les Sphaignes, une tourbe en voie d'acidification. A Macquinghem, elle existe sur sable ou sur tourbe et ne se développe vigoureusement au milieu des Sphaignes que dans les layons forestiers (3) ou les

(3) Il semble que ce soit grâce à l'arrêt de l'évolution de la tourbière, imposée au niveau des layons forestiers, que *Viola palustris* ait pu se maintenir à Macquinghem.

FORET DE BOULOGNE A MACQUINGHEM



1

2

3

clairières. Dans cette station, le Ph de la rhizosphère de *Viola palustris* variait de 4 pour la tourbe et le milieu des Sphaignes à 6 pour le sable.

Enfin, les facteurs climatiques généraux ne se sont pas sans influence sur cette plante circumboréale, bien que leurs effets soient sensiblement atténués par le microclimat très particulier de la tourbière ou de l'Aulnaie à Sphaignes. A cet égard, la présence de *Viola palustris* dans la partie de nos départements du Nord soumise au rude climat ardennais et la survivance de cette espèce au sein de la vaste forêt de Boulogne peu sensible à un réchauffement climatique, semble assez significatif.

La raréfaction de *Viola palustris* dans nos régions semble donc essentiellement due à un mode de dispersion très insuffisant de cette espèce, à une modification du climat général dans un sens peu favorable à notre Violette et enfin à la dispersion de nombreuses tourbières acides, ainsi qu'à la rareté de stades de jeunesse dans celles qui subsistent.

En terminant, nous insisterons sur l'intérêt que présente pour le Naturaliste cette remarquable station-relique de Macquinghem et nous souhaiterons que les Autorités forestières prennent à son égard les mesures de protection que justifie l'importance biologique de ce site exceptionnel.

BIBLIOGRAPHIE

- DURIN L. — Catalogue des plantes vasculaires de l'arrondissement d'Avesnes. 1952 (manuscrit).
- GODON J. — Caractéristiques de la Flore du département du Nord. Lille, 1909.
- GODON J. — Promenades botaniques dans l'Avesnois. Cambrai, 1910.
- MASCLEF A. — Catalogue des plantes vasculaires du Pas-de-Calais. Arras, 1886.
- RIOMET L.B. — Flore de l'Aisne. Fasc. IV, 1954. Versailles.
- VANDAMME H. — Flore de l'arrondissement d'Hazebrouck. Paris, 1850.
- HERBIER CUSSAC. — Indications aimablement transmises par M. BERTON.

Légende de la planche :

- 1) Sables et argiles wealdiens portant une Chênaie dégradée à *Pteridium*.
- 2) Zone tourbeuse au niveau de suintements. Aulnaie à Sphaignes avec successivement :
 - Facies à *Blechnum spicant*
 - Facies à *Osmunda regalis*
 - Facies à *Viola palustris*.
- 3) Argiles calcaires du Kimméridgien. Chênaie humide à *Mercurialis perennis* puis Frênaie à *Allium ursinum*.

(Travail du Laboratoire de Botanique de la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lille).

Un cas d'intoxication par *Coprinus atramentarius* (Bulliard) Fries

par Madame Maurice HOCQUETTE

Une famille de quatre personnes a consommé au cours d'un diner d'où le vin n'était pas exclu des *Coprinus atramentarius* très jeunes et venant d'être récoltés. Par tous, le plat a été jugé excellent. Les champignons n'ont entraîné momentanément aucun inconvénient. Mais, dix-sept heures après l'ingestion, au déjeuner suivant, l'absorption d'un seul verre de vin a provoqué non seulement la rubéfaction de la figure, mais la congestion de la tête, des bourdonnements d'oreilles, une céphalée intense et, par accès, de la tachycardie (pouls à 140) avec tendance à la syncope, de la dyspnée, une impression d'ivresse, des accidents nerveux (contractions et tremblements, troubles visuels), le refroidissement des extrémités, puis ensuite, une heure et demie après, de l'aérophagie, des nausées et des vomissements qui se répétèrent à cinq à six reprises. Ces manifestations très marquées d'intolérance ont eu une particulière intensité pendant cinq à huit heures. Mais l'effet de l'intoxication s'est prolongé pendant quatre jours, se traduisant par des crises que faisait naître l'usage du vin.

L'intensité des malaises s'est montrée proportionnelle à la quantité de champignons ingérée.

Il faut remarquer que, des quatre personnes, celle qui n'a pas bu de vin n'a pas été malade.

MAUBLANC (A.), dans « *Les champignons comestibles et vénéneux* » (1), présente le *Coprinus atramentarius* (T. 1, p. 26 et p. 27) comme étant comestible à l'état très jeune. L'auteur n'apporte qu'une restriction à cette qualité en mentionnant qu'« on a signalé à plusieurs reprises (CHIFFLOT, PIERRE) des cas de rubéfaction de la figure chez certaines personnes ayant consommé ce champignon et bu du vin ou de l'alcool ». Il est flagrant que cette restriction est insuffisante et ne permet nullement de soupçonner les accidents sérieux qui peuvent résulter de l'ingestion de cette espèce.

Dans « *Les champignons d'Europe* » (2), Roger HEIM est beaucoup plus prudent. A l'occasion de la description du *Coprinus atramentarius* et de son sosie américain *C. insignis* (p. 484), il dit : « Il faut se garder de consommer l'une ou l'autre de ces deux espèces en même temps qu'une boisson alcoolisée, car dans ces conditions, il peut s'ensuivre des mani-

(1) Paris, Lechevalier, 1926 (deuxième édition).

(2) Les champignons d'Europe - Paris, Boubée, 1957, 2 vol. in-8.

festations sans gravité mais déplaisantes, caractérisées par la congestion de la face et de la poitrine, l'accélération du pouls, et une sensation de malaise. »

Dans le chapitre VI du Tome I (Champignons toxiques, p. 165) au paragraphe VI (Intoxication provoquant l'érethisme cardio-vasculaire. Syndrome coprinien, p. 165), il précise : « Le *Coprinus atramentarius*, de même que le *C. erethistes* d'Afrique tropicale, consommés en même temps qu'une boisson fortement alcoolisée *peuvent* provoquer l'érethisme cardio-vasculaire, avec congestion et cyanose de la face et du cuir chevelu, même du buste et des membres, tachycardie, bourdonnements d'oreilles, prostration, refroidissement des extrémités, accompagné parfois de troubles gastro-intestinaux. Cette action est due à une substance toxique soluble dans l'alcool, et de nature encore inconnue, qui subsiste plusieurs heures dans l'organisme où une solubilisation ultérieure en présence d'une nouvelle absorption de liquide alcoolique ranime son action. On a été frappé de la similitude des symptômes provoqués par l'absorption concomitante du Coprin noir d'encre et d'alcool avec ceux que produit l'antabus ou tétra-éthyl-thiuramid-sulfite, dérivé du sulfure de carbone et de la diéthylamine, utilisé contre l'alcoolisme par les Scandinaves. »

Dans le cas d'intoxication que nous avons rapporté ci-dessus, il y a lieu de noter que :

1° Ce n'est pas l'ingestion concomitante de Coprin et de boisson alcoolique qui a provoqué les accidents, mais l'absorption de liquide *peu* alcoolisé (vin à 10°) dix-sept heures après l'ingestion des champignons : la substance toxique du *Coprinus atramentarius* mettrait donc parfois un certain temps à diffuser dans le sang.

2° La substance toxique est retenue dans le sang plusieurs jours. Les accidents d'érethisme se sont reproduits, avec une intensité amoindrie d'ailleurs, quatre jours après l'absorption des champignons.

3° Les troubles cardiaques ont été assez intenses pour provoquer la syncope chez l'un des malades et on peut se demander ce qu'ils pourraient entraîner chez un cardiaque.

4° Les troubles gastro-intestinaux ont été très accentués, et une anorexie totale a persisté pendant douze heures après la cessation des vomissements.

Il nous semble que pour ces raisons, il conviendrait d'être encore plus réservé que les auteurs cités, à l'égard du *Coprinus atramentarius*, les buveurs de vin étant plus nombreux que les amateurs de champignons.

Présence de bactéries dans les embryons de *Phaseolus vulgaris*

par B. MONTUELLE

Diverses constatations, d'ordre physiologique et cytologique, nous ont amené à penser que les embryons de *Phaseolus vulgaris* hébergeaient des bactéries. Aussi, afin d'avoir la preuve de cette existence, avons-nous entrepris les expériences que nous allons décrire.

Nous aurions pu dès le début, en adoptant les méthodes cytologiques, chercher à mettre en évidence, par l'examen microscopique, la présence de bactéries dans les tissus. Devant les difficultés rencontrées pour différencier morphologiquement les bactéries des nombreuses inclusions figurées de la cellule (microsomes, granulations lipoidiques, etc...), nous avons préféré utiliser d'abord les méthodes de culture pour rendre plus probante notre démonstration. Ceci ne saurait d'ailleurs nullement nous amener à négliger l'utilité de la démonstration cytologique mais au contraire à perfectionner les techniques pour justifier morphologiquement les preuves physiologiques que nous allons apporter maintenant.

Il est évident que, dans un travail bactériologique, nous avons adopté les méthodes courantes de stérilisation : milieux passés à l'autoclave 20 minutes à 115 degrés, stérilisation par la flamme des instruments de prélèvement ou de repiquage, lavage des mains à l'alcool, transplantation près de la flamme, ouverture des tubes dans la flamme et flambage de leur extrémité, simple soulèvement du couvercle des boîtes de Pétri.

Nous avons utilisé des graines de haricot, variété Blanc d'Espagne, extérieurement indemnes de toute maladie, pour effectuer les expériences de culture, d'une part sur milieu solide, d'autre part dans un milieu liquide.

Si l'on dispose, à la surface d'un milieu nutritif gélosé, dans une boîte de Pétri, des embryons de haricot extraits soigneusement de graines stérilisées 20' au sublimé à 2 %, on constate, très rapidement, en 24 heures, que d'abondantes colonies bactériennes se développent autour des embryons. La surface externe des embryons est donc normalement souillée de bactéries. Notre propos n'étant pas spécialement de mettre en évidence l'existence de bactéries *sur* les embryons mais bien plutôt *dans* les embryons, nous avons cherché à les éliminer de la surface.

Après avoir, dans ce sens, utilisé divers produits tels que l'eau de Javel, le chlore, le sublimé, l'eau oxygénée, nous avons finalement retenu

le flambage à l'alcool. Les embryons extraits étant placés dans une nacelle, on recouvre largement d'alcool et on enflamme. La combustion de l'alcool dure environ 5 minutes et nous effectuons aussitôt un second flambage dans des conditions identiques et dans la même nacelle.

A la fin de cette opération, la surface des embryons est en grande partie carbonisée. On transplante immédiatement, à l'aide de pinces stériles, les embryons sur le milieu en ayant soin de les enfoncer dans la couche de gélose.

Après un séjour de 48 heures à l'étuve bactériologique à température constante de 30 degrés, nous constatons que, si certaines boîtes (environ 1/3) présentent des développements bactériens, d'autres en sont complètement dépourvues. Nous éliminons évidemment les premières, dans lesquelles la stérilisation de la surface n'avait pas été réalisée, et nous gardons les secondes où cette condition est remplie. Convaincus alors de la stérilité de surface des embryons conservés, nous écrasons, à l'aide de pinces stériles, un embryon sur les quatre que contient la boîte.

Ceci a pour effet, après une nouvelle période de 48 heures à l'étuve, de provoquer la croissance de colonies bactériennes progressant à partir des tissus blessés de l'embryon. Au contraire, les embryons restés intacts n'engendrent aucune colonie : c'est donc bien la dilacération des tissus et l'ouverture des cellules qui déterminent la naissance de colonies : donc les tissus hébergent des bactéries.

Nous décrivons plus rapidement, maintenant, une expérience du même type mais en milieu liquide.

L'expérience est menée dans des ampoules du microbroyeur de DUREL et SAUSSE.

L'introduction d'embryons non stérilisés dans le milieu nutritif provoque en 12 heures un trouble très important.

Les embryons, stérilisés comme précédemment à l'alcool, n'amènent au contraire, même après 48 heures et plus, aucun trouble du milieu, nous donnant ainsi la certitude de leur stérilité externe.

Les ampoules contenant des embryons de ce dernier type sont divisées en deux lots : l'un est maintenu tel quel en observation, l'autre subit un broyage stérile au DUREL et SAUSSE.

Des milieux-témoins sans embryons subissent le même sort pour contrôler la stérilité des manipulations.

Après 36 heures de séjour à l'étuve, le contenu du premier lot est toujours parfaitement limpide, donc exempt de bactéries. Le contenu du second lot (embryons broyés), par contre, est devenu très trouble et un voile grisâtre très important s'est développé. Le contenu des tubes témoins reste limpide. Le broyage a donc libéré des bactéries.

Nous étant entourés de garanties solides, nous ne saurions aucunement affaiblir la valeur de cette expérience en signalant très rapidement une variante : nous supprimons l'ouverture de l'ampoule et l'introduction d'un

outil, pour le broyage, en ajoutant simplement des billes d'acier au milieu de culture, avant le passage à l'autoclave. Nous opérons alors comme ci-dessus en remplaçant l'action du microbroyeur par un séjour de 4 heures environ à l'agitateur à secousses. Le mouvement des billes désorganise les tissus superficiels des embryons et libère des bactéries qui, après 48 heures à 30 degrés, forment un voile important à la surface du liquide. Sans passage à l'agitateur, il ne se développe pas de bactéries.

De ces expériences de culture en milieu liquide, comme de celle en milieu solide, nous pouvons conclure qu'outre les bactéries rencontrées à la surface des embryons de *Phaseolus vulgaris*, il en existe également, et cela est plus important et plus inattendu aussi, à l'intérieur même des tissus, voire des cellules des embryons.

Ce résultat acquis par des expériences de culture, il devenait nécessaire de retrouver ces bactéries par des observations vitales effectuées directement à partir d'embryons, ce qui présente l'intérêt de permettre une différenciation facile des bactéries par leur mobilité.

Nous écrasons entre deux lames stériles, dans de l'eau stérile, un embryon stérilisé comme ci-dessus et nous remarquons qu'un grand nombre de corpuscules sphériques d'environ 0,75 micron de diamètre, très réfringents, cernés de noir, sont animés de mouvements propres et incessants dans l'eau de montage.

L'examen, dans les mêmes conditions, d'un embryon stérile ayant séjourné dans le milieu nutritif, montre que le nombre de ces corpuscules et la vivacité de leurs déplacements sont encore plus grands.

Grâce aux résultats obtenus par les méthodes de culture précédemment exposées, il devient possible d'affirmer que ces « corpuscules sphériques » sont des bactéries.

Il sera certes nécessaire de préciser ultérieurement les caractères morphologiques et physiologiques de ces bactéries ainsi que leur localisation dans les tissus, mais il nous a paru intéressant de signaler, dès maintenant, ces expériences de culture, qui, confrontées avec les examens microscopiques, nous permettent de conclure à la présence de bactéries dans les embryons de *Phaseolus vulgaris*.

Images de Champignons

par R. SEYNAVE

Les vues qui sont présentées ont été prises au cours de l'été dernier, dans une région d'Autriche qui s'appelle le Pinzgau, dont la capitale est Zell am See, la « Perle du Pinzgau », selon les dépliant touristiques.

Un petit lac, ayant en gros la forme d'un haricot, d'une longueur de 4 km. pour une largeur de 1,5 km. environ, constitue le centre d'intérêt. La direction de son grand axe est sensiblement nord-sud. Il est situé dans les premiers contreforts des Alpes granitiques, à une altitude de 706 m. A une quinzaine de kilomètres au nord, on trouve les Préalpes calcaires et à une cinquantaine de kilomètres au sud, le Grossglockner, point culminant de l'Autriche (3.800 m.).

La petite ville de Zell am See se place au niveau du hile de ce haricot qui simule le lac. Derrière elle, un cirque forme le fond du paysage et culmine à 2.000 m. : c'est la Schmittenhöhe. La ligne de crête en est coupée au sud par une autre ligne perpendiculaire et qui monte à 950 m. environ. C'est vers 900 m. de part et d'autre de cette ligne qu'ont été trouvés et photographiés les champignons.

On se trouve là en forêt de sapins et de bouleaux, où les premiers semblent petit à petit prendre le pas sur les seconds. Un véritable tapis d'*Oxalis* couvre le sol en maint endroit.

Tous les diapositives en couleur ont été tirés avec un appareil à visée reflex 24 x 36 muni d'un objectif de 50 mm. de focale, d'ouverture $f = 3,5$. La distance de l'appareil au sujet a varié de 40 à 55 cm., une bague de rallonge étant intercalée entre l'objectif et l'appareil (matériel de série, prévu par le constructeur). Ce dispositif est nécessaire car sans lui, on ne pourrait mettre au point au-delà de 1 m., et les champignons paraîtraient trop petits sur la photographie. Naturellement, l'appareil est fixé sur pied et le déclenchement obtenu à l'aide du déclencheur souple. Le temps de pose, déterminé à l'aide d'une cellule photoélectrique (pose-mètre) a varié de $1/5^e$ à 1 seconde, pour une ouverture $f = 4,5$ à $3,5$. Il a fallu dans quelques cas (endroits de forêt particulièrement dense et par temps très couvert), porter le temps de pose à 3 secondes avec $f = 3,5$.

Les champignons apparaissent en effet dans des endroits peu éclairés et cela serait à même de rebuter certaines personnes qui auraient l'intention de les photographier. Or, cet inconvénient est mineur, car on peut, sans nuire ni à la netteté de la forme ni à la fidélité de la couleur, allonger à volonté le temps de pose, d'autant plus que ces végétaux n'ont

aucun mouvement propre et que le vent est nul dans des sous-bois si bien protégés par les arbres.

Signalons aussi que la photographie de champignons présente un certain caractère sportif, car ils ne sont pas toujours commodes d'accès. Et surtout, leur situation près du sol oblige souvent l'opérateur, pour effectuer cadrage et mise au point, à s'allonger dans l'humus et à adopter des positions très inconfortables sur un terrain présentant parfois une forte déclivité.

Parmi les photographies techniques de Sciences Naturelles, et de Botanique en particulier, les champignons semblent donc être un excellent banc d'essai, car ils ne bougent pas et se rencontrent dans des ambiances non directement illuminées, ce qui permet des poses longues.

Sur un plan plus général, il serait peut-être intéressant de constituer une collection systématique qui pourrait rendre les plus grands services de documentation. Cela est vrai pour les champignons qu'on ne peut pratiquement pas conserver, mais l'est aussi pour les Phanérogames où les documents photographiques complèteraient très heureusement l'herbier.

Beaucoup de personnes pourraient alors participer à la constitution d'un dossier commun, car on peut tirer des copies aussi nombreuses que l'on veut de leurs diapositives personnelles.

Bien entendu, un certain apprentissage, des coups d'essai, qui ne seront pas toujours des coups de maître, sont nécessaires. Il ne faut pas cependant en exagérer l'importance. Peut-être aussi les conseils et l'entraide réciproque de tous ceux que cette question intéresse, permettront-ils de réduire le taux des échecs préliminaires et d'assurer de rapides progrès pour chacun.

*
**

Après quelques vues destinées à situer le cadre où les champignons ont été rencontrés (environs de Zell am See, Province de Salzbourg, Autriche, Août 1957), les espèces suivantes ont été projetées :

TREMELLACEES :

- *Tremellodon gelatinosum*
- *Tremella* sp.

CALOCERACEES :

- *Calocera viscosa*

CANTHARELLACEES :

- *Cantharellus cibarius*

CLAVARIACEES :

- *Clavaria aurea*

POLYPORACEES :

- *Polyporus versicolor*

BOLETACEES :

— *Boletus rufus*

RUSSULACEES :

— *Russula vesca*

— *Russula emetica*

AGARICACEES :

Tribu des *Amanités* :

— *Amanita Muscaria*

— *Amanita Muscaria* (forme jonquille)

— *Amanita vaginata*

— *Amanita rubescens*

Tribu des *Cortinariées* :

— *Cortinarius phoeniceus*

Tribu des *Collybiées* :

— *Collybia velutipes*

— *Marasmius rotula*

— *Mycena pura*

— *Mycena galopoda*

Tribu des *Tricholomées* :

— *Clitocybe* sp.

— *Armillaria mellea*

LYCOPERDACEES :

— *Lycoperdon piriforme*

— *Lycoperdon perlatum*

En outre, deux vues montraient des Phanérogames : *Leontodon proteiformis*, et un bouquet de plantes cueillies au Col de Griess (980 m.) — Tyrol —, comprenant : *Dryas octopetala* - *Vaccinium Vitis-idaea* - *Gentiana bavarica* - *Campanula rhomboidalis* - *Centaurea Scabiosa* - *Euphrasia officinalis*.

Observations phytogéographiques et floristiques dans le Pas-de-Calais

par J.-M. GEHU

Les observations des Botanistes du siècle dernier nous donnent l'occasion d'utiles comparaisons entre l'état de la végétation d'aujourd'hui et celui d'il y a quelques 60 ans. Comme dans beaucoup de régions, l'implantation humaine chaque jour plus pesante se traduit par un recul considérable des paysages naturels et un appauvrissement général de la Flore. La disparition en quelques années, non seulement de stations de plantes rares mais aussi de séries complètes d'associations d'un intérêt biogéographique certain, nous incite à publier dès maintenant ces quelques notes d'excursions. Elles porteront plus spécialement sur les régions de Saint-Omer et de Lumbres ainsi que sur quelques coteaux des environs d'Arras.

Au sud de Saint-Omer, le plateau d'Helfaut, « relief résiduel » des puissantes accumulations sablo-argileuses qui ont autrefois comblé la dépression flamande, est particulièrement intéressant. Adossé aux premières crêtes de l'Artois, il fait pendant aux Monts de Flandres. Large de moins de un kilomètre, il s'étire sur plus de 10 kilomètres de Wizernes à Wittes, tout d'abord d'ouest en est, puis de nord-ouest en sud-est. Surplombant la vallée de 75 mètres à Helfaut, il délimite le partage des eaux entre les bassins de la Lys et de l'Aa.

L'assise géologique superficielle est constituée par le Diluvium d'Helfaut, substrat composite à base d'argile, de sable et de silex. En général, l'un ou l'autre de ces éléments domine successivement. Au-dessous se situent des terrains éocènes, Argiles des Flandres et Sables d'Ostricourt, qui apparaissent sur les flancs du plateau. A Wizernes, la craie sénonienne qui forme le socle du plateau affleure très largement.

Vers le nord, au-delà de l'Aa, les hauteurs de Wisques et de Longuenesse peuvent être rattachées géographiquement et géologiquement au plateau d'Helfaut, de même qu'au sud les quelques buttes des régions de Quiestèdes et de Quernes. La végétation y est identique.

Le sol formé à partir du Diluvium d'Helfaut est acide et fort dépourvu de sels biogènes. Les zones sableuses ou surélevées, plus fortement lessivées, sont nettement podzoliques avec alios en B. L'horizon superficiel est minéral ou très faiblement tourbeux. C'est le domaine de la Bruyère sèche à *Calluna vulgaris* et *Erica cinerea*. Plus habituellement, la présence de niveaux imperméables dans le substrat (lit d'argile compacte succédant

au gravier et aux silex) entraîne la formation d'un Gley à faible profondeur. L'horizon supérieur devient tourbeux, la lande, plus humide, héberge *Erica Tetralix* et surtout *Molinia coerulea*. Ce type de sol est le plus répandu à la surface du plateau. Enfin, si l'argile domine en surface, des mares se forment au niveau de chaque dépression du sol.

L'aspect général de la végétation du plateau est celui d'une lande arbustive à buissons épars d'*Ulex*, de *Salix*, de *Betula*. Le caractère atlantique de la végétation de cette lande est assez accusé comme en témoignent les espèces suivantes que nous y avons notées :

<i>Pedicularis silvatica</i>	abt	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	r
<i>Polygala serpyllifolia</i>	c	<i>Aira praecox</i>	pabt
<i>Genista anglica</i>	c	<i>Scutellaria minor</i>	r
<i>Erica Tetralix</i> (1)	ldt	<i>Ulex europeus</i>	abt
<i>Erica cinerea</i>	ldt	<i>Lonicera Periclymenum</i>	pabt

Une note boréale est apportée par :

<i>Molinia coerulea</i>	ldt	<i>Veronica officinalis</i>	ar
<i>Nardus stricta</i>	r	<i>Eriophorum angustifolium</i>	r

Y existe également un fort contingent d'espèces eurasiatiques ou eurosibériennes :

<i>Calluna vulgaris</i>	ldt	<i>Salix repens</i>	ar
<i>Betula pubescens</i>	c	<i>Potentilla erecta</i>	c
<i>Betula verrucosa</i>	c	<i>Viola canina</i>	r
<i>Rhamnus Frangula</i>	ar		

Les espèces atlantiques ou sub-atlantiques sont beaucoup mieux représentées à Helfaut qu'en Belgique, dans les landes du secteur Picardo-Brabançon, récemment étudiées par HEINEMANN. En effet, cet auteur note rarement dans ses relevés *Genista anglica* et *Ulex europeus*, très exceptionnellement *Erica Tetralix* et ne mentionne pas *Erica cinerea*. Par contre, nos landes ont évidemment un caractère atlantique moins prononcé que celles décrites en Normandie et en Bretagne par DES ABBAYES, ALLORGE ou LEMÉE. Signalons notamment l'absence à Helfaut de l'*Ulex nanus* qui ne paraît pas dépasser le pays de Bray, et celle d'*Erica ciliaris*.

La seule « Bruyère » qui mérite par son étendue à Helfaut le nom de lande peut être rapportée au *Calluneto-Genistetum* et surtout à sa variante humide à *Molinia coerulea*. En dehors de cette association, nous avons remarqué dans quelques endroits plus secs, sur sol minéral, sabléux ou graveleux, un groupement à *Ulex europeus*, *Erica cinerea* et *Calluna vulgaris*, mêlés d'espèces thermophiles telles que *Hieracium Pilosella*. Cette association nous semble affine du *Calluneto-Ericetum cinerariae* décrit par LEMÉE dans le Perche. Une affinité floristique évidente existe également, mis à part *E. cineraria*, avec le *Calluneto-Sieglingietum* (Jouanne) HEINEMANN. A l'opposé, dans les zones les plus tourbeuses, généralement sur le pourtour des mares, se rencontrent parfois des groupements de faible étendue que l'on peut rapporter au *Tetraliceto-Sphagnetum*. *Salix*

(1) La variété à fleurs blanches est fréquente à Helfaut.

repens, *Genista anglica*, *Erica Tetralix*, *Sphagnum* div. sp. y dominant. Quant à la végétation des mares siliceuses du plateau, elle correspond au *Scirpetum fluitantis* et à l'*Helodeto-Sphagnetum* décrits par LEMÉE. Ces deux associations, réunies par ALLORGE en association à *Scirpus fluitans* et *Potamogetum polygonifolius*, nous semblent devoir être individualisées à Helfaut. Les principales espèces recueillies dans ces mares sont *Helodes palustris*, *Potamogetum polygonifolius*, *Scirpus fluitans*, *Juncus supinus* var. *fluitans*, *Helosciadium inundatum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Sphagnum* div. sp... Ces espèces sont rares dans le département, en particulier *Helodes palustris* et *Potamogetum polygonifolius* qui n'étaient guère connus que sur le littoral.

Les associations marginales de ces mares possèdent en outre *Moenchia erecta*, *Montia minor*, *Stellaria uliginosa*, *Carex demissa*... et correspondent à un *Cicendietum*.

L'évolution de la végétation du plateau est axée vers la forêt ; la présence de quelques espèces silvatiques dans la lande, telles que : *Teucrium Scorodonia*, *Veronica officinalis*, *Lathyrus montanus* (2), est à cet égard significative.

La majeure partie de la lande, formée vraisemblablement par destruction d'une forêt primitive, semble d'ailleurs en voie de reforestation là où les incendies périodiques ne l'interdisent pas. L'incendie (généralement provoqué par l'homme) est en effet un facteur essentiel du maintien de la lande. Toutefois, sur le sol gleyifié du plateau d'Helfaut proprement dit, il favorise l'extension de la Molinie au détriment des autres espèces. Dans les landes résiduelles, situées sur les buttes-témoins à proximité du plateau (notamment au lieu-dit le Brule à Ecques), l'incendie détermine un cycle d'évolution de la lande souvent décrit et comportant successivement :

— Stade à Lichens (*Cladonia*) et parfois à Mousses (*Polytrichum*) ; habituel après dénudation du sol (prélèvement de tourbe).

— Stade de rejet de la Callune et de l'Ajonc avec de nombreuses plantes herbacées, annuelles ou non : *Rumex acetosella*, *Aira praecox*, *Aira caryophyllea*, *Carex pilulifera*, *Danthonia decumbens*, *Pedicularis silvatica*, *Polygala serpyllifolia*...

— Stade d'extension de la Callune et de l'Ajonc qui éliminent peu à peu les petites espèces herbacées.

— Stade de vieillissement de la lande avec des Callunes et des Ajoncs qui peuvent atteindre de 50 à 150 cm. Leur base desséchée, parfois envahie d'Hypnacées ou de *Holcus mollis*, est particulièrement inflammable durant les mois secs de la fin de l'hiver, début du printemps.

Ce cycle peut s'étaler sur une période de 5 à 10 ans.

Mais l'évolution la plus sensible de la végétation du plateau est

(2) Dans le Nord de la France *Lathyrus montanus* n'était connu que vers les Ardennes. A Helfaut c'est la sous-espèce *Rothii* Rouy, à feuilles étroites, qui existe. Cette sous-espèce beaucoup plus rare en France que le type, possède peut-être une signification écologique différente.

directement imposée par l'homme. En dehors des incendies qu'il allume, celui-ci intervient de diverses façons :

1) Destruction pure et simple au niveau des exploitations de sable et de gravier qui éventrent le plateau. Il faut y ajouter les constructions d'immeubles récemment entreprises vers Helfaut, ainsi que les bouleversements dus à la guerre de 1939-1945 : constructions de blockhaus et bombardements ont entraîné au sommet du plateau, près du village d'Helfaut, là où les assises siliceuses sont peu épaisses, un mélange de celles-ci et de la craie sous-jacente. Toute originalité de la végétation est ainsi détruite à cet endroit, jadis si intéressant si l'on en juge d'après les écrits de BOULAY ou de DE LITARDIERE.

2) Les plantations de résineux judicieusement pratiquées semblent permettre un retour ultérieur des groupements du *Quercion*.

3) Le pacage de plus en plus pratiqué dans les zones argileuses du plateau donne naissance à des « landes pâturées » où les buissons d'Ajoncs, de Saules, de Ronces, respectés par le bétail, disputent le terrain à une prairie maigre qui garde encore en petit nombre quelques espèces caractéristiques de la lande : *Genista anglica*, *Pedicularis silvatica*, *Aira praecox*, *Calluna vulgaris*... *Nardus stricta*, qui apparaît souvent dans les landes pâturées, est ici exceptionnel et le tapis herbacé évolue peu à peu vers la mésophilie. La topographie de ces lieux interdisant tout fauchage mécanique, les paysans luttent contre l'extension de la Ronce et de l'Ajonc par l'incendie.

L'influence du bétail se fait également sentir sur les mares siliceuses de nature oligotrophe qui évoluent vers la méso-eutrophie. Notons dans l'une d'elles : *Hottonia palustris*, *Ranunculus aquatilis*, *Lemma trisulca*... plantes habituelles des eaux assez fortement minéralisées.

Le flanc nord du plateau d'Helfaut est boisé. La topographie et les diverses assises géographiques qui affleurent successivement du sommet à la base déterminent une série de groupements silvatiques qui rend fort intéressante l'étude de ce bois de l'Hermitage.

— Au sommet, sur silex et gravier : Chênaie acide à Bouleau, fort maigre et envahie de Callune.

— Au niveau des argiles et sables de l'Eocène : Chênaie-Hêtraie acidiphile à *Convallaria maialis* et *Maianthemum bifolium*. Le Hêtre domine parfois, fait remarquable dans une région où les plus belles Hêtraies sont ordinairement cantonnées sur calcaire.

Dans les zones soumises à un lessivage oblique intense apparaît *Luzula maxima*, tandis que dans les vallons les plus humides se situe un faciès à Fougères avec *Blechnum spicant*, *Athyrium Filix femina*, *Polystichum Filix Mas*, *Dryopteris austriaca* var. *dilatata*. C'est à ce niveau, où les sources sont fréquentes, que devaient exister jadis les Aulnaies à Osmondes qu'indiquent les anciens Botanistes.

— Sur la craie sénonienne apparaît une Chênaie-Charmaie de type atlantique, et parfois une Hêtraie édaphique calcaire à *Orchis purpurea*,

Mercurialis perennis, *Sanicula europeu*, *Asperula odorata*. Le *Convallaria* se rencontre parfois à ce niveau sur la craie.

Le long des ruisseaux s'étire une Frênaie à *Carex strigosa*, *Carex pendula* et *Chrysosplenium oppositifolium*.

Dans la région de Lumbres, le revêtement forestier des collines qui dominent la vallée de l'Aa varie selon l'exposition et le sol.

Le versant sud de la Montagne de Lumbres, où affleure la craie sénonienne, héberge sur un sol rendzinoïde, une végétation à tendance thermophile bien que l'espèce arborescente dominante y soit le Hêtre. Notons en particulier : *Tamus communis*, *Orchis purpurea*, *Orchis mascula*, *Primula veris*, *Epipactis latifolia*, *Tilia cordata*. En bien des endroits, la forêt est toute récente et sous les jeunes perchis, subsistent de nombreuses espèces de la pelouse xérophile calcaire à partir de laquelle s'est effectué le boisement. Dans le Boulonnais et les collines d'Artois voisines de la Canche, cette Hêtraie calcicole que l'on peut rattacher à l'alliance du *Cephalanthero-Fagion*, très récemment créée par TUXEN, renferme en outre *Cephalanthera ensifolia*. Autre caractéristique de cette alliance, *Dentaria bulbifera* a été revue par nous en forêt de Tournehem et par DURIN et M^{lle} LERICQ en forêt d'Hesdin.

La plupart de ces espèces thermophiles disparaissent sur les versants nord et ouest. La strate herbacée, principalement sur craie turonienne, est dominée par *Mercurialis perennis* tandis qu'*Helleborus occidentalis* est assez rare.

Au niveau des coupes, on peut rencontrer, sur la craie, *Atropa Belladonna*.

Sur le sommet des collines, l'Argile à silex créant des conditions édaphiques différentes, la forêt est formée d'essences variées : Chênes, Charmes, Frênes, Merisiers se mêlent aux Hêtres ; les hygrophiles abondent dans les coupes.

Quelques espèces fort intéressantes ont encore été trouvées dans divers bois des collines d'Artois. C'est le cas d'*Ornithogalum pyrenaicum* dont la présence est habituelle dans la strate herbacée des bois de la région d'Esœuilles, Alquinnes, Quesques. Très rare dans tout le Nord de la France, l'Ornithogale des Pyrénées a été découvert pour la première fois par DE LAMARLIÈRE à Esœuilles et ne semble guère exister, tout au moins avec un certain rôle sociologique, en dehors du périmètre délimité par les villages précédemment cités (3). Espèce sud-européenne s'étendant jusqu'en Normandie et en Angleterre, elle est fort commune en Lorraine.

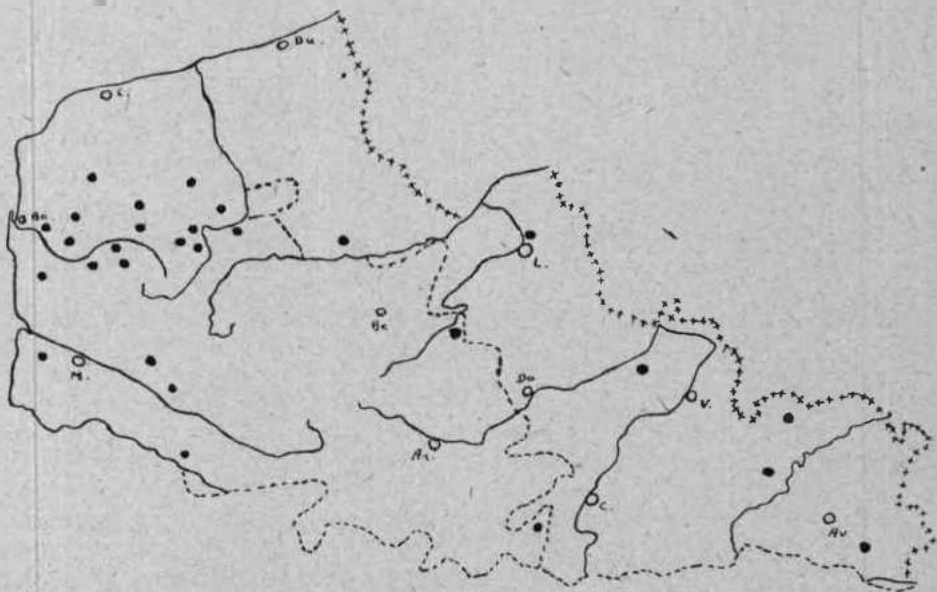
Veronica montana n'est pas exceptionnel dans les bois de la région, bien que cette plante soit généralement considérée comme rare en France. En réalité, sa distribution y est surtout très inégale. Il nous paraît donc intéressant de préciser dans nos régions du Nord la répartition de cette espèce à affinités sud-occidentales.

(3) La seule localité connue en dehors de cette région est celle de Hardingham citée par nous l'an dernier.

— Dans le département du Nord, *Veronica montana* est assez rare : peu abondante à Mormal et en forêt de Saint-Amand, elle est citée en forêt de Nieppe (GUSSAC) et à Marcq (QUEULAIN). GODON la donne à Féron et à Houdain.

— Dans le Pas-de-Calais, elle est plus fréquente : connue selon MASCLEF à Wisques, Elnes, Lumbres, Bayenghen, Echinghen, Nielles, Lebiez, Bucamp, Saint-Josse, en forêt d'Hesdin, de Tournehen, de Labroye... nous l'avons revue dans beaucoup de ces localités. Elle existe également à Helfaut. QUEULAIN la cite à Havrincourt et BOULAY à Carvin et Libercourt. Dans le Boulonnais, *Veronica montana* n'est pas très rare : nous la connaissons en divers points de la Cuesta, vers Desvres et Samer notamment, ainsi qu'en forêt de Boulogne, de Desvres, d'Hardelot et dans de nombreux petits bois du pays (Henneveux, Rety...).

Veronica montana se rencontre de préférence sur les sols siliceux humides. Dans la région des collines, elle affectionne spécialement l'argile à silex qui surmonte la craie. Cependant, on peut la voir sur substrat non dépourvu de bases : à Desvres, cette plante croît en compagnie de *Mercurialis perennis* et à Saint-Amand avec *Allium Ursinum*.



De l'examen de la carte figurée ci-dessus, et où les points désignent les stations, il ressort que *Veronica montana*, rare dans le Nord et à l'intérieur du Pas-de-Calais, devient beaucoup plus abondante vers le Boulonnais et les contrées limitrophes de l'Artois. Or, cette plante bien connue des anciens Botanistes, n'est cependant que très rarement citée dans le Boulonnais, sans doute à cause d'une prospection trop superficielle de cette région mais peut-être aussi en raison d'une plus récente extension de cette espèce. Il faudrait alors rapprocher cette extension de celle

d'une autre espèce sud-atlantique, *Primula acaulis*, que nous étudions ici très récemment.

Autre plante très intéressante découverte aux confins de l'Artois et du Boulonnais est *Euphorbia dulcis*. MASCLEF la cite à Béthune et dans le bois de Tingry. Nous la connaissons à la Haie de Mentque, près de Tournehen, ainsi qu'en quelques points de la Cuesta, à Desvres et Samer. Dans le département du Nord, nous en avons vu, sous la conduite de DURIN, une très belle colonie le long de l'Oise, à Milourd.

Espèce d'origine pontique, devenue sud-européenne, *Euphorbia dulcis* qui n'existe en Angleterre que comme échappée de culture (HEGI), se trouve sur les collines d'Artois, à l'extrême limite nord-ouest de son aire de dispersion. Généralement liée au Hêtre, cette espèce ne s'y trouve qu'en petits groupes très isolés et jamais nous n'avons observé comme à Milourd de colonie de quelque étendue.

Vers Arras, nous avons parcouru les collines boisées des régions d'Aix-Noulette, Wimpy, Souchez et Mont Saint-Eloi. Fort connue des anciens Botanistes, mais ravagée par la guerre de 1914-1918, la végétation de ces coteaux n'a pas retrouvé après 40 ans l'intérêt qu'elle possédait. D'autre part, l'exploitation abusive de certains boqueteaux, l'ouverture de nombreuses carrières de sable ou de calcaire ainsi que l'extension des cités minières viennent encore accroître les méfaits de la guerre.

Cependant, dans les bois, mieux préservés, d'Ablain-Saint-Nazaire, nous avons encore pu découvrir (en compagnie de M^{llo} LERICQ) le rare *Actea spicata*, jadis signalé dans des localités voisines. Sur une pente sud, sous un taillis de Charmes, abondaient diverses Orchidées : *Orchis purpurea*, *Ophrys muscifera*, *Platanthera chlorantha*, *Listera ovata*... Le sol est de nature rendzinoïde.

Nous compléterons dans un travail ultérieur, notamment par la publication de tableaux phytosociologiques, l'étude des collines crayeuses de la région de Lumbres, ainsi que celle des landes du plateau d'Helfaut.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLORGE P. — Associations végétales du Vexin français. Rev. Gén. Bot. XXXIII, XXXIV. 1921-1922.
- BOULAY N. — Révision de la Flore des départements du Nord de la France. Lille, 1878, 1879, 1880.
- GEHU J.-M. et AMIET J.L. — Répartition et écologie de quelques plantes du Boulonnais. Bull. Soc. Bot. Nord de la France. T. IX, 1956.
- GEHU J.-M. — Les Primevères du Nord de la France et leurs hybrides naturels. Bull. Soc. Bot. Nord de la France (à paraître). 1957.
- GEHU J.-M. — Note pour la Flore du Boulonnais. Bull. Soc. Bot. Nord de la France (à paraître). 1958.

HEGI G. — *Illustrierte Flora von mittel-Europa*. Munich, 1906.

HEINEMANN P. — Les landes à *Calluna* du district picardo-brabançon de Belgique. *Vegetatio*. T. VII, 2. 1956.

LEBRUN J., NOIRFALISE A., HEINEMANN P., VAN DEN BERGHEN C. — Associations végétales de Belgique. 1949.

LEMÉE G. — Recherches écologiques sur la végétation du Perche. *Rev. Gen. Bot.* 1937.

MASCLEF A. — *Catalogue des plantes vasculaires du Pas-de-Calais*. Arras, 1886.

VAN DEN BERGHEN C. — Remarques au sujet de la systématique des Hêtraies de l'Europe occidentale. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique*. T. LXXXIX, 1957.

*(Travail du Laboratoire de Botanique de la Faculté mixte
de Médecine et de Pharmacie de Lille).*

Remarques sur la végétation du Marquenterre au nord de l'Authie

par CH. DEHAY et J.-M. GEHU

Prairies d'estuaire, dunes, marécages, buttes argilo-siliceuses et collines crétacées, telles sont les stations parcourues cet été au cours d'excursions botaniques dans la région du Touquet et sur lesquelles porteront les remarques suivantes.

Vers le phare du Touquet, en baie de Canche, la végétation du Schorre est représentée par un *Atropidetum maritimae* où domine, d'une façon souvent exclusive, *Obione Portulacoides*. Notons également par endroits, suivant la topographie, *Suaeda maritima* et *Salicornia herbacea* ou *Spergularia marginata*, *Plantago maritima*, *Triglochin maritimum*, *Aster Tripolium*, *Glaux maritimum*... Le sol des marigots et de la Slikke, généralement dénudé, abrite rarement un maigre *Salicornietum*. Bien que des espèces fort intéressantes telles que *Obione pedunculata* et *Spartina Townsendi* par exemple aient été citées en baie de Canche, la Flore de cet estuaire nous semble d'un intérêt moindre que celle de la baie de la Slack où sur une étendue minime se succèdent de nombreux biotopes d'estuaire. Remarquons également l'absence à Etaples de *Carex extensa* et de *Suaeda fruticosa*, célébrités floristiques d'Ambleteuse. Cette dernière espèce qui ne devient fréquente que sur les côtes de l'Océan et de la Méditerranée a fort bien supporté l'exceptionnelle rigueur de l'hiver 1955-1956.

Au Touquet le passage de la prairie d'estuaire à la dune est marqué par *Honckenya peploides*, *Cakile maritima*, *Atriplex hastata* var. *salina*, *Calystegia Soldanella*, *Atropis maritima*...

Sur les dunes d'alentours existe une série psammophile classique, décrite en particulier par HOCQUETTE sur le littoral de la mer du Nord et comportant successivement :

- un *Agropyretum juncei*, exposé aux embruns et caractérisé par *Agropyrum Junceum*, *Cakile maritima*, *Honckenya peploides*...
- un *Ammophiletum arenariae*, dès le sommet du premier cordon de dunes et comportant : *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum*, *Calystegia Soldanella*, *Ammophila arenaria*...
- un *Tortuletum ruraliformis* plus en retrait et abritant *Carex arenaria*, *Viola tricolor* var. *maritima*, *Sedum acre*, *Phleum arenarium*, *Silene conica*, *Erodium cicutarium*, *Galium arenarium*...

Dans le boisement de ces dunes quelques arbustes ont un rôle éminent : *Hippophae rhamnoides*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra*, *Salix arenaria*, *Rubus* sp., et parfois *Populus alba*. C'est grâce à la protection apportée aux semis de Pins par les fourrés de ces arbustes que les créateurs du Touquet-Paris-Plage ont pu réaliser la belle forêt qui boise actuellement toutes les dunes de la région. La pinède primitive semble d'ailleurs évoluer vers une forêt caducifoliée tandis que le sol se modifie parallèlement. Dans une allée de cette forêt nous avons rencontré une belle colonie de *Cephalanthera xiphophyllum* (= *ensifolia*), espèce caractérisée par des feuilles assez étroites, bien plus longues que les entrenœuds, et par des fleurs blanc de lait, nombreuses (10 à 12) à bractées beaucoup plus courtes que les ovaires et à sépales aigus. Elle ne peut être confondue avec *Cephalanthera pallens* (= *alba* = *grandiflora*) qui possède des feuilles peu nombreuses (3 à 4) larges, à peine plus longues que les entrenœuds et des fleurs jaunâtres, peu abondantes (3 à 6) à bractées bien plus longues que l'ovaire et à sépales obtus. Ces deux Céphalanthères, extrêmement rares dans le Nord de la France existent sur les coteaux le long de la Canche vers Hesdin où ils caractérisent prés-bois et forêts relevant du *Cephalanthero-Fagion* Tuxen. Au Touquet, il semble que *Cephalanthera xiphophyllum* ait été introduit avec les tombereaux de terre que font venir des alentours à grands frais les propriétaires désireux d'amender le sol de leur propriété. La troisième espèce de Céphalanthère indigène en France, *Cephalanthera rubra*, n'existe pas dans le Nord de la France et c'est à tort, probablement par confusion avec *Epipactis palustris*, qu'elle a été indiquée par quelques botanistes dans la région littorale.

Les marais de Balançon, près de Merlimont, fort connus des anciens botanistes mais drainés depuis, nous ont néanmoins fourni quelques bonnes espèces : *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis palustris*, *Orchis incarnata*, *Valeriana dioica*, *Polystichum Thelypteris*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex panicea*, *Cladium Mariscus*, *Anagallis tenella*, *Carex lepidocarpa*... Cette végétation est donc pratiquement identique à celle des marais de Dannes, Condette ou Ambleteuse que nous avons étudiée précédemment. Elle est également à rapprocher de celle des marais des environs de Béthune et de Douai qui ont été récemment revus par BERTON. Une acidification secondaire assez fréquente dans ces marais entraîne une évolution vers la tourbière acide avec apparition des Sphaignes, de *Drosera rotundifolia*, *Comarum palustre*, *Molinia caerulea*...

A Camiers quelques champs négligés nous ont fourni d'intéressantes plantes silicicoles, telles que *Chrysanthemum segetum* qui devient très abondant vers Wimereux et Ambleteuse, ou encore *Scleranthus annuus* et surtout *Scleranthus perennis*. Cette dernière espèce est fort rare dans tout le Nord de la France : MASCLEF en donne deux localités dans le Pas-de-Calais avec signe d'incertitude ; DE VICQ ne la mentionne pas dans la Somme et elle ne paraît pas signalée dans le Nord. Dans l'Aisne, elle ne se trouve guère que dans la région tertiaire.

La région située à l'Ouest de Montreuil-sur-mer, entre les marais de Balançon et la plaine alluviale de la Canche délimitée par les villages de Sorrus, Saint-Josse et La Calotterie était, il y a peu de temps encore, couverte de landes dont les relations des anciens Botanistes et la toponymie

locale gardent le souvenir. Assises géologiques et profils pédologiques sont sensiblement les mêmes qu'au plateau d'Helfaut : couche superficielle de Diluvium (argile et silex) à partir duquel s'est formé un sol plus ou moins lessivé et généralement gleyifié ; assises sous-jacentes de terrains Eocènes (couche argileuse, puis sableuse) ; assise inférieure de craie sénonienne. La végétation devait y être fort voisine de celle que l'un de nous (GEHU) a décrit à Helfaut. Près du bois de Saint-Josse, dans une lande pâturée très dégradée, entre les fourrés d'ajoncs, de ronces, de saules ou de prunelliers, nous avons pu retrouver au milieu d'un maigre tapis herbacé constamment brouté par des chevaux, quelques touffes de *Calluna vulgaris*, *Erica Tetralix*, *Genista anglica*, *Pedicularis silvatica*, *Nardus stricta*... Ces derniers vestiges ne tarderont d'ailleurs pas à disparaître complètement sous l'effet du débroussaillage et de l'amendement chimique pour faire place à une prairie de tendances mésophiles à moins qu'encore on ne laisse la forêt se réinstaller.

Au Nord de l'Authie, la végétation des côteaUX crayeux dont les pelouses ne paraissent guère exploitées, est beaucoup mieux préservée. Comme dans le Boulonnais, ces pelouses qui relèvent du *Mesobromion*, sont émaillées d'orchidées : *Orchis montana*, *O. purpurea* (parfois var. à fleurs blanches), *O. maculata*, *Ophrys muscifera*, *Listera ovata*, *Gymnadenia conopsea*... Pelouses de type fermé lorsque, sur sol plus évolué (rendzine à horizon supérieur plus ou moins argileux) et plus humide, domine *Brachypodium pinnatum*, accompagné de quelques espèces mésophiles : *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Heracleum Sphondylium*..., elles sont au contraire très ouvertes là où la craie est mise à nu par l'érosion fort active sur les pentes raides de ces collines. *Asperula cynanchica*, *Carex caryophyllea*, *Festuca duriuscula*... abondent en ces endroits qui hébergent également aux places les plus chaudes : *Anthyllis vulneraria*, *Onobrychis sativa*, *Helianthemum nummularium*, et parfois *Astragalus glycyphyllus*.

Au Mont Violette en dehors des espèces citées par BERTON dans son compte rendu d'excursion de 1955, citons une importante colonie d'*Aquilegia vulgaris*, plante qui est toujours bien représentée entre Desvres et Samer où elle est connue depuis longtemps.

Les pelouses de ces coteaux, sauf peut être aux endroits les plus éventés ne paraissent pas primitives ainsi qu'en témoigne la présence de boqueteaux résiduels. Le retour de la forêt si délicat soit-il dans l'état actuel de la végétation en raison notamment des effets déprédateurs des lapins, des incendies de fin d'hiver, de l'érosion, ou encore en raison des sécrétions toxiques de diverses espèces herbacées pour les plantules de Pins, est cependant techniquement réalisable, ainsi que le prouvent quelques essais effectués dans la région. Le boisement de ces immenses étendues herbeuses improductives, si dommageable soit-il pour le Botaniste, apporterait à l'économie nationale un appoint non négligeable tout en augmentant l'attrait touristique du pays.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTON A. — Compte rendu d'excursion dans le Boulonnais. Bull. Soc. Bot. Nord de la France. T. VIII, 1955.
- BERTON A. — Les Carex du groupe Flava Oederi. *Monde des Plantes*, N° 320, 1956.
- GEHU J.-M. et AMIET J.L. — Répartition et écologie de quelques plantes du Boulonnais. Bull. Soc. Bot. Nord de la France. T. IX, 1956.
- GEHU J.-M. — Observations phytogéographiques et floristiques dans le Pas-de-Calais. Bull. Soc. Bot. Nord de la France. 1957 (à paraître).
- HOCQUETTE M. — Etude de la végétation et de la Flore du littoral de la mer du Nord. Thèse, Arch. Bot. I. 1927.
- HOCQUETTE M. — Nord de la France. VIII^e Cong. int. Bot., Sedes, 1954.
- DE LITARDIERE R. et MALCUIT G. — Contribution à l'Etude Phytosociologique du Boulonnais : l'estuaire de la Slack. Arch. Bot. I. 1927.
- DE LITARDIERE R. — Etudes sociologiques sur les pelouses xérophiles calcaires du Domaine atlantique français. Arch. Bot. II. 1928.
- SIBEAUD M^{me}. — Flore halophile des estuaires picards. Bull. Soc. Bot. Nord de la France. T. VII, 1954.

(Travail du Laboratoire de Botanique de la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lille).

Présence du *Sisyrinchium Bermudianum* L. dans le Nord de la France

par L. DEBLOCK, Ch. DEHAY et J.-M. GEHU

Sisyrinchium bermudianum L. est une petite Iridacée originaire de l'Amérique du Nord qui ne semble jamais avoir été signalée dans le Nord de la France. COSTE l'indique dans les prés et taillis humides de l'Ain, des Alpes-Maritimes et des Basses-Pyrénées. Elle serait également naturalisée en Irlande, en Angleterre et en Allemagne boréale ainsi qu'en Australie et dans l'île Maurice. FOURNIER la décrit dans ses quatre Flores de France et la donne comme cultivée et naturalisée dans les Alpes-Maritimes, les Basses-Pyrénées, l'Ain, la Côte-d'Or, la Haute-Marne. Elle a été également signalée en 1928 dans la région de Nancy. BONNIER la figure dans sa grande Flore en couleurs en indiquant les mêmes stations que FOURNIER. Enfin, d'après HEGI, elle est représentée en de nombreuses stations de l'Europe centrale, mais peut disparaître de ses habitats aussi soudainement qu'elle y est apparue.

Vivace, glabre, cette Iridacée possède une racine fibreuse, une tige simple, de 10 à 20 cm. de longueur, grêle, largement ailée et comme aplatie, deux ou trois feuilles radicales engainantes, graminoides (3 mm. de large sur 10 à 20 cm. de long) et de petites fleurs bleu ciel, fugaces, ne dépassant guère 2 cm. de diamètre et dont les pétales brusquement tronqués se terminent par une courte pointe. L'inflorescence, composée de une à quatre fleurs, est entourée de deux bractées foliacées, inégales, formant spathe, et dont l'inférieure dépasse les fleurs. Le fruit est une petite capsule subglobuleuse à trois loges.

Cette plante a été rencontrée par nous une première fois en 1938, au cours d'une excursion botanique en forêt du Touquet (Pas-de-Calais) et retrouvée en 1951 par L. DEBLOCK dans la même station. Il s'agit d'une prairie humide, limitée de tous côtés par un cordon de dunes et sise au lieu-dit « la Plaine au Blé », faisant partie du domaine du Golf sur la route de Berck. Cette prairie du type *Schoenetum* en possède les caractéristiques : *Schoenus nigricans*, *Juncus obtusiflorus*, *Cirsium palustre*, *Calamagrostis Epigeios*, *Epipactis palustris*... et surtout *Ophioglossum vulgatum* qui y est abondant. Des stations d'Ophioglosse de ce genre ont été décrites par GEHU à Dannes et à Ambleteuse dans le Boulonnais et il en existe également à Merlimont, dans les marais de Balançon.

Bien que signalée par plusieurs auteurs comme cultivée, cette petite plante, par la fugacité de sa floraison (mai-juin) et les dimensions réduites de sa fleur, ne présente aucun intérêt horticole et l'on peut se perdre en conjectures sur son introduction dans cette station. Certes, la proximité du golf, fréquenté par beaucoup d'Anglais, peut laisser supposer qu'elle aurait été importée d'Angleterre avec les accessoires de golf. Toutefois,

il y a lieu de noter que *Sisyrinchium bermudianum* a été récolté vers 1939 à Ambleteuse, dans une station du même type (observation inédite due à l'amabilité de M. BOULANGÉ).

D'autre part, selon HEGI, la dissémination en serait due dans certains cas aux oiseaux et l'on peut également supposer que telle est la cause de l'introduction de cette plante dans ces prairies marécageuses du littoral, relai habituel des oiseaux migrateurs.

Sisyrinchium bermudianum peut encore s'observer dans des stations beaucoup moins naturelles ; c'est le cas en Belgique où il a été observé très récemment dans le district minier, à Frameries, sur un ancien terril, par F. BUCAMP. En Allemagne, HEGI le cite sur les digues des canaux. Dans ces stations, une dissémination par l'homme semble assez plausible.

Les opinions sont très partagées au sujet de la présence en Europe de *Sisyrinchium bermudianum*. Espèce à dispersion nord-américaine, elle a été longtemps considérée comme échappée de jardin malgré l'absence totale du moindre intérêt horticole. Toutefois, certains auteurs, frappés de sa présence en des lieux très sauvages, notamment de l'Europe centrale, la regardent comme une relique de la Flore préglaciaire. En Irlande, où elle a été découverte en 1845 et où existe également *Sisyrinchium californicum*, quelques auteurs y ont vu des reliques d'une Flore préglaciaire de caractère atlanto-nord-américain, réintroduites après les glaciations, cependant que pour d'autres auteurs, cette réintroduction en Irlande serait toute récente. La présence de *Sisyrinchium bermudianum* au Touquet, non loin certes du Golf, mais au milieu d'une végétation restée naturelle, peut poser un problème semblable.

NOTES :

En cours de séance, M^{lle} LERICQ annonce qu'elle a découvert *S. bermudianum* dans une prairie marécageuse à Loon-Plage, lors d'une excursion de la Société.

M. HOCQUETTE signale qu'un de ses élèves, René RICHARD, a constaté la présence en 1956 d'une colonie de *S. bermudianum* dans un espace cratériforme du cordon dunal bordant la plage de Saint-Gabriel (P.-de-C.). Il est fait mention de cette station (p. 14) dans le Mémoire de Diplôme d'études supérieures de Botanique (*Contribution à l'étude de la végétation de la basse vallée de la Canche*) présenté par R. RICHARD en 1957.

BIBLIOGRAPHIE

- BONNIER (G.). — Flore complète illustrée en couleurs de France. Paris, 1911.
COSTE. — Flore descriptive et illustrée de la France. Paris, 1906.
FOURNIER (P.). — Les quatre Flores de la France. Paris, Lechevalier, 1946.
GEHU (J.-M.) et AMIET (J.L.). — Répartition et écologie de quelques plantes du Boulonnais. Bull. Soc. Bot. Nord de la France. T. IX, 1956, pp. 98 à 109 et 123 à 131.
HEGI (G.). — Illustrierte Flora von mittel-Europa. Munich, 1906.
MASCLEF (A.). — Catalogue des plantes vasculaires du Pas-de-Calais. Arras, 1886.
DE VICQ (E.). Flore du département de la Somme. Abbeville, 1883.

(Travail du Laboratoire de Botanique de la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lille).

TABLE DES MATIERES

	Pages
BERTON (A.) et GEHU (J.M.).	
<i>Carex vulpina</i> L. dans la vallée de la Sambre française	102
DEBLOCK (L.), DEHAY (Ch.) et GEHU (J.M.).	
Présence du <i>Sisyrinchium bermudianum</i> L. dans le Nord de la France	155
DEHAY (Ch.) et GEHU (J.M.).	
Remarques sur la végétation du Marquenterre au nord de l'Authie	151
DENEUVILLERS (P.).	
Un <i>Wistaria sinensis</i> de 150 ans	72
DURIN (L.).	
Quelques aspects de la végétation des terrains calcaires du Bassin de la Meuse	46
DURIN (L.) et DUVIGNEAUD (J.).	
Contribution à l'étude de la végétation de la bande frasnienne de Baives-Wallers	24
GEHU (J.M.).	
<i>Geum rivale</i> L. et ses hybrides avec <i>Geum urbanum</i> L. dans le Nord de la France	105
GEHU (J.M.).	
<i>Viola palustris</i> L. dans le Nord de la France	120
GEHU (J.M.).	
Observations phytogéographiques et floristiques dans le Pas-de-Calais	143
GEHU (J.M.) et GEHU-FRANCK (J.).	
Les Primevères du Nord de la France et leurs hybrides naturels	109
GEHU (J.M.) et LERICQ (R.).	
Nouvelles observations concernant la flore du département du Nord	119
HERLEMONT (R.).	
Les champignons ravageurs de bois et destructeurs de maisons	1

HOCQUETTE (M ^{me} M.).	
Les grands traits de l'évolution des plantes à fleurs et la classification évolutive de Ronald GOOD	87
HOCQUETTE (M ^{me} M.).	
Un cas d'intoxication par <i>Coprinus atramentarius</i> (Bulliard) Fries	135
LEMOIGNE (Y.).	
Différenciation de la structure de la paroi des trachéïdes dans le tissu vasculaire ligneux de la tige chez <i>Sigillaria Bretoni</i> (P. Bertrand) P. Corsin	65
LERICQ (R.).	
Adventices du Nord de la France	74
MONTUELLE (B.).	
Présence de bactéries dans les embryons de <i>Phaseolus vulgaris</i>	137
SEYNAVE (R.).	
Images de champignons	140
SULMON (J.).	
Trois plantes adventices	73
VAN OYE (P.).	
Où en est la protistologie du point de vue de la synécologie et de la biogéographie	76

PLANCHES ET FIGURES DANS LE TEXTE

	Pages
<i>Sigillaria Bretoni</i> (P. Bertrand) P. Corsin (4 fig.)	70
Classification évolutive de Ronald GOOD (3 fig.)	92, 94 et 96
Répartition de <i>Primula acaulis</i> dans le Nord de la France	111
Compétition des populations de <i>Primula acaulis</i> et de <i>Primula elatior</i>	117
Répartition de <i>Viola palustris</i> dans le Nord de la France	132
Forêt de Boulogne à Macquinghem	133
Répartition de <i>Veronica montana</i> dans le Nord de la France	148

PLANCHE HORS TEXTE

<i>Sigillaria Bretoni</i> (P. Bertrand) P. Corsin (4 fig.).
