

BULLETIN
de la
SOCIÉTÉ de BOTANIQUE
du
NORD de la FRANCE

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947

TOME CINQ
1952

N° 1

Publié avec le concours du
Centre National de la Recherche Scientifique

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE
41 bis, Rue Malus

PUBLICATIONS
du
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
13, Quai Anatole-France, PARIS (7^e)

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

BULLETIN ANALYTIQUE, Revue bibliographique mensuelle où sont signalés par de courts extraits classés par matière les travaux scientifiques et techniques publiés en France et à l'étranger. (1^{re} année de parution : 1939).

La revue est scindée en trois parties :

- 1^{re} partie : Sciences mathématiques et physico-chimiques ;
Abonnement : France : 4.000 frs. Etranger : 5.000 frs.
2^{me} partie : Sciences biologiques et naturelles ;
Abonnement : France : 4.000 frs. Etranger : 5.000 frs.
3^{me} partie : Philosophie : France : 1.500 frs. Etranger : 2.000 frs.
Des tirés à part sont mis à la disposition des spécialistes.

LE CENTRE DE DOCUMENTATION DU C.N.R.S., 18, rue Pierre-Curie, fournit, en outre, la reproduction photographique sur microfilm ou sur papier des articles signalés dans le « Bulletin Analytique » ou des articles dont la référence bibliographique précisée lui est fournie, ainsi que la version française des articles en langues étrangères.

ANNALES DE LA NUTRITION ET DE L'ALIMENTATION, publiées sous l'égide du Centre National de Coordination des Etudes et Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation. Paraît tous les deux mois par fascicules de 125 pages environ. (1^{re} année de parution : 1947).

Compte-rendu des Journées Scientifiques du Pain.
Prix du fascicule : France : 1.000 frs. Etranger : 1.100 frs.

Compte-rendu des Journées Scientifiques des Corps Gras Alimentaires.
Prix du fascicule : France : 1.000 frs. Etranger : 1.100 frs.

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIOLOGIQUES, Publiées sous l'égide du Comité Directeur des Sciences Physiologiques. Paraît trimestriellement par fascicules de 125 à 150 pages. (1^{re} année de parution : 1947).
Abonnement : France : 1.200 frs. Etranger : 1.500 frs.

JOURNAL DES RECHERCHES du Centre National de la Recherche Scientifique. Revue mensuelle publiant des articles de recherches faites dans les différents laboratoires du C.N.R.S.
Abonnement : France : 1.200 frs. Etranger : 1.500 frs.

PUBLICATIONS NON PÉRIODIQUES

MATHIEU : Sur les théories du pouvoir rotatoire naturel.....	300 frs
BERTHELOT : Le noyau atomique.....	100 frs
L'HERITIER : Les méthodes statistiques dans l'expérimentation biologique.....	400 frs
VACHER : Techniques physiques de microanalyse biochimique.....	400 frs
MÉMOIRES ET DOCUMENTS du Centre de Documentation Cartographique	
et Géographique. — Tome I.....	1.500 frs
Les glandes endocrines rétro-cérébrales des insectes.....	1.000 frs
COLLOQUES INTERNATIONAUX :	
II. — Les hauts polymères.....	400 frs
V. — Echanges isotopiques et structure moléculaire.....	700 frs
VI. — Les anti-vitamines.....	800 frs
VIII. — Unités biologiques douées de continuité génétique.....	1.000 frs
XI. — Les Lipides.....	1.000 frs
XXI. — Paléontologie.....	390 frs

Vient de paraître

FORTET R. : Eléments de calcul des probabilités.....	1.200 frs
FABRY : L'ozone atmosphérique.....	1.200 frs

En préparation

MÉMOIRES ET DOCUMENTS du Centre de Documentation Cartographique et Géophysique.
Tome II.

COLLOQUES INTERNATIONAUX : Electrophysiologie des transmissions.

Renseignements et vente : Service des Publications du C.N.R.S. 45, rue d'Ulm, PARIS (5^e)
Tél. ODEon 81-95. C. C. P. : Paris 9061-11

PLANCHE I

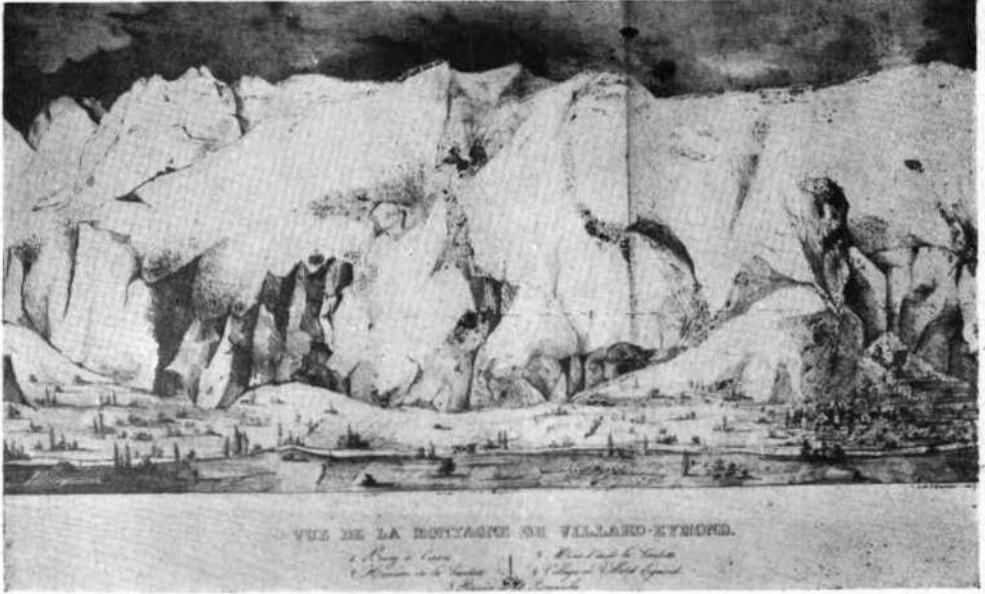


Figure I



Figure II

BULLETIN de la SOCIÉTÉ de BOTANIQUE

du

NORD de la FRANCE

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

T. V, n° 1.

Janv., Fév., Mars 1952

Séance du 9 Janvier 1952

FLORAISON VERNALE DE COLCHICUM AUTUMNALE L. CONSIDÉRATIONS SUR LA BIOLOGIE DU COLCHIQUE ET SUR LES RACES SAISONNIÈRES

par M. et Mme Maurice HOCQUETTE

Au milieu du mois d'Avril 1937 nous avons observé en Oisans une floraison anormale de *Colchicum autumnale* L. Les plantes fleuries étaient toutes groupées à La Gardette (hameau du Villard Eymond, alias Villard Notre-Dame), dans une petite prairie

d'altitude (soit à 460 m. au-dessus du niveau de la plaine du Bourg d'Oisans) et sous la mine (1.290 m.) sur un « replat » de dépôts glaciaires pleistocènes de la falaise cristalline qui borde la rive gauche de la Romanche et qui limite la plaine du Bourg d'Oisans au S. E.. Le sol venait de se dégarnir de la neige qui formait encore quelques plaques au voisinage. Les plantes se présentaient comme elles apparaissent normalement au mois de septembre : les fleurs seules étaient visibles, le tube périanthaire était entouré au niveau du sol par la partie supérieure engainante de deux pièces foliacées.

Déterrée, la plante offrait absolument l'aspect d'un colchique à l'époque habituelle de la floraison (Pl. I, fig. 2), les enveloppes brun-noirâtres, gaines foliaires marcescentes des années précédentes étant enlevées (Pl. I, fig. 2¹ et 2²) l'appareil souterrain se montre formé de trois parties : un bulbe ayant terminé son évolution et réduit au volume et à la forme d'une amande (Pl. I, fig. 2², hachures horizontales), le bulbe volumineux portant de nombreuses racines (Pl. I, fig. 2², en blanc) qui a donné au printemps les feuilles et les fruits (Pl. I, fig. 4² ha-

chures obliques) et une masse cylindrique (Pl. I, fig. 2², hachures obliques) munie de courtes mais vigoureuses racines, très allongée, surmontée des fleurs dont les tubes sont entourés à la base de deux pièces foliacées engainantes.

Dans les conditions normales, après la fécondation et le flétrissement des fleurs, tout l'appareil végétatif passe l'hiver sous terre. Le bulbe (Pl. I, fig. 2², hachures horizontales) qui terminait son évolution a disparu, des racines se développent à la base de l'organe cylindrique qui augmente de volume alors que le bulbe diminue de volume. Et au début du printemps la plante est constituée d'un bulbe en voie de régression (Pl. I, fig. 3¹ et 3², partie g. du dessin) et d'un bulbe en formation (Pl. I, fig. 3², hachures obliques), transformation de l'organe cylindrique, aux racines longues et vigoureuses, surmonté d'un scape qui exhausse l'ovaire et qui porte des feuilles commençant à sortir de terre (Pl. I, fig. 3). À la fin du printemps, le scape dépasse le niveau du sol, les feuilles se développent, les fruits grossissent et mûrissent (Pl. I, fig. 4) ; la base du scape s'est transformée en bulbe (Pl. I, fig. 4¹, fig. 4², hachures obliques) pendant que l'ancien bulbe (Pl. I, fig. 4¹ et 4², partie g. du dessin) diminue de volume. Le scape feuillé et les fruits vidés de leurs graines se flétrissent. Rien ne subsiste en été au-dessus du sol ; dans la terre (Pl. I, fig. 1), entourés de membranes fibreuses, vestiges des feuilles, se trouvent les

organes vivants du colchique : l'ancien bulbe ramolli et en grande partie vidé (Pl. I, fig. 1¹ partie g. du dessin ; fig. 1², hachures horizontales correspondant à la partie g. de la fig. 4²), un bulbe bien constitué qui a été alimenté en grande partie par l'appareil foliaire et qui est encore prolongé par le scape mortifié (Pl. I, fig. 1¹ et fig. 1², partie centrale) et à sa base, presque au niveau du disque radicifère, un bourgeon, né à l'aisselle d'une feuille (Pl. I, fig. 1¹ et fig. 1², hachures obliques) qui donnera à l'automne l'organe cylindrique florifère. Au cours de ce cycle, le développement en longueur et le nombre des racines est variable : ils sont maxima au moment de la formation du bulbe (Pl. I, fig. 3) et minima lorsque celui-ci est formé (Pl. I, fig. 1).

SCHRANK (FR.) a décrit en 1789, sous le nom de *C. autumnale* L. β *vernum* une variété de *C. autumnale* à floraison printanière (*Baiersche Flora*, I, p. 631) différant en plus du type par la partie libre des pièces périanthaires plus étroite et plus pâle, les feuilles moins larges et un rapide développement de celles-ci avant que les fleurs se fanent. Tout en attribuant à cette plante le rang de variété il croit pourtant (aber doch) qu'il s'agit d'une anomalie de croissance à une époque inhabituelle de l'année.

Deux ans plus tard (*Deutschlands Flora*, 1791, I, p. 130) HOFFMANN (G. F.) admettait l'existence d'une espèce, *C. vernalis*, présentant les mêmes caractères.

En 1825, SPENNER (FR.) donne la description (*Flora Friburgensis*, I, p. 215) d'un *C. praecox* que ses caractères rapprochent du *C. vernalis* HOFFM., du *C. autumnale* L. β *vernum* SCHRANK et qui pourrait aussi correspondre à un colchique précédemment observé par HALLER et par WILLDENOW.

H. et G. REICHENBACH (*Icones Florae germanicae et helveticae*) reprennent en 1848 la dénomination *C. autumnale* L. var. *vernum*.

Les *C. autumnale* à floraison printanière ont été considérés par ROUY (*Flore de France*, XII, 1910, p. 456) comme constituant une race.

En général les dates de floraison indiquées se rapportent au début du printemps, la dernière a été signalée

en 1949, au Luxembourg, mais dans certains cas les fleurs peuvent apparaître tardivement. S. WIERDAK signalait en 1925 (*Acta Societatis Botanicorum Poloniae*; II, N° 4) un *lusus viridiflorum* KRUBER de *C. autumnale* L. var. *vernum* REICHB., trouvé à Lopuszka Wielka (Pologne) au mois de Mai.

Le *C. autumnale* à floraison printanière caractérisé non seulement par l'époque de floraison mais encore par l'apparition simultanée des fleurs et des feuilles, par les pièces périanthaires ordinairement un peu plus étroites que celles des fleurs automnales, par la couleur plus pâle de la fleur souvent striée de vert et qui peut devenir verdâtre (le *lusus viridiflorum* étant l'état le plus extrême du verdissement floral) et par la stérilité fréquente a donc été, suivant les auteurs, considéré comme une espèce autonome, une race (au sens de ROUY ; cf. *Flore de France*, X, 1908, pp. 2-4, note infra-pag.) ou une variété. Il semble que les individus possédant ces caractères se trouvent surtout à la limite septentrionale de l'aire géographique de l'espèce (Allemagne et Angleterre, p. ex.).

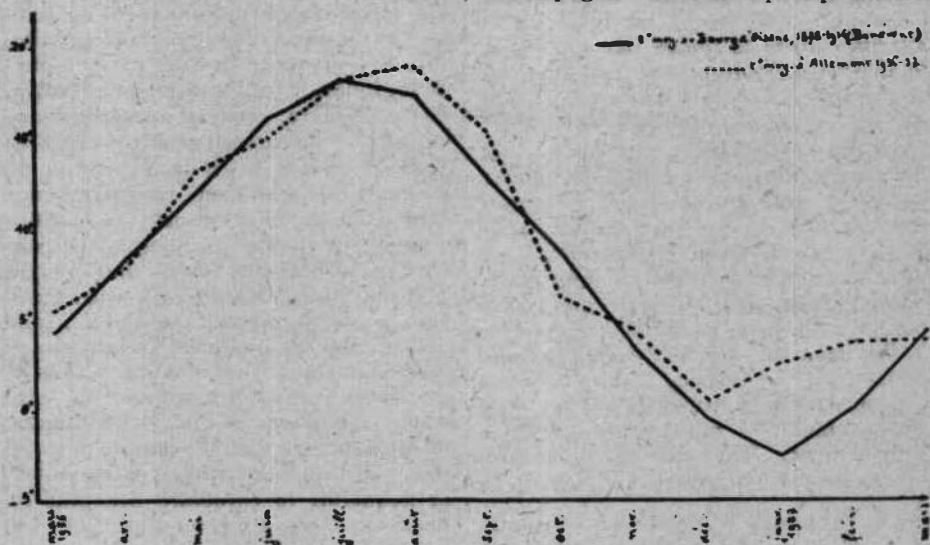
La plante de la Gardette ne correspond pas aux descriptions précédentes ; elle présente l'aspect d'un *C. autumnale* typique fleuri (cf. supra). Il semble donc que seule l'époque de la floraison ait été modifiée. L'aspect de la plante ne permettant pas d'envisager une précocité que l'influence de l'altitude aurait pu justifier, il faut admettre qu'un intervalle de temps exagéré a séparé l'état estival de la plante (Pl. I, fig. 1) de celui de l'épanouissement des fleurs (Pl. I, fig. 2).

Les renseignements météorologiques et les données géographiques permettent d'expliquer le phénomène observé.

Si habituellement l'automne est relativement doux dans les Alpes — et plus chaud que le printemps — il arrive, si l'année est mauvaise que la saison froide commence au mois d'Octobre et que le mois de Novembre appartienne à l'hiver. Aux environs de 1.000 m., en Dauphiné, la fin du mois de Septembre même peut faire partie de l'hiver et la température moyenne du début du mois d'Octobre peut correspondre à celle que l'on constate normalement pendant la pré-

mière quinzaine de Décembre ; à cette altitude la saison froide peut débiter à la fin du mois de Septembre et au début du mois d'Octobre. D'autre part, à cette même altitude c'est le mois d'Avril, et non le mois de Mai comme cela se produit plus bas, qui devient le premier mois du printemps encore que certains jours le froid rappelle les rigueurs de Janvier : à 1.000 m. Avril est le mois de transition de l'hiver au printemps et la température s'élève vite, sa montée est moins progressive que lorsque le printemps débute en Mars.

Or la juxtaposition des moyennes générales pour la période de 1878 à 1916 (BÉNÉVENT, *Le climat des Alpes françaises*) et des moyennes mensuelles de Mars 1936 à Avril 1937 (que nous devons pour Allemont à l'obligeance du Service Météorologique de la Métropole et de l'A.F.N.) de températures et de précipitations montre une baisse anormale de température aux mois d'Octobre et de Novembre 1936 (voir le Diagramme ci-dessous) accompagnée de faibles précipitations.



Température moyenne au Bourg d'Oisans de 1878 à 1916 d'après Bénévent (trait plein).
Température moyenne à Allemont en 1936 (trait interrompu).

Un froid sec brusque et inhabituel a donc marqué cette période de l'année.

La Gardette est d'autre part située dans un creux d'une falaise escarpée, d'une paroi farouche (Pl. II, fig. 1 et 2) orientée à l'ubac (envers). La station de colchiques ne reçoit plus les rayons solaires à partir du mois de Septembre et en est privée jusqu'au mois de Mai ; la couche de neige persiste longtemps.

Les phénomènes météorologiques exceptionnels de 1936-37 ont accentué les conditions spéciales créées par la situation géographique et c'est par eux seuls que peut être expliquée l'anomalie observée qui ne s'est pas reproduite les années suivantes.

Il y a lieu de remarquer qu'on peut difficilement utiliser en biologie les

données météorologiques établies pour les vastes synthèses climatiques. Le biologiste trouve, pour un territoire donné, un intérêt et des renseignements précieux dans la connaissance des successions brusques ou progressives des périodes de froid ou de précipitations mensuelles envisagées séparément, dans les accidents d'un diagramme annuel, beaucoup plus que dans les grandes fresques climatologiques, les seules dont on dispose généralement.

La floraison printanière de colchiques n'avait pas encore, à notre connaissance, été signalée en Oisans (VIDAL, OFFNER,).

L'étude de la morphologie et celle des conditions écologiques nous amène donc à considérer que la floraison

printanière observée par nous ne doit pas être attribuée à une modification profonde du comportement physiologique de la plante) à une modification du génotype. Et on peut se demander si les *C. vernalis*, *C. autumnalis* var. *vernum* ne sont pas comme SCHRANK paraissait le supposer de semblables anomalies passagères qui ne doivent pas prendre rang dans la hiérarchie et constituer une espèce, une race saisonnière, ou une sous-espèce d'ordre écologique et géographique.

Les caractères physiologiques intervenant dans la diagnose de l'espèce, l'époque de floraison, sa durée et sa situation dans le temps par rapport à la feuillaison doivent être pris en considération : ils sont héréditaires. On a admis qu'un décalage fortuit et d'origine extrinsèque de l'époque de floraison était, en mettant la plante dans un état physiologique incompatible avec une floraison normale, susceptible dès la première année ou, le phénomène se répétant, après quelques années, de transformer une plante à floraison printanière en plante à floraison automnale (*Galanthus nivalis*) ou une espèce automnale en espèce vernalis : brusquement ou progressivement, le milieu agissant continuellement, les types se stabilisent et constituent des races.

Des *Solidago Virga-aurea* originaires des Alpes cultivés par HOFFMANN à basse altitude, à Giessen, fleurissaient plusieurs semaines avant les individus de la plaine. Les travaux de WETTSTEIN poursuivis pendant trois ans au Jardin Botanique de Prague tendent à montrer, pour les *Euphrasia*, *Alectorolophus* et *Gentiana*, que, dérivant d'une espèce primitive qui s'est dédoublée peuvent se distinguer deux formes, deux sous-espèces ou races ayant la valeur d'une petite espèce et gardant leurs caractères dans les semis successifs, l'une d'été ou d'automne, l'autre de printemps. Dérivant de types considérés comme primitifs, des groupes d'espèces plus récentes, précoces et tardives, annuelles et bisannuelles, ont été séparées. Les races bisannuelles et précoces auraient été créées par la vie sur les montagnes ou à la limite septentrionale de l'aire géographique.

D'une façon générale on a considéré des races précoces septentrionales ou

d'altitude et des races méridionales ou de plaine. Presque tous les auteurs sont d'accord cependant pour considérer que les races montagnardes ou septentrionales cultivées en plaine ont des caractères moins stables que celles qui y vivent habituellement.

Ces conclusions ont été données comme valables pour un certain nombre de plantes et parmi les espèces à bulbe : pour *Allium*, *Scilla*, *Crocus* et *Colchicum autumnale*.

Pour ce dernier, les observations que nous avons faites et celles qui ont été publiées récemment, il ne semble pas qu'il faille retenir la possibilité de l'existence des deux races physiologiques : automnale et vernalis. Cette dernière, douée d'un sérotinisme négatif — fleurissant plus tôt dans les régions froides — n'aurait pu ou ne pourrait se stabiliser que par semis répétés de graines issues de plantes soumises à l'action prolongée des causes perturbatrices mais on conçoit mal que des plantes fréquemment stériles puissent donner naissance à une collectivité de valeur systématique. Si effectivement un colchique subissait une modification profonde, à la suite d'un ébranlement physico-chimique des constituants de la matière vivante par le froid ou les rayons ultra-violet et acquerrait le caractère constant de floraison vernalis, celui-ci du fait de la stérilité ne serait maintenu que par voie asexuelle et disparaîtrait avec l'extinction de la série végétative.

Dans l'état actuel de nos connaissances, que des expériences permettront peut-être de préciser, et malgré l'existence de quelques caractères communs aux races vernalis — en particulier l'atténuation de la couleur de la fleur — il semble que la floraison printanière du colchique doive être considérée comme un accident de végétation. Cette conclusion ne s'applique, quant à nous, qu'au colchique car il se pourrait que pour d'autres plantes le milieu tende à briser l'équilibre du patrimoine héréditaire dans un sens conforme aux modifications somatiques qu'il détermine ; cet équilibre, devenu de plus en plus précaire, étant rompu un nouvel état momentané de stabilité s'établirait marqué des caractères imprimés par le milieu.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLIX (A.). — Un pays de haute montagne. L'Oisans. Etude géographique. Paris, Armand Colin, s. d. (1928).
- BENEVENT (E.). — Le climat des Alpes Françaises. (Paris, Chiron, 1926).
- BLANCHARD (R.). — Les Alpes occidentales. T. III, Les grandes Alpes Françaises du Nord (Massifs centraux, Zone intra-alpine, Grenoble, Arthaud, 1943).
- BONNIER (G.). — Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique. T. XII.
- COMBES (R.). — Le mécanisme d'action du milieu extérieur sur les végétaux. (Bull. Soc. Bot. N. Fr., T. III, 1950, N° 4, pp. 78-90).
- COSTANTIN (J.). — Accommodation des plantes aux climats froid et chaud. (Bull. Scient. Fr. et Belg., XXX, 1897, pp. 489-511).
— Les végétaux et les milieux cosmiques (adaptation, évolution). Paris, Alcan. (Bibl. Sc. Intern., 1898, in 8°).
- HEGI (G.). — Illustrierte Flora von Mittel-Europa, T. II.
- HOCQUETTE (M. et M^{me} Maurice) et FERAT (A.). — La cure d'altitude et son intérêt en biologie végétale. (Bull. Soc. Bot. N. Fr., T. III, 1950, N° 1, pp. 1-5).
- HOFFMANN (G. F.). — Deutschlands Flora..., I, 1971.
- HOFFMANN (H.). — Phaenologische Beobachtungen in Giessen. Fünfhundert Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde. Giessen, 1876, pp. 1-32.
— Culturversuche ueber Variation. Bot. Zeitung, XXXVII, 1879, p. 604 ; XXXIX, 1881, pp. 104, 120, 138 ; XL, 1882, p. 483.
- Rueckblick auf meine Variations - Versuche von 1855-1880. Bot. Zeitung, XXXIX, 1881, pp. 345, 361, 377, 393, 409, 425.
— Ueber phaenologische Accommodation. Bot. Zeitung, XLVIII, 1890, pp. 88, 102, 118, 134, 150, 166.
- LARCHER (O.). — Floraisons *extra tempora*. (Bull. Soc. Bot. Fr., XXIV, 1877, p. 95).
- MIEGE (E.). — L'altitude facteur écologique. Vol. publ. à la Mém. de Julien COSTANTIN. Paris, Masson et Cie, 1937, pp. 393-400.
- OFFNER (J.). — Note sur la flore printanière de l'Oisans. (Bull. Ass. Fr. Bot., 1900, Juillet).
- REICHLING L.J. — Observations (Bull. Soc. Nat. Luxembourg, LIV, 1949, p. 285).
- ROUY (G.). — Flore de France. XII, 1910.
- SCHRANK (FR.). — Baiersche Flora. München, Strobl., 1789.
- SPENNER (FR.). — Flora Friburgensis, Freiburg in Breisgau, Wagner, 1825.
- VIDAL (L.). — Une herborisation printanière au Lautaret. Le Dauphiné, 1895 (Juin).
- WETTSTEIN (R. von.). — Der Saison-Dimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten im Pflanzenreich. Berichte der deutschen Botan. Gesellschaft, XIII, 1895, pp. 303-313, Taf. XXIV.
- WIERDAK (S.). — O zielonokwiatowyn zimowicie (*Colchicum autumnale* L. var. *pernum* RCHB. lusuz *viridiflorum* KRUBER). Acta Societatis Botanicorum Poloniae. Varsovie, II 1925, p. 365, 1 fig.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE II. — Développement du *Colchicum autumnale* L.

Fig. 1. — Etat en été. 1¹ le bulbe et ses annexes après enlèvement des enveloppes ; à gauche l'ancien bulbe, à droite le bourgeon. 1² coupe du bulbe et de ses annexes : en blanc le bulbe ; en hachures horizontales l'ancien bulbe correspondant à la partie blanche de la fig. 4² ; en hachures obliques le bourgeon.

Fig. 2. — Etat à l'automne, au moment de la floraison. 2¹, le bulbe et

ses annexes après enlèvement des enveloppes ; à gauche l'ancien bulbe, à droite l'organe cylindrique issu du bourgeon et surmonté des fleurs. 2² coupe du bulbe et de ses annexes : en blanc le bulbe ; en hachures horizontales l'ancien bulbe ; en hachures obliques l'organe cylindrique. 2³ l'organe cylindrique accolé au bulbe.

Fig. 3. — Etat en hiver et au début du printemps ; les feuilles commencent à se développer. 3¹, le bulbe et ses annexes après enlèvement des enve-

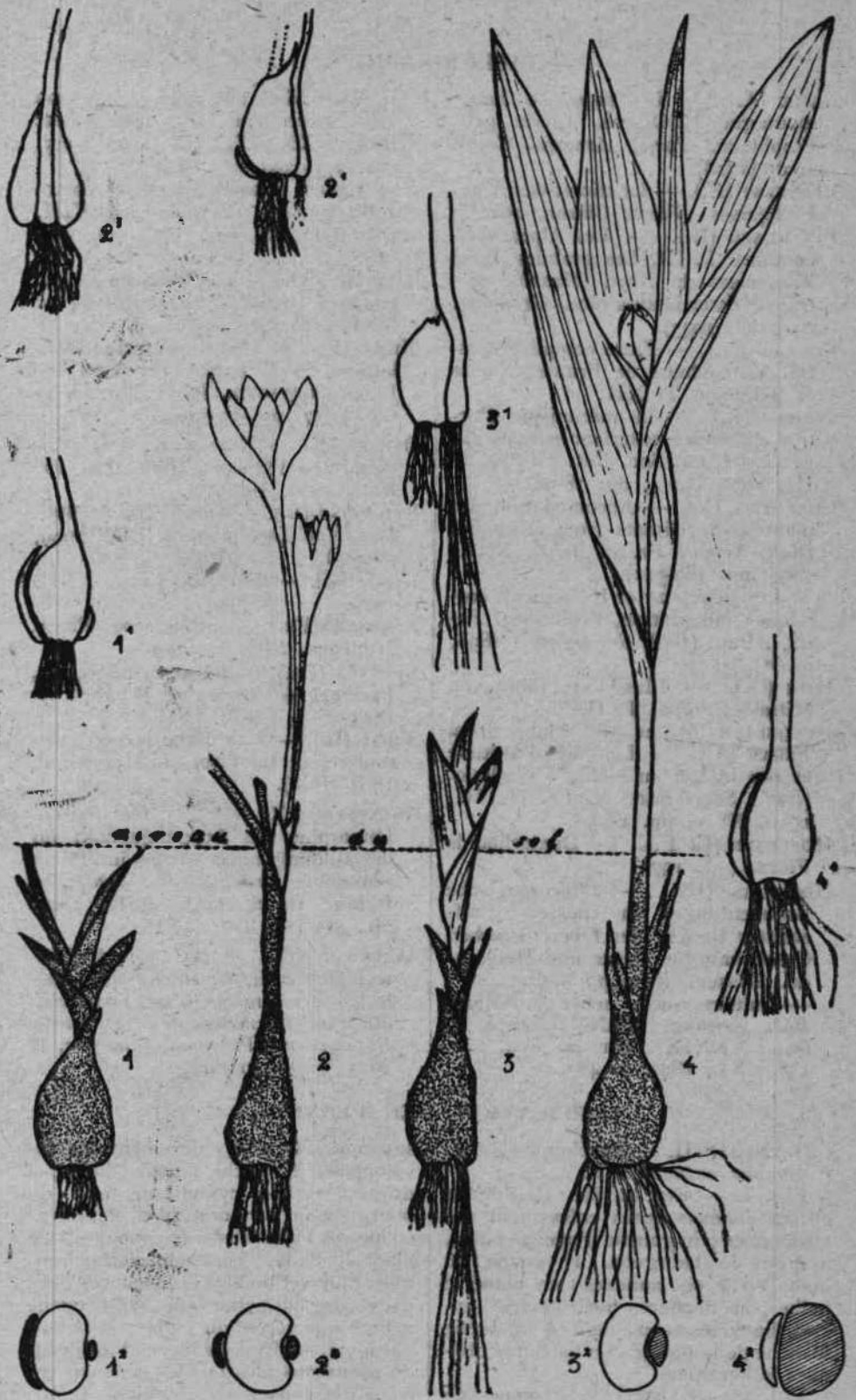


PLANCHE II

loppes ; à gauche le bulbe, à droite le scape en voie de développement. 3², coupe du bulbe et de ses annexes : en blanc le bulbe ; en hachures obliques le nouveau bulbe en formation à la base du scape.

Fig. 4. — Etat à la fin du printemps ; le scape feuillé est développé, les fruits en déhiscence. 4¹, les enveloppes enlevées on observe à droite un bulbe formé à la base du scape, à gauche le bulbe précédent en régression. 4², en blanc le bulbe précédent en régression ; en hachures obliques le nouveau bulbe, correspondant au

bulbe laissé en blanc dans la fig. 1².

PLANCHE I. —

Fig. 1. — Vue de la montagne de Villard-Eymond. Lithogr. de 1831 montrant, vue de la plaine du Bourg d'Oisans, la falaise qui la borde au S. E. Emplacement de la Gardette (2).

Fig. 2. — Photographie de la même falaise prise de la Garde sur le bord opposé de la plaine. La Gardette se trouve à mi-hauteur environ et à gauche du couloir dont le sommet est trifide.

**ANDROGYNIE CHEZ UN MAÏS ATTAQUÉ
PAR USTILAGO MAYDIS (D. C.) CORDA**

par P. FROMENT

Dans un jardin de Laon (Aisne) où était cultivé du maïs à grains jaunes, nous avons trouvé en 1949 quelques pieds parasités par *Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA.

La maladie se traduisait surtout par des tumeurs dans les épis femelles dont quelques-unes mesuraient 5 à 6 centimètres de longueur ; nous n'en n'avons jamais vues, comme différents auteurs (1, 2, 3) le signalent, sur les tiges, les fleurs mâles, les feuilles et les racines.

Sur l'un des pieds récoltés nous avons constaté qu'à la base de l'épi femelle existait une panicule de fleurs mâles.

Mensurations de cet échantillon :

Epi femelle : longueur totale 17 cm. ; partie portant des graines : 12 cm., 5 ; zone supérieure où les graines sont atteintes par le parasite : 5 cm., 5 ; l'une des graines malades a 2 cm., 5 dans la plus grande dimension ; deux graines sont parasitées dans la zone inférieure : l'une est à 3 cm., 5, l'autre à 4 cm., 8 de la base. Les graines non parasitées ont les plus grosses 0 cm., 5 ; largeur de l'épi femelle au maximum 3 cm., 5.

Panicule mâle : longueur 11 cms.

Tandis que chez les pieds de maïs normaux la panicule mâle est à l'extrémité de la tige, les épis femelles étant en-dessous, dans l'échantillon que nous présentons l'ensemble floral termine la tige : l'inflorescence mâle et l'inflorescence femelle sont développées au même niveau.

Nous avons déjà remarqué les années précédentes des pieds de maïs parasités, mais nous n'avions jamais observé pareille anomalie couplant les sexes à la même hauteur. Depuis il ne nous a d'ailleurs pas été possible de repérer semblable phénomène soit à Laon (Aisne) depuis 1949, soit à Luchon (Haute-Garonne) en Septembre 1951 où pourtant existait *Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA dans différents champs de maïs que nous avons visités.

Peu d'auteurs ont signalé cet accident floral. BOIS (4), à la réunion du 7 Octobre 1921 de la Société de Pathologie végétale de France, a présenté quelques échantillons de maïs panaché récoltés au Muséum dans lesquels « Les panicules mâles portent des fleurs femelles sur certaines de leurs ramifications ». Dans d'autres cas, l'axe de l'épi femelle s'est allongé, il porte immédiatement au-dessus de l'épi femelle des ramifications chargées de fleurs mâles et est terminé au sommet par un épi femelle ». SURUGUE (5) annonce, dans le Monde des Plantes, avoir trouvé à Nevers un pied de maïs parasité par le charbon dont la panicule terminale était à la fois mâle et femelle, il précise en outre que dans la Vienne M. CÉZARD, Directeur des Services agricoles de la Nièvre a dénombré quinze pieds de maïs également parasités par le charbon et portant un changement identique.

Bois ajoutait : « Des modifications sexuelles s'observent fréquemment chez le maïs, provoquées par des influences diverses, mais je n'ai jamais eu l'occasion d'en voir aussi nettement accusées ». Tandis que SURUGUE pose la question « ce phénomène ne rentrerait-il pas dans le cadre des rapports entre hormones et déterminations sexuelles ? ».

On doit admettre que dans le cas présent, le parasitisme est à l'origine de ces cas d'androgynie, mais il faut reconnaître qu'il n'y a pas modifications profondes des phénomènes de reproduction : la fleur mâle porte des étamines, la fleur femelle produit des graines — ni modifications dans la taille de la plante qui soient dues à un manque d'éléments nutritifs. — Nous avons à faire à un trouble de croissance provoqué par une modification dans la répartition des auxines qui règlent l'allongement de la tige : en effet dans notre échantillon cet allongement a été stoppé ; tandis que sur la plante épi de fleurs mâles et épi de fleurs femelles se développaient au même niveau, la fécondation avait lieu, puis un certain nombre de graines étaient transformées sous l'action du parasite.

Dans le cas présent le parasite s'était installé dans le pied de maïs en croissance il est admis (6 p. 164) « que seuls les tissus jeunes encore à l'état de méristème peuvent être envahis par voie externe par le mycélium » — son action s'est traduite par un arrêt de croissance de la tige, la réunion d'une inflorescence mâle et d'une inflores-

cence femelle, l'infection des graines et l'hypertrophie de certaines d'entre elles.

Ne peut-on alors admettre, qu'une partie des auxines qui normalement provoquent l'allongement de la tige, a été utilisée au développement des tumeurs ?

Nous compléterons cette note en précisant que le sol de notre jardin est très perméable (il dérive du sable de Bracheux) (7, 8), que si dans l'ensemble l'année 1949 fut « sèche et ensoleillée » (9, 10) durant les mois d'Août et de Septembre les chutes de pluies furent normales, les conditions pour le développement des maladies cryptogamiques étaient donc bonnes ; le nombre des pieds malades était faible. — Ces observations confirment celles de NICOLAS, D'AGGERY et de BORZINI (6, p. 163) qui indiquent que le pourcentage des pieds de maïs charbonnés est plus élevé dans un terrain irrigué où il peut atteindre de 47 à 62 % tandis qu'en terrain non irrigué il n'est que de 16 à 23 %.

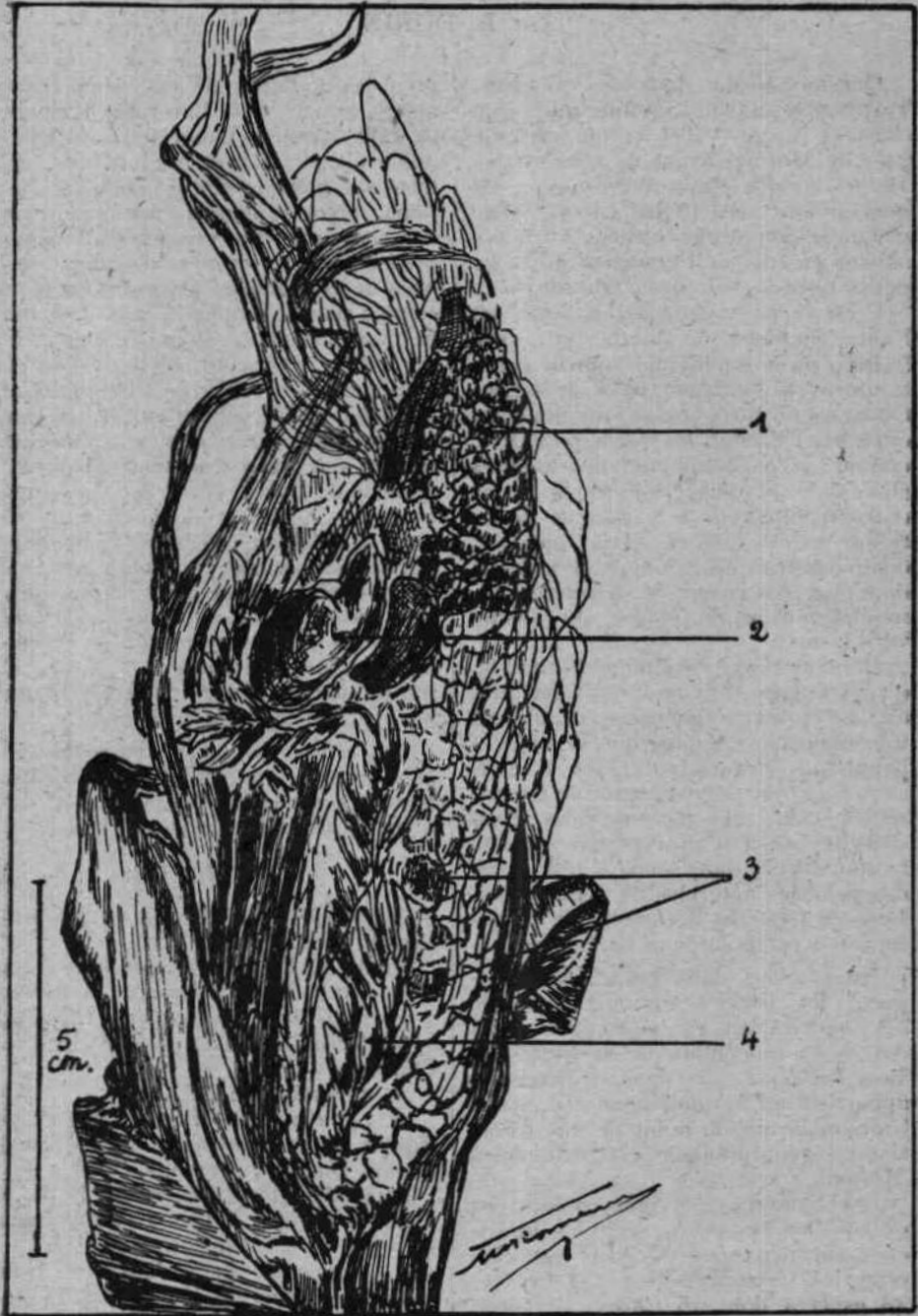
Résumé. — Nous avons découvert, parmi quelques échantillons de maïs infectés par *Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA récoltés à Laon en 1949, un exemplaire dont l'inflorescence femelle était terminale et portait à sa base une panicule mâle. Le champignon avait arrêté l'allongement de la tige, les deux inflorescences se trouvaient ainsi réunies. Dans ce cas particulier l'action du parasite s'est donc portée sur les auxines et a amené une perturbation profonde dans la croissance du végétal atteint.

BIBLIOGRAPHIE

1. DELACROIX (G.) et MAUBLANC (A.) (1909). — Maladies des plantes cultivées. Maladies parasitaires. Libr. J. B. Baillière et fils Paris, p. 120-126.
2. MARCHAL (E.) (1925). — Éléments de pathologie végétale appliquée à l'agronomie et à la sylviculture. J. Duculot, Gembloux, p. 155.
3. MAGROU (J.). — Les maladies des Végétaux. L'expansion scientifique française. p. 51-58.
4. BOIS (D.) (1921). — Présentation d'échantillons de maïs attaqués par le Charbon du maïs et à inflorescences androgynes. Bull. Soc. Path. vég. Fr., t. 8, p. 139.
5. SURUGUE (1949). — Un curieux cas d'androgynie. Le Monde des Plantes N° 263. Toulouse p. 61.
6. NICOLAS (G.) et AGGERY (B.) (1951). — Le Charbon du maïs. Bull. Soc. Lin. Lyon N° 7 p. 163-165.
7. Carte géologique 1/80.000 Laon N° 22.
8. Carte agronomique - géologique du département de l'Aisne dressée par M. GAILLOT. — Feuille N° 1.
9. BATTEFORD (R.) (1951). — Le temps sur la région de Saint-Quentin en 1949. Suppl. au Bull. de l'Union des Soc. Fr. d'Hist. Nat. N° 5 — Versailles.

10. Relevés climatologiques pour différentes localités de l'Aisne fournies par M. le Directeur du

Service Météorologique de la Métropole et de l'A.F.N. Paris.



Ustilago Maydis (D. C.) CORDA. Androgynie.

1. — Zone où les graines sont toutes parasitées ;
2. — L'une d'elle est hypertrophiée ;
3. — Graine parasitée dans la zone non atteinte ;
4. — Panicule mâle.

GRAMINACÉES CYPÉRACÉES ET JUNCACÉES DE L'ARRONDISSEMENT D'AVESNES

par L. DURIN

Quesnoy perdu dans ses vergers, Plateau de Bavai, Sambre qui coule dans sa large vallée et qui paresse près de Mormal avant de recevoir les Hèles ; riche Pays d'Avesnes et là-bas, si loin vers l'Oise encore jeune et qui se pousse des épaules à travers shistes et étangs, l'immense Forêt de petits chênes dont parle MICHELET.

C'est ce pays varié à l'extrême, où l'œil s'accroche, où l'herbe lutte avec le bois, où la toponymie rappelle constamment l'essartage, pays de larges clairières où l'eau coule, toujours sollicitée par l'Escaut, la Meuse ou l'Oise, comme un oasis au bout des longues routes de Flandre, dont nous avons entrepris d'établir le catalogue floristique, parce que ce pays apparaît comme le trait d'union entre l'Ardenne dont il garde encore le caractère sub-montagnard et la plaine qui s'étale vers la mer.

Dans ce pays constamment humide, où les étangs sont nombreux les Juncacées et les Cypéracées acquièrent une importance écologique et biogéographique incontestable ; et si nous avons adjoint au catalogue de ces familles celui des Graminacées c'est dans un souci d'unité et parce qu'on trouve encore dans le pays d'Avesnes des pelouses naturelles où l'action mal-faisante (pour le Botaniste) de l'homme ne s'est point encore exercée.

Nous avons dans notre étude respecté les limites administratives de l'Arrondissement ; cependant nous avons tenu compte de la Flore du Bois l'Evêque qui administrativement appartient à l'Arrondissement de Cambrai, mais qui du point de vue forestier et géographique est rattaché à Mormal.

Le catalogue que nous présentons de ces familles porte, pour les Juncacées sur deux genres et 17 espèces, pour les Cypéracées sur 5 genres et 48 espèces dont 36 Carex ; et pour les Graminacées sur 36 genres et 74 espèces.

Le fond de ce travail est dû aux travaux du Chanoine GODON pour l'ensemble de la région, au Dr VAN OYE, pour le pays Quercitain. Nous avons

revu les herbiers de ces deux botanistes, à la Faculté Libre des Sciences de Lille, dans le Laboratoire du Chanoine CARPENTIER et nous avons contrôlé sur place la plupart de leurs stations. Notre apport personnel est constitué par un ensemble de notes prises au cours de plus de quinze années de randonnées à travers ce pays et plus particulièrement dans la Forêt de Mormal et le Bois l'Evêque, la région de Maubeuge et la Vallée de la Sambre, la vallée de l'Hogneau et la vallée de la Thure. Ce catalogue est forcément incomplet, plusieurs régions ont été peu ou mal exploitées : plateau de Bavai, Nord de Maubeuge et cours supérieur de la Sambre et c'est la nécessité d'établir une base floristique sérieuse et solide en vue d'une étude et d'une cartographie phytosociologique de la région qui nous a incité à publier ce travail de compilation. Que ce catalogue soit enrichi par d'autres que par nous c'est ce que nous souhaitons de tout cœur.

Les références au Chanoine GODON sont marquées par la lettre (G) au Dr. VAN OYE par les lettres (VO), au Chanoine BOULAY par la lettre (B).

GRAMINACEES

ANTHOXANTHUM L. *A. Odoratium* L. : CC.

PHALARIS L. *P. canariensis* L. Introduit à Bavai, Anor et Avesnes.

PHLEUM L. *P. Pratense* L. : CC.

ALOPECURUS L. *A. Pratensis* L. CC.

A. agrestis L. : AC.

A. geniculatus L. : Maubeuge (fossés des remparts) et Mormal (étang David) ; Frasnoy (VO).

SETARIA P. B. *S. viridis* P. B. à Milourd (G) et à Frasnoy (VO) : dans la vallée de l'Hogneau.

S. glauca P. B. : dans un bois sablonneux bois de Hourdeaux (VO).

PANICUM L. : *P. Crus Galli* P. B. à Frasnoy (VO), à la Haie d'Anor (G) sur la Chaussée Brunehaut, le long de la Forêt Mormal. Entre avec *Setaria viridis*, *Setaria glauca* et *Digitaria sanguinalis* dans la composition de

l'Echinochloeto Setarietum de Kruseman et Vlieger.

DIGITARIA SCOP. *D. filiformis* KOEL : introduit à Frasnoy (VO).

D. sanguinalis SCOP. : introduit à Bavai.

PHRAGMITES TRINS. *P. communis* TRIN. : CCC.

CALAMAGROSTIS ROTH. *C. lanceolata* ROTH. Vallée de l'Hogneau.

C. Epigeios ROTH. : CCC : Mormal et l'Evêque et dans tous les bois argileux où il réalise une association particulière avec Agrimonia Eupatoria (odorata) et Torilis anthriscus.

AGROSTIS L. : *A. alba* L. CC.

A. canina L. : C.

A. vulgaris L. : CC.

A. spica venti L. : C. dans les Secalinetalia Br. Bl.

A. interrupta L. (*Apera interrupta* P. B.) sur les voies ferrées.

MILIUM L. : *M. effusum* L. : C dans tous les bois.

DESCHAMPSIA P. B. *D. caespitosa* P. B. : CC dans les bois humides prend une grande extension dans les coupes du Querceto Carpinetum sur sol humide et frais.

D. flexuosa GRIS. : dans les bois, sur les rochers et pelouses siliceuses du Sud du département ; dans les coupes du Querceto Betuletum ; dans le faciès à Vaccinium Myrtillus de la Hétraie acidiphile. Beumont ; Berelles ; Obrechies ; Milour et Anor ; Trelon ; Jeumont. RR à Mormal.

AVENA L. *A. pubescens* HUDS. : à Flaumont sur le Famennien et aux Monts de Baives.

A sativa L. : cultivé.

AIRA L. *A. caryophylla* L. : Obrechies (G) et Le Quesnoy (VO).

A precox L. : Obrechies et Le Quesnoy.

ARHENATERIUM M. et K. *A. elatius* M. et K. : prairies mesophiles des vallées de la Sambre, de l'Helpe et de la Hante. Berges de la Sambre avec Agrostis, Trisetum flavescens et Medicago lupulina, etc.

HOLCUS L. : *Holcus lanatus* L. : CC.

H. mollis L. : CC.

DANTHONIA D. C., *D. decumbens* Lmk. (D. C.) : sur les pelouses schisteuses de la vallée de la Sars.

TRisetum P. B., *T. flavescens* P. B., voir plus haut.

KOELERIA PERS., *K. cristata* PERS. : sur les pelouses calcaires des Monts de Baives.

GLYCERIA R. BR., *G. aquatica* WAH. : dans la vallée de la Solre, la Rivière.

G. fluitans R. BR. : CC.

CATABROSA P. B., *C. aquatica* P. B. : dans la vallée supérieure de l'Oise et la vallée de l'Hogneau (Bidenton Tripartiti Nordh).

POA L., *P. compressa* L. : à Frasnoy (VO), sur les Monts de Baives ; dans les champs secs de la Vallée de la Sars et de la Hante.

P. trivialis L. : C au bois L'Evêque et Mormal et dans les prairies humides.

P. palustris L. : prairies humides de la vallée de la Rhonelle.

P. annua L. : CCC.

P. pratensis L. : CC.

P. nemoralis L. : Bois de la vallée de l'Helpe, Mormal, l'Evêque et Trelon.

P. Chaixii VII. : espèce montagnarde importante et caractéristique d'une variation de caractère submontagnard du Teucrion Scorodoniae (Vaccinietum Myrtilli) apparentée au Querceto Carpinetum M. Luzuletosum de Tüxen). Berelles ; partie schisteuse du Boi l'Abbé ; Beumont ; Comagne ; Jeumont ; Féfu ; et Bousignies sur Roc.

MOLINIA MOENCH, *M. coerulea* MOENCH : à Montfaux avec Pteris aquilina sur la butte sablonneuse, au dessus des plaques tourbeuses qui prennent naissance près des affleurements d'argile (sphaignes). A Bousignies sur Roc, également sur plaques tourbeuses avec Eriophorum angustifolium. RR au Bois l'Abbé près de la sommière de l'étang de la Motte.

MELICA RETZ., *M. uniflora* RETZ. : caractéristique du Fagion et du Querceto Carpinetum asperulosum Ellenberg : Mormal, Milour, Bellignies et Jeumont.

M. nutans RETZ. : RR dans la vallée de la Thure.

BRIZA L., *B. media* L. : CC.

SCLEROPOA GRIS, *S. rigida* GRIS. : adventice à Baives.

DACTYLIS L. : *D. glomerata* L. : CCC.

CYNOSURUS L., *C. cristatus* L. : CC.

VULPIA GMEL., *V. myuros* GMEL. : AC voies ferrées.

FESTUCA L., *F. silvatica* VILL. : différentielle d'une variante du Fagetum arduennense Noirfalize, dans les hêtraies de pente au Milourd, à Anor au Maka et à Fourmies (G).

F. arundinacea SCHREB. : dans la vallée de la Sambre : près humides et vallée de la Hante.

F. capillata LAM. : au Bois l'Abbé, à Nostrimont, Obrechies, Frasnoy (VO) et Trelon (B).

F. ovina L. : Frasnoy (VO) et Mormal.

F. duriuscula L. : sur les pelouses calcaires des Monts de Baives.

F. rubra L. : Mont de Baives et Vallée de la Sars, Milourd et Frasnoy (VO).

F. heterophylla LAMK. : Frasnoy (VO).

F. pratensis HUDS. : CC.

F. gigantea VILL. : Mormal.

BROMUS L. : *B. tectorum*. AC.

B. erectus HUDS. : Wallers et Monts de Baives, Flaumont, Camp de César à Dimechaux (G.).

B. asper L. : Flaumont et Vallée de l'Helpe (G).

B. sterilis L. : CC.

B. arvensis L. : Vallée de l'Hogneau et de la Sambre.

B. mollis L. : CC.

B. commutatus SCHRAD. : Frasnoy (VO).

HORDEUM L., *H. murinum* L. : CC in Hordeetum murini Libbert avec *Lepidium* *Draba*, *Sisymbrium* *Of.* et *Verbena* *Of.*

AGROPYRUM P. B., *A. repens* P. B. : C dans champs cultivée.

BRACHYPODIUM R. et S., *B. silvaticum* R. et S. : CC.

B. pinnatum P. B. : Flaumont et Vallée de l'Helpe. (G).

LOLIUM L., *L. multiflorum* LAM. : Cultures et Vallée de la Sars.

L. perenne L. : cultures.

L. temulentum L. : Frasnoy (VO).

NARDUS L., *N. stricta* L. : pelouses shisteuses de la vallée de la Sars.

CYPÉRACÉES

CAREX L.

C. disticha HUDS. (*C. intermedia* GOOD.). Sur alluvions modernes dans la vallée de la Sars (G), à Trelon, Frasnoy (VO) ; dans les prairies mal drainées entre le Bois l'Evêque et la Sambre : dans la forme initiale de l'Association à *Valeriana* *of.* et *Spiraea* *ulmaria*.

C. brizoides L. : il semble à sa limite Ouest dans la Chénaie fraîche de Mormal où il réalise d'importants peuplements.

C. paniculata L. : sur alluvions modernes dans la vallée de la Sambre et de l'Oise. A Mormal dans les marais de l'Hogneau.

C. pulicaris L. : au bord des étangs: Carnaille, Folie, Hayon et Sains.

C. muricata L. (*contigua* HOPPE) : Vallée de l'Hogneau et Obies.

C. vulpina L., CC dans tous les endroits humides.

C. echinata MURR. (*C. Paeraei* HOPPE) : RR au Maka (G).

C. divulsa GOOD. : pelouses des Monts de Baives ; Flaumont et Bellignies.

C. stellulata GOOD. (*echinata* MURR.) : Fourmies et vallée supérieure de l'Oise.

C. remota L. : CC dans l'aulnaie, sur les chemins roulés et herbeux des bois de toute la région.

C. digitata L. : RR dans la vallée de l'Hogneau sur Calcaire Dévonien. Signalé à Mormal par Hécart mais non retrouvé depuis.

C. leporina L. : CC : Acidiphile ; bois siliceux et chénaies fraîches.

C. elongata L. RR à Montfaux (B), dans la vallée marécageuse de l'Oise ; à Trelon et à Sains, à Taisnières sur Hon et à Feignies (G).

C. canescens L., RR au Milourd (G).

C. elata ALL. (*stricta* GOOD., *Hudsoni* BENNY : AC dans la vallée de l'Hogneau, à Mormal, près marécageux dans toute la vallée de la Sambre : Magnocariçaises à touradons.

C. gracilis CURT. (*acuta* L.) : Milourd, Vallée de la Sars et de la Sambre ; Mormal.

C. Goodenoughi (GAY.) (*vulgaris* FR.) : R à Frasnoy (VO) et dans la vallée de la Sars (Dimechaux).

C. pilulifera L. : C : acidiphile et mesoxerophile : bois secs.

C. polyrhiza WALLR. (*umbrosa* HOPPE) : prairie humide à Frasnoy

C. caryophillea LATOURR (*praecox* JACQ.) : calcicole et xerophile : pelouses calcaires des Monts de Baives (G); Trelon (B) et Mormal.

C. panicea L. : C dans les prairies humides et les laies herbeuses de Mormal ; dans la vallée de l'Hogneau et celle de la Sambre, à Montfaux (B), à Wandignies (VO) et à Choisies (G).

C. silvatica HUDS. : mesophile et sciaphile : CC dans tous les bois de la région.

C. strigosa HUDS. : caractéristique de l'aulnaie. Très sciaphile on le trouve toujours en compagnie de *C. remota* à ourmies ; Bois de Vilette ; à Berelles, à Mormal et au Bois l'Evêque.

C. pallescens L. : CC partout.

C. Oederi RETZ. : sur sable à Wandignies (VO), très acidiphile.

C. flava L. : sur les bords des ruisseaux incrustants, R dans la haute vallée de l'Oise, à Trelon, dans la vallée de la Sars et à Wandignies (VO).

C. distans L. à Wandignies et à Mormal.

C. umbrosa HOST. : à Wandignies (VO).

C. pseudo cyperus L. : dans l'aulnaie et au bord des étangs (Cariçaie des eaux superficielles et stagnantes) à Trelon et Vilette ; à Mormal (Etang David).

C. pendula HUDS. RR dans l'aulnaie de la Vallée de l'Hogneau avec *C. remota* et dans le Caricetum strigosæ du Bois de Vilette avec *C. remota* et *C. strigosa*. Basiphile et hydrophile.

C. glauca MURR. : CCC.

C. hirta L. : Heliophile sur alluvions dans la Vallée de la Sambre et de l'Helpe.

C. ampullacea Good. (*rostrata* WITH.) dans un Moliniaie tourbeuse au Maka, dans l'aulnaie à Fourmies, à Mormal dans les marais de l'Hogneau ; hygrophile et basiphile.

C. vesicaria L. : dans la magnocaricaie ; c'est une caractéristique des groupements à grandes helophytes de la vallée de la Sambre à Mormal, à Montfaux, au bois l'Evêque, aux Anorelles, au Maka, etc., où elle succède au *Scirpeto phragmitetum*.

C. acutiformis EHRH. (*paludosa* GOOD.) dans les magnocaricaies du Hayon, de Mormal, de Frasnay (VO), de la vallée de la Sambre et de l'Helpe. Réalise également la cariçaie eutrophe à touradons avec *C. paniculata*.

C. riparia. CURT. : CC dans les cariçaies du Canal de la Sambre à l'Oise.

SCIRPUS L.

S. fluitans L. à Maubeuge : fossés des remparts.

S. ovatus ROTH. : étang de la Motte.

S. acicularis L. : plages exondées

des étangs à plan d'eau variable de la Neuveforge, de la Folie et de la Motte (G).

S. palustris L. : à Wargnies-le-Grand, dans une prairie humide (VO).

S. compressus L. : dans la forêt de Trelon.

S. maritimus L. : dans la vallée de l'Helpe et sur les bords de la Sambre canalisée.

S. silvaticus. L. : CC dans toutes les forêts de la région Trelon, Mormal et Bois-l'Evêque. A Mormal cette espèce colonise parois les laies humides. Elle ne semble pas très sciaphile dans la région.

S. setaceus L. : à Montignies-sur-Roc (VO), à Anor et aux Anorelles. (G).

S. lacustris L. : CC au bord de tous les étangs et dans les bras mort de la Sambre (Maroilles) ; dans les roseilières des eaux douces.

ERIOPHORUM ROTH.

E. angustifolium ROTH. : dans une prairie tourbeuse sur alluvions modernes à Bousignies-sur-Roc avec *Molinia Cérulea* (G).

CYPERUS L.

C. fuscus L. : Heliophile : étang de la Folie et de la Motte (G) à Bousignies-sur-Roc, près de la source d'une eau incrustante et dans un fond marécageux sur la route de Preux à Wargnies-le-Petit (VO).

CLADIUM R. BR.

Cladium Mariscus R. BR. signalé dans la forêt de Mormal par CH. EUG. BERTRAND dans l'exploitation Jolimetz et jamais revu depuis.

JONCACEES

JUNCUS L.

J. glaucus EHRH. AC : Bord des eaux, fossés, lieux humides.

J. effusus L. CCC : lieux humides.

J. conglomeratus L. CC : coupes des bois humides.

J. tenuis WILLD. AC, natur. chemins forestiers à Nostrimont ; Fourmies, Trelon et Neumont (G) ; Mormal et Bois l'Evêque.

J. squarrosus L. existe à Raismes, mais n'est pas signalé dans l'Avesnois ; existant en Ardennes : il est à rechercher.

J. supinus MOENCH. dans les parties exondées des étangs : Anor, Moustiers, Lobiette et Folie (G) Montfaux (B), Baives et Bois l'Evêque avec

Scirpus acicularis = *Heleocharetum acicularis* Koch.

J. obtusiflorus EHRH. AC : Mormal et Montfaux.

J. lamprocarpus EHRH. RR à Mormal : Laie Ferrand.

J. silvaticus REICH. (*J. acutiflorus* EHRH.) AC à Choisies (G) et Mormal.

J. compressus JACQ. (*bulbosus* SPED) RR à Frasnoy (VO) : végétation rudérale anthropophile avec *J. bufonius* et *Carex hirta*.

J. bufonius L. CCC : tous lieux humides : *Nanojuncetea*.

LUZULA D. C.

L. pilosa (L.) WILLD. (*vernalis* D. C.) Beumont ; Anor (G) Treton (B) Bois l'Evêque et Mormal.

L. Forsteri (L.) D. C. à Montfaux ; Mormal ; Bois l'Abbé ; Bois l'Evêque.

L. albida (HOFFM.) D. C. (*nomorosa* MEY.) ; Montagnarde, dans les forêts siliceuses des contreforts ardennais : Milour ; Anor ; Trélon ; Vallée de la Sars ; Bêrelles et Fourmies. Sa limite Ouest semble s'établir à Dimechaux. C'est une caractéristique d'une sous-association appauvrie du Fagetum qui se rapproche du Fagetum boreoatlantico-luzuletosum de Tüxen. On la trouve également dans les coupes du Fagetum Arduennense avec *Galium saxatile* et *Carex pilulifera*.

L. campestris L. CCC et var. *multiflora*.

L. maxima D. C. (*isilvatica* HUDS.) dans les hêtraies siliceuses de la vallée supérieure de l'Oise ainsi que dans les bois de résineux et particulièrement au Maka ; Milour ; Fêfu ; Jeumont ; Beumont et Comagne.

BIBLIOGRAPHIE

1. J. GODON : Promenades Botaniques dans l'Avesnois. Cambrai 1910.
2. BOULAY : Révisions de la Flore des Départements du Nord de la France 3° fascicule ; Paris 1880.
3. HERBIER GODON : Laboratoire de Botanique de la Faculté Libre des Sciences de Lille.
4. HERBIER VAN OYE : Laboratoire de Botanique de la Faculté Libre des Sciences de Lille.
5. M. BOURNERIAS : Fougères et Cyperacées de la région Chaonoise et leur intérêt écologique (An. Soc. Hist. Nat. de l'Aisne II : 1948).
6. L. DURIN : Aperçu général sur la Flore de la Forêt de Mormal. Bul. Soc. Bot. Nord de la France — Janvier 1951).
7. L. DURIN : Quelques observations sur la Flore de la Forêt de Mormal. (Bul. Soc. Bot. Nord de la France 1951 N° 3).
8. CAULLERY : Les régions forestières de l'Est de la Thiérache et du Hainaut (Dip. d'Etudes Supérieures de Géographie Lille 1947).
9. J. LEBRUN, A. NOIRFALIZE, P. HEINEMANN et C. VANDEN BERGHEN : Les associations végétales de Belgique — Gembloux 1949. Séance du 13 Février

Séance du 13 Février 1952

LES LANDES. PAYSAGES BOTANIQUES

par Paul JOVET

La « région des Landes » ne correspond à aucune limite administrative précise. « Les Landes de Gascogne » s'étendent sur une partie importante des départements de la Gironde et des Landes, empiétant à peine sur le Tarn-et-Garonne et le Gers. Une grande étendue médiane, la Grande Lande, est entourée par de petits pays. Cet exposé intéresse surtout une bande, assez large d'ailleurs, longeant le littoral de l'Océan Atlantique.

Ce littoral s'étend, rectiligne sur 230 km, entre les embouchures de la Gironde et de l'Adour, entamé seulement par les passes du Bassin d'Arcachon. Quelques traits de cette région : altitude maxima 100 m., hauteur moyenne de la dune : 20 m. ; — pluie : de 700 à plus de 1.400 mm ; — température moyenne des mois les plus froids rarement inférieure à + 1° ; mais durant l'hiver, il gèle parfois très fort.

S'il vient du nord, le voyageur aborde généralement la région landaise par Bordeaux. Qu'il prenne le train ou la route, il éprouve rapidement l'impression que le paysage est très uniforme : forêt de Pins entrecoupée de vastes espaces à végétation peu élevée ; végétation de landes qui réoccupe les étendues incendiées durant ces dernières années. Il traverse aussi des villages et note alors la présence d'arbres feuillus. Il est également frappé par la présence du sable blanc qu'il voit presque partout : bords des voies ferrées, des routes, champs (où il est souvent gris), et même dans la Pinède quand la couche d'aiguilles de Pin ou la couverture végétale sont minces.

Le Pin que l'on voit partout est le Pin maritime (*Pinus maritima* LMK. = *P. Pinaster* SOLAND.). Sur le bord des routes ou dans les villages, un autre Pin profile sa silhouette très particulière : le Pin Pignon ou Pin Parasol (*P. Pinea* L.), mais il est beaucoup plus rare et ne présente guère qu'un intérêt décoratif, tandis que le Pin maritime fait vivre la majeure partie de la population. On en extrait la gemme (la résine). Par des blessures faites au tronc (cares ou quares), le gemmeur (ou résinier) provoque l'écoulement de la gemme dans de petits pots de terre. Large de 9 cm environ, profonde d'un centimètre, la care ne mesure, au début, que 10 cm de hauteur ; cette hauteur augmentera considérablement au cours de l'année et des années ultérieures. Quand on juge que le Pin est suffisamment vieux, on ravive et agrandit toutes les cares avant de l'abattre : c'est le *gommage à mort*. Très souvent on aperçoit donc comme paysage un peuplement de troncs gris écaillés zébrés verticalement de larges stries blanchâtres bordées de brun rougeâtre et, à leur partie inférieure, de petits pots.

Mais ce n'est pas là l'unique aspect de la végétation. Nous verrons rapidement : les forêts et les landes ; les étangs et les cours d'eau ; la dune littorale et la végétation halophile du Bassin d'Arcachon.

Forêts et landes. — Très généralement, tous les Pins d'un même peuplement ont le même âge (peuplements équiennes) : c'est l'homme qui crée et entretient la Pinède. Fréquemment, le sous-étage est constitué par une lande

sur sable sec en surface. Très fréquemment le sous-étage est coupé et le sol gratté au râteau (soutrage et ratelage) d'où, en de nombreux endroits, impossibilité de formation d'un humus et accentuation des phénomènes évolutifs du sol (podzolisation). Constituants essentiels et constants de ce sous-étage : Ajonc (*Ulex europaeus*), Fougère-Aigle (*Pteridium aquilinum*), Callune et Bruyère cendrée (*Erica Cinerea*). Si le sable est un peu plus humifère ou un peu plus frais, deux Graminées peuvent constituer des peuplements étendus : *Molinia coerulea*, *Arrhenatherum Thorei*. Il existe aussi des Pinèdes sur sables plus ou moins tourbeux et humides à Ajonc nain (*Ulex nanus*), *Gentiana Pneumonanthe* et deux autres Bruyères, l'une à grelots rose pâle (*Erica tetralix*), l'autre à fleurs allongées beaucoup plus rouges (*E. ciliaris*), mais, dans ces Pinèdes, le sol doit être sillonné par des fossés d'assèchement : les *crastes*.

Dans ces Pinèdes vivent d'autres végétaux qui manquent dans les contrées plus septentrionales : *Scilla verna* et *Narcissus Bulbocodium* qui fleurissent dès la fin de l'hiver, puis *Simethis bicolor*, et, à la fin de l'été : *Allium ericetorum* ; citons encore : *Arenaria montana*, *Cistus salviaefolius*, *Helianthemum alyssoides* (ces deux dernières ne quittant guère les régions méridionales). Deux arbustes, également qualifiés d'espèces méditerranéennes (*s. lat.*), *Osyris alba* et *Phillyrea angustifolia* donnent à certains sous-bois un aspect de maquis méditerranéen. Dans ces peuplements, trois chênes sont présents : le C. pédonculé, le Chêne-liège occidental et le Tauzin.

Le Chêne Tauzin est vraiment l'arbre du Sud-Ouest. Il domine encore au pourtour du Bassin d'Arcachon, en plusieurs endroits. Dans un peuplement, il coexiste avec de nombreuses espèces à feuilles épaisses et « persistantes » : Chêne vert (*Quercus Ilex*) Houx (*Ilex aquifolium*), Petit-Houx (*Ruscus aculeatus*), Arbousier (*Arbutus Unedo*), Laurier (*Laurus nobilis*, paraitement naturalisé), Lierre, *Rubia peregrina*, etc.

Une Saussaie-Aulnaie borde, parfois réduite à un mince liséré, les petits cours d'eau. Si le ruisseau coule dans une petite vallée très évasée, cette

Saussaie-Aulnaie fait place sur les versants à une Chênaie de Chêne pédonculé où se mêlent des espèces, les unes, atlantiques, les autres méditerranéennes. L'emplacement d'une de ces Chênaies est désigné, sur la carte par le mot « montagne », traduction de *montes*, mot ancien qui signifie bien davantage forêt que montagne. Ce type forestier est donc ancien.

Il faudrait encore signaler un assez grand nombre de végétaux de ces forêts, bornons-nous à mentionner : *Erica scoparia*, *Carex arenaria* et, parmi les plus rares : *Daphne Gnidium*. Il existe aussi d'autres types de végétation landicole, sables tourbeux recouverts de Sphaignes, de *Rhynchospora*, de grosses touffes de *Molinia* mêlé de *Schoenus nigricans* et *Gale* (= *Myrica*) *palustris*, toutes sur sables acides.

Retenons que certaines Pinèdes résultent du boisement de landes par le seul Pin maritime, et que d'autres, mixtes, étaient ou sont encore des Chênaies dans lesquelles l'homme a introduit le Pin.

Étangs et cours d'eau. — Les principaux étangs s'alignent en un chaquet derrière une série de dunes parallèles au rivage océanique. D'une manière générale, leur berge orientale est basse et marécageuse, leur berge occidentale plus élevée. Sur cette dernière, la Pinède ou la Chênaie (à feuilles coriaces) ne sont guère séparées de l'eau que par une bande étroite de végétation où se mêlent plusieurs groupements hygrophiles. Sur la berge plate, on trouve des sables humides à *Rhynchospora*, des landes à *Ulex nanus-Genista anglica*, une pelouse rase à *Anthemis nobilis* et *Mentha pulegium* due à la fréquentation par l'homme et ses animaux (vaches, oies, canards, poules). *Paspalum vaginatum* (graminée) y forme souvent des pelouses étendues et *Bidens melanocarpha* (composée) des groupements dressés aux akènes très accrochants : ce sont deux plantes américaines. Sur les berges sableuses se trouvent : Littorelle, *Alisma repens*, des *Cicendia*, la Pilulaire et une petite Umbellifère : *Ptychotis Thorei* (= *Thorella bulbosa*). Très souvent aussi, une Saussaie-Aulnaie ceinture l'étang : on y voit notamment la somptueuse Osmonde royale (*Osmunda regalis*).

La prairie anthropozoiqne à *Anthemis nobilis* ou de mauvaises pâtures à *Molinia-Myrica* se sont substituées, très souvent, à cette Saussaie-Aulnaie.

Scirpus triquetus forme un peuplement à base submergée dans l'eau peu profonde. Ailleurs ce sont de grandes Scirpaies et Phragmitaies (roselières). Une association très caractéristique du Sud-Ouest est, sur sables toujours submergés, la brosse que constituent les rosettes de *Lobelia Dortmanna*, Littorelle et *Isoetes Boryana*. Flottants ou nageants, les hydrophytes sont nombreux : Characées, Utriculaires, *Alisma natans*, *Trapa natans* (grandes prairies flottantes), *Najas*, Potamots, sans oublier le *Nymphaea alba*... Une Utriculariacée, autrefois peu fréquente, abondait, ces dernières années, dans l'étang de Léon. Dans les cours d'eau, signalons seulement *Scirpus fluitans*, *Juncus heterophyllus* et *Potamogeton variifolius*.

L'eau des cours d'eau alimentant les étangs est acide et généralement pauvre en matière organique. Après son entrée dans l'étang, elle est souillée et devient riche en matière organique. Son pH varie, en un même point, au cours de la journée, jusqu'à devenir alcalin. Dans les anses à sédimentation particulièrement active, des touffes de *Carex* et toute une végétation hygrophytique semblent posées sur l'eau ; en réalité, elles reposent sur un plancher submergé sous 30 ou 40 cm. d'eau flocculeuse. Ce plancher est tissé par les rhizomes de *Scirpus lacustris* et surtout ceux de Phragmite et de Cladium qui peuvent dépasser 10 m. de longueur. Quand la charge devient trop forte, ce plancher s'enfonce, un autre se constitue. Tôt ou tard, si l'homme ne détruit pas cette végétation, les touffes se soudent... Les îlots flottants peuvent devenir très étendus et très épais ; s'ils sont très lourds, ils parviennent à reposer sur les fonds de 3 à 4 m. S'ils continuent à flotter, ce n'est plus sur l'eau, mais sur une vase aux particules extrêmement ténues. Quoique abondamment garnis de petits Saules, les îlots entre lesquels s'amorce le courant d'Uchet (Etg. de Léon), peuvent être considérés comme porteurs d'une Cladieto-Phragmitaie ; mais ceux qui forment une large frange flottante au pied de la dune boisée portent une Saussaie où se développent de grandes plantes :

Carex paniculata, Osmonde, *Rumex Hydrolapathum*, *Cicuta virosa*. Le stade ultime est une futaie d'*Alnus glutinosa*.

Dune littorale. — Quand on parle de la formation des dunes maritimes, on mentionne l'action du vent sur le sable qui se dessèche à la partie supérieure de la plage, la formation d'«embryons» de dunes par accumulation sur du sable des obstacles, mais pour expliquer la création d'une pente douce du côté de la mer et d'un à-pic du côté de la terre, on oublie trop souvent de parler de l'action des végétaux, pourtant celle-ci est indispensable.

Dans les Landes, on commença, vers 1800, à fixer les dunes de l'intérieur et, seulement plus tard, la dune littorale. Les ingénieurs pensèrent qu'en inversant le profil normal, c'est-à-dire en créant un à-pic du côté de l'Océan, la dune s'élèverait suffisamment pour que le vent devienne impuissant à faire franchir la crête aux grains de sable... Or, le sable passe sur la pente terrestre à la dune du Pilat (env. d'Arcachon), dune qui est la plus haute d'Europe (plus de 100 mètres).

Pour édifier la dune, on planta de gros pieux légèrement inclinés vers la terre et espacés de quelques centimètres ; le sable s'infiltra dans les intervalles et s'accumula derrière les pieux ; on remonta les pieux ou on en planta d'autres plus haut : la dune s'éleva. Elle acquit ainsi un profil en trapèze qui s'est conservé surtout dans les dunes du sud. Actuellement, on juge que la hauteur de 40 m. est excessive : on écrète la dune et le sable s'étale en arrière.

L'homme reste, en grande partie, maître de cette remise en mouvement volontaire du sable : il freine l'action du vent en déposant des Genêts ou des branches de Pin, le gros bout tourné vers le vent, et en semant ou plantant une Graminée aux appareils souterrains puissants : *Ammophila* (= *Psamma*) *arenaria* ; on l'appelle Gourbet dans les Landes et Oyat dans le Nord.

Par écrêtement, des dunes qui, il y a une quinzaine d'années, offraient au vent de l'Océan, une pente forte, ont repris le profil classique : pente douce vers l'Océan. Auparavant, il n'y avait plus trace d'*Agropyrum* (ou

de rares individus) ; maintenant, une bande assez large et subcontinue d'*Agropyretum* s'est reconstituée immédiatement au-dessus de la partie supérieure de la plage.

La remise en mouvement du sable par d'autres causes présente des conséquences plus graves. La construction de maisons sur la plate-forme subhorizontale, la fréquentation humaine de plus en plus intense (estivants et touristes) et surtout la construction et de blockaus et de routes bétonnées durant l'occupation par les Allemands provoquent des déplacements très importants : le sable recouvre alors d'une très épaisse couche tout l'arrière de la dune ; les routes, les terrains, les maisons se trouvent enfouies sous un sable qui coule comme de la crème fraîche ! Au Cap Ferret, sur une assez grande longueur, non seulement la lette littorale est envahie, mais aussi la jeune Pinède régulière et l'on marche sur le sommet des arbres hauts de 6 à 8 mètres.

La dune littorale est habitée par un nombre assez élevé de plantes qui ne quittent guère le littoral aquitainien ; d'autres ont des affinités plus méridionales. Citons : les beaux *Diotis candidissima* (Composée entièrement feutrée de blanc) et *Pancreatum maritimum* (le lis des sables, à odeur suave), de petites plantes couchées sur le sable : *Linaria thymifolia* (fleurs très odorantes), *Euphorbia Peptis* et *E. polygonifolia* (deux américaines absolument naturalisées). Également remarquables : *Silene portensis*, *Matthiola sinuata*, *Hieracium eriophorum* (Épervière couchée velue-grisâtre), *Astragalus bayonensis*, *Galium arenarium* aux coussins garnis de fleurettes jaunes... Et n'oublions pas quelques-unes des plantes de dunes à plus grande extension : *Eryngium maritimum*, *Convolvulus Soldanella*, *Euphorbia paralias*.

Normalement, la dune littorale est séparée de la première dune terrestre qui lui est parallèle par une large dépression sableuse : la lette littorale qui contrairement aux pannes du Nord, est presque toujours sèche. C'est une végétation complexe qui l'occupe : Armoise, *Carex arenaria*, Fétuque des sables, *Koeleria* du gr. *cristata*, *Jasione montana* var., une variété du Plantain lancéolé, des

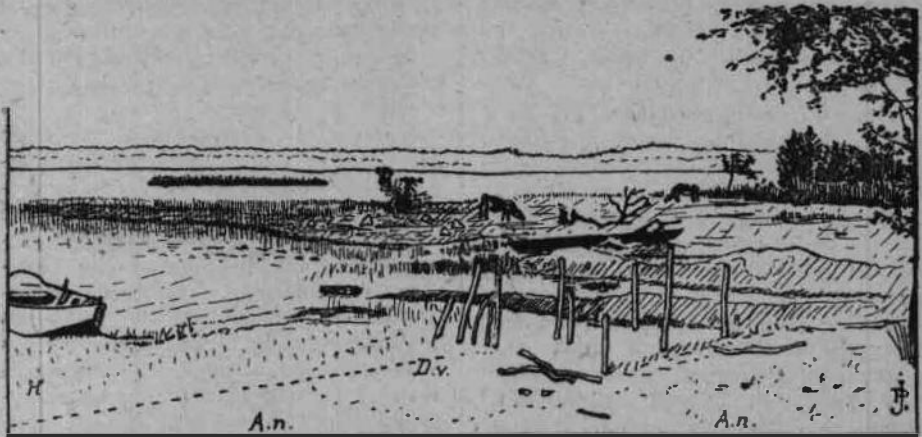


Fig. 1. — Etang de Léon (Landes), Berge S. : partie d'un petit port. — En face : arrière-plan, sommet des dunes de la bande parallèle à la côte maritime, situées très en arrière de l'étang. Berge N. horizontale, basse, bordée d'une Aulnaie-Saussaie. — Dans l'étang : tache noire allongée : îlot de Scirpaie (*S. lacustris*) sur haut-fond de sable. — Premier plan. Pelouse anthropozoïque à *Anthemis nobilis*, A.n. et, localement à *Digitaria vaginata*, D.v. Ligne tiretée : rupture de la pente légère, ceinture amphibie à *Cyperus flavescens*, *Heleocaris* s. pl., ec., H. Ccirpaie (base submergée) à *S. triquetrus* ceinturant la langue de sable mouillé où paissent les vaches et picorent les poules : Aulne et Saules témoignent de l'ancienne végétation, Aulnaie-Saussaie très fraîche et mouillée, encore existante plus loin, à droite. Extrême droite : silhouette partielle d'un *Alnus glutinosa*. — Par gros temps, l'étang est très fortement agité ; pour abriter leurs barques, les pêcheurs creusent des chenaux : le sable du soubassement est blanc. Au premier plan, piquets délimitant, sur sol ferme, un enclos rectangulaire, pour les canards (grillage non représenté). Dans l'eau : caisse-réserve à poissons.



Fig. 2. — L'Etang de Léon vu d'une dune de la berge N.-W. couverte d'une Pinède-lande sèche à *Ulex europaeus*. Egalement en silhouettes : cimes des Pins de la pente dévalant à l'étang et des Aulnes qui, en contrebas, ceinturent l'étang. — Arrière-plan : dans les 2/3 à gauche, dunes boisées, puis, en venant vers le lac, Pinède à sol plat et bas, et Saulaie-Aulnaie (hachures obliques) interrompue par une anse de sédimentation ; dans le 1/3 droit, dune à pente forte (Pinède = hachures verticales) bordée d'une Saulaie-Aulnaie. — Entre les îlots de végétation flottante, s'amorce le courant d'Uchet.

N. B. — Les fig. 1, 2, 3 ont déjà été publiées dans « *La Feuille des Naturalistes* », Mars-Avril 1951, 53^e année, N.S., t. VI, fasc. 3-4, pp. 25, 29, 31.

Mousses, des Lichens Cladoniacés et aussi, deux espèces qui peuvent servir à désigner cette végétation (*Helichryseto-Corynephoretum*) : une Composée, l'Immortelle des sables (*Helichrysum Stoechas*) et une Graminée, *Corynephorus canescens*; on peut encore y trouver, au premier printemps, les gobelets petits et mauves du *Ronulea Bulbocodium*, et, à l'automne, les grappes de fleurs blanches, spiralées et odorantes de *Spiranthes autumnalis*.

Dans l'*Helichryseto - Corynephoretum*, vivent, très espacés, quelques Pins maritimes complètement appliqués sur le sable comme les coussins que forment deux arbustes : *Phillyrea angustifolia* et *Cistus salviaefolius*. Dès que la surface du sable amorcée se remonte pour constituer la dune terrestre, ces arbustes atteignent une plus grande taille : il s'y mêle des Genêts à balai, des Aubépines, Ronces, Arbousiers, Bruyères à balai (*Erica scoparia*), etc. Les Pins martyrisés par le vent, se contorsionnent; puis, à mesure qu'on s'éloigne de l'Océan, ils se redressent. Tout ceci constitue la forêt de protection à laquelle il ne faut toucher qu'avec la plus extrême circonspection. Actuellement se pose le grave problème de la régénérer : aussi creuse-t-on des fossés, des sillons et sème-t-on des graines de Pin maritime ; les jeunes plants sont protégés par des branches de Genêt ou de Pin.

Végétation halophile — Nous n'envisagerons — et encore très rapidement — que celle qui occupe la partie orientale du Bassin d'Arcachon. Une Composée américaine buissonnante, *Baccharis halimifolia*, constitue des peuplements linéaires surtout le long du canal qui amène les eaux de l'étang de Lacanau. Presque tout le reste de la surface est occupé par une vaste prairie halophile à *Juncus maritimus*, *Obione portulacoides*, dans laquelle abonde une Graminée, presque toujours stérile et considérée jusqu'à ces dernières années comme rare : *Spartina versicolor*. Parmi cette végétation, le botaniste est quelque peu surpris de voir des *Erica scoparia* et, aux places à végétation moins dense, des fragments de *Cicendietum* (*Cicendia filiformis*) où se trouvent *Glaux maritima*, *Silene portensis*,

Centaurium (Erythrea) chloodes, *C. tenuiflorum*...

Ainsi, dans les Landes, l'homme est passé partout et a tout modifié plus ou moins profondément : il parcourt même les marais qui paraissent inaccessibles pour y établir des emplacements de chasse, il faucarde les étangs ; il plante et il brûle ! Pas un centimètre carré de la surface de la dune est resté intouché. Dans ces conditions, on comprend aisément que, s'il existe des groupements végétaux (et cela est indéniable), ils sont souvent indistincts parce qu'ils s'intriquent, ou parce qu'il se produit souvent des stades de rajeunissement.

Aux problèmes résultant de la nécessité de fixer le sable, s'ajoute ceux qui concernent les Pinèdes. Les peuplements forestiers monospécifiques sont éminemment vulnérables, surtout quand il s'agit d'un Pin : tous les Pins sont des pyrophytes, c'est à dire que, si le feu les détruit, cette destruction n'est que momentanée ; il les favorise sous un rapport ou un autre. Si le feu n'a pas détruit les cônes, ils éclatent, projetant les graines à distance ce qui favorise la dissémination. L'Arbousier est également favorisé par le feu... Si l'on veut maintenir une forêt, il faut constituer une forêt mixte : le Chêne pédonculé brûle mal ou ne s'enflamme pas ; mais on lui reproche une croissance trop lente ; aussi les forestiers ont-ils pensé à utiliser des Chênes américains à feuillage rougeoyant à l'automne (*Quercus palustris*, *Q. rubra* s. str.), le Liquidambar... Mais sera-t-il toujours utile de s'en tenir au Pin maritime ? les produits chimiques que donne la gemme sont excellents mais puissamment concurrencés par des produits fournis par la chimie minérale...

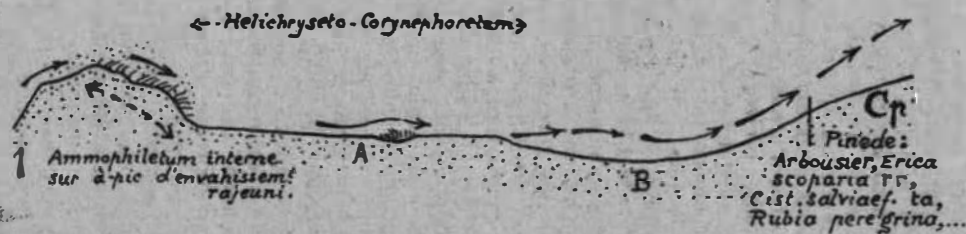
Le botaniste a souvent la légitime ambition de reconstituer l'histoire du peuplement végétal. Il lui faut alors tenir compte de très nombreuses données. Le pays a été très anciennement occupé : néolithiques, armée romaine, etc. Pendant longtemps, la végétation a été très modifiée par les nombreux troupeaux de moutons... Dans certains pays landais, le Chêne-Liège n'existe que comme arbre d'alignement, témoignage formel de son introduction volontaire par l'homme.

Fig. 3. - Arrière-dune. - Au nord du signal d'Uchet. 8.VIII.1947. 1. Profil perpendiculaire à la dune. 2. Détails de la partie AB.

Dune littorale

Lette littorale

Face maritime de la première dune interne



Ici, la dune interne ne se raccorde pas direct^t avec le fond horiz^t de la lette litt^e, mais par l'intermédiaire d'une dépression.

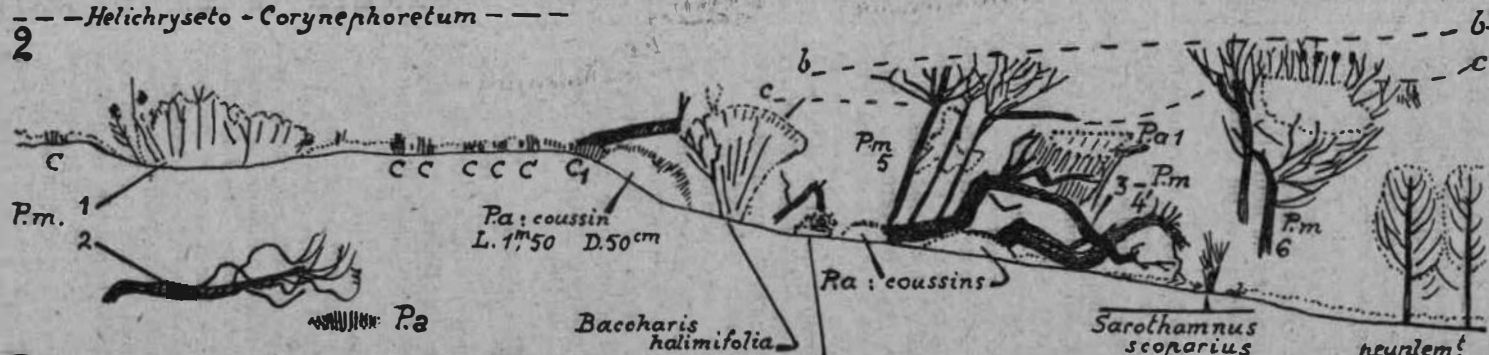
Stades : a/ Antér.^t : dune assez haute p^r permettre le dév^t de Pins assez grands : P2, Pm3, Pm4 qui meurent en b.

b/ Brèche dans la dune : le vent incline Pm5 - Pm6 fructifient encore.

c/ Approfondist de la brèche : abaissement de la surface de tabularisatⁿ - 1 seule branche de Pm5 survit (abritée contre le vent).

... Les pointillés cernent les parties vivantes.

2 - Helichryseto - Corynephoretum -



Pm1: coussin vivant; cônes à 30-80^{cm} au/sol.

Pm.2; voisinage : Cladoniacées, Aira praecox,

Pa = Phillyrea angustifolia, coupole, D80, H.30^{cm}

C = Cistus salviaefolius ta. - C1, en coussin.

Nota : les Rubus gr. fruticosus ne sont pas figurés.

Les forestiers ont semé dans certaines parties des Landes des glands de Chêne vert ; le Chêne Tauzin, au contraire, est souvent pourchassé ; actuellement, l'homme favorise le Robinier et introduit des essences exotiques, etc...

D'autre part, il semble qu'il faille admettre plusieurs origines aux sables des Landes ; le sol s'est abaissé en Gironde : à Montalivet, la tourbe affleure sur la plage : le littoral était donc situé autrefois beaucoup plus loin. L'origine des étangs est l'objet de controverses actives.

Il est donc nécessaire, si l'on veut

envisager d'une manière plausible l'histoire du peuplement végétal, de coordonner un grand nombre de faits établis d'une manière aussi sûre que possible.

Concluons que le botaniste qui n'hésite pas à faire dans les Landes, des courses parfois fort longues, y découvre une variété de végétation que ne peut soupçonner le touriste pressé. Mais l'étude des modifications des divers milieux le conduit également à envisager des problèmes de plus grande portée, comme celui de la mise en valeur de la région landaise.

QUELQUES OBSERVATIONS SUR STRATIOTES ALOIDES L. DANS LE NORD DE LA FRANCE

par P. FROMENT

Le 14 mai 1950, au cours des Journées d'études hydrobiologiques, nous avons recueilli, dans les environs de Clairmarais (Pas-de-Calais), l'eau d'un étang et d'un fossé lieu-dit la Canarderie où poussait en abondance *Stratiotes aloides* L.

Cette eau a fourni à l'analyse (a) les caractéristiques données dans le tableau suivant. Nous avons comparé cette analyse avec celle de l'eau d'une source qui à Saint-Quentin (Aisne) s'écoule dans la Somme et l'étang d'Isle. Dans ce dernier étang et dans des fossés voisins existe également *Stratiotes aloides* L. De l'examen de ces résultats il ressort que la grande différence entre les eaux de Clairmarais et celles de Saint-Quentin porte sur la dose de chlorures qu'elles contiennent : jusque 0,150 gr. d'une part, soit en chlorure de sodium 0,247 gr. et 0,010 gr. d'autre part, soit en chlorure de sodium 0,016 gr. c'est-à-dire 15 fois plus dans un milieu que dans l'autre.

Les eaux de Clairmarais et de Saint-Quentin sont en outre riches en sels de calcium ; leur pH est compris entre 7 et 7,9. Par contre on note des traces de nitrates à Clairmarais et 0,020 gr. à Saint-Quentin.

C'est donc bien leur teneur en chlorures qui différencie les eaux de Clairmarais et celles de Saint-Quentin. Or, dans la première station le *Stratiotes aloides* L. est très abondant, il envahit les fossés tandis que dans la

deuxième, où il a été vraisemblablement introduit au début du XIX^e siècle (b) (1), s'il est signalé par JOUANNE (2 — p. 863) en 1927 comme localement dominant dans l'Association à *Hottonia palustris* L. et *Stratiotes aloides* L. de cet auteur, son aire de dispersion n'a pas augmenté considérablement ; tout dernièrement au début du mois de Janvier 1952, BOURNÉRIAS nous écrivait: « *Stratiotes aloides* L. existe en assez nombreuses rosettes sur le pourtour de l'étang d'Isle, notamment le long de la digue qui sépare l'étang du canal. Je l'ai aussi observé, moins abondant dans un fossé vers Harly. Je ne l'ai jamais vu fleuri ».

De notre côté il ne nous a pas été donné de le repérer dans les marais de la Haute-Somme (3) (exception faite pour ceux de l'étang d'Isle) que nous avons visités.

Ces observations nous amènent logiquement à penser que *Stratiotes aloides* L. trouve à Clairmarais un milieu très favorable tandis qu'à Saint-Quentin il est tout juste suffisant : en effet, au cours d'une période de plus de cent ans la plante s'est peu étendue, elle n'y fleurit pas et ne se propage même pas par multiplication végétative, par bulbilles. (4, p. 56, fasc. 1).

Comme dans les deux stations le substratum est tourbeux, il nous est permis d'admettre que c'est surtout la richesse en chlorures des eaux de

	Clairmarais 14 Mai 1950		Lieu dit la Gloriette Marais de Rouvroy (Aisne) 23 Février 1950		Fosseme (Aisne) Source de la Somme Avril 1949	La Panne (Belgique) 17 Mai 1948
	Etang	Fossé	A	B		
pH	7,9	7,1	7	7	7	6,8
Alcalinité libre en NaOH ..	néant	néant	néant	néant	néant	néant
Alcalinité combinée en CO ³ Ca	360*	360*	270*	270*	300*	140*
Nitrates	traces	traces	20*	20*	20*	traces
Nitrites	néant	néant	néant	néant	néant	néant
Ammoniaque	traces	traces	néant	néant	néant	0,8*
Chlorures (en Cl.)..	146*	150*	10*	10*	10*	144*
Degré hydrotimétrique total	49°7	49°7	30°4	30°4	30°	28°

* Résultats en milligrammes par litre.

Clairmarais qui favorise le développement de *Stratiotes aloides* L. et sa dispersion. Nous rappellerons que DEHÉRAIN (5, p. 170) a montré par une série d'expériences « l'effet heureux que peuvent jouer les « chlorures » dans le développement d'autres plantes en particulier certaines graminées.

On comprend alors aisément pourquoi l'habitat privilégié de cette plante est voisin de la mer. — Flandre (6, p. 322 — 7, p. 477), département du Nord (4, p. 49-56, fasc. 1 — p. 36, fasc. 2), du Pas-de-Calais (8, p. 110 — 9, p. 159), Belgique (11, p. 441), le Nord de l'Allemagne (12, p. 171), la Lithuanie (6, p. 322) — la raison de son développement différent dans les régions où elle a été introduite : intense à Saint-Omer, Clairmarais... (c) (8-9), faible à Saint-Quentin et même de sa disparition à Lille et à Hesdins (d) (13, p. 64-9).

Si aucun auteur, à notre connaissance, ne précise le rôle que doivent jouer les chlorures dans le développement de *Stratiotes aloides* L. E. FLAHAULT (8) écrit (p. 109) : « En Artois, M. J. Cussac, dans la Flore Vandamme, constate sa propagation rapide dans les environs de Saint-Omer, à Clairmarais, à Watten, à Eperlecques... » région de Watergands ; or « le sous-sol de la plaine maritime (ou région de Watergands) est constitué de sables pissards imbibés d'eaux saumâtres (GODON, 14, p. 7). Si dans ces fossés ou canaux (Watergands) s'é-

coule normalement une eau douce, BLANCHARD (15, p. 279) signale qu'il peut arriver qu'au cours de périodes de sécheresse « les eaux saumâtres qui imprègnent les sables pissards remontent à la surface... » ; il rappelle d'autre part (p. 292) qu'il fut un temps où « des cendres de la tourbe on extrayait le sel ». CORENWINDER (16) en outre a constaté (p. 257) que les cendres de betteraves récoltées dans les marais de Saint-Omer contenaient presque autant de sels de soude (38 %) que celles récoltées dans un relai de mer à Dunkerque (43 %).

L'eau que nous avons trouvée dans l'étang et le fossé de Clairmarais, sans être une eau comparable à l'eau de mer (17) qui contient en moyenne (p. 153) 34 à 35 gr. de matières dissoutes par litre, dont 27 gr. de chlorure de sodium, 3 gr. de chlorure de magnésium, 3 gr. de sulfate de magnésium, 0,8 gr. de chlorure de potassium, 0,9 gr. de sulfate de calcium... est pourtant une eau riche en chlorures, nous n'avons trouvé son équivalente que dans une mare au milieu des dunes à La Panne (Belgique) au cours de l'excursion du 17 Mai 1948 (Tableau) dirigée par M. le Professeur van OYE.

Cette observation concernant le rôle des chlorures, vraisemblablement le chlorure de sodium dans la vie de *Stratiotes aloides* L., nous montre une fois de plus (18-19) toute l'importance de l'analyse du substrat sur le-

quel ou dans lequel croissent les végétaux quand on veut connaître et préciser toutes les raisons qui règlent leur répartition.

D'autre part CAMUS (20, p. 15) écrit que *Stratiotes aloides* L. est parfois cultivé dans les étangs, les lacs... qu'il croît mal dans les bassins peu profonds dont les eaux s'échauffent facilement. Nous remarquons qu'à Clairmarais les fossés où abonde cette plante ont en hiver 0 m, 90 à 1 m. d'eau, en été 0 m, 50 à 0 m, 70 ; que la température de cette eau est voisine de la température extérieure (le 22 Janvier 1952 : température extérieure + 3° C., de l'eau + 2° C.; en été elle peut atteindre de + 20 à + 27° C. (e). La possibilité de développement de *Stratiotes aloides* L. n'est donc pas fonction de la hauteur de l'eau ni des variations de température qu'elle subit, mais surtout de sa composition.

Il est bon de remarquer également qu'avec *Stratiotes aloides* L. nous avons relevé : *Hydrocharis Morsus-*

Ranae L.

Potamogeton natans L.

Potamogeton lucens L.

Potamogeton perfoliatus L.

Potamogeton pectinatus L.

Diverses *Lemna*

Nymphaea alba L.

Ranunculus divaricatus SCHRANCK
[= *R. circinatus* SIBTH.]

Acorus Calamus L.

Glyceria aquatica WALBG [= *G. altissima* MENCH.]

Nous avons trouvé toutes ces plantes, sauf *Acorus Calamus* L., dans les milieux aquatiques des vallées du Laonnois et du Vermandois (3) qui sont très faiblement chlorurés. Ces dites plantes sont donc susceptibles de supporter quelquefois une certaine dose de chlorures. HOCQUETTE (21) signale par ailleurs (p. 81) *Lemna minor* L. à Galais dans un fossé dont l'eau a une teneur en sels précipitant par le nitrate d'argent de 5,82 gr. soit en chlorure de sodium 2,37 gr. par litre et *Potamogeton pectinatus* L. dans une mare à Mardick. Ce même *Potamogeton* est cité par COSTANTIN (22, p. 225) pouvant supporter une

dose assez forte de chlorures ; on le trouve en effet dans la Baltique où les eaux sans être aussi riches en sels que celles de la Mer du Nord sont tout de même saumâtres.

RÉSUMÉ

A Clairmarais (Pas-de-Calais) *Stratiotes aloides* L. croît en abondance dans les étangs et les fossés ; à Saint-Quentin (Aisne) cette plante est localement dominante mais n'a pas accru considérablement son aire de dispersion depuis son introduction. A l'analyse, les eaux de Clairmarais font ressortir une teneur de chlorures exprimée en chlorure de sodium de 0,247 gr. tandis que celles de Saint-Quentin n'en contiennent que 0,016 gr. Il est donc permis d'admettre que le développement de *Stratiotes aloides* L. est favorisé à Clairmarais par la forte teneur des eaux en chlorures.

Tenant compte des observations relevées à Clairmarais on peut dire que *Stratiotes aloides* L. pousse très bien dans des fossés peu profonds où la température de l'eau est souvent voisine de la température extérieure.

Avec *Stratiotes aloides* L. on note un certain nombre de plantes qui sont souvent trouvées dans des eaux peu chlorurées.

NOTES

a) Les analyses ont été faites à l'Institut Pasteur de Lille par Melle MUCHEMBLÉ que nous remercions très vivement.

b) Il est indiqué en 1883 par MAGNIER (1) comme abondamment naturalisé dans les fossés du marais d'Harly.

c) D'après MASCLEFF (9) elle a été introduite dans les environs de Saint-Omer, « probablement des fossés de Lille par le docteur Deschamps ».

d) Toujours d'après MASCLEFF (9), DOVERGNE l'a mise dans les fortifications d'Hesdins mais elle n'y a pas persisté ; elle a disparu aussi des fossés de Lille où elle avait été introduite par F. J. LESTIBOUDOIS en 1799 (A. de NORQUET) (13).

e) Ces renseignements sont fournis par lettre du 23 Janvier 1952 de M. OLART, Instituteur à Clairmarais, que nous remercions très chaleureusement.

BIBLIOGRAPHIE

(1) MAGNIER (Ch.). (1883-1884). Catalogue des plantes intéressantes des marais de la Somme auprès de St.-

Quentin (Aisne). Revue de Botanique (Bull. Mens. Soc. Fr. Bot., t. II, p. 288-293).

- (2) JOUANNE (P.). (1927). Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne (suite). (Bull. Soc. Bot. Fr., t. LXXIV, p. 858-869).
- (3) FROMENT (P.). (1951). Recherches sur la Flore, le développement des végétaux et leurs groupements dans les vallées du Laonnois et du Vermandois (Souche, Ardon, Somme). (Thèse, Lille).
- (4) BOULAY (1878, 1879, 1880). Révision de la Flore des départements du Nord de la France. Fasc. 1, Bibliographie et explorations. Fasc. 2, Explorations. Fasc. 3, Explorations. (Quarré, Lille).
- (5) DEHÉRAIN (P.-P.). (1892). Traité de Chimie agricole. (Masson, Paris).
- (6) GILIBERT (D. M.) (1796). Démonstrations élémentaires de Botanique, 4^e édition, Bruysset aîné et Cie, Lyon.
- (7) LAMARCK (C.). (An III). Flore Française ou Description succincte de toutes les plantes qui croissent en France, 2^e édition Agasse, Paris.
- (8) FLAHAULT (E.) (1873). *Stratiotes aloides*, Bull. Scient. Hist. et Litt. du départ. du Nord, N° 5, Mai, p. 109-110.
- (9) MASCLEFF (A.). (1886). Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département du Pas - de - Calais, Sueur-Charruey, Arras.
- (10) LESTIBOUDOIS (F. J.) (fils) (1781). Botanographie Belgique, Henry, Lille.
- (11) CRÉPIN (Fr.). 1874). Manuel de la Flore de Belgique, Mayalez, Bruxelles.
- (12) POTONIE (H.). 1910). Illustrierte Flora von Nord und Mittel deutschland, Fischer, Iéna.
- (13) NORQUET (A. de). (1873). *Stratiotes aloides*. Bull. Scient. Hist. et Litt. du départ. du Nord, N° 3, Mars, p. 64.
- (14) GODON (J.). (1909). Caractéristiques de la Flore du département du Nord. Congrès de Lille de l'A.F. A.S., Danel, Lille.
- (15) BLANCHARD (R.). (1906). La Flandre. Etude géographique de la plaine flamande en France, Belgique et Hollande. Société dunkerquoise pour l'avancement des lettres, des sciences, des arts.
- (16) CORENWINDER (1873). De la soude dans les végétaux. Bull. Scient. Hist. et Litt. du départ. du Nord, N°s 11-12, Novembre-Décembre, p. 256-257.
- (17) MÉTRAL (P.). (1925). Précis de Chimie. Masson et Cie, Paris.
- (18) FROMENT (P.). (1949). Contribution à l'étude du pH des milieux aquatiques de différentes vallées tourbeuses du Nord de la France. Bull. Soc. Bot. Nord. Fr., t. II, N° 3, p. 89-92, Lille.
- (19) FROMENT (P.) et MUCHEMBLÉ (G.) (1949). Des variations de quelques facteurs physico-chimiques dans des eaux des marais de la vallée de la Souche à Chivres (Aisne) et de leur rapport avec la Flore, ibid, p. 93-96.
- (20) CAMUS (A.). (1921). Les fleurs des marais, des tourbières, des cours d'eau, des lacs et des étangs. (Plantes palustres et aquatiques), Lechevalier, Paris.
- (21) HOCQUETTE (M.). (1928). Etude sur la végétation et la Flore du littoral de la Mer du Nord de Nieuport à Sangatte. Archives de Botanique, t. I, Mémoire N° 4, Caen.
- (22) COSTANTIN (J.). (1898). Les végétaux et les milieux cosmiques. (Adaptation. Evolution.) Alcan, Paris.
- (23) MANTELET (C.). (1950). Les plaines maritimes du Nord de la France. Ann. Inst. Nat. Rech. Agr., Série A, N° 4, Dunod, Paris, p. 431-484.
- (24) GIARD (A.). (1873). *Stratiotes aloides*. Bull. Scient. Hist. et Litt. du départ. du Nord, N° 6, Juin, p. 135-136.

FLORAISONS TARDIVES A LILLE EN 1951

par A. BOREL

A la fin de l'arrière saison particulièrement clémente de l'année 1951, nous avons dressé le 20 Novembre un inventaire des Angiospermes encore fleuries au Jardin Botanique Boulay (56, Rue du Port à Lille).

Ce relevé limité aux espèces indigènes ne contient aucun Monocotylédone. Seule une Commelynacée mexicaine, *Tinantia fulgax*, portait des fleurs épanouies.

Les espèces marquées d'un asté-

risque ne figurent pas dans la Flore du Nord de la France de BONNIER, mais sont notées dans la Flore de France de COSTE.

D'autre part, nous avons établi (1) des courbes comparées de la température à Lille : une courbe des moyennes mensuelles des années 1941 à 1950, et la courbe des mêmes moyennes en 1951.

Il résulte de l'examen de la liste des espèces :

1°) que n'y figure aucune des espèces qui fleurissent au premier printemps : *Anemone nemorosa*, *Ficaria ranunculoïdes*, *Primula elatior*, *Vinca minor*.

2°) Que 12 espèces sur 44 ont, d'après les flores consultées, leur floraison terminée en Juillet.

3°) Que les 32 autres espèces fleurissent plus tardivement que Juillet, sans dépasser Octobre, la fin de ce mois correspondant habituellement aux premières gelées dans le Nord de la France.

Les courbes de température montrent que les moyennes mensuelles de 1951, inférieures de Mars à Août à la courbe des températures moyennes des dix années précédentes, leur ont été légèrement inférieures en Octobre mais nettement supérieures en Novembre (+ 2°5 de différence).

Pour ce dernier mois, on a noté en 1951, une moyenne des températures maxima de la journée de 11°85, la moyenne des températures minima étant de 6°39. D'autre part le point le plus bas marqué par le thermomètre en Octobre a été de -0°2, les températures nocturnes n'ayant jamais été inférieures à 0° dans les vingt premiers jours de Novembre.

Ces observations peuvent être interprétées à la lumière du travail important de P. CHOUARD (2) sur le photopériodisme, concernant notamment des espèces de la flore spontanée française.

1° L'absence des plantes du premier printemps qu'on pourrait s'attendre à trouver reflorées puisqu'elles ont joui, en Octobre et Novembre 1951, de conditions de durée d'éclaircissement et de température voisines de celles des mois de Mars et d'Avril s'explique par la « dormance » naturelle de ces plantes que P. CHOUARD définit comme une « inaptitude autonome d'un organe à l'élongation ». Cette

inaptitude ne peut être levée que par des stimulants naturels ou expérimentaux. Pour *Anemone nemorosa*, *Ficaria ranunculoïdes*, *Primula elatior*, *Vinca minor*, ce stimulant est le froid hivernal. On assiste parfois, chez *P. elatior*, en Septembre-Novembre, à une floraison dont la cause pourrait être la sécheresse estivale. Cette condition est à éliminer pour l'été 1951 qui fut très humide. Ces espèces du premier printemps sont indifférentes au photo-périodisme : elles sont photopériodiques.

2° Les espèces qui d'ordinaire fleurissent normalement jusqu'en Juillet sont des plantes faiblement héméro-périodiques (ou de jours longs) mais sans mécanisme de « dormance » puisque l'automne doux leur a permis une nouvelle floraison. A part *Silene Armeria*, annuelle, les espèces de notre relevé qui se rattachent à ce groupe sont toutes des plantes vivaces.

VIVACES

- **Lychnis coronaria*
- Anemone sylvestris*
- Ulex europaeus* (3)
- **Tetragonolobus purpureus*
- Potentilla argentea*
- **Potentilla recta*
- Oenanthe pimpinelloïdes*
- **Primula auricula*
- Anchusa sempervirens*
- **Lavandula stoechas*
- Matricaria chamomilla*

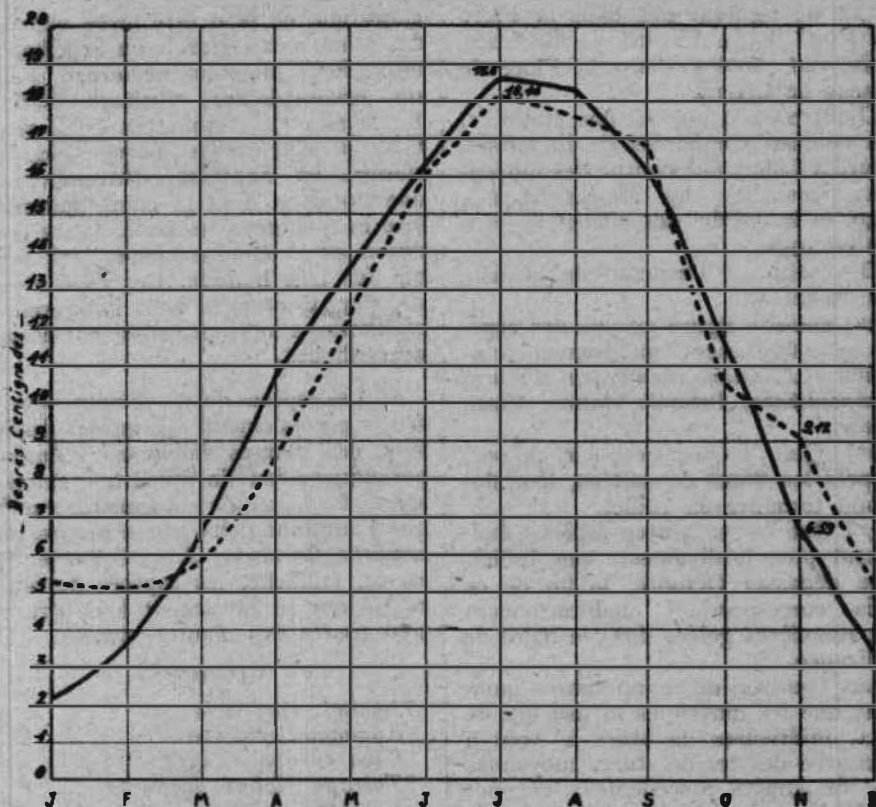
ANNUELLES

Silene Armeria

3° Les plantes dont la période de floraison commence au printemps, dépasse Juillet, et pour certaines peut se poursuivre jusqu'en Octobre, ont plus ou moins besoin de jours longs pour leur mise à fleurs, mais leur floraison peut continuer en jours courts, à condition qu'il n'y ait pas de gelées. « Ce sont soit des héméro-périodiques dépourvues de mécanisme d'arrêt de la mise à fleur, soit des indifférentes plus ou moins thermophiles. » (P. CHOUARD).

VIVACES

- Lychnis dioïca*
- Malachium aquaticum*
- Corydalis lutea*
- **Alyssum maritimum*
- Helianthemum pulverulentum*
- Geranium sanguineum*



Trait Plein: Moyenne de la température à Lille de 1941 à 1950

Trait Tiré: ———— d° ———— en 1951

- Genista tinctoria*
- **Trifolium rubens*
- Antirrhinum majus*
- Physalis alkekengi*
- Scabiosa columbaria*
- Leucanthemum vulgare*
- Leontodon hispidus*

BISANNUELLES

- **Iberis intermedia*
- Viola tricolor v. sabulosa*
- **Oenothera stricta*
- Verbascum blattaria*
- Tragopogon pratensis*

ANNUELLES

- Adonis flammea*
- Iberis amara*
- Erodium cicutarium*
- Borrago officinalis*
- Anthemis arvensis*

4° Certaines espèces, héméroperiodiques à temps d'induction relativement long, ne fleurissent qu'à partir de Juillet. Sept des huit espèces de no-

tre relevé qui sont dans ce cas appartiennent aux Composées.

VIVACES

- Centaurea montana*
- Anthemis nobilis*
- Cichorium Intybus*

BISANNUELLES

- Picris hieracioides*

ANNUELLES

- Aethusa cynapium*
- Kentrophyllum lanatum*
- Helminthium echioides*
- **Picridium vulgare*

5° Enfin *Calendula arvensis* est le type de l'espèce annuelle fleurissant toute l'année quand les conditions de température le permettent. Affranchie du photopériodisme, elle n'est soumise qu'au thermopériodisme saisonnier.

On peut lui adjoindre *Senecio vulgaris* et *Stellaria media* que nous n'avons pas notées formellement mais

qu'on trouve fleuries partout et presque à tout moment.

A ces observations et ces interprétations on pourrait formuler une critique, c'est que les espèces notées n'ont pas été suivies pendant les mois habituels d'épanouissement de leurs fleurs, et, notamment que, la tempé-

rature peu élevée de l'été et l'humidité aidant, des espèces qui terminent leur floraison en juillet ont pu voir celle-ci retardée et prolongée par des conditions climatiques peu excessives.

Il est à souhaiter que des observations phénologiques systématiques viennent confirmer et compléter les données de cette note.

BIBLIOGRAPHIE ET NOTES

(1) Nous tenons à remercier spécialement M. CABY, agent technique de l'Observatoire de Lille, qui nous a complaisamment fourni les renseignements météorologiques notés dans ce travail.

(2) P. CHOUARD. — Expérience de longue durée sur le photopériodisme ; leçons qui en découlent. Bull. Soc. Bot., Fr., Mémoires 1949, pp. 106-146.

(3) On peut ajouter aux Papilionacées *Cytisus laburnum* que P. FROMENT signale refleurir fin Septembre à l'École Maternelle Châteaubriand, voisine du Jardin Botanique des Facultés Libres (in Supplément au Bull. Soc. Bot. N. de la France, Oct. 1951).

Travail du Laboratoire de Botanique de la Faculté Libre de Médecine et de Pharmacie.

ACTION D'HETERO-AUXINES SUR LA CHUTE DES FEUILLES

par Jacques LE CORRE

En vue d'étudier l'action des hetero-auxines sur la chute des feuilles nous avons utilisé un mélange de deux composés voisins de l'acide indol-acétique, en particulier le second, et dans la proportion suivante :

0,12 % de dérivés amidés du naphthalène

0,09 % d'acide naphthalène acétique.

Il a été employé en solution soit dans de l'eau distillée soit dans des liquides nutritifs (formule Truffaut) à ces concentrations comprises entre 1/100 et 1/10.000. La solution était filtrée avant l'emploi.

Les essais ont porté sur *Pelargonium zonale*, *Ligustrum vulgare*, *Syringa vulgaris*, *Platanus orientalis* et d'autres ; c'est le *Pelargonium* qui a réagi le plus intensément.

Aucune action appréciable n'a été observée par arrosage de la terre ; il est vraisemblable que ces substances ne sont pas absorbées par les racines.

En revanche les meilleurs résultats ont été obtenus en plongeant les boutures de *Pelargonium* dans des solutions à 1/500^e pendant quelques heures (2 à 3 heures). Des immersions plus longues dans la même solution ou dans des solutions à des concentrations plus élevées provoquent souvent le noircissement et la mort du rameau. La solution de ces produits actifs se

trouve entraînée par aspiration foliaire.

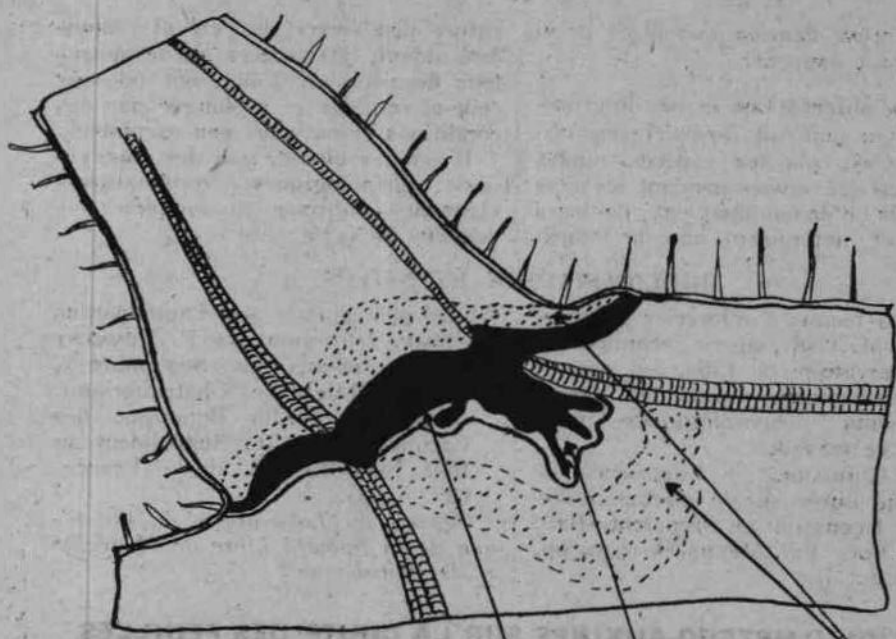
Quelques jours après le début de l'expérimentation les feuilles se fanent complètement, certaines se détachent du rameau, d'autres y restent attachées.

Des coupes longitudinales pratiquées, à différents moments, dans la zone d'insertion foliaire (tige et base du pétiole), sur des témoins et sur des rameaux traités, montrent chez les derniers un développement exagéré, parfois anarchique, de la couche de liège cicatriciel, avec formation dans certains cas de véritables villosités autour des faisceaux libéro-ligneux. En même temps on observe au voisinage de la couche subéreuse, une lignification intense et suivant le type ponctué, de la membrane de plusieurs rangées de cellules du parenchyme.

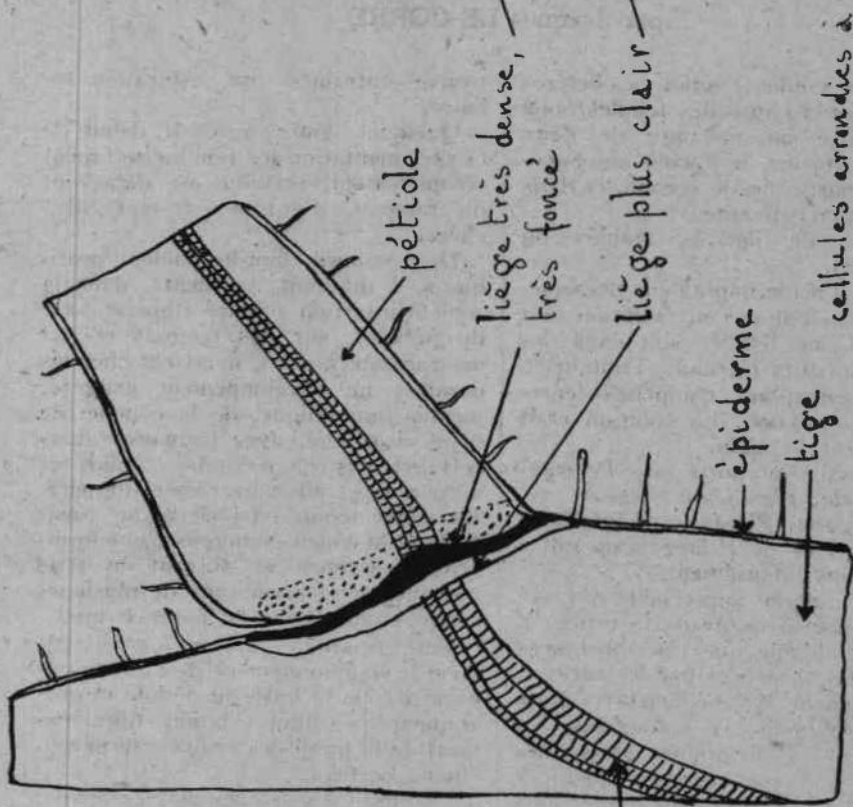
Les produits utilisés accélèrent donc le fonctionnement de l'assise génératrice de la base du pétiole et provoquent la différenciation (lignification) de la paroi des cellules du parenchyme cortical.

La chute des feuilles est accélérée ; mais lorsque la couche de liège forme des sinuosités, celles-ci retiennent le pétiole solidement sur la tige après la séparation physiologique.

L'action des hetero-auxines sur la



sujet traité



témoin

pétiole

liège très dense,
très foncé

liège plus clair

cellules arrondies à
paroi lignifiée en
réseau

épiderme

tige

vaisseaux
ligneux

prolifération du liège a été prouvée en imprégnant de leur solution des blessures superficielles de la tige ; le liège cicatriciel se développe plus abondamment que sur les témoins traités à l'e'a'u distillée.

Des résultats positifs mais moins nets que les précédents ont été obtenus avec le *Ligustrum vulgare* et le *Syringa vulgaris*. Sous cloche, pour éviter une fanaison rapide, des rameaux ont été placés dans des solutions nutritives contenant des concentrations croissantes du produit commercial (0, 1/8.000, 1/2.000, 1/500, 1/125). Les feuilles ont persisté sur la tige pendant 2 à 4 semaines.

Pour le Troëne, l'évolution de l'assise génératrice est en rapport direct avec la concentration. Alors que sur les témoins, l'assise est à peine indiquée et constituée par de petites cellules à parois cellulósiques, sur les rameaux traités les cellules sont de plus en plus subérifiées et lignifiées à mesure que la concentration aug-

mente. Pour ces deux dernières plantes les résultats ne sont pas constants, certains rameaux ne réagissent pas. D'autre part, pour d'autres espèces, *Acer Pseudo-platanus*, *Sambucus nigra*, aucune modification ne s'est produite aux concentrations utilisées.

Enfin des essais de pulvérisation sur les feuilles (*Acer*), des arrosages des bases de pétiole sont restés l'un et l'autre négatifs même après blessure de ceux-là.

Les hetero-auxines — au moins celles que nous avons utilisées — accélèrent donc la chute des feuilles, tout au moins la séparation physiologique de la feuille et de la tige, la séparation mécanique pouvant être retardée par des proliférations subéreuses. Toutes les espèces ne réagissent pas aussi intensément pour une même concentration et certaines ne présentent aucune modification.

(Travail de l'Institut de Botanique de LILLE).

MUSCINEES DE L'AVESNOIS

Récoltes bryologiques sur la Butte de Montfaux (Nord)

par A. LACHMANN

La Butte de Montfaux, aux environs de Glageon (Nord), couronné par un Bois de Pins sylvestres, comprend de haut en bas : des sables fins tertiaires avec grès, une couche d'argile glauconieuse marins (gault) et, sous ces argiles, des formations wealdiennes (base du crétaé inf.) formées de sables grossiers et de grès eux-mêmes mêlés d'argiles.

L'ensemble est siliceux avec alternance de lits argileux dont les affleurements expliquent la présence de tourbières intéressantes pour le bryologue. BOULAY avait déjà visité cette localité en 1879 et en cite une vingtaine de Muscinées (Révision de la Flore des Départements du Nord de la France 1880). M. le Chanoine CARPENTIER, à qui nous nous référons dans les précédentes lignes, a minutieusement étudié les formations géologiques de cette localité de l'Avesnois (cf. en particulier « La Région de Fourmies » — Etude géolog. somm., 1927 — suivie d'un important index bibliographique), et y a fait également à diverses reprises (juil. 1913. avr. 1914, mars 1948) des récoltes bryologiques qu'il

m'a autorisé à examiner et à publier dans cette courte Note. J'y ajouterai les espèces recueillies personnellement en mars 1948.

Les talus ombragés des fossés et ruisseaux traversant les sables parfois mêlés d'argile, présentent un groupement silicole caractéristique :

Diplophyllum albicans, *Alicularia scalaris*, *Cephalozia bicrenata*, *Scapania nemorosa*, *Pellia epiphylla*, *Calypogeia Trichomanis*, *Phascum subulatum*, *Pogonatum nanum*. A ces espèces se mêlent : *Lophocolea bidentata*, *L. cuspidata*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Webera nutans*, *Mnium punctatum*, *Polytrichum juniperinum*, *Plagiothecium silvaticum*.

Entre les Bruyères (*Calluna vulg.*) : *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Pleurozium Schreberi*, *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum*.

Sur les grès se rencontrent : *Dicranoweisia cirrhata* que l'on peut rapporter à la forme *saxicola* de H. MULLER, laquelle ne différerait du type corticole selon LIMPRICHT, que par le substratum, et *Hypnum cupressi-*

forme var. *imponens* HEDW. au sens que lui donne DOIGNON qui a bien voulu examiner la plante (in litt. 10.

60

X. 1951) : cellules courtes — μ et

3

oreillettes mal délimitées.

Dans le Bois, sur la terre argilo-sableuse abondent : *Dicranella heteromalla*, *Fissidens bryoides*, *Catharina undulata undulata*, *Polytrichum attenuatum*, *Eurhynchium striatum*, *E. Stokesii*, *Plagiothecium denticulatum*, *Pseudoscleropodium purum*, *Thuidium tamariscinum*, *Brachythecium rutabulum*. De ci de là : *Ceratodon purpureus*, *Camptothecium lutescens*, *Ctenidium molluscum*, *Leucobryum glaucum*.

Les parties tourbeuses hébergent un certain nombre de Sphaignes : *Sphagnum cymbifolium* et la var. *flavescens* RUSS., *S. recurvum* var. *amblyphyllum*. Sur une souche décomposée de cette même station humide, j'ai recueilli *Dicranodontium denudatum* (BRID.) HAG.

A cet ensemble de Mousses, d'Hépatiques et de Sphaignes, il nous faut ajouter des espèces recueillies en

cette même localité par BOULAY (loc. cit.) et que nous n'avons pas rencontrées : *Cephaloziella Starckii*, *Sphagnum fimbriatum*, *Campylopus turfaeus* ab., *Leucobryum glaucum*, *Orthotrichum anomalum*, *Bryum intermedium* (avec signe de doute), *Bartramia fontana*, *Pogonatum aloides* (indique R.), *Fontinalis antipyretica* (au pont de Blanc) *Homalia trichomanoides* et *Rhytiadelphus loreus*.

Quant à la flore phanérogamique, on retrouve sur ces sables, « l'association de la bruyère commune (fougère-aigle, germandrée, bourdaine, digitale pourpre, airelle, molinia bleue) » ; « (A. CARPENTIER, loc. cit., p. 107).

Parmi les Muscinées récoltées sur la Butte sablonneuse de Montfaux relevons comme particulièrement intéressantes : *Dicranodontium denudatum* (BRID.) HAG. et *Sphagnum recurvum* var. *amblyphyllum* RUSS., deux espèces qui n'avaient pas été signalées encore du Département du Nord. A noter que *Dicranodontium denudatum* (BRID.) HAG. (= *D. longiroste* BR. E.) est connu sur nos limites au Bois d'Angre (BOULAY 1877).

Série de Récoltes botaniques à Tourcoing (Mars-Juillet 1951)

par A. LACHMANN (Section J. Virieux)

I. — Phanérogames (fleuries).

Le 5-6-1951.

a) Dans la mare d'une pâture : *Callitriche* sp. très abondant.

Roripa amphibia (feuilles).

Ranunculus aquatilis (feuilles fines formant pinceau hors de l'eau).

b) Le long des haies : *Alliaria officinalis*, dont nous avons remarqué l'odeur d'ail des feuilles froissées.

Le 6-5-1951.

a) Talus de la voie ferrée près frontière belge, versant sud.

Outre les espèces notées dans notre précédent compte-rendu (Bullet. Soc. de Bot. du Nord, Année 1951, T. IV. n° 2, p. 49 à 52).

Nous avons remarqué :

Rumex acetosella

Arenaria serpyllifolia

Lychnis silvestris type et fa *roseum*

Ranunculus acris

Vicia sativa

Veronica arvensis

Valerianella olitoria

Glechoma hederacea

b) Versant nord de ce même talus longé au pied par un ruisseau :

Primula officinalis

Symphytum consolidida

Cardamine pratensis

et *Saxifraga granulata*, plante rare dans nos environs et que nous ne nous attendions pas à rencontrer en cette station.

Le 1-7-1951.

a) Sur le haut du remblai de la voie de triage formant plateforme, nous notons un grand nombre d'espèces dont une forte proportion de rudérales et d'adventices.

Equisetum arvense

Trisetum flavescens ssp. *pratense*

Vulpia Pseudo-Myuros

Bromus sterilis

Bromus tectorum

Bromus mollis

Rumex obtusifolius

Polygonum aviculare

P. Cuspidatum

Epilobium spicatum

Reseda lutea

Reseda luteola
Raphanus Raphanistrum (fl. jaunes)
Sisymbrium officinale
Sisymbrium Pannonicum
Diplofaxis tenuifolia
Lepidium campestre
Papaver Rhoas
Potentilla intermedia
Potentilla reptans
Geranium pyrenaicum
Geranium rotundifolium
Melandryum album
Trifolium repens
Medicago Lupulina
Melilotus arvensis
Marrubium vulgare
Verbena officinalis
Achillaea millefolium
Tanacetum vulgare
Matricaria Chamomilla
Centaurea pratensis
Carduus crispus

b) Le même jour sur l'ancien terrain de sport de la St Michel, nous récoltons entre autres :

Festuca pratensis
Agrotis canina
Lolium perenne
Lolium perenne type et var.
crisatum
Agropyrum repens
Holcus lanatus

Trois composées robustes se dressent au-dessus de ce tapis herbacé et forment des plages importantes :

Cirsium arvense (domint.)
Artemisia vulgaris

et *A. Verlotorum*.

Nous faisons de nouvelles observations sur cette adventrice. Le développement végétatif est beaucoup moins avancé que chez l'espèce voisine. *A. Verlotorum* ne mesure que 40 cm.

sans trace de boutons, tandis que *A. vulgaris* porte des hampes fleuries hautes de plus d'1 m. Nous remarquons aussi que si les feuilles supérieures ont chez l'une et l'autre une grande ressemblance, les inférieures ont une forme bien différente — lanières entières, non incisées-dentées chez *A. Verlotorum* — (cf. dessin ci-contre).

II. — Muscinées.

Aux 20 Muscinées recueillies au cours de nos premières explorations de l'année, s'ajoutent une dizaine de nouvelles.

Barbula convoluta : voie ferrée.

Fissidens taxifolius : à terre, sous les haies, dans les jardins et parcs.

Fissidens bryoides : fossé.

Catharinea undulata : fossé.

Calliergonella cuspidata : gazons des jardins publics.

Le versant nord du talus de la voie de triage a fourni une intéressante série :

Mnium affine
Aulacomnium androgynum
Pseudoscleropodium purum
Rhytiadelphus squarrosus
Lophocolea bidentata

Sur les pierres humides des caniveaux, à la base des vieilles murailles deux Hépatiques : *Lunularia cruciata* (C.) et *Marchantia polymorpha* (R.)

Plusieurs d'entre nous ont eu occasion aussi de visiter des localités proches de Tourcoing (Bondues, Mont Dhalluin) ou éloignées (Lisieux, Amiens, Felleries près Avesnes), et d'y faire des observations qui seront publiées dans notre prochain compte-rendu.

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES MUSCINÉES DE PICARDIE
 DANS LE VIMEU A WOINCOURT (Somme)
 DANS LE PONTHEIU A EPECAMPS (Somme)**

(Section botanique de l'Ecole de Filles de Woincourt)

par Jacqueline ROUTIER

Woincourt est situé entre la Bresle et la Somme à une dizaine de kilomètres au Nord-Est du Tréport et appartient au Vimeu. Epécamps est situé entre la Somme et l'Authie, à une cinquantaine de kilomètres au Nord-Est de Woincourt et appartient au Ponthieu.

Cette région a la même formation

géologique que les « Downs » anglais. Une coupe (1) du plateau du Vimeu présente

- terre végétale 0 m. 30,
- argile ou limon argilo-sableux 1 m. 50,
- argile à silex parfois sableux 3 à 4 mètres,

tout ceci repose sur la craie sénonienne du Crétacé supérieur.

Le sol est généralement bien pourvu d'eau du fait de sa constitution géologique, des nappes aquifères et de la proximité de la mer.

Avec nos jeunes élèves nous avons effectué plusieurs sorties, ramassé de nombreuses plantes, observé les différentes stations.

Nous donnons, dans cette première note, la liste des Muscinées que nous avons trouvées. (2)

I. — Sur le bord d'un petit ruisseau dont le lit est argilo-calcaire

Funaria hygrometrica.

II. — Sur le talus bordant ce ruisseau parmi *Poa annua*, *Bromus sterilis*, *Hordeum murinum* :

Hypnum cupressiforme var.

tectorum,

Ceratodon sterile,

Bryum capillare,

Bryum pendulum,

Brachythecium rutabulum,

Ceratodon purpureus.

III. — En forêt d'Épécamps.

1) Dans le sous-bois :

Catharinea undulata,

Eurhynchium proelongum.

2) En lisière, encore parmi des graminées :

Pseudocleropodium purum,

Eurhynchium striatum.

IV. — Dans le village de Woincourt.

1) Sur les murs de l'église, entre les vieilles pierres calcaires qui s'effritent formant avec le mortier intermédiaire un substrat silico-calcaire :

Barbula muralis,

Bryum coespititium.

2) Au bas des murs, à la limite du sol et des pierres, dans un terrain

essentiellement calcaire (très fort dégagement de gaz carbonique avec l'acide chlorhydrique en très petite quantité :

Pleuridium alternifolium;

3) Entre les pavés, en milieu fortement calcaire :

Bryum capillare,

Barbula unquiculata.

4) Sur la margelle d'un puits construit en pierres calcaires :

Eurhynchium Stockesii

et en grande abondance une hépatique : *Frullania dilatata*.

5) Sur des pommiers :

Leucodon sciuroïdes, en association avec *Frullania dilatata*,

Orthotrichum diaphanum,

Homalothecium sericeum,

Hypnum cupressiforme var. *tectorum*.

6) Sur l'écorce d'un tilleul :

Grimmia pulvinata.

7) Le long de la voie ferrée de Fresenneville à Eu :

Amblystegium serpens,

Barbula convoluta,

Bryum argenteum.

Presque toutes ces espèces sont très communes ; beaucoup d'entre elles vivent aussi bien sur calcaire que sur silice.

Remarquons cependant que *Eurhynchium Stockesii* qui, au moins dans la région parisienne préfère la silice, vit ici sur pierres calcaires.

Frullania dilatata est très souvent corticole mais se développe également fort bien sur les rochers ou les pierres.

(1) Carte géologique au 1/80.000°, N° 11.

(2) Nous remercions très vivement notre confrère M. A. LACHMANN pour les déterminations qu'il nous a faites.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président : M. HOCQUETTE, Professeur de Botanique de la Faculté des Sciences de l'Université de Lille. — Membres : MM. le Chanoine CARPENTIER, Professeur de Botanique à la Faculté libre de Lille ; DEHAY, Professeur de Botanique à la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de l'Université de Lille ; FERAT, Ingénieur Agricole, Directeur du Bureau de la Société des Potasses d'Alsace ; FROMENT, Chef de Travaux à l'Institut de Botanique ; M. GIBON, Etudiant en Sciences Naturelles ; MARQUIS, Directeur du Service des Jardins et Promenades de la Ville de Lille ; MARTIN, Ingénieur en Chef, Directeur des Services Agricoles du Nord ; MAUROIS, Conservateur des Musées de Lille ; MIGNOLET, Directeur de l'Ecole d'Optique et d'Orthopédie, Directeur honoraire de l'Ecole d'Herboristerie ; MOREL, Secrétaire-Général de la Section du Nord du Club Alpin Français ; NIHOUS, 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 1951, 1952, 1953

Président : le Chanoine CARPENTIER ; Vice-Présidents : MM. DEHAY et PERNOT ; Secrétaire-Général : M. FROMENT ; Trésorier : M. MIGNOLET ; Secrétaire-Adjoint : M. GIBON.

MEMBRES D'HONNEUR

Le Recteur de l'Académie, le Doyen de la Faculté des Sciences de l'Université, le Maire de Lille, M. le Professeur van OYE.

COUVERTURE ANNUELLE

Cette couverture ne sera fournie qu'une fois par an, elle servira à l'encartage des autres numéros du Bulletin.

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 consultés au siège de la Société le mercredi des séances de 15 à 17 heures.

ADHÉSIONS

Pour adhérer à la Société il suffit d'envoyer 350 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. (300 francs cotisation + 50 francs de droit d'inscription).

EXTRAITS DU RÈGLEMENT INTÉRIEUR

ARTICLE PREMIER. — La cotisation de membre actif est fixée à 350 francs pour l'année 1952.

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 et 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, avec une fiche signée, en 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.

DÉTERMINATEURS : Phanérogames, Cryptogames vasculaires : M. HOCQUETTE, Professeur de Botanique, 14, Rue Malus, Lille ; Mousses : M. le Chanoine CARPENTIER, 13, Rue de Toul, Lille ; Champignons : M. Claude MOREAU, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, Rue de Buffon, Paris (5^e) ; Lichens : Le Dr. BOULY DE LESDAIN, 32, Place de Sébastopol à Lille.

TARIF DES TIRAGES A PART

	50	75	100	150	200
Nombre de pages : 2.....	300	314	330	350	380
" " 4.....	320	344	370	430	480
" " 8.....	550	600	650	750	850
" " 12.....	870	944	1.020	1.180	1.330
" " 16.....	1.070	1.154	1.240	1.410	1.580
Couverture sans impression	60	100	120	200	240
" avec titre passe-partout	100	150	200	300	400
" avec impression	600	624	660	730	800

BULLETIN
de la
SOCIÉTÉ de BOTANIQUE
du
NORD de la FRANCE

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947

TOME CINQ
1952
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. V, n° 2.

Avril, Mai, Juin 1952

Séance du 12 Mars 1952

LES OLIGO-ÉLÉMENTS

par A. FERAT

I. — GÉNÉRALITES

Le nombre des corps simples dont la présence a été décelée dans la plante n'a cessé de croître avec le progrès des méthodes d'analyse. Une méthode assez sensible permettrait, sans doute, de les déceler tous.

Parmi eux, certains se trouvent toujours en quantité assez importante — ce sont : C, O, H, N, S, P, K, Ca et Mg, — les autres à des doses plus faibles et, le plus souvent même, à l'état de traces ; aussi les a-t-on dénommés : OLIGO-ÉLÉMENTS.

Malgré les difficultés de ces recherches, et en raison même de ces difficultés, la « littérature » sur les oligo-éléments est extrêmement vaste. Fort heureusement, son étude permet de dégager certains points considérés comme acquis.

Il ressort, en particulier, de cette étude, que toute une série d'éléments ne sont pas nécessaires à la vie des plantes. Leur présence dans le sol n'a aucune importance

que nous envisageons, à condition, toutefois, qu'ils ne deviennent pas toxiques, ce qui peut se produire même à de très faibles concentrations ; tels sont : Pb, Sb, Vd, Li.

En revanche, un petit nombre d'autres sont, non seulement utiles, mais indispensables et irremplaçables ; tels sont : Fe, B, Mn, Cu et Zn.

D'autres, enfin, apparaissent nettement intéressants ou utiles dans certains cas particuliers, mais on n'a pas pu, encore, établir si leur utilité valait pour toutes les plantes. Dans cette

catégorie, se rangent : Al, As, Ba, Cl, Co, Cr, F, I, Na, Rb, Si, Sn et U.

Du point de vue de la pratique agricole, il convient, tout d'abord, de noter que l'on n'a pas pu faire, jusqu'à présent, le bilan des oligo-éléments dans le sol, qu'il s'agisse de leur extraction par les plantes, de leur fixation dans les sols ou de leur lessivage. Il semble, également, que les expériences faites jusqu'à présent ne suffisent pas encore pour savoir si une addition constante d'oligo-éléments aux engrais courants est recommandable pour nos sols de France tout au moins. En revanche, la fabrication d'engrais spéciaux avec addition d'oligo-éléments peut être intéressante pour certains sols ou certaines cultures.

Il est bien évident qu'un oligo-élément ne présente d'intérêt pour la pratique, que s'il agit au moins sur toute une série de plantes distinctes et si son action s'est manifestée en culture. Il ne suffit pas, en effet, d'avoir constaté cette action dans des essais sur solutions, comme c'est le cas pour Cr et Co, par exemple, que l'on trouve pratiquement en quantités suffisantes dans le sol.

Les moyens pratiques d'application des oligo-éléments sont, soit l'apport direct (fumure), soit leur mobilisation dans le sol par le changement de réaction de celui-ci, soit la pulvérisation sur le feuillage, qui se pratique, notamment, pour lutter contre la chlorose.

Il convient de noter que le manque complet d'oligo-éléments, en particulier du fer, du manganèse, du cuivre,

du bore et du zinc, qui apparaissent, pour le moment, les plus intéressants, est très rare dans les sols. En revanche, ils sont souvent retenus dans ces derniers par suite d'un pH trop élevé et, pour cette raison, restent inassimilables par les plantes. Il est donc essentiel de surveiller de très près la réaction des sols et, en particulier, il faut éviter, à tous prix, de surchauffer les terres. Aussi conviendrait-il, sans doute, à l'avenir, de ne pas recommander des apports massifs de chaux, mais d'opérer avec précaution. En sols alcalins, fortement chauffés, un apport d'oligo-éléments pourra avoir, dans bien des cas, des effets surprenants, jusqu'à la fixation des éléments actifs dans le sol.

II. — ROLE DES PRINCIPAUX OLIGO-ELEMENTS.

1° — Le FER.

Il joue, dans la vie des plantes, le rôle d'un catalyseur pour la respiration, la réduction des nitrates et la formation de la chlorophylle. Par conséquent, la formation des hydrates de carbone et des matières protéiques dépend directement de la présence de fer.

L'impossibilité, pour les plantes, de se procurer le fer dont elles ont besoin se traduit par l'apparition de chlorose, dite chloroseferrique. Cette impossibilité provient, en général :

a) soit d'un manque total de fer dans le sol (cas rare) ;

b) soit de l'insolubilisation, dans le sol, des composés du fer par la chaux (cas le plus fréquent). C'est, en effet, dans les sols basiques riches en calcaire que la chlorose-ferrique se manifeste le plus souvent ;

c) soit de la fixation du fer résultant de la présence, en excès, d'autres éléments, par exemple de phosphore, de manganèse, de zinc, etc...

Il semble également que l'absorption, par les plantes, d'ions Cl en excès freine l'utilisation du Fe par les plantes.

Rappelons simplement que la lutte classique contre la chlorose-ferrique consiste en apports de sulfate de fer dans le sol, en injections dans les troncs des arbres ou arbrisseaux malades d'un sel de fer et, en particulier, d'un complexe ferri-silicique et, enfin, en pulvérisations de sulfate de fer sur

le feuillage. Des essais de poudrage ont été faits récemment en Amérique sur les feuilles de citronniers avec un composé organique du fer ou avec de la magnétite (oxyde de fer) très finement pulvérisée et mélangée; certaines améliorations auraient été constatées.

2° — Le MANGANÈSE.

Les plantes en nécessitent beaucoup moins que de fer. Il a des propriétés catalytiques dans les oxydations et les réductions, analogues à celles du fer, sans pouvoir, toutefois, le remplacer dans les plantes. Il semble, avant tout, jouer un grand rôle dans la formation et la conservation de la chlorophylle et dans la photosynthèse.

Le manganèse paraît indispensable à la majorité des plantes, surtout dans leur jeunesse. Il favoriserait l'activité enzymatique lors de la mobilisation des réserves dans le germe. On a pu constater une augmentation de la teneur en acide ascorbique dans les graines en germination. Un excédent de manganèse peut avoir une mauvaise influence sur l'utilisation du fer par les plantes et provoquer la chlorose ferrique. Il y a, sans doute, également des relations entre l'action du bore et du manganèse. Ces deux éléments semblent se compléter réciproquement.

La plupart des sols contiennent suffisamment de manganèse. Cependant, dans certains cas, il peut devenir inassimilable et provoquer des maladies de carence. Une des plus communes en Grande-Bretagne est le «*Grey-Speck*» (moucheture grise de l'avoine). Un apport de manganèse est en mesure de guérir cette maladie. Mais il semble que la faculté d'assimilation des plantes, le fait de ne pas avoir un excédent de sels minéraux par rapport aux hydrates de carbone, un rapport K/Ca favorable et une consommation d'eau bien réglée, jouent également un grand rôle. Un trop grand apport de nitrates aurait une influence défavorable. Il paraît, également, que des micro-organismes interviendraient dans cette maladie.

3° — Le CUIVRE.

Il semble que le cuivre soit indispensable, sinon pour toutes les plantes du moins pour beaucoup d'entre elles. Comme le fer et le manganèse, il semble avoir une action catalytique. D'autre part, les dégâts chlorophyl-

liens apparaissent par suite du manque de cuivre. L'augmentation de la teneur en chlorophylle et l'accroissement de l'assimilation chlorophyllienne dans le cas d'un apport de cuivre, laissent supposer un rôle important du cuivre dans la plante même, du moins l'existence d'une relation intime entre cuivre et chlorophylle. Ceci expliquerait les augmentations de rendement obtenues avec le cuivre.

En général, le cuivre est toxique pour les bactéries, les champignons et les algues, même en concentrations très faibles. Il l'est également pour les plantes supérieures s'il n'y a pas présence d'éléments fertilisants. Il se pourrait, aussi, que le cuivre soit un antagoniste de l'absorption d'aluminium.

La carence de cuivre provoque la « maladie de défriche », surtout chez l'avoine. En mai-juin, les pointes des feuilles blanchissent et s'enroulent ; il ne se forme pas d'épis. Cette maladie apparaît presque uniquement dans les sols marécageux, tourbeux et sablonneux. La teneur en eau, les travaux du sol et les assolements jouent un rôle dans son développement. Une forte teneur en chaux freine l'action du cuivre.

L'action essentielle du cuivre consisterait en une insolubilisation des sels de fer et de manganèse.

Le « Frenching » des orangers (tâches jaunes sur les feuilles) peut être guéri par un apport de cuivre.

4° — Le BORE.

Les travaux sur le bore sont extrêmement nombreux, mais on ne sait encore rien de bien précis sur son action physiologique. On admet qu'il a une fonction bien déterminée dans la croissance des tissus mais ce ne serait pas seulement une action catalytique, car il est consommé continuellement en faible quantité.

Il est intéressant de signaler que les grains de pollen des nénufars tropicaux nécessitent du bore pour la formation des tubes polliniques. En effet si on enlève le bore, les tubes déjà formés éclatent et il y a lieu d'admettre que le bore intervient dans le gonflement du plasma.

Dans le cas du manque de bore, les grains de pollen de l'avoine sont stériles.

5° — Le ZINC

Son rôle dans la nutrition des plantes n'a pas encore été suffisamment élucidé. On suppose qu'il agit comme antagoniste du fer et comme photocalyseur négatif dans les cellules vertes.

Des signes de carence en zinc ont pu être constatés en cultures sur solution avec le maïs, l'orge, le tournesol, le tabac, les tomates, les haricots, la moutarde, le sarrasin, le coton et les abricotiers. Dans des cultures en pots et en plein champ, on a constaté également des signes analogues sur l'hickory ou noyer d'Amérique, sur les citrus et sur les pécans ou arbres à vernis, signes que l'on a pu éviter ou faire disparaître par un apport de zinc sous forme de sulfate ou d'oxyde de zinc. Et même dans des sols où les signes de carence en zinc ont pu être observés, un apport de zinc a provoqué des augmentations de rendement chez des plantes sur lesquelles on n'a pas encore observé des signes de carence en zinc, telles que le blé, l'avoine, le soja, les petits pois, le lupin, l'arachide, la canne à sucre, le riz, etc...

6° — Le SODIUM

D'innombrables essais ont été effectués en cultures aqueuses, en vases de végétation et en plein champ afin d'établir l'importance de la fertilisation sodique pour la croissance des végétaux supérieurs.

Si l'attention n'a été que tardivement attirée par le sodium, il faut en attribuer les raisons au fait que le sol en renferme généralement de faibles quantités et que le prélèvement de beaucoup de plantes en cet élément est faible, tels le froment et l'orge, dont la récolte entière contient rarement plus de 0,1 % Na₂O.

Voici, d'après L. DRCOUX et M. SIMON de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de Tirlemont le résumé des conclusions principales découlant de ces expériences :

a) L'influence du sodium est particulièrement significative en milieu carencé en potassium. Ce fait a été constaté, tant en plein champ qu'en culture aqueuse ou en vase de végétation.

b) Quand les quantités de potassium présentes sont suffisantes, on

n'observe aucune action de la part du sodium.

c) Dans l'éventualité où la plante dispose de beaucoup de potassium, elle prélève peu de sodium, et inversement.

d) Toutes les plantes n'assimilent pas le sodium avec la même facilité; il existe un certain caractère de spécificité qui fait, par exemple, que la betterave prélève davantage de sodium que la pomme de terre.

7° — Le COBALT et le NICKEL

Chez la plupart des plantes, la teneur en cobalt exprimée sur la base de la matière sèche, oscille entre 0,01 et 0,04 p.p.m. (partie pour million).

Pour le nickel, la teneur est de l'ordre de 0,10 à 5 ppm. Bien entendu ces teneurs sont variables suivant les espèces, les parties de la plante, la maturité et, enfin, le degré d'acidité du sol. Les céréales cultivées en sols bien pourvus en nickel contiennent une forte proportion de cet élément dans leur grain.

8° — L'ALUMINIUM

Chez les plantes vasculaires, on estime à 0,02 % la teneur en aluminium de la matière sèche. Si on prend ce chiffre comme base, il y aurait à peu près 0,002 % d'aluminium dans les tissus de la plante vivante.

Certaines plantes sont mieux pourvues en aluminium que d'autres, c'est le cas, par exemple, de toutes celles appartenant à la famille des théacées, des mélastomacées, des euphorbiacées; cette découverte a été faite à la suite de leur utilisation comme mordant en teinturerie.

En résumé, tout ce qu'on peut dire de l'aluminium, c'est que c'est un élément très répandu dans la nature, que les sols en sont, en général, très bien pourvus, que les cas de carence en cet élément sont très rares. L'incorporation des sels d'aluminium dans les engrais ne semble pas, pour l'instant tout au moins, se justifier.

9° — Le MOLYBDÈNE

Ces dernières années, on s'est beaucoup intéressé au molybdène. Les nombreuses expériences effectuées avec cet élément, on s'est aperçu qu'il avait une action nettement favorable sur la microflore du sol, en par-

ticulier sur le développement et la vie des azotobacters et aspergillus niger.

D'après le Hollandais T. MEULIN, les sols fertiles seraient plus riches en molybdène que les sols pauvres. C'est par des expériences effectuées avec des solutions nutritives qu'on s'est rendu compte de l'utilité du molybdène. Avec des solutions contenant la plupart des éléments connus, il a été impossible de le remplacer. L'Américain ARNON avait remarqué que le molybdène dans les solutions de culture avait une action très favorable sur la croissance des laitues et des asperges, même en présence de quantités suffisantes de cuivre et de zinc.

10° — L'IODE

L'iode est à compter parmi les éléments les plus répandus sur la terre, il est vrai le plus souvent seulement à l'état de traces ou, tout au moins, en quantités très faibles. La mer en renferme de grandes réserves. De là, il passe par l'atmosphère et les précipitations dans le sol et il y est fixé par l'humus et les colloïdes. Il ne peut guère être question d'un lessivage de l'iode dans les terres.

Les récoltes en prélèvent, en moyenne, tous les ans 0,3 à 3 gr. par ha. Les sols en renferment, en moyenne, 2.000 à 5.000 γ par kg. de terre, soit environ 3 kg. par ha, c'est-à-dire au moins 1.000 fois plus que les récoltes en prélèvent. De plus, les pluies apportent, tous les ans, en moyenne 12 gr. d'iode à l'ha; par l'assimilation chlorophyllienne, 5 à 15 gr./Ha d'iode passent dans les plantes et, finalement, par la fumure on apporte au sol, en moyenne :

avec 4.000 kgs de fumier ..	1,6 gr.
250 kgs de sulfate d'ammoniaque .	0,09 gr.
200 kgs de superphosphate	2,5 gr.
200 kgs de chlorure de potasse 40 %	0,12 gr.

L'iode n'est-il qu'un élément accessible ? Certes, les plantes l'emmagasinent dans leurs organes végétatifs; cependant, on n'a pas constaté d'augmentation de rendement à la suite d'une fumure à l'iode. Il semble donc qu'on puisse admettre que les plantes n'en ont besoin qu'en très faibles quantités et qu'elles en trouvent en surabondance dans tous les sols.

11° — L'ARSENIC.

La plupart des expériences faites avec de l'arsenic montrent que cet élément a un effet plutôt toxique sur la végétation.

12° — Le BARYUM.

Bien qu'on ait trouvé dans le sol et dans les tissus de la plante, et étant donné la possibilité de la plante d'absorber le baryum du sol, il semble bien, dans l'état actuel des recherches, qu'il n'ait aucune action sur le développement des plantes.

13° — Le CHROME.

Un certain nombre d'expériences ont été réalisées pour déterminer l'influence du chrome sur la croissance des végétaux. Les résultats ont montré que son action était, suivant les conditions et les concentrations, soit favorable, soit défavorable. Toutefois, il semble que le chrome sous forme de bichromate ait une action plus défavorable que sous forme de chromate.

14° — Le FLUOR.

Les expériences faites pour démontrer l'influence du fluor sur les plantes ont donné des résultats contradictoires. Le fluorure de sodium, bien qu'ayant une action favorable sur les fleurs, est toxique pour le blé. En re-

vanche, pour ce dernier, le fluorure de potassium à la dose de 0,1 % quadruplerait la récolte. Le fluorure de calcium serait sans influence. Le fluor, sous forme d'acide fluorhydrique ou sous forme de fluorure de sodium, à des concentrations de 100 ppm, diminue la germination des graines. D'autre part, il semble que la toxicité des fluosilicates soit plus grande que celle des fluorures, sauf pour le potassium et le sodium.

Il semble, cependant, que l'on puisse dire que même en très petites quantités, le fluor est nocif pour les grains en germination.

15° — L'URANIUM.

Le nitrate d'uranium en solution très diluée, semble stimuler la croissance des jeunes cerisiers, des jeunes poiriers. Cette action devient nulle lorsque les arbres ont 5 à 6 ans. En très petite quantité, il aurait une action stimulante sur la croissance des plantes, mais aux fortes concentrations, il serait toxique. Sur le blé, les solutions contenant 0,15 % d'oxyde d'uranium appliqué à la dose de 5 cwt, 10 cwt et 1 tonne par acre (284, 569, et 2.508 kg./Ha) ne présenteraient aucun intérêt et, même, d'après la Station de Rothamsted, les différentes formes d'uranium seraient toxiques.

IMPORTANCE RELATIVE, POUR LA FORMATION DE LA TOURBE, DES PARTIES AÉRIENNES DE QUELQUES VÉGÉTAUX DE LA VALLÉE DE L'ARDON (Aisne)

par P. FROMENT

Nous avons donné dans une précédente étude (1-p. 244) la masse de matière fournie, sur une surface déterminée, par les parties aériennes des représentants les plus importants de quelques groupements végétaux des marais de la vallée de l'Ardon (Aisne).

I. — Groupements des milieux aquatiques :

- 1° à *Phragmites communis* TRIN. du bord des eaux (dans un fossé) ;
- 2° à *Typha latifolia* L. (dans une petite mare) ;
- 3° à *Juncus obtusiflorus* EHRH. (dans le ruisseau Ardon) ;

II. — Groupements des milieux terrestres humides :

- 1° à *Phragmites commuunis* TRIN.

(dans une partie où domine *Eupatorium cannabinum* L.) ;

2° à *Carex* avec *C. paniculata* L. (en bordure de l'Ardon) ;

3° à *Molinia coerulea* MOENCH.

Nous précisons aujourd'hui pour chacune de ces plantes :

- la teneur en eau,
- la teneur en cendres,
- la teneur en matières organiques,
- soit pour l'ensemble de la plante ou parfois pour différentes de ses parties ou encore pour un épiphyte d'*Eupatorium cannabinum* L. : *Convolvulus sepium* L.

A l'aide de ces données nous avons dressé le tableau ci-contre :

	MENSURATIONS	Poids en vert	Poids après séchage au laboratoire	Teneur en eau %	Perte d'eau totale %	Matières sèches totales	Cendres %	Cendres totales et %	Matières organiques totales et %	Observations
Phragmites communis Trin	sur 1 m ² Hauteur 1 m. 60 à 1 m. 70	2 kg 500	1.130	6,27 %	1,370 0,07 1,44 57,60 %	1,06	7,53 %	0,079 3,16 %	0,981 39,24 %	Résultats exprimés par rapport aux plantes vertes
Typha latifolia L	1 plante les plantes sont espacées de 0 m. 20 soit environ 20 à 25 au m ²	0 kg 530	0,113 dont: 0,055 tiges 0,058 feuilles	8,75 % 7,73 %	0,417 0,0048 0,0044 0,4262 80,41 %	0,1038 0,0502 0,0536	5,14 % 6,15 %	0,0058 0,0025 0,0033 0,0058 1,09 %	0,0980 18,48 %	
Juncus obtusiflorus Ehrh.	sur 0 m. 50 x 1 Hauteur 1 m. 10 dans le ruisseau Ardon	2 kg 500	0,785	7,19 %	1,715 0,0564 1,7714 70,85 %	0,7286	4,88 %	0,035 1,4 %	0,6936 27,74 %	
Eupatorium cannabinum L.	sur 1 m ² Hauteur 1 m. 50 à 1 m. 60 après séchage au laboratoire 3 plantes pèsent 80 gr dont 55 gr tiges 20 gr feuilles 5 gr tige et feuilles <i>Convolvulus sepium L.</i>	3 kg	0,800 avec 0,550 tiges 0,200 feuilles 0,050 <i>Convolvulus</i>	5,2 % 8,97 % 6,53 %	2,200 0,028 0,017 0,003 2,248 74,93 %	0,752 0,522 0,183 0,047	3,39 % 13,63 % 7,24 %	0,017 0,024 0,003 0,044 1,46 %	0,708 23,60 %	
Carex paniculata L.	«Bousins» jeune 0 m. 35 x 0. 55 0 m ² 1925 Hauteur 1 m. 20 3 au m ²	1 kg 360	0,511	7,11 %	0,849 0,0363 0,8853 65,09 %	0,4747	5,51 %	0,026 1,91 %	0,4487 32,99 %	
Molinia caerulea Moench.	Touffe 0 m. 40 x 0,30 soit 0 m ² 12 Hauteur 1 m. 40 à 1 m. 50 5 touffes au m ²	0 kg 365	0,166 dont tiges + feuilles 0,164 inflorescences 0,012	6,05 % 1,09 %	0,199 0,009 0,0001 0,2081 57,01 %	0,1569 0,145 0,0119	3,62 % 4,25 %	0,0057 0,0052 0,0005 0,0057 1,56 %	0,1512 41,42 %	

MATIÈRES SÈCHES.

L'examen de ce document nous montre que, parmi les différents végétaux étudiés, c'est *Typha latifolia* L. (en admettant un peuplement de 20 pieds au m²) qui fournit le plus de matières sèches au m² (2 kg. 076) ; viennent ensuite *Juncus obtusiflorus* EHRH (1 kg. 457), *Carex paniculata* L. (1 kg. 424), *Phragmites communis* TRIN (1 kg. 06), *Molinia coerulea* MOENCH (0 kg. 784), *Eupatorium cannabinum* L. (0 kg. 752).

Comme terme de comparaison nous indiquerons qu'un hectare de luzerne fournit dans le Nord de la France (2-p. 190) 10 tonnes de foin sec soit 9 tonnes environ de matières sèches ou 0 kg. 900 par m².

Il faut en outre faire remarquer que dans les marais de la vallée de l'Ardon ainsi que dans ceux de la vallée de la Souche et dans ceux de la Haute-Somme, c'est *Phragmites communis* TRIN. qui occupe les plus grandes surfaces puis *Molinia coerulea* MOENCH.

TENEUR EN CENDRES.

Ce sont les feuilles d'*Eupatorium cannabinum* L. qui sont le plus riches en cendres, 13,63 % (sur matières sèches) tandis que les tiges de cette même plante n'en contiennent que 3,39 %.

Molinia coerulea MOENCH est la plante qui contient le moins de cendres : tiges et feuilles 3,62 %, inflorescences 4,25 %, au total 3,63 %.

Si nous rapportons la teneur en cendres à la masse de l'échantillon frais, les teneurs en cendres ne dépassent pas 4 % : 3,16 % chez *Phragmites communis* TRIN. 1,91 % chez *Carex paniculata* L.

COMPARAISON DE DIFFÉRENTES TOURBES QUANT A LEUR TENEUR EN CENDRES.

Nous avons déjà étudié de nombreux échantillons de tourbe (3-p. 108; 4-p. 256 et suiv.) et nous avons toujours exprimé leur teneur en cendres rapportée aux matières sèches.

Nous pensons qu'il y aurait intérêt parfois à donner les résultats en tenant compte des différents éléments eau, cendres, matières organiques.

Ainsi suivant la première notation nous relevons, pour une tourbe jeune de la vallée de l'Ardon :

Eau, 90,10 % — Cendres 52,32 % —
Matières organiques 47,68 %.

Pour une tourbe ancienne de cette même vallée :

Eau, 80,97 % — Cendres 46,40 %
— Matières organiques 53,60 %.

Si nous exprimons ces résultats en % de tourbe humide nous avons respectivement :

Eau, 90,10 % ; cendres, 5,17 % ;
Matières organiques 4,72 %.
et Eau, 80,97 % ; cendres, 8,82 % ;
Matières organiques 10,20 %.

Or, si nous consultons le tableau précédent, aucune des plantes ne contient 8,82 % de cendres et toutes ont plus de 10,20 % de matières organiques.

D'autre part si nous comparons ces résultats à ceux de *Typha latifolia* L. qui a une teneur en eau de 80,41 % nous n'avons que 1,09 de cendres et 18,48 de matières organiques, il y a donc dans ces deux échantillons de tourbe un enrichissement important de cendres et par corrélation une pauvreté en matières organiques, il est alors permis de supposer comme nous l'avions déjà indiqué (4-p. 266) pour la vallée de la Somme que cette augmentation de la teneur en cendres est le fait d'apports minéraux extérieurs aux plantes (précipitations chimiques, apports de substratum par les eaux ascendantes, apports des pentes du bassin hydrographique par le ruissellement ou les vents, apports des organismes animaux)...

Si au contraire nous considérons un autre échantillon de tourbe prélevé à 1 m. 85 de profondeur à Chivres (Aisne) dont les caractéristiques sont :

Eau, 80,2 ; Cendres 1,30 ; Matières organiques 18,49, et que nous comparons cette analyse à celle de *Typha latifolia* L. nous admettrons facilement que les cendres de cette tourbe sont en grande partie d'origine végétale et « qu'elle s'est formée en période calme dans des eaux non limoneuses » (5-p. 11).

CONCLUSION.

Cette série d'analyses de parties aériennes de différentes plantes des marais de la vallée de l'Ardon met en évidence l'importance des matières organiques et minérales fournies par ces végétaux au sol du marais. La comparaison des résultats (exprimés par rapport aux plantes vertes) et de

ceux de différents échantillons de tourbe (traduits en tourbe humide) nous permet de mieux apprécier pour ces différents échantillons la part de matières minérales provenant des végétaux et celle des apports extérieurs (précipitations chimiques, substratum, bassin hydrographique par ruissellement et vents, organismes animaux).

**

Résumé. Nous précisons, pour les parties aériennes de *Phragmites communis* TRIN, de *Typha latifolia* L., de *Juncus obtusiflorus* EHRH., d'*Eupatorium cannabinum* L., de *Convolvulus sepium* L., de *Carex paniculata* L., de *Molinia coerulea* MOENCH récoltées dans

les marais de la vallée de l'Ardon (Aisne) le 22 Septembre 1949, la teneur en eau, en cendres, en matières organiques.

Ces teneurs varient respectivement de 57,01 à 80,41 %, de 3,39 à 13,63 % de 18,48 à 39,24 %.

Si nous rapportons ces résultats à ceux d'analyses de différents échantillons de tourbe (traduits en tourbe humide) nous pouvons mieux apprécier pour ces dits échantillons la part de matières minérales provenant des végétaux et celle des apports extérieurs (précipitations chimiques, bassin hydrographique, organismes animaux).

BIBLIOGRAPHIE

1. FROMENT P. (1951). — Recherches sur la flore, le développement des végétaux et leurs groupements dans les vallées du Laonnois et du Vermandois (Souche, Ardon, Somme). Thèse, Lille.
2. LÉCOMTE A. (1934). — Agriculture spéciale p. 149-194. — Agenda Dunod, Paris.
3. FROMENT P. (1946). — Etude complémentaire des marais tourbeux de la vallée de la Haute Somme

- et de la vallée de la Sommette (Aisne). Ann. Soc. Géol. Nord T. LXVI Lille p. 102-109.
4. FROMENT P. (1946). — Sur la teneur en cendres des tourbes de la Somme et de la Souche. I. — Tourbes de la Somme. Ann. Soc. Géol. Nord, T. LXVI p. 256-268.
 5. FROMENT P. (1946). — Les tourbières de la vallée de la Souche (Aisne). Ann. Soc. Géol. Nord, T. LXVI p. 2-15.

ESSAI DE SYSTÉMATIQUE ET DE PHYLOGÉNIE DES ESPÈCES DU GENRE CYCLAMEN

par Maurice HOCQUETTE et Jean LYS

La caryologie des espèces du genre *Cyclamen* permet de distinguer trois groupes possédant respectivement 12, 14 et 16 chromosomes haploïdes. De plus l'étude de la répartition géographique et la biochimie des plantes appartenant à chacun des groupes montrent que, correspondant à ces trois groupes, 3 espèces fondamentales peuvent être admises : *C. persicum* MILL. (s. l.), *C. europaeum* L. (s. l.) et *C. neapolitanum* TEN. (s. l.).

On peut retenir pour chacune de ces espèces fondamentales, pour lesquelles nous donnons la répartition géographique, les caractères importants suivants :

C. persicum MILL. (s. l.), n = 12 ; le réducteur s'accumule entre le développement des feuilles et la floraison qui se produit cinq mois après le début de la végétation. Grèce, Macédoine,

Chio, Rhodes, Crète, S. de l'Asie Mineure, Chypre, Syrie, Liban, Palestine.

C. europaeum L. (s. l.), n = 14 ; le saccharose ne s'accumule pas avant la floraison qui suit de très près la formation des feuilles. Baléares, Alpes calcaires, Jura, Corse, Sardaigne, Italie, Sicile, Balkans, Autriche, Transcaucasie, S. de la Caspienne, Asie Mineure, Chypre, Côtes de la Cyrénaïque, Syrie, Arménie, N. de la Perse.

C. neapolitanum TEN. (s. l.), n = 16 ; le réducteur s'accumule avant la floraison, diminue au moment de celle-ci puis s'accumule de nouveau dans l'intervalle de un à deux mois qui précède l'apparition des feuilles. Corse, Italie Centrale et Méridionale, Yougoslavie, Grèce, Crète, Chypre et diverses stations en France et en Algérie. Les espèces fondamentales englo-

beraient chacune un certain nombre d'espèces, de moins grande envergure.

Le *C. persicum* MILL. (s. l.), dont les exemplaires issus de graines récoltées au Liban par P. LYS possédaient un nombre haploïde égal à 12, engloberait les *C. persicum* MILL. (s. s.) (*C. latifolium* SIBTH. et SM.), *C. libanoticum* HILD. et *C. graecum* LINK.

Au *C. europaeum* L. (s. l.) seraient unis les *C. europaeum* L. (s. s.), *C. coum* MILL., *C. Rohlfianum* ASCH., *C. balearicum* WILLK., *C. repandum* SIBTH et SM., *C. ibericum* STEV., *C. alpinum* SPRENG., *C. hiemale* HILD., *C. cilicicum* BOISS. et HELDR.

Le *C. neapolitanum* TEN. (s. l.) comprendrait les *C. neapolitanum* TEN. (s. s.), *C. cyprium* UNGER et KOTSCHY et *C. africanum* BOISS. et REUT.

Il est fort probable que nos recherches aboutiront à considérer certaines de ces espèces comme des sous-espè-

ces, des variétés ou même de simples synonymes.

On connaît des hybrides entre *C. ibericum* STEV. et *C. coum* MILL., entre *C. neapolitanum* TEN. et *C. africanum* BOISS. et REUT. La caryologie et la répartition géographique permettraient d'envisager le *C. graecum* LINK comme un hybride de *C. persicum* MILL. et de *C. neapolitanum* TEN.

Dans l'état actuel de nos recherches il est difficile d'établir une phylogénie. Les trois espèces fondamentales respectivement à $n = 12$, $n = 14$, $n = 16$ (et pour lesquelles on pourrait penser qu'il a existé des types ancestraux à 6, 7 et 8 chromosomes haploïdes) pourraient représenter chacun un phylum. Mais une hypothèse biphyletique devrait réunir les *C. persicum* MILL. et *C. europaeum* L. avec $n = 6$, le second phylum correspondant alors à *C. neapolitanum* TEN., $n = 8$. Enfin un phylum unique, $n = 6$, serait à la base des 3 espèces fondamentales.

Séance du 2 Mai 1952

PRÉCISIONS SUR LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE *VISCUM ALBUM* L. DANS LA RÉGION DU NORD

par M. et Mme Pierre FROMENT

A. — Historique. —

En 1886 MASCLEFF (1) indiquait (p. 66) « *Viscum album* L. est commun sur le versant de la Manche (Boulonnais, vallée de la Canche et de l'Authie) mais n'est pas encore signalé d'une manière exacte dans le bassin de l'Escaut et sur le versant de la mer du Nord ».

En 1890 LAURENT E. (2) étudiait (p. 74 et suiv.) l'influence de la nature du sol sur la dispersion du gui, donnait les points où il avait trouvé cette plante sur le peuplier du Canada, le long du chemin de fer qui relie Anvers et Paris et précisait (p. 76) sa limite nord-ouest et nord en Belgique: « il ne semble pas exister (le gui) au nord d'une ligne qui passe par Tournai, Renaix, Ninove, Vilvorde, Aerschot, Diest, Hasselt, Maestricht ».

En 1910 GODON J. (3) dans « Promenades botaniques dans l'Avesnois » signalait (p. 111) « Le *Viscum album*

L. est parasite sur le peuplier (*P. monilifera* et *P. nigra*), sur le pommier ; on l'y voit surtout dans la vallée de la Rivièrette, à Prisches, à Favril et dans la petite pointe que pousse l'arrondissement de Cambrai dans la Thiérache : à la Groise, au Rejet de Beaulieu. Je l'ai trouvé à Prisches sur l'aubépine (*Crataegus oxyacantha*). Il n'a pas été signalé sur le chêne. Je l'ai constaté dans toute la vallée de la Sambre et dans les vallées des affluents : Rivièrette, les deux Helves, la Solre, surtout dans leur cours inférieur, la Thure, la Hante ; dans les vallées de l'Hogneau et du Ruisseau de Bavay ».

En 1938 FOURNIER P. (4) (p. 9 et suiv.) essaie de faire la mise au point sur les problèmes du gui, rappelle que TUBEUF (5) note l'absence de cette plante dans le département du Nord et une partie du

même que dans la plaine belge.
Le gui commencerait aux environs

de Péronne et de Saint-Quentin... et Fournier de conclure : la répartition du gui est encore incomplètement connue.

De fréquents voyages tant par la route que par le train entre Lille et Laon nous ont permis de noter les stations actuelles du gui sur ces itinéraires et les arbres qu'il parasite. Nous avons poursuivi nos observations sur les parcours suivants : (6)

Lille, Douai, Arras, Bapaume, Albert ;

Albert, Hédauvillé, Puisieux, Boiry, Arras ;

Laon, Crécy, Guise, Catillon, Le Cateau, Cambrai ;

Lille, Armentières, Bailleul, Cassel, Dunkerque, Calais ;

Crécy-sur-Serre, Ribemont, Saint-Quentin ;

Boulogne, Lumbres, Saint-Omer, Hazebrouck, Bailleul, Lille.

D'autre part quelques amis ont recherché le gui dans les zones qu'ils connaissent bien :

Mlle J. ROUTIER, le long de la voie ferrée Lille, Arras, Amiens, Abbeville, Woincourt, le Tréport.

Mlle N. COURTOIS, sur les routes Saint-Quentin, Ham, Noyon, Carlepont, et Ham, Péronne, Cambrai.

M. B. GILBIN, sur la voie ferrée Lille-Charleville.

M. R. HUTIN, dans la région de Brancourt-le-Grand.

M. P. GIBON, dans celle de Bavay et M. OLART, dans celle de Saint-Omer.

B. — Voici les résultats de toutes ces observations.

I) Voie ferrée de Lille à Laon.

(Note a)

Les premières boules de gui apparaissent à Bohain sur P. à l'E. avant l'usine des charrues Delahaye, il y en a près d'une ferme à l'W de la ville sur P. ; Fresnoy-le-Grand un peu sur P. ; Croix-Fonsomme (Km. 166) un peu sur P. ; Essigny-le-Petit sur P. bordant le canal d'alimentation au N. W. ; Remaucourt sur P. et près du pont au-dessus de la voie sur R. ; avant Rouvrois à l'W. quelques touffes sur P. ; Montescourt à l'W et à l'E. sur P. à l'E. sur M. ; Pont de Jussy, à l'W et à l'E sur P. ; Tergnier à l'W et à l'E. sur P. ; vers Coudren sur P. ; Fargniers sur P. au S. au-delà du canal vers la Frette.

Beautor, la Fère : gui sur de très nombreux P. dans les pâtures (vallée de l'Oise), près de la prise d'eau de la S.N.C.F., vers le S. et vers le N. près de la gare, quelques touffes sur les P. plantes près de l'usine Maguin, au passage à niveau (route N. 44) au sud gui sur R. ; Danizy sur M. dans les champs et jardins au N. ; dans la vallée du ruisseau Saint-Lambert à Versigny la plupart des P. portent de nombreuses boules de gui au N. et au S. ; quelques S. également, puis nous en trouvons sur M. au S. W. ; vers la halte de Fourdrain sur P., sur M. ; à Crépy-en-Laonnois sur P., sur M. ; à Besny-Loisy sur P. au N. et au S., près de la ferme Magnier sur quelques P. ; à Laon, Saint-Marcel sur M., sur P. au N. et au S., vers la Cité du Nord sur P.

II) Route de Lille à Laon.

La première boule de gui est notée à Saint-Quentin sur un P. dans le jardin des Champs-Élysées, puis à 7 km. de Vendeuil 1 boule sur P. ; puis à 0 km sur P. ; au croisement de la R. N. 44 et du G. C. 34² vers Moy à l'E. vers Cerisy à l'W quelques boules sur P. ; à Vendeuil sur P. et sur M. ; à la Fère (vallée de l'Oise, sur P. très fréquents, plusieurs arbres portent plus de 20 boules, sur M., sur S. au N. et au S., sur R. au S. ; ensuite le long de la route quelques touffes de ci de là sur P. et sur M. ; avant Fressancourt autour du château sur P., sur S., sur R. ; à Fressancourt (forêt de Saint-Gobain) au N. sur P. très fréquents, sur M. sur un A. (quelques touffes) ; dans la vallée du Ruisseau de Saint-Lambert sur P., sur M. très fréquents ; à la Bovette sur un T. quelques touffes, sur P., sur M. ; Etang au N. sur P., sur S., sur M., sur R. ; Vertes feuilles sur P., sur M., sur R. ; Crépy-en-Laonnois sur P., sur M., sur R. (autour de la râperie) les P. de la route entre Crépy et Laon portaient du gui, ils ont été abattus en 1952 ; vers Besny sur P. ; à la Malbâtie sur P. (fréquent), sur S., sur R. ; à La Neuville sur P. ; à Laon sur la colline (ruelle de la Valise) sur P., sur R. ; dans la vallée de l'Ardon sur P.

III) Route Laon-Lille par Crécy-sur-Serre, Guise, Catillon, Le Cateau, Cambrai.

Laon Cité du Nord et Besny à l'W sur P. ; Crécy-sur-Serre sur P. ; Le

Hérie-la-Viéville sur *P.* ; sur *M.*, sur *U.* ; Guise sur *P.*, sur *M.* ; à 5 km. d'Étreux sur *M.* ; Hautrève sur *P.* ; Entrée du Nord sur *P.*, sur *M.*, sur *S.* (à l'E.) ; à 1 km. 500 de Catillon sur *M.*, sur *P.*

IV) *Route Crécy-sur-Serre à Saint-Quentin par Ribemont.*

Crécy-sur-Serre sur *P.* ; Montigny sur *P.* ; La Ferté sur *P.* ; Villers-le-Sec vers Pleine-Selve au N. E. sur *P.* plus fréquent ; Ribemont (vallée de l'Oise) sur *P.* plus fréquent ; Sissy sur *P.* et sur *M.*

V) *Route Lille, Dunkerque, Calais.*
Pas de gui (note b).

VI) *Route de Calais-Boulogne* (N. 1).

Quelques touffes sur *P.* vers le S. E. au passage à niveau après Marquise (Bassin de la Slack).

VII) *Route Boulogne-Lille* (N. 42).

Sortie de Capelle. Gui sur *P.* au S. quelques boules (Bassin de la Liane) (N^o c) ; croisement G.C. 238 gui sur *P.* au S. et au N. (Bassin du Wimereux) ; ferme à 3 km de Colembert sur *P.* au N. et au S., Le Plouy sur quelques *P.* de la route ; croisement G.C. 253 sur *P.* et sur *M.* ; Colembert sur quelques *P.* de la route et sur *P.* dans les prés ; Nabringhem, Longueville sur *P.* au S. dans la vallée (Bassin de la Liane) ; Esœuilles au S. sur *P.* au N. sur *M.* (note d).

VIII) *Route Lille, Douai, Arras, Bapaume, Albert.*

Pas de gui.

IX) *Route Albert, Hédauwillé, Puisieux, Boiry, Arras.*

Pas de gui.

X) *Voie ferrée Lille, Arras, Amiens Abbeville, Le Tréport* (J. ROUTIER).

Pas de gui avant Pont-Rémy.

Entre Pont-Rémy et Abbeville sur *P.* ; Cambron sur *P.* ; Gouy-Cahon sur *Q.* ; entre Quesnoy-le-Montant et Acheux-Franleux sur *Q.*

XI) *Voie ferrée Lille-Charleville* (B. GILBIN).

A 5 km. d'Aulnoye sur *M.* ; Aulnoye sur *P.* et sur *M.* ; Avesnes sur *P.* et sur *M.* ; entre Sains-du-Nord et Fourmies un peu sur *P.* ; entre Hirson Liart, Charleville sur *P.* et sur *M.* fréquent sur *M.* qui en porte parfois 20 boules (note e).

XII) *Route de St-Quentin, Ham, Noyon, Carlepont* (N. COURTOIS).

A 1 km. d'Aubigny-aux-Kaisnes, 1 boule sur un *P.* au S. E. ; à Aubigny au N. W. 4 boules sur *P.* ; à 800 m. de Ham (vallée de la Somme) sur *P.* (15 à 20 boules) ; après le passage à niveau sur les *P.* qui bordent la route jusqu'à 50 boules ; sur *M.* fréquent ; à l'entrée de l'Oise dans le bois de *P.* vers l'E. le gui est fréquent ; jusque Carlepont gui sur *P.* et *M.*

XIII) *Route Ham, Péronne, Cambrai* (N. COURTOIS).

Seulement quelques boules de gui sur *P.* à Sancourt.

XIV) *Région de Brancourt-le-Grand* (R. HUTIN).

Étaves et Bocquiaux, Route d'Étaves à Seboncourt (V.O. 3) sur *P.* l'un en porte 25 boules, Seboncourt, Aisonville sur *P.* et sur *M.* ; sur R. N. 360, à la ferme Baudin sur *P.*

XV) *Environs de Bavay* (P. GIBON).

Le point le plus avancé où l'on trouve du gui sur la route Valenciennes-Maubeuge est à Saint-Waast-la-Vallée sur *P.*

Avec toutes ces données nous avons pu tracer la limite N. W. du gui en France des environs de Ham jusqu'à la frontière belge (nous avons commencé le recensement du gui sur la côte de la Manche, dès qu'il sera terminé il fera l'objet d'une communication spéciale). Les points extrêmes où le gui a été noté s'alignent suivant une direction S. W.-N. E. par Sancourt, Aubigny-aux-Kaisnes, Fluquières, Saint-Quentin, Bohain, 1 km 5, au S. E. de Catillon, à 5 km. au N. W. d'Aulnoye, Saint-Waast-la-Vallée. En Belgique « il ne semble pas exister au nord d'une ligne qui passe par Tournai, Renaix, Ninove, Vilvorde, Aerschot, Diest, Hasselt, Maestricht » (LAURENT 2 — p. 76).

Nous avons pu constater en outre que :

1^o Les arbres porteurs de gui sont surtout des peupliers, des pommiers, des robiniers, des chênes, rarement tilleul et érable champêtre (note f).

2^o Les stations où le gui est le plus fréquent sont situées entre La Fère et Laon, entre Ham et Carlepont, en Avesnois ;

3^o En 1890 F. LAURENT (2 — p. 74) notait à Bohain « un certain nombre

de pieds » de gui sur la ligne Anvers-Paris et en 1952 c'est à Bohain que nous apercevons les premières touffes de ce parasite sur la même voie ferrée;

4° Le gui est plus fréquent dans la vallée de l'Oise que dans celle de la Somme ;

5° Les terrains où croissent les arbres parasités dérivent (dans la zone que nous avons étudiée) de différents étages sédimentaires et tout particulièrement (7) :

- a) Quaternaire,
- a² Alluvions fluviales modernes (vallées de l'Oise, de la Somme),
- a¹ b Limons quaternaires (Vermandois, Laonnois, Noyonnais),
- b) Tertiaire,
- e₂ Calcaire grossier moyen et inférieur (Laon),
- e₃ Sable de Cuise (Laon, Crépy, particulièrement au contact avec l'argile de Laon),
- e₄ Argiles à lignites (Noyonnais, Laon),
- e₅ a Sables de Bracheux (Danizy, Versigny, Besny, Laon),
- e₅ b Tuffeau (La Fère),
- c) Secondaire,
- c⁸ Craie blanche (Vermandois, Laonnois au contact avec Sables de Bracheux) ;

6° Le gui n'est pas exclusivement installé sur les arbres de la bordure des massifs forestiers mais parfois à l'intérieur (Versigny, Fressancourt), il arrive même que la dite bordure porte peu de gui ;

7° Les arbres plantés le long des routes sont parfois peu parasités ;

8° Les destructions massives d'arbres durant la guerre 1914-18 dans les zones fortement atteintes (vallée de l'Oise), ou les abatages périodiques des arbres (peupliers de la route de Laon vers 1926 et en 1951), s'ils amènent la destruction momentanée du parasite sur les arbres abattus ne causent pas la disparition totale du gui de ces zones ;

9° Certains arbres sont très chargés de gui (25 boules et plus) tandis que des voisins de même espèce n'en portent pas ;

10° Des arbres très jeunes sont parasités, même sur le tronc, tandis que d'autres plus vieux ne le sont pas, (GENTY P. (8) (p. 476) fait une semblable remarque) ;

11° Le gui s'installe aussi bien sur des arbres sains que sur des arbres malades (en particulier sur les peupliers chancreux) ;

12° Si parfois les grosses boules de gui (les plus âgées) sont sur les branches supérieures, les plus jeunes étant sur les branches inférieures, il arrive souvent que l'on trouve la disposition inverse ;

13° Nous avons observé de nombreux arbres porteurs de nids, des bois avec des colonies de pies, de corbeaux (en particulier à Fresnes-les-Montauban, Sapignies, Le Sars, Pui-sieux, Bucquoy), sans qu'il y ait de gui ;

14° Si la grive draine (*Turdus viscivorus visc. L.*) considérée comme l'oiseau qui propage le gui (FOURNIER, (4 — p. 12), H. DE LA BLANCHÈRE (9) GATIN (10 — p. 48) est sédentaire et commune dans la région de St.-Quentin (BOUTINOT (11 — p. 20), HUTIN nous affirme que dans le secteur qu'il a prospecté, à une vingtaine de km. au N. E. de cette ville, la grive fait son nid dans les pommiers, aussi bien dans les environs d'Etaves et Bocquiaux, où le gui est abondant, qu'aux alentours de Brancourt - le - Grand où le gui est absent, ces deux localités n'étant situées qu'à six km. l'une de l'autre.

C. — Conclusion.

Ces nombreuses observations nous permettent déjà de tirer quelques conclusions :

1° Si la présence des oiseaux, de la grive en particulier est nécessaire à la propagation du gui, elle n'est pas suffisante puisque cet oiseau vit dans des zones dépourvues de gui voisines de zones qui en sont bien pourvues ;

2° Parmi les oiseaux, les pies, les corbeaux ne sont pas de bons propagateurs car nous avons vu de nombreux nids édifiés par ces oiseaux sur des arbres non parasités par le gui ;

3° On ne peut pas affirmer comme FOURNIER (4 — p. 10) « le gui est beaucoup plus rare en pays siliceux qu'en pays calcaires » nous trouvons en effet le gui abondant en terrains siliceux, humifères, argileux, calcaires ; d'ailleurs LAURENT E. (2) écrit (p. 76) « le gui est en Belgique assez répandu dans la zone calcaire, dans la zone jurassique et dans la partie orientale de

la zone argilo-sableuse » ; il n'est pas douteux que la nature physique et chimique du sol agit sur la répartition du gui, la première influence n'est-elle pas de régler la répartition et le développement des arbres et arbustes susceptibles d'être parasités : les peupliers aiment les terres « fraîches ou humides » (11 — p. 42), les pommiers les « terres meubles, silico-argileuses avec une fraîcheur modérée et un sous-sol perméable » (p. 57), le poirier préfère « les sols siliceux, il redoute les sols calcaires trop secs ou les terres argileuses trop humides » (p. 58), le robinier vient bien sur les terrains sablonneux secs » (p. 72)...

L'étude des cendres du gui et de l'arbre qu'il parasite (LAURENT E. (2) - p. 81) nous montre que les besoins du gui sont bien différents de ceux de son support : le pin sylvestre, dans le cas étudié ; c'est ainsi que les cendres du gui sont plus riches en potasse, en magnésie, en acide phosphorique, en acide sulfurique et plus pauvres en chaux et en chlore. Il est permis de penser qu'il en est toujours de même car LAURENT E. (2) rappelle (p. 77) que dans le Cantal, « dans les terrains granitiques, le parasite habite sur le chêne, tandis que dans les terrains volcaniques formés d'andésites et de trachytes, il abonde sur le pommier, est moins fréquent sur le peuplier et n'existe pas sur le chêne ».

Il nous semble donc indispensable, pour élucider cette question, que de nombreuses analyses soient faites : analyse du sol et de l'eau, de l'arbre ou de l'arbuste support, du gui, c'est alors que l'examen des résultats obtenus nous permettra de dire avec précision le rôle qui revient au sol dans la répartition du gui qui paraît si capricieux.

RESUME

Nous avons voulu préciser la répartition géographique de *Viscum album* dans la région du Nord. Les observations que nous avons recueillies et celles fournies par un groupe d'amis nous permettent de tracer la limite N. W. du gui des environs de Ham (Somme) à la frontière belge et de la relier à celle donnée par LAURENT E. pour la Belgique.

Nous pouvons en outre conclure :

1° Que si la présence des oiseaux, de la grive en particulier est nécessaire à la propagation du gui, elle n'est pas suffisante ;

2° Que le gui est trouvé sur des arbres poussant dans les différentes sortes de terrains : siliceux, argileux, calcaires, humifères ; que la nature physique et chimique du sol agit sur la répartition du gui, mais qu'il faut faire de nombreuses analyses : du sol, de l'eau, de l'arbre support et du gui pour préciser le rôle qui revient au sol dans cette répartition.

Notes.

a. — Sur les itinéraires que nous avons suivis nous avons noté les différents arbres même non porteurs de gui, dans cet exposé nous ne citerons que ceux qui sont parasités. Nous portons P. pour les peupliers (à l'exclusion de *Populus canescens* Sm., *P. alba* L., *P. tremula* L., *P. pyramidales* SPACH sur lesquels nous n'avons pas noté de gui), M. (pour les pommiers), R. (pour *Robinia Pseudocacia* L.), S. (pour les saules), A. (pour *Acer campestre* L.), T. (pour le tilleul), U. (pour *Ulmus campestris* L.), Q. (pour le chêne).

b. — M. le Docteur BOULY DE LESDAIN nous écrit le 3 Avril « J'ai herborisé pendant cinquante ans dans un rayon d'une vingtaine de km. autour de Dunkerque et je n'ai aperçu qu'une seule fois sur un pommier une unique touffe de ce parasite ».

c. — BERTON (12) signale quelques touffes de gui à dix km. E. de Boulogne.

d. — M. OLART a qui nous avons demandé de nous signaler le gui dans la région de Saint-Omer nous écrit le 18 Avril : « Pas de gui dans la région, même dans les autres forêts du versant E. des collines d'Artois, le service forestier consulté ».

e. — M. le Chanoine CARPENTIER nous dit avoir noté sur la route de Liart à Maimbressy (N. 378) du gui sur S.

f. — GIBON a trouvé du gui sur *Acer campestre* L. à Quiévelon au S. E. de Maubeuge, BERTON (13 — p. 39) en Thiérache. GATIN (11 — p. 80) précise que le gui parasite rarement l'érable champêtre.

BIBLIOGRAPHIE

1. MASCLEFF (A.) (1886). — Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département du Pas-de-Calais; Sueuper et Charruey, Arras.
LAURENT (E.) (1890). — Influence de la nature du sol sur la dispersion du gui (*Viscum album*), Bull. Soc. Royale de Bot. de Belgique, t. 29, Bruxelles p. 67 à 91.
3. GODON (J.) (1910). — Promenades botaniques dans l'Avesnois. Imp. Régnier Fr., H. Lefebvre, Suc^r, Cambrai.
4. FOURNIER (P.) (1947). — Les problèmes du Gui, le Monde des Plantes n° 230, Mars-Avril p. 9 et suiv.
5. TUBEUF (D^r Karl Freischerr von). (1923). — Monographie der Mistel. München et Berlin.
6. Cartes topographiques au 200.000° Michelin.
Boulogne-Lille 51 — Le Hâvre-Amiens 52 — Arras-Mézières 53 — Paris-Reims 56.
7. Cartes géologiques au 80.000°.
Boulogne n° 3 ; Montreuil n° 6 ; Maubeuge n° 9 ; Abbeville n° 11 ;
Amiens n° 12 ; Cambrai n° 13 ; Rocroi n° 14 ; Laon n° 22.
8. GENTY (P.) (1932). — Le gui au Jardin botanique de Dijon, Bull. Soc. Bot. Fr., t. LXXIX, p. 474-477.
9. BLANCHÈRE (H. DE LA). (1870). — Les Oiseaux utiles et les oiseaux nuisibles aux champs, jardins, forêts, plantations, vignes, Rothschild, Edit., rue St. André des Arts, Paris.
10. GATIN (C. L.) (1913). — Les arbres, arbustes et arbrisseaux forestiers. P. Lechevalier, 12, rue de Tournon, Paris.
11. BOUTINOT (M.) (1948) — Observations ornithologiques dans la région de Saint-Quentin. Ann. d'Hist. Nat. de l'Aisne, Saint-Quentin, p. 1 à 24.
12. BERTON (A.) (1949). — Excursion du 15 Mai sur le littoral du Calaisis et du Boulonnais. Bull. Soc. Bot. Nord. Fr. t. 2, n° 7 (suppl. mensuel de Juillet), p. 2.
13. BERTON (A.) (1951). — Quelques plantes de l'Avesnois. Le Monde des Plantes n° 278-279, Mai-Juin 1951, p. 39.

Séance du 14 Mai 1952

PRÉSENTATION DE MAIS PARASITÉS
PAR *USTILAGO MAYDIS* (D. C.) CORDA
DE LA COLLECTION AUFRÈRE

par P. FROMENT

A la séance du 10 Janvier, nous avons présenté un épi de maïs femelle attaqué par *Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA (1 — p.) et qui portait à la base une panicule de fleurs mâles. Poursuivant nos recherches concernant cette intéressante question et ayant eu connaissance d'une note de G. AUFRÈRE (2 — p. 10) qui signalait « sur les panicules mâles l'apparition, soit de fleurs femelles isolées ou groupées plusieurs en divers points des rameaux de la panicule, soit même par la transformation d'un de ces rameaux en épi femelle ». L'un de ces épis portait 140 grains bien constitués.

Nous sommes entré en rapport avec notre confrère, dans l'espoir de pou-

voir examiner ces anomalies. G. AUFRÈRE nous a envoyé deux échantillons (a) qui proviennent de la commune du Brusquet à 10 km. au N. de Digne.

Le premier : A¹ mesure 10 cm. de longueur, la base est mâle sur 3 cm × 1 puis nous avons une partie femelle de 7 cm. × 2,5 avec de nombreux grains de maïs jaunes, ceux de la partie inférieure sont les plus atteints par le charbon et sont noirs, sans hypertrophie, de-ci de-là entre les lignes de grains sortent des pièces florales mâles, la partie supérieure est recourbée sur 1 cm. 5 et constituée de pièces florales mâles, il y a pourtant deux stigmates qui indiquent la présence de l'élément femelle.

Le second : A₂, mesure 18 cm. c'est une panicule mâle, — les fleurs contiennent des étamines, — portant 5 rameaux dont le plus grand est terminé par une excroissance de 5 cm. 5 × 2,3 qui se présente comme un épi femelle mais dont les grains, disparus par la dent de « la gente trotte menu », étaient entourés de pièces florales comparables à celles des panicules mâles, en quelques points nous notons les traces de la maladie.

Ces deux échantillons diffèrent donc beaucoup du nôtre dans lequel nous trouvons un épi femelle bien constitué portant à sa base une panicule mâle, tandis que dans les deux cas présentés aujourd'hui l'anomalie apparaît sur une panicule mâle, il se forme une masse cylindrique en forme d'épi femelle, des grains prennent naissance et sont entourés de pièces florales comparables à celles des fleurs mâles ; il s'agit d'un phénomène semblable à celui décrit par CHIFFLOT (3 — p. 426) où « les fleurs femelles des panicules mâles en choux-fleurs (BLARINGHEM nomme ainsi des inflorescences de maïs (4 p. 122) déformées, hypertrophiées sous l'action d'une mutilation des tiges) donnent des graines mûrissant parfaitement ».

Il y a transformation d'une partie d'une inflorescence mâle en inflorescence femelle, les éléments floraux de l'androcée étant remplacés par des éléments du gynécée. CHIFFLOT nomme ce phénomène « castration thélygène ».

Le champignon occasionne donc les hypertrophies que nous connaissons bien, les anomalies comme celle que nous avons présentée précédemment ou parfois amène une transformation profonde dans les éléments floraux de son hôte, transformation qui peut être rapprochée de celle produite par *Ustilago antherarum* qui, « lorsqu'il envahit les fleurs femelles de *Lychnis dioica*, stimule le développement des rudiments d'étamines qu'elles renferment, toutefois les anthères des étamines ainsi formées subissent leur déhiscence comme à l'ordinaire, mais elles contiennent au lieu de pollen des spores du champignon » (MAGROU, 5, p. 57).

Nous ajouterons que M. L. REVOL (6, p. 137) signale avoir trouvé à Bron dans un champ de maïs cultivé comme fourrage vert, des plantes

qui après mutilation ont réussi à fleurir et à fructifier et parmi lesquelles de nombreux exemplaires portaient des inflorescences anormales groupant « sur un même axe des épillets de fleurs femelles et des épillets de fleurs mâles », il attribue cette anomalie à la mutilation tout en notant que le maïs a subi une attaque de charbon. M. LANSADE (7) écrit (p. 205) « que le rôle des blessures ne serait pas négligeable et pourrait expliquer l'extension du charbon à la suite d'orages à grêle ». A. MALLA-MAIRE (8, p. 356) précise dans une étude des maladies du maïs en Afrique Noire : « Ces anomalies peuvent être attribuées soit à un parasitisme animal (pucerons en particulier : *Doralys (Aphis) sorghi* THEOB. et *Rhopalosiphum (Aphis) maydis* FITCH.) soit à un parasitisme végétal (Charbon du Maïs : *Ustilago maydis* (D. C.) Corda, le plus souvent et quelquefois même *Sclerospora*).

Au moment où des essais de culture de maïs sont effectués dans notre région (9, p. 76 et suiv.), (10, p. 4), (11, p. 1 et suiv.) il serait très intéressant de suivre l'évolution d'*Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA et les anomalies qu'il occasionne dans les conditions spéciales qui sont faites ici à son hôte et par incidence à lui-même, conditions dépendant surtout de la nature du sol, des fumures à haute dose et du climat. Aussi aimerions-nous que les attaques d'*Ustilago Maydis* (O. C.) CORDA nous soient signalées, que des échantillons nous soient envoyés de façon à grouper le maximum d'observations en vue d'une étude d'ensemble, pour la région du Nord, de cette maladie dont les dégâts peuvent être importants (12, p. 186).

RÉSUMÉ

Le 10 Janvier nous avons présenté un épi de maïs femelle attaqué par *Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA et qui portait à la base une panicule de fleurs mâles. Nous présentons aujourd'hui deux échantillons de la collection AUFRÈRE, récoltés commune du Brusquet à 10 km de Digne. Dans les deux cas, sur une panicule mâle apparaît une masse cylindrique en forme d'épi femelle, des grains prennent naissance, arrivent à maturité, d'autres sont parasités sans hypertrophie.

Ce phénomène peut être rapproché de celui décrit par CHIFFLOT et à qui il a donné le nom de « castration thélygène ».

Au moment où des essais de cul-

ture de maïs sont effectués dans la région du Nord, nous aimerions que les attaques d'*Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA nous soient signalées et que des échantillons nous soient envoyés.

BIBLIOGRAPHIE

1. FROMENT (P.) (1952). — Androgynie chez un maïs attaqué par *Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA. (*Bull. Soc. Bot. Nord de la Fr.*, t. V, p.
2. AUFRÈRE (G.) (1950). — A propos de l'androgynie parasitaire chez le maïs. (*Le Monde des Plantes*, N° 265, p. 10).
3. CHIFFLOT (1909). — Sur la castration thélygène chez *Zea Mays* L. var. *tunicata* produite par l'*Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA (*C.R.A. des Sciences*, p. 426).
4. BLARINGHEM (L.). — Action des traumatismes sur la variation et l'hérédité. (*Thèse, Paris*, 1907).
5. MAGROU (J.). — Les maladies des végétaux, (*Expansion scientifique française, Paris*, p. 57).
6. REVOL (M. L.) (1932). — Anomalie de l'inflorescence chez *Zea Mays* L. (*Bull. Mens. de la Soc. linn. de Lyon*, 1^{ère} année, fasc. 9, p. 137).
7. LANSADÉ (M.) (1949). — Observations sur le charbon du maïs *Ustilago Zeae* (BECK.) UNGER (b) Le Maïs, rapports présentés au cours du Congrès de Pau, 1, 2, 3, 4 Décembre 1949, Union Nationale des Coopératives agricoles de céréales, Paris, p. 201 à 208, 7 fig.
8. MALLAMAIRE (A.) (1949). — Les maladies du maïs en Afrique Noire, *Ibid.*, p. 354 à 362.
9. DAUPHIN (M.) (1949). — La culture du maïs au Nord de la Loire, *Ibid.*, p. 72 à 83.
10. MARTIN (M.) (1952). — Les essais culturaux de la Direction des Services Agricoles du Nord en 1951 et les enseignements à en tirer. *La Renaissance agricole*, Lille, N° 92, p. 2 à 6.
11. MARTIN (M.) (1952). — Le maïs grain dans le Nord en 1951. Technique et pratique agricoles. *Bull. d'Inf. de la Direction des Services Agricoles*, N° 14, p. 1-9.
12. GAUDINEAU (1949). — Les maladies cryptogamiques du maïs, *Le Maïs, Ibid.*, p. 182 à 199.

NOTES

a) Nous l'en remercions bien vivement, nous notons avec plaisir sa promesse de nous en envoyer d'autres.

b) *Ustilago Zeae* (BECK.) UNGER = *Ustilago Maydis* (D.C.) CORDA.

LÉGENDE DE LA PLANCHE III

- A. — Présentation de maïs parasités par *Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA de la collection AUFRÈRE.
 1. Epi de maïs dont la panicule est en partie mâle et femelle ;
 2. Epi de maïs dont la panicule mâle porte un épi femelle.
- B. — Précisions sur un maïs cultivé par quelques particuliers dans le Nord de la France et en Belgique (Collection P. FROMENT).
 1. Epi de *Zea Mays Everta* var. *Jap. Hulless* récolté à Laon (Aisne) 1950 ;
 2. Un grain de ce maïs (× 4) ;
 3. Epi de *Zea Mays Everta* var. *Jap. Hulless* récolté à Laon (Aisne) 1951.

NOUVEAUTÉS BRYOLOGIQUES POUR LE NORD

par A. LACHMANN

Sont signalées ci-après outre des espèces et variétés entièrement nouvelles pour le Nord, quelques Muscinées déjà récoltées jadis dans nos environs, mais dont la connaissance de

la distribution régionale mérite quelques précisions, soit qu'il s'agisse de découvertes anciennes restées encore inédites, soit que les Bryophytes en question, peu communes dans l'en-

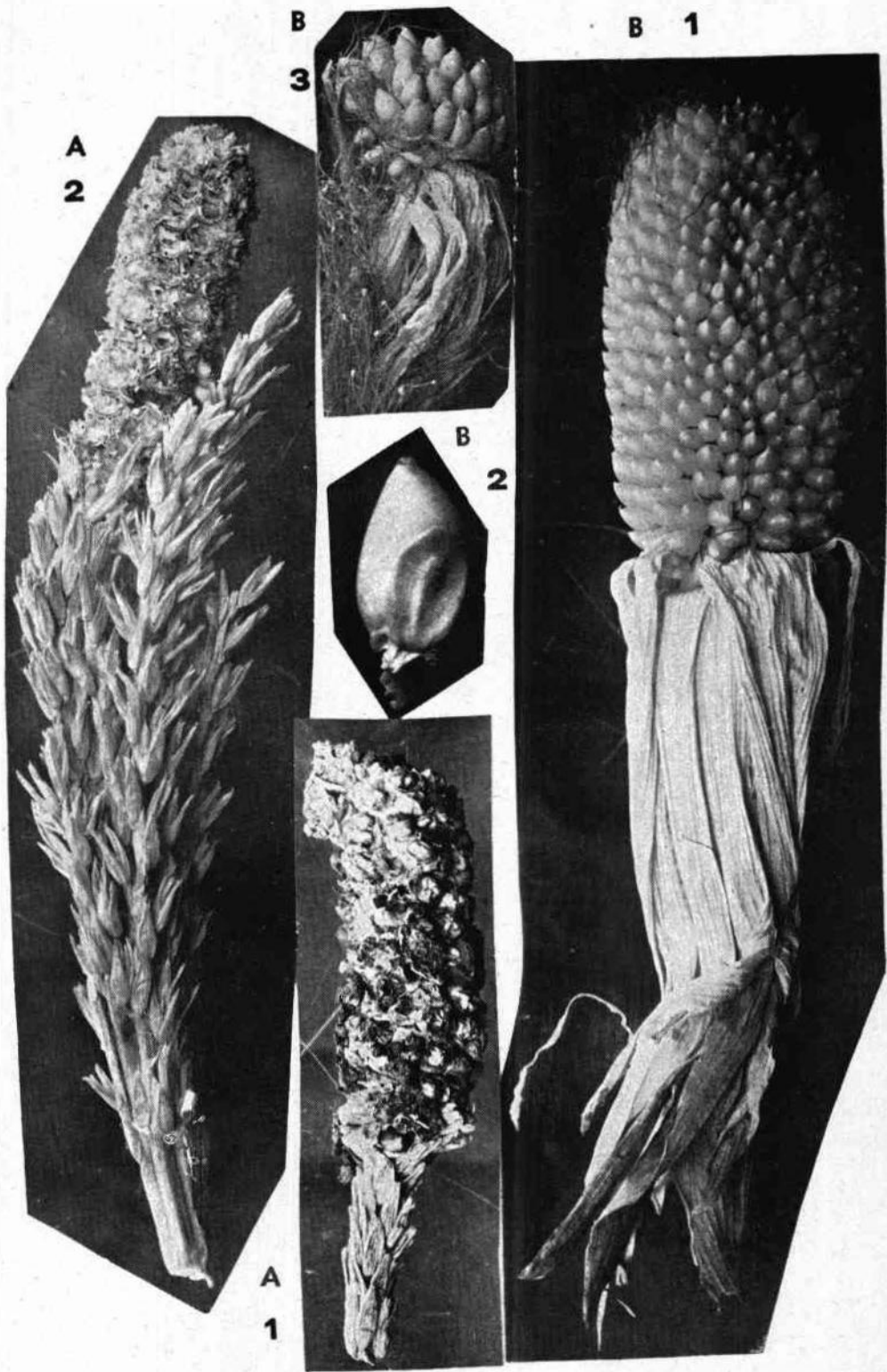


PLANCHE III

semble de notre édition, paraissent avoir disparues de l'unique localité d'où elles étaient connues.

Fossombronia Wondraczeki (CORDA) DUM. Cette espèce semble avoir passé inaperçue dans les anciennes récoltes citées du Nord, ayant été sans doute confondue avec *F. ousilla*. L'abbé BOULAY cependant la cite du Bois de Libercourt où il l'a trouvée en 1903. L'échantillon figure dans son herbier mais cette découverte était restée jusqu'à présent inédite. D'autre part la même année, l'éminent bryologue a recueilli un *Fossombronia* au Bois d'Angre qu'il rapporte avec doute au *Wondraczeki* les capsules étant immatures. J'ai eu l'occasion, en Août 1951, de récolter, en cette même localité ladite Hépatique avec ses spores échinuleuses caractéristiques, dans les dépressions humides d'un chemin ombragé avec *Mniobryum albicans*. La plante se rencontre aussi assez fréquente dans la Forêt de Nieppe, les Bois de Phalempin et de l'Offlarde où elle préfère les ornières des laies et les creux, entre les herbes, des layons.

Eucladium verticillatum (L.) BR. EUR. Cette Pottiacée hydrophile qui affectionne les murs et rochers où se produit un suintement d'eau chargée de carbonate de chaux, ne figure pas dans les publications concernant notre Bryoflore. Je l'ai rencontrée jusqu'à présent sur deux points, dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais. Près d'Ablain-St. Nazaire (P.-de-C.), sur le plateau dominant cette localité, une sape creusée dans le calcaire jurassique, montre la paroi rocheuse revêtue d'*Eucladium verticillatum* incrusté de tuf et mêlé de *Seligeria pusilla*. D'autre part cette Mousse existe aussi en belles touffes mais stériles, à la Cascade du Jardin Vauban à Lille où elle colonise certaines parties humides du rocher artificiel non soumises à la chute directe de l'eau. Elle s'y trouve associée à *Trichostomum tophaceum*.

Barbula spadicea MITT., c'est le *Trichostomum rigidulum* SM. var. *insidiosum* de BOULAY, caractérisé par l'absence de propagules et le tissu foliaire irrégulier. J'ai recueilli cette plante sur des calcaires primaires, dans une carrière abandonnée près de Wallers-Trélon et dans des conditions semblables — fissures de rochers à *Enca-*

lypta contorta — à la Queue Noir Jean, aux confins de St. Rémy-Chaussée.

Encalypta vulgaris HEDW. indiqué comme RR pour le Nord dans le Catalogue de G. DE LAMARLIÈRE où cet auteur remarque : « était commun autrefois dans les fortifications de Lille (d'après LESTIBOUDOIS). Si la Mousse en question a disparu ou presque de cette dernière station, sa présence et même son abondance sont à noter par contre dans la région d'Avesnes d'où BOULAY ne l'avait pas signalée. Elle colonise les ressauts rocheux des carrières, tranchées de routes et de chemins de fer ouvertes dans la zone calcareuse du Dévonien et du Carbonifère, et où elle se montre toujours abondamment fertile.

Bryum argenteum L. var. *lanatum* (P. DE BEAUV.) B. ET S. Cette variété héliophile n'était connue chez nous que de Fouencamps et de Renancourt dans la Somme. Je l'ai rencontrée dans le Pas-de-Calais dans des conditions assez singulières. Dans les marais de Cunchy-Beuvry, sur une digue constituée de touradons, quelques souches de *Carex* entassées portaient des touffes de *Bryum argenteum* var. *lanatum* avec *Funaria hygrometrica* et *Ceratodon purpureus*. La même plante se retrouve, quoique moins caractérisée sur les traverses d'une voie ferrée peu utilisée, en lisière sud de la Forêt de Nieppe (ancienne station de Caudescure).

N. B. — Chez cette variété, la nervure atteint le sommet du limbe prolongé en pointe piliforme, contrairement à la remarque de HUSNOT (*Muscologia gallica*, Acrocarpes, p. 243) qui décrit la « nervure très courte » et représente la feuille avec une nervure cessant environ au tiers de sa longueur. (cf. E. S. SALMON, *Bryum argenteum* L. var. *lanatum* (P. DE BEAUV.) B. ET S., in Rev. bryolog., 1899).

Homalothecium sericeum (L.) BR. EUR. var. *fragile* CARD., récolté par M. le Chanoine CARPENTIER, le 24 Oct. 1913, sur les Ormes — aujourd'hui disparus — le long de la route de Landrecies près d'Avesnes, avec entre autres corticoles : *Leucodon sciuroides* type et var. *morensis*, *Orthotrichum fastigiatum* et *Tortula laevipila*.

Cratoneurum glaucum (LAM.) C. JENS. Cette belle Mousse forme de jolis revêtements sur les rochers artificiels de la Cascade du Jardin Vauban. Elle est particulièrement développée mais non fertile, sur le haut de la grotte formant chaperon, ses brins souvent englués de concrétions calcaires. Suivant G. DE LAMARLIÈRE, *Cratoneurum glaucum* (*C. commutatum* (HEDW.) ROTH. était « indiqué autrefois près de Lille par LESTIROU-NOIS »; et il ajoute : « N'a pas été constaté depuis ». Il me semblait de ce fait intéressant de signaler la présence actuelle, en cette même localité, d'une plante connue, semble-t-il, sur aucun autre point de notre région.

Campylium chrysophyllum (BRID.) BRYHN. BOULAY et G. DE LAMARLIÈRE ne mentionne pour cette espèce ainsi que pour la suivante, aucune localité dans le Département du Nord. C'est cependant une Mousse calciphile commune dans l'Avesnois où elle se rencontre sur les rochers, les pierrailles et la terre.

Brachythecium glareosum (BRUCH) BR. EUR., a été récolté par M. le Chanoine CARPENTIER en 1913 sur dolomie à Etroeungt et sur calcshistes en bordure de la route Liessies-Trélon.

Brachythecium albicans (NECK.) BR. EUR. var. *dumetorum* LIMPR. Il s'agit d'une forme de station ombragée, caractérisée par des touffes vertes, une tige à ramification lâche avec feuilles à peine imbriquées, secondes, ce qui la rend peu julacée. Cette variété croissait sur une murette basse, entre les herbes, au Fort de Bondues près de Lille.

Les deux dernières plantes ainsi que *Barbula spadicea*, m'ont été aimablement déterminées par M. BIZOT.

Quelques unes des Muscinées notées ci-dessus permettent de mesurer certaines variations accidentelles que subit la flore bryologique dans notre région. L'introduction de plusieurs espèces ou variétés se montre liée comme pour les plantes supérieures, à l'existence de stations artificielles telles que cascades, murailles, voies ferrées, travaux d'endiguement.

En Forêt de Raismes, je noterai à l'appui de cette remarque, la présence de deux saxicoles : *Grimmia apocarpa* et *Orthotrichum saxatile*, fixées sur le ciment d'une casemate de la dernière guerre, en pleine exposition sud, et qui n'auraient pu trouver dans ce bois de plaine, le substratum naturel exigé par leurs besoins édaphiques.

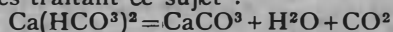
LE ROLE DES ALGUES DANS LES CONCRÉTIONS CALCAIRES

par P. van OYE

Jusque vers 1936 on admettait que les dépôts calcaires qui se rencontrent dans l'eau étaient uniquement dus à des phénomènes physico-chimiques.

Les plantes à la suite de leur assimilation utilisent le CO_2 provenant du $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ en solution ce qui provoque la précipitation du CaCO_3 insoluble.

Il y a même une formule climatique bien simple qui est reproduite dans les traités, les livres et les articles traitant ce sujet :



L'examen des différentes concrétions calcaires a décélé un très grand nombre de plantes et quelques animaux, moins nombreux cependant, qui jouent un rôle dans les différentes formations de dépôts calcaires. PIA en a dressé la liste et en a fait un examen détaillé. D'autre part, les diffé-

rents auteurs qui se sont occupés des formations calcaires avaient déjà observé des différences bien nettes quant à leur genèse.

En 1933, PIA dans son livre « Die rezenten Kalksteine » divise son sujet en trois chapitres : Abiogene Kalke, Physiologische Kalke et Organische Kalke.

Il est absolument certain qu'il y a plusieurs voies par lesquelles se forment des dépôts calcaires dans les différentes eaux, mais il est également certain que les formations des tufs calcaires du sud de la Belgique, appelées « crons », se forment suivant un mode qui n'avait pas encore été envisagé jusqu'en 1936. Jusqu'à cette date on admettait en Belgique que ces dépôts calcaires étaient à envisager comme la suite de réactions chimiques causées par l'assimilation

chlorophyllienne des plantes suivant le schéma cité.

Or, une analyse chimique de l'eau (van OYE et HUBERT, 1937) montrait qu'elle était loin d'être saturée de sels calcaires en solution et comme l'eau découle très vite le long de la pente, il n'est pas admissible que par évaporation elle devienne saturée en sels calcaires avant d'atteindre la base.

De plus, les dépôts se forment à peu de distance de la source avec la même intensité qu'à la base de la colline, et l'observation nous apprend que la distance de la source où commence le dépôt calcaire dépend dans la plupart des cas de l'éclairage et du type de formation. Ceci exclut la précipitation à la suite de saturation.

Comme d'autre part il est indéniable que dans beaucoup de cas p. ex. les dépôts calcaires sur *Potamogeton*, sur *Entoromorpha* et autres plantes dans des eaux stagnantes ou à courant faible, se font à la suite de l'assimilation intense de CO² comme l'a montré entre autres B. HUBERT (1937) il est compréhensible que les différents auteurs ramènent toutes les formations calcaires à ce mode de précipitation.

Malgré l'opinion générale et à l'encontre des avis des collègues j'ai soutenu, pour la formation des crons dans la région jurassique du sud de la Belgique, l'opinion que nous avions affaire ici à une genèse biologique d'un tout autre type qu'on avait admis jusqu'alors. Après examen des faits, je suis arrivé à la conclusion que ces « crons » étaient formés par des processus d'ordre biologique plutôt que physico-chimique.

B. HUBERT ne pouvant à ce moment se rallier à ma façon de voir, notre étude a paru en trois parties. Les observations générales que nous avions faites ensemble, sous nos deux noms ; la formation des crons, telle que je l'interprétais et que je l'interprète encore, sous mon nom ; et une étude de B. HUBERT seul sur les formations calcaires selon sa conception.

Au fond, je crois que les différences de vue sont en somme une question de détail. Car HUBERT a absolument raison dans son exposé, mais les formations dont il parle ne con-

cernent pas les crons, et moi-même je ne me suis occupé à ce moment que des crons.

J'ai résumé ce qu'il y avait de nouveau dans ma façon de concevoir la formation des « crons » dans « *Chronica Botanica* » 1938 et dans le *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift* 1938.

C'est en me basant sur des données de HARTING datant déjà de 1873 d'un côté et le fait que ce que j'avais observé sur les « crons » du sud de la Belgique et que je ne pouvais pas expliquer suivant les conceptions de l'époque, que j'ai fait des recherches dans une toute autre direction.

Surtout le fait que sur les crons j'avais trouvé une Desmidiée : *Oocardium stratum* NAEGELI m'a amené à examiner de plus près la vie de cette algue.

Dans tous les traités sur les Desmidiées cette espèce est mentionnée comme rare, voire même très rare. Les WEST qui ont certainement étudié de la façon la plus approfondie les Desmidiées du monde entier et avant tout des îles Britanniques, considèrent cette espèce comme très rare. Jusqu'en 1923 elle n'était connue que de France, Allemagne, Autriche et l'Inde.

Or, après mes recherches sur les crons, je suis persuadé que cette algue est très commune, voire même excessivement commune dans les milieux naturels si bien décrits par W. et G. S. WEST quand ils disent : « This remarkable Desmid is very rare and only occurs in streams in limestone districts, usually in waterfalls or in swiftly flowing water, where it forms a calcareous deposit on rocks, stones or even twigs ». (Cette remarquable Desmidiée est très rare et se rencontre uniquement dans des fleuves dans des districts calcaires, en règle générale dans des chutes d'eau à courant rapide, où elle forme des dépôts calcaires sur les roches, les pierres ou simplement sur des branches).

SAMPAIO au Portugal et le Frère IRÉNÉE MARIE au Canada ne l'ont jamais rencontrée, mais ces chercheurs s'occupent de Desmidiées et comme il n'y a que cette seule forme qu'on trouve dans des eaux calcaires où jamais un auteur ne va

chercher des représentants de la famille des Desmidiées, il est évident qu'ils ne l'ont pas trouvée. Ce n'est que par hasard que cette forme est trouvée, car les desmidiologues n'examinent jamais les eaux calcaires, étant persuadés de faire des recherches vaines. En effet, les Desmidiées se développent avant tout dans des milieux pauvres en sels de calcium.

Ceux qui s'occupent aussi d'autres algues, peuvent trouver incidemment l'*Oocardium stratum*. Ainsi je l'ai trouvé moi-même au Congo belge dans les chutes de la Tsopo, mais à ce moment induit en erreur par l'observation de W. et G. S. WEST (Vol. V, p. 205) je n'avais pas confiance dans ma détermination et je n'ai pas publié le fait à cette époque. Je suis d'avis que cette espèce se retrouvera dans tous les milieux analogues en grande quantité, et je pense même que c'est une espèce cosmopolite et très commune dans ses milieux naturels. Dans tous les cas, là où on la trouve, elle est toujours très abondante.

Occupons-nous un instant de la biologie de cette espèce : cela nous mettra sur la voie d'une série de faits des plus intéressants.

L'*Oocardium stratum*, à l'encontre des autres Desmidiées, présente trois particularités typiques :

- 1) elle vit dans des milieux riches en sels calcaires ;
- 2) elle se multiplie par divisions longitudinales, alors que les Desmidiées se divisent transversalement, et enfin
- 3) elle possède une gaine de mucus, formant une tige, à la suite du développement de la colonie. Certaines Desmidiées présentent parfois aussi l'une ou l'autre de ces trois particularités, mais jamais les trois ensemble.

Si d'autre part, nous examinons les autres algues qui vivent sur les crons et y jouent un rôle dans la formation de ces dépôts calcaires, nous voyons que toutes présentent un caractère commun dans leur multiplication, notamment celui de former des touffes en éventail, de façon à former à la longue des formations hémisphéroïdales.

Ce sont surtout des représentants de la famille des Myxophycées que nous trouvons ici. Or, presque toutes les Myxophycées peuvent vivre dans des milieux riches en sels de calcium et se multiplient quant à leur expansion d'une façon plus ou moins analogue. Enfin, beaucoup de Myxophycées ont une gaine de mucus. Et toutes les espèces vivant sur les crons en présentent une.

En comparant les caractères biologiques des Myxophycées des crons avec ceux de la Desmidiée *Oocardium stratum*, nous voyons que toutes présentent aussi l'ensemble des trois caractères que nous avons trouvés chez l'*Oocardium*.

Il est à remarquer que seulement un très petit nombre d'espèces de Myxophycées vivent sur les crons, ce qui nous fait conclure que d'autres facteurs jouent également un rôle. Car, beaucoup d'espèces de cette famille devraient théoriquement s'y rencontrer.

Or, comme nous avons dit déjà, HARTING en 1873 a attiré l'attention sur le fait que des cristaux de calcium se forment en présence de mucus. Mais beaucoup d'algues et beaucoup d'invertébrés qui vivent dans de l'eau où les sels calcaire sont relativement abondants, ne présentent pourtant aucune trace de précipitations calcaires.

Il faut donc admettre que les termes « gaine de mucus », « gaine mucilagineuse » et autres, employés plus ou moins comme synonymes en morphologie, réunissent des apparitions qui au point de vue physico-chimique sont très différentes.

Rappelons pour fixer les idées que l'on rencontre des planaires triclades dans la plupart des eaux douces. Ces animaux glissent sur un tapis de mucus qu'ils secrètent eux-mêmes et qu'ils abandonnent derrière eux. Jamais cependant on n'a pu constater le moindre dépôt de CaCO_3 dans ces traînées de mucus.

Nous arrivons donc ici à une question de chimie colloïdale que nous n'essaierons pas de résoudre, mais que nous pouvons résumer d'un point de vue biologique en disant que plusieurs mucus excrétés par certaines algues présentent la propriété de faire préci-

piter les sels de calcium en solution sous forme de CaCO_3 insoluble.

Voilà un point que nous pouvons considérer comme acquis.

Mais le problème est loin d'être résolu dans son ensemble.

Car si le CaCO_3 se précipite tout autour des algues, il est certain qu'il s'en suivra une espèce d'étouffement, et le phénomène doit s'arrêter par lui-même.

C'est ce qui arriverait si l'algue et son substratum ne se développaient pas en hauteur et en épaisseur.

Ceci a une conséquence : c'est que quand le dépôt calcaire débute en un endroit, celui-ci devient le point de départ et tout développement ultérieur doit nécessairement prendre une forme sphérique, le tout aboutissant soit à une demi-sphère indépendante, soit suivant le substratum à une série d'hémisphères rapprochées l'une près de l'autre et donnant à la formation globale un aspect typique, très caractéristique.

Voilà un second point élucidé ; et enfin nous voyons que là où les algues sont portées par un substratum vivant, nous arrivons enfin à des formations très imposantes, comme les crons du pays Gaumais du sud de la Belgique.

En examinant les différentes formations calcaires analogues, J.-J. SYMOENS, P. DUVIGNAUD, J. DEWIT et d'autres auteurs belges ont pu augmenter la liste des plantes cryptogamiques et phanérogamiques vivant sur les crons et y jouant un rôle plus ou moins important ; mais ces auteurs n'ont rien ajouté au fait biologique qui est resté comme tel.

Mais si, comme nous l'avons dit au début, nous devons admettre que bien des formations calcaires se réalisent suivant un autre type, la question se pose si dans d'autres milieux nous ne pouvons pas observer des formations calcaires dues à des phénomènes biologiques analogues à ceux que nous avons appris à connaître en examinant les crons.

Or, dans une crique à eau saumâtre le Grote Gat à Oostburg, dans la Flandre Zélandaise, nous avons trouvé de grands blocs calcaires parsemés par-ci par-là au fond de la crique. Ces blocs grandissent et ont un aspect, parfois même la grandeur, d'énormes choux-fleurs d'un brun noirâtre.

Quand on observe la disposition de ces amas, on voit que ces masses grandissent par précipitation de CaCO_3 à la périphérie.

Un phénomène purement physico-chimique doit, dans une eau stagnante se présenter d'une façon égale dans toute l'étendue de l'eau. Dans la crique d'Oostburg nous ne voyons rien de ce genre. On trouve, au contraire, par-ci par-là sans transition lente des masses plus ou moins sphériques, augmentant en volume jusqu'à une certaine limite et à aspect particulier très typique. A priori nous devons admettre que nous avons affaire ici à un phénomène lié à des organismes vivants.

Voyons d'abord comment est formée une de ces masses qui ressemblent à d'énormes choux-fleurs. Nous voyons à l'intérieur une partie lamelleuse très friable qui au microscope se révèle être le squelette d'un bryzoaire. La partie externe du chou-fleur est dure, compacte et lourde, très difficile à briser. Ici nous ne retrouvons rien qui rappelle un bryzoaire. Mais un examen microscopique nous apprend que nous avons affaire à des algues, entre autres des Myxophycées et des Eulichlorophycées filamenteuses, mais présentant toutes une gaine mucilagineuse.

Le fait que les loges de certains Bryozoaires contiennent de la chaux est connu depuis que les Bryozoaires ont été décrits. Il n'y a donc rien d'étonnant à rencontrer ici des dépôts calcaires solidifiant les loges. Cette masse de CaCO_3 est mince et friable. Sur la colonie de Bryozoaires se développent des algues, des familles de Myxophycées et des Eulichlorophycées filamenteuses.

Les algues qui se développent ici sont d'autres espèces que celles des crons, et pour commencer, jamais on ne trouve ici de Desmidiées. Ces dernières ne se rencontrent pas dans de l'eau saumâtre. Nous avons donc une tout autre flore algale.

En un point toutes les espèces que nous rencontrons ici ressemblent aux espèces que nous avons trouvées sur les crons, et notamment par la présence d'une gaine de mucus et par le fait de croître en hauteur et en éventail.

Ceci nous donne les bosselures typiques qui donnent à toute la masse l'aspect d'un grand chou-fleur.

Nous avons donc ici une formation tout à fait analogue à celle des crons malgré la grande différence qui nous frappe à première vue. Tout comme pour les crons, ce dépôt calcaire est dur, compact et difficile à casser. Mais au point de vue biologique ces formations sont tout à fait analogues.

En effet, nous trouvons un substratum croissant et n'ayant qu'un rapport indirect avec les précipitations calcaires.

Le milieu étant de l'eau saumâtre, c'est un animal qui vit normalement dans ce milieu : un Bryozoaire. Ce Bryozoaire sert de point d'appui, de support pour des algues ayant une gaine muqueuse qui, elle, provoque la

précipitation de CaCO_3 . Il y a un équilibre entre la vitesse de la précipitation, de telle façon que l'algue n'est jamais complètement entourée et donc asphyxiée par du CaCO_3 , mais d'autre part ne dépasse jamais beaucoup la masse calcaire ; elle ne peut donc servir de nourriture à un organisme quelconque ; la précipitation de CaCO_3 est très compacte, et le tout doit prendre une forme hémisphérique.

Voilà donc deux cas où les précipitations calcaires ne peuvent être expliquées par la simple formule chimique que nous avons citée. Un processus bien plus compliqué est la cause de ces précipitations.

Il n'y a aucun doute que bien d'autres cas restés inexplicables jusqu'à présent trouveront leur solution dans cet ordre d'idées.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'ALIMENTATION PAR DES PRODUITS VÉGÉTAUX DE DEUX ESPÈCES DE GAMMARES COMMUNES DANS LES EAUX CONTINENTALES DU DOMAINE ATLANTIQUE FRANÇAIS

par L. ZEHRINGER

Ceci est un extrait des travaux qui ont été effectués au Laboratoire d'Anatomie et d'Histologie Comparées de la Faculté des Sciences de Paris et au Laboratoire d'Hydrobiologie du C.N.R.S. à Gif-sur-Yvette (Seine-et-Oise). Ils ont porté sur les deux espèces *Gammarus pulex* (Linné) et *Echinogammarus berilloni* (Catta).

Les essais sur l'alimentation ont été réalisés dans les conditions suivantes :

— Dans des élevages réalisés dans des bacs de 100 cm. de long, 40 cm. de large et 35 cm. de haut, dans lesquels un aérateur du type « Belbul » assure un apport constant d'oxygène. L'eau était renouvelée une fois par mois.

— Dans de petits cristallisoirs de 15 cm. de diamètre et 6 cm. de haut remplis d'eau du robinet. Certains de ces cristallisoirs étaient placés dans un sous-sol à température basse, les autres dans une pièce au premier étage du laboratoire à température ordinaire.

Des recherches sur l'alimentation des Gammars faites par HAEMPEL, SEXTON et un groupe de chercheurs

du Laboratoire de la Marine de Plymouth (Macan) ont montré que l'aliment de choix est constitué par des feuilles d'orme séchées.

I. — RECHERCHE AVEC LES FEUILLES D'ORME.

1°) Feuilles de l'année précédente.

Nous avons récolté des feuilles de l'année précédente qui ont passé l'hiver sur le sol. Elles ont subi l'attaque des bactéries du sol et ne présentent plus aucune trace de chlorophylle.

Nous avons constaté que les Gammars ne mangent que le limbe, à l'exclusion de toutes les nervures. Nous avons retrouvé les restes des feuilles sous forme d'une fine dentelle constituée par les nervures.

Les Gammars des deux espèces ont vécu avec cette alimentation à toutes les températures pendant plusieurs mois. Les diverses manifestations de la vie se sont réalisées normalement : mues, pontes, développement des jeunes.

2°) Feuilles de l'année en cours.

Nous avons, courant septembre, récolté des feuilles de l'année tombées

de l'arbre depuis quelques jours. Ces feuilles ont été placées plusieurs jours dans l'étuve.

Placées dans un grand bac, elles ont entraîné la mort de tout l'élevage en quelques jours : la mortalité a été plus rapide chez *Gammarus berilloni* que chez *Gammarus pulex*.

3°) Feuilles vertes.

Des feuilles vertes, placées dans les mêmes conditions, ont causé la mortalité de tous les individus en 24 heures.

Dans les cours d'eau riches en Gammares, des individus des deux espèces se rencontrent cependant sur des feuilles vertes d'orme, ainsi que nous avons pu le constater fréquemment au cours de l'été.

Nous avons, pour cette raison, réalisé un élevage dans un bac muni d'un trop-plein avec circulation d'eau continue et aérateur : la mortalité est encore très rapide, 2 à 3 jours pour *Gammarus pulex*, 1 à 2 jours pour *Echinogammarus berilloni*.

En conclusion de ces expériences, il apparaît que la présence des divers pigments des feuilles vertes d'orme sont à l'origine des réactions déterminant la formation de produits toxiques pour les Gammares. Dans les cours d'eau, ces produits toxiques sont éliminés très rapidement en raison du débit important de l'eau. L'expérience du bac à courant d'eau paraît confirmer cette supposition car le débit de l'eau ne peut être que très faible et la mortalité est alors un peu moins rapide qu'en eau confinée. Enfin, dans le cas des feuilles séchées de l'année en cours, il y a disparition d'une partie des pigments, ce qui explique une mortalité encore moins rapide.

Nous croyons qu'il serait intéressant d'étudier en détail, surtout du point de vue biochimique, les réactions se produisant à la suite du séjour de feuilles vertes d'orme dans l'eau.

II. — RECHERCHES SUR LE CRESSON D'ÉTANG : *Nasturtium officinale* R. BR.

Nos recherches ont porté sur 2 variétés :

— La variété sauvage aux feuilles épaisses, assez dures.

— La variété cultivée (que l'on trouve dans le commerce) aux feuilles plus minces et plus tendres.

Nous avons réalisé deux séries d'expériences, d'une durée de 3 semaines chacune.

1°) Variété sauvage : Les deux espèces mangent avidement les racelles, *Echinogammarus berilloni* mange même les racines plus grosses à condition qu'elles soient cassées, les feuilles ne sont jamais mangées.

2°) Variété cultivée : les deux espèces mangent les racelles rapidement, les feuilles un peu moins vite. *Echinogammarus berilloni* mange davantage les feuilles que *Gammarus pulex*. *Echinogammarus berilloni* s'attaque même aux tiges, jamais *Gammarus pulex*.

Ces expériences peuvent s'expliquer par l'appareil buccal des Gammares, qui est inapte à couper les portions trop dures ou trop épaisses. Contrairement aux expériences avec les feuilles d'orme, la présence de pigments n'a pas semblé incommoder les Gammares. Il a fallu attendre 16 à 18 jours pour que le cresson non renouvelé se putréfie, et que les Gammares meurent.

Ces faits permettent de comprendre pourquoi il est fréquent de trouver des cadavres de Gammares, parfois même des individus vivants, dans les bottes de cresson achetées dans le commerce.

Dans certaines cressonnières, la présence de Gammares, en particulier *Echinogammarus berilloni*, peut causer un préjudice grave par suite d'une destruction abondante et rapide des racelles.

III. — RECHERCHES AVEC LES LENTILLES D'EAU.

Nous avons expérimenté avec diverses plantes du genre *Lemma*, en renouvelant les échantillons végétaux tous les quatre jours, les expériences se sont prolongées pendant trois semaines.

Nous avons constaté que les deux espèces mangeaient très avidement les racelles et les racines des lentilles d'eau, mais jusqu'à une hauteur de 1 cm. au-dessous de la surface de l'eau. Il est très curieux de voir tous les échantillons coupés comme avec un rasoir à une hauteur constante.

Nous n'avons jamais constaté que les feuilles de *Lemna* aient été mangées.

Nous n'avons pas déterminé la cause de l'arrêt à une hauteur constante et c'est un problème qui mériterait une étude ultérieure.

Ces quelques expériences prouvent que les *Gammarus* sont capables d'utiliser des végétaux supérieurs Phanérogames pour leur alimentation, à côté des Cryptogames, en particulier des Algues, qui se trouvent dans les eaux de nos rivières.

BIBLIOGRAPHIE

HAEMPFL et OSKAR. — Veber die Fortpflanzung und Künstliche Zucht des gemeinen Flohkrebse (*Gammarus pulex* L. und *fluviatilis* R.). *Allg. Fisch. Ztg.*, 33, 1908, 86-89, 110-114, 137-141.

MACAN (T.T.). — The Freshwater Shrimp. *Country Sportsman*, 27, N° 294, 1950.

SHELLENBERG (A.). — Krebstiere oder Crustacea. IV. Flohkrebse oder Amphipoda. *Die Tierwelt Deutschlands*, Jena, 1942, 38-39.

SEXTON (E. W.). — On the Rearing and Breeding of *Gammarus* in Laboratory Conditions. *Jour. Mar. Biol. Ass. Plymouth*, 15, 1928.

BULLETIN
de la
SOCIÉTÉ de BOTANIQUE
du
NORD de la FRANCE

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947

TOME CINQ

1952

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. V, n° 3.

Juil., Août, Sept. 1952

Séance du 14 Mai 1952 (suite)

LES DIVERS TYPES DE PIÈCES D'EAU DE LA STATION DE LONGCHAMP DU CENTRE D'ÉTUDES HYDROBIOLOGIQUES

par G. LE DOUARIN

La réserve biologique de Longchamp, située dans le bois de Boulogne, possède un réseau de rivières artificielles et d'étangs dont nous donnerons ici un bref aperçu zoologique et botanique.

Une de ces rivières (ou douve supérieure) présente l'intérêt d'être coupée par une cascade formant une série de vasques.

En amont de cette cascade, le fond est occupé par un lit de débris végétaux, feuilles mortes (Orme, Sureau...), et est assez vaseux. La microflore y est pauvre, tant en espèces qu'en individus, si l'on excepte les Diatomées qui abondent : *Denticula*, *Diatoma* et *Navicula* par exemple. La microfaune : *Prorodon*, *Lacrymaria*, *Stylonychia*, *Pelomyxa*... n'est guère plus riche. Les Cladocères y sont périodiquement assez abondants, les Isopodes (*Asellus aquaticus*), Amphipodes (*Gammarus pulex pulex*) abondent. Quelques espèces de Pulmonés s'y trouvent sans être en très grand nombre.

Les espèces animales dominantes sont des Turbellariés et Hirudinés. Peu de larves d'insectes fréquentent cette station.

Du point de vue physico-chimique, l'eau est alcaline (pH d'environ 7,5) et sa moyenne thermique diurne est de l'ordre de 15° en Mai. Il ne s'y constitue pas d'herbiers.

La cascade, de régime très variable a un fond nettement plus propre, mais l'irrégularité du débit, amenant parfois un assèchement partiel, limite nettement le développement de la faune.

Une seconde rivière reçoit la première, et, après une légère dénivellation, aboutit à une pièce d'eau assez importante. En amont de cette pièce d'eau, la rivière, de fond assez propre, est tapissée localement par des herbiers inondés de *Ceratophyllum* et de *Myriophyllum*.

La microflore est assez riche et variée. On y trouve divers Phytoflagellés : Eugléniens, Volvocidés, Protozoocales..., Diatomées variées.

Dès avril, les algues filamenteuses (*Ulothrix*, *Spirogyre*...), Siphonées et Cyanophycées (*Nostoc*) se multiplient rapidement.

D'une façon générale la faune est riche : nombreux Protozoaires (*Prorodon*, *Lacrymaria*, *Stylonychia*, *Nassula*, *Paramécies*), des Spongilles, des Coelentérés (*Hydra fusca*), des Oligochètes, des Helminthes, des larves d'insectes (Chironomes, Trichoptères, Ephéméroïdes, etc...). Les mollusques sont assez variés (Planorbes, Limnés, Bythinies, Cyclas, Dressenes...). Enfin les herbiers abritent de nombreux Rotifères Loricides et Illoricides. Cette rivière est peuplée de poissons : Gardon, Perche, Carpe, et Brochet (peu nombreux), venant à la belle saison de l'étang de Longchamp.

La pièce d'eau où se jette cette rivière constitue toute une série de milieux variés : petites baies peu profondes ombragées ou non, à fond sableux ou caillouteux, et son centre (1 m., 80 de profondeur) est recouvert d'une couche épaisse (environ 4 cm.) de vase et d'humus.

Sur les berges et principalement aux endroits moyennement éclairés, se trouvent d'abondantes stations de Trichoptères (Limnophilides).

Les Protistes sont nombreux, mais moins que dans la rivière afférente, surtout en ce qui concerne les Proto-phytes. Cependant on y trouve des Closterium, et des Dinobryon en abondance tandis qu'ils n'ont pas jusqu'à présent été observés dans les rivières précédentes, sinon à l'état de raretés. La faune ne diffère pas essentiellement de celle de son afférent, si ce n'est que les Cladocères y sont plus variés (*Daphnia longispina*, *Bosmina*...), et les autres Entomostracés nombreux.

Des herbiers, trépotophyllum et de Myriophyllum, sont d'observation facile et intéressante en ce qui concerne leur rôle dans l'alimentation des Poissons (Perche dite soleil : *Eupomotis Gibbosus* surtout).

A ces rivières peu profondes, et pièces d'eau pratiquement stagnantes, s'oppose l'étang de Longchamp, bordé de bassins expérimentaux établis par Monsieur PACAUD, Directeur du Centre d'Etudes Hydrobiologiques.

Le bord de cet étang est occupé par des herbiers de Scirpes, de Juncs, de Glyceria, de Nénuphar, et de Potamogetonales. Localement s'étendent des prairies de Lemna et des touffes de Characées.

Microfaune et Microflore y sont riches, les Rotifères abondants. Les larves et les imagos aquatiques d'insectes (Hémiptères, Diptères, Trichoptères, Coléoptères, Ephéméroïdes) sont bien représentés. Cet étang est relativement poissonneux.

Donc tous ces types d'eaux : courantes, semi-stagnantes et stagnantes, de profondeurs variées, de fonds différents et de populations végétales diverses, se prêtent à des études écologiques, et ce d'autant plus facilement qu'elles ne sont pas polluées par l'activité industrielle et urbaine, ce qui permet d'établir d'utiles précisions sur la détermination biologique du degré de pureté d'une eau par la présence de telle espèce ou surtout de tel groupe d'espèces. Ces données, appliquées à l'étude de la Seine, devront permettre de préciser les types de pollution et d'établir les coupures biogéographiques en relation avec ces pollutions.

Parallèlement, le stock d'eau non polluée permet de suivre dans des

conditions naturelles le mode de vie des différentes espèces, leurs interactions, et de rechercher les facteurs régissant l'apparition et le maintien, ou la disparition de groupements.

A cet égard la présence ou l'absence de végétation joue un rôle très important.

C'est ainsi, et à titre d'exemple, que, dans la rivière aboutissant à la pièce d'eau stagnante, les herbiers constituent pratiquement une « réserve » de Gammares à la belle saison, lorsque les poissons prédateurs, et en premier lieu la Perche soleil, descendent de l'étang de Longchamp dans les rivières. Ces déplacements ont lieu par groupe, et les animaux se livrent alors à une chasse très active.

L'étude des contenus intestinaux des poissons prélevés montrent : des Cladocères et Cyclops en nombre limité, de nombreuses larves de Chironomides, des Gammares (parfois une dizaine) et quelquefois, mais plus rarement, des Aselles. Au laboratoire, on peut facilement élever ces Poissons, si on prend soin de ne pas produire un choc thermique dangereux en plongeant l'animal dans un aquarium de température nettement différente (en plus ou en moins) de son milieu naturel au moment de la capture. Un temps d'exposition à l'air augmente encore cette sensibilité, jusqu'à amener un danger pour une différence de 3 à 2° C.

Quoiqu'il en soit, après un temps variable, de l'ordre de quelques heures en général, le Poisson reprend un comportement normal, et il est possible d'examiner son mode d'alimentation.

Tout d'abord, on se rend compte que la chasse est active, mais non brusque. La Perche évolue un moment appréciable autour de la proie et, condition nécessaire, l'avale si elle remue à ce moment.

Au cours de la journée, il y a un déplacement vertical des bancs, étudiable statistiquement en fonction de l'éclairement et de la température, comme l'indiquent les élevages expérimentaux ; et, en général, la chasse n'a pas lieu en surface, ce qui explique que les Cladocères ne constituent pas la base de l'alimentation.

Donc, il est concevable que les herbiers ne constituent pas un milieu

très favorable, quoiqu'alimentairement riche, pour la Perche soleil. En effet, les mouvements de chasse sont gênés, l'évolution autour de la proie difficile, et les facilités de fuite de celle-ci plus grandes. Ce dernier point ne joue d'ailleurs pas beaucoup, car les Gammarets ne cherchent pas beaucoup à fuir.

L'observation suivie, sur le terrain, montre qu'en fait les Poissons se tiennent plus fréquemment aux alentours des herbiers que dans ces herbiers eux-mêmes, et que la chasse s'effectue surtout dans les stations où le revêtement du fond et des bords n'est pas trop dense.

En aquarium, on place deux Perches de même taille dans deux aquariums différenciés, toutes autres choses étant égales, par la présence dans

l'un d'une touffe de *Ceratophyllum*. Dans l'autre, en un jour 7 Gammarets de taille moyenne furent mangés, sur 10 offerts, tandis que dans le premier 8 sur 10 étaient épargnés.

Sur plusieurs observations on peut indiquer une alimentation deux fois plus intense, au moins, hors des herbiers que dans les herbiers ?

L'alimentation de la Perche canadienne (*Eupomotis Gibbosus* L.), par ailleurs systématiquement étudiée, est un exemple (d'ailleurs d'observation facile et banale) de l'utilité d'un stock d'eau non polluée et facilement étudiable pour relier des observations et études de laboratoire au mode de vie de l'animal dans son milieu naturel, et du rôle important joué par les herbiers dans les équilibres de populations animales.

Séance du 11 Juin 1952

LA SÉLECTION DE LA CHICORÉE A CAFÉ

par J. BATAILLE et F. BOIVIN

La chicorée à café, dont la culture et l'industrie sont essentiellement régionales, n'avait pas été jusqu'à ces dernières années l'objet de recherches de sélection à grande échelle.

Et il peut paraître surprenant que l'amélioration de cette plante, connue depuis longtemps et dont la racine après transformations est surtout utilisée soit en infusion, soit en décoction, n'ait pas retenue plus tôt l'attention des professionnels de la chicorée et des sélectionneurs.

Cette indifférence peut s'expliquer : primitivement on a recherché à améliorer surtout la qualité du produit fini ; c'est à dire, tel qu'il est livré au consommateur, par une technique industrielle plus poussée — puis la surproduction, la mévente, un consommateur de plus en plus difficile sur la qualité a conduit les dirigeants de cette profession à envisager sérieusement l'amélioration de la qualité de la racine elle-même.

Les planteurs de chicorée demandent une racine régulière, à l'arrachage facile, au collet faible, donnant un rendement maximum à l'hectare.

Les sécheurs veulent une chicorée ayant un bon rendement en sécherie,

donc un pourcentage élevé en matières sèches.

Enfin, les fabricants recherchent en plus d'un maximum en matières sèches une élévation de la teneur en *Inuline*, matière de réserve fondamentale, qui se transformera à la torréfaction presque intégralement en fructose, puis en caramels. Ils recherchent également une teneur élevée en sucres et en *Intybine*, substance qui confère à la chicorée une partie de ses propriétés aromatiques, une faible quantité de cendres et des albuminoïdes qui nuisent à la qualité de la boisson.

Nous ne pouvions songer à l'origine à améliorer conjointement tous ces éléments et nous nous sommes limités à 3 objectifs qui nous ont paru essentiels :

- 1° Amélioration du rendement en poids.
- 2° Amélioration du rendement en matières sèches.
- 3° Amélioration de la teneur globale en *Inuline* et en sucres.

Ayant ainsi défini l'objet de nos recherches nous devons poser les principes généraux qui allaient diriger nos travaux de sélection.

Il nous a d'abord fallu étudier la chimie de la chicorée car la sélection exige une connaissance exacte de la composition chimique de la plante. Les travaux existants étaient fort limités et très épars et il nous a fallu les rassembler et les compléter.

Nous donnons plus loin un aperçu de ces travaux.

Après ces études chimiques, il nous fallait constituer le matériel de base indispensable à toute sélection, c'est à dire des variétés de chicorée de différentes origines dont nous connaîtrions les qualités et les défauts ; déterminer ensuite les souches mères susceptibles de constituer des têtes de familles et poursuivre dans leur descendance la recherche des meilleures racines.

Il y avait donc intérêt à sélectionner parmi un assez grand nombre de lots différents des variétés de chicorée à racines de qualité homogène et avantageuse dans lesquelles nous pourrions trouver des têtes de familles. Ces dernières plantées en amélioration nous donneraient par hybridation, naturelle (?) une ou plusieurs variétés donnant pleine satisfaction.

C'est ainsi que ces travaux ont été entrepris depuis deux ans dans une Maison de Sélection de Semences de la région, les Etablissements Bataille de Fretin, avec l'appui officiel du Comité Interprofessionnel de la Chicorée.

Nous sommes partis la première année de 14 lots d'Akènes dont 1 lot de Magdebourg et 13 lots de Pont de Pierre, tous d'origines différentes.

Ces variétés ont été cultivées suivant les principes des méthodes comparatives (même date de semis, même champs, même engrais, même assolement).

La végétation a été suivie depuis la plantation jusqu'à l'arrachage, ce qui permit de remarquer les divers aspects dans la végétation des lots. A l'arrachage, après examen morphologique, n'ont été conservées que les racines parfaitement saines et de belle forme. Les racines trop faibles en poids, mal conformées, ou malades ont été éliminées.

Les racines retenues furent mises en silo à l'automne.

Dans le but d'obtenir des renseignements sur la conservation, cer-

tains lots ont été lavés avant la mise en silo et d'autres pas. Nous avons constaté par la suite que le lavage n'offre aucun avantage et qu'au contraire, la racine non lavée, se conservait mieux et reprenait plus facilement qu'une autre.

PESEE DES RACINES

La période des analyses commença vers la mi-Décembre. Les racines retirées du silo, furent lavées, sauf celles où l'opération avait déjà été pratiquée, numérotées, et pesées lot par lot. Ces pesées, effectuées sur la quasi totalité des racines rendent beaucoup plus exactement compte du rendement

avant l'analyse sur des racines choisies. Elles permettent de comparer les rendements en poids de chaque lot et fournissent un renseignement indispensable pour la sélection.

Nous constatons le poids moyen le plus élevé dans un lot qui sera par la suite, éliminé pour montées. Il y a des écarts importants, si on considère les deux poids extrêmes : 370 grammes, et un écart de 106 gr si on considère les poids moyens.

La sélection aura pour rôle de réduire ces écarts en vue d'un rendement supérieur, sans négliger pour cela la richesse en matière sèche et en inuline de chaque variété.

PRÉLEVEMENT DE LA PULPE

La manière de prélever l'échantillon dans chacune des racines conservées pour analyse, présente une certaine importance : il faut qu'il représente la racine toute entière et ne favorise pas une région plus ou moins riche qu'une autre.

On sait en effet que l'inuline pas répartie également dans la racine. Les résultats devant rester comparatifs le prélèvement a toujours été effectué de la même façon dans une ou plusieurs régions représentant la composition moyenne. Alors qu'à l'origine il était fait par tranches, nous avons cette année opéré un prélèvement par secteurs qui fournit un dosage plus voisin du pourcentage moyen de toute la racine, et qui présente l'avantage d'atteindre le cœur de la racine sans entamer cette dernière sur une trop grande surface. La région blessée est ensuite enduite de noir animal qui la protège de l'atta-

que possible des moisissures et des bactéries.

La conservation des racines après la prise d'échantillon, constitue une difficulté majeure dans l'ensemble de ces travaux de sélection. C'est ainsi que nous avons constaté que la racine blessée de chicorée se conserve plus difficilement qu'une racine de betterave sucrière ayant subie les mêmes dommages.

Si l'on observe par exemple deux jus d'extraction aqueuse, l'un de chicorée, l'autre de betterave sucrière, on constate que le premier constitue un milieu de culture beaucoup plus favorable au développement des champignons et des bactéries que le second. Après 24 à 48 heures, des colonies, bactéries ou moisissures, apparaissent et se développent avec une grande rapidité dans un jus de chicorée alors qu'après le même temps, aucun développement n'apparaît dans un jus de betterave sucrière. On peut admettre que la même prédisposition au développement des moisissures existe dans la racine de chicorée blessée ce qui expliquerait les difficultés de la conservation.

Une fois l'échantillon prélevé, il est immédiatement passé à la rapure pour éviter toute perte d'humidité. La quantité voulue de rapure préalablement mélangée est pesée puis répartie dans des plateaux tarés et enfin séchée.

DESSICATION DE LA RAPURE

Des essais comparatifs ont montré que la rapure n'accusait plus de variation de poids après 5 h. à 105° si la pesée s'effectuait immédiatement après le refroidissement de la rapure, dans une atmosphère sèche.

Nous prenions soin d'éviter tout début de torréfaction qui aurait eu pour effet de transformer une partie plus ou moins importante d'inuline en fructose, puis en produits secondaires. Malgré ces précautions, une légère hydrolyse est provoquée soit par l'inulinase, soit par les acides naturels contenus dans la racine. De plus, pour une même série, où tous les échantillons de rapure sont placés dans des conditions identiques de dessiccation, certains présentent un léger blondissement, donc un début de caramélisation et d'autres pas.

La rapure séchée, puis refroidie, est alors pesée dans les mêmes conditions de manipulation. Le résultat rapporté à 100 donne le pourcentage de matière sèche, qui interviendra dans le choix des racines mères en vue de l'amélioration.

POURCENTAGE DE MATIÈRE SÈCHE

La variété Magdebourg émerge nettement du lot avec 24,38 % de M. S. Etant donné cette qualité, malgré son faible poids elle sera conservée pour les croisements futurs. Les autres variétés, présentent des écarts très sensibles non seulement entre elles mais encore entre racines d'une même variété.

Poids de M. S. minimum : 18,8 % (P. P. 11 éliminées malgré son poids).

Poids de M. S. maximum : 22,04 % (P. P. 2 mais faible en poids).

La plus intéressante semble être la P. P. 8 qui atteint 21,90 % de M. S. et 605 Grammes en poids de moyenne.

Enfin, P. P. 3 et P. P. 5 sont les seules qui soient régulières.

Cette hétérogénéité remarquable surtout chez les racines de certains lots, sera à combattre et la sélection aura pour rôle de l'éliminer progressivement.

CONSERVATION DE LA MATIÈRE SÈCHE

Après la pesée, la rapure est finement pulvérisée. La poudre est placée dans un tube à essai soigneusement bouché jusqu'au moment de la détermination du pourcentage d'inuline. On évite ainsi la reprise d'humidité par la poudre est très hygroscopique.

En cette première année d'essais, nous avons préféré effectuer immédiatement tous les prélèvements et les dosages de M. S. avant d'entreprendre ceux d'inuline pour les raisons suivantes : les travaux d'analyse demandaient beaucoup de temps surtout si on considère qu'ils intéressaient 367 racines. Or les prélèvements doivent être effectués le plus rapidement possible pour éviter les altérations des racines et les transformations chimiques que ces dernières subissent durant la période qui va de l'arrachage jusqu'à la plantation.

Si nous avons procédé à l'analyse complète, racine par racine, nous aurions pu difficilement comparer les premiers résultats aux derniers. Les époques où ceux-ci auraient été obtenus étant trop éloignées les unes des autres et surtout trop différentes. De plus, nous devons toujours tenir compte des conditions atmosphériques pour enlever et remettre les racines en silo. Les échantillons pulvérisés et bien secs offraient donc un tube bouché dans les meilleures conditions de conservation.

Nous n'ignorons pas que la composition chimique d'une poudre ainsi séchée n'est pas identique à celle d'un échantillon de rapure fraîche provenant de la même racine compte tenu des modifications que peut subir l'inuline et indépendamment de l'élimination de l'eau.

C'est pour ces raisons que nous avons par la suite effectué les dosages d'inuline et de sucres sur de la pulpe fraîche immédiatement après la prise d'échantillon. Ce procédé présente des avantages : pas de transformation d'inuline pendant le séchage, réduction du nombre des manipulations (d'où risque moins grand d'erreur), plus de nécessité de mettre la poudre de chicorée en tubes bouchés. Ceci, n'a d'ailleurs été rendu possible que parce que le nombre des analyses a été réduit du fait que de nombreux lots ont été éliminés. Les résultats ont confirmés ces avantages.

DÉTERMINATION DU POURCENTAGE D'INULINE

Nous avons vu que la teneur élevée en inuline est recherchée dans la racine parce qu'au cours de la torréfaction cette inuline se transforme en sucres réducteurs puis en caramels et en produits secondaires qui donnent à la chicorée son arôme propre. La richesse en sucre est également recherchée.

DOSAGE GLOBAL DE L'INULINE ET DES SUCRES

Primitivement nous pensions déterminer séparément l'inuline et les sucres. Dans la nécessité où nous étions de simplifier les opérations d'analyse par suite du temps limité dont nous disposions, nous nous sommes contentés du dosage global des sucres et de

l'inuline. De plus, ce travail de sélection n'est encore qu'au stade expérimental ; il est donc préférable de procéder par paliers successifs et de ne pas surcharger ce travail de données intéressantes certes, mais difficilement exploitables en une première année d'amélioration. Remarquons enfin que ces deux produits pouvaient être conjointement recherchés puisqu'ils interviennent tous deux dans la qualité de la chicorée torréfiée.

PRINCIPE DE DOSAGE

L'inuline par hydrolyse donne à peu près exclusivement du fructose c'est probablement un hydrocarbone à chaîne à grand nombre de molécules chez lesquelles pourtant la longueur des chaînes est moindre que chez les féculents.

D'après KLEIN, l'inuline épurée donne par hydrolyse un maximum de 92 % de fructose + 3 % d'un sucre (aldose) et 5 % d'un sucre non réductible (anhydride difructose) (JACKSON et GOGAN) qui sont d'après JACKSON et MACDONALD à considérer comme faisant partie intégrante de la molécule d'inuline. De même, dans hydrolyse par ferments, il reste un anhydride difructose.

Le poids moléculaire serait environ 3.500 (dans l'eau) ce qui correspondrait à 20 restes de fructose environ (THOMAS).

Le dosage de l'inuline peut se faire dans un suc ou dans une liqueur extractive aqueuse par détermination du pouvoir réducteur après hydrolyse. Le produit peut être l'acide sulfosalicylique (PERROT). Il y a lieu de tenir compte des sucres existant avec l'inuline.

Plusieurs méthodes permettent le dosage de l'inuline ; elles sont basées sur les modes d'obtention suivants :

- 1° Cristallisation directe (KALIANI), concentration et congélation.
- 2° Précipitation par l'alcool (DRAGENDORFF).
- 3° Précipitation par la baryte (TANRET, DRINGSHEIM, KOHN).

Ces méthodes peuvent être combinées. Nous en avons choisi une qui permet un dosage relativement rapide et précis, demandant un nombre réduit de manipulations. Notre but étant d'obtenir des résultats comparatifs nous nous sommes particulièrement

ment efforcés d'opérer toujours dans les mêmes conditions d'où l'intérêt du travail par séries importantes. Notre expérience des analyses de betteraves sucrières en grande quantité nous a été particulièrement profitable.

Néanmoins, il semble qu'il soit possible d'améliorer les procédés de dosage de l'inuline. C'est ainsi qu'une méthode polarimétrique basée sur les différents pouvoirs rotatoires de l'inuline et du fructose permettrait de réduire la durée des analyses.

On sait en effet que le fructose préparé à partir de l'inuline dévie à gauche la lumière polarisée : il est *levogyre*. Son pouvoir rotatoire est d'environ 106 à 12°. Il y a lieu comme pour l'inuline de tenir compte des différents modes d'obtention. Par exemple, le pouvoir rotatoire varie avec les acides utilisés ; il est de 33' à 40' dans l'eau pour l'inuline, mais l'inuline préparée industriellement par IRWIN et STEELE a un pouvoir rotatoire de 36,55°. BERGMAN et KACHE ont fait une préparation particulière à partir de la racine de chicorée et ils ont obtenu un pouvoir rotatoire de 36°2. Une autre épuration (PRINGSHEIM et KOHN) par la composition avec le baryum donne 33°3. Ces écarts sont relativement peu sensibles et n'influenceraient que faiblement les résultats. Il paraît donc possible de mettre au point une méthode polarimétrique qui faciliterait nos opérations de dosage de l'inuline.

RÉSULTATS DES DOSAGES DE L'INULINE + SUCRES

Les résultats des dosages de l'inuline et des sucres ont fait ressortir des écarts considérables. La P. P. 3 est en tête avec la moyenne la plus élevée : 53 %. La Magdebourg malgré sa grande richesse en M. S. est une des plus pauvres en inuline 32,4 %. A première vue, il ne paraît donc pas possible d'établir un rapport constant entre les teneurs en inuline et celles en M. S. La moyenne générale est de 41,1 %.

CLASSEMENT DES RACINES

Les analyses étant terminées, nous avons classé les racines en fonction des poids, des teneurs en M. S. et en inuline.

La richesse de chaque racine est comparée à la teneur moyenne du lot.

Seules les racines ayant une richesse supérieure ou égale à cette moyenne sont conservées. Les trois facteurs de qualité doivent être suffisamment représentés dans la même racine pour que celle-ci soit retenue.

Après cette élimination sévère, les racines conservées sont plantées. Nous constituons deux classes : la première comprend les racines les mieux classées c'est à dire les racines ayant à la fois un poids, une richesse en M. S. et en inuline supérieurs à la moyenne ; et une deuxième classe avec les racines qui ne possèdent d'une manière satisfaisante que deux de ces trois éléments.

Au printemps suivant, certains lots qui nous ont paru avantageux ont été remis et cultivés séparément ; d'autres ont été hybridés en vue de croisements améliorateurs. C'est seulement le contrôle de leur descendance qui nous permettra de juger si leur qualité qui a déterminé notre choix se maintiendra dans l'avenir.

Ces plantes mères ont fournies l'année suivante des semences et nous avons poursuivi les travaux de sélection en nous conformant assez fidèlement aux principes généraux déjà cités.

Sur les 14 lots primitifs, seuls 6 lots ont été conservés et semés et un lot nouveau mis à l'essai.

Parmi ces 7 lots, 2 ont été éliminés pour montées et c'est donc sur 5 lots seulement que les analyses individuelles d'hiver ont été effectuées.

En comparant les poids moyens des racines analysées avec ceux de l'année précédente nous avons constaté des écarts beaucoup plus faibles

Par exemple, nous avons primitivement entre la Magdebourg 50 et la P. P. 11 50 qui était la première, le poids moyen le plus faible, et l'autre le plus élevé, nous avons un écart de 370 grammes. L'année suivante, les deux poids moyens extrêmes différaient seulement de 153 grammes.

Nous avons pu faire les mêmes remarques en ce qui concerne les écarts en M. S. et en inuline des différents lots analysés.

Il semble donc que nos travaux tendent à réduire ces écarts. De plus, nous avons constaté la régularité de certaines populations de Pont-de-Pierre qui ont confirmé leur qualité

en même temps qu'une homogénéité plus grande dans deux lots en particulier.

Après la période des analyses, la sélection a de nouveau joué, puis les racines choisies, plantées et production de semences des souches-mères. Enfin, le cycle complet des travaux de sélection a été repris.

Actuellement, si nous voulons faire le point et bien qu'il faille être très réservé quant à l'interprétation des résultats (ces recherches sont encore trop récentes pour nous donner des certitudes), nous pouvons espérer obtenir à bref délai de la semence qui, semée en multiplication, pourra produire assez rapidement une racine qui présentera déjà une amélioration par rapport aux autres.

Sur les 14 lots existants primitivement, 3 seulement ont été retenus comme répondant le mieux actuelle-

ment aux exigences des différents professionnels de la chicorée : Planteurs, Sécheurs, Fabricants.

Ces résultats ne sont pas absolument définitifs. Il n'y a pas à proprement parlé un type de racine bien défini, à caractères fixés. Il peut y avoir encore des variations de la richesse en M. S. et en inuline. Mais, leurs analyses ont montré au cours des années précédentes qu'elles semblaient posséder une régularité remarquable dans leur teneur en ces éléments, qui de plus existaient en quantité supérieure à la moyenne.

Nous continuerons les recherches avec ces deux objectifs : amélioration avec création d'un type bien défini et production dans un avenir assez proche d'une chicorée dont les qualités présenteront un net avantage par rapport à celles provenant de semences quelconques.

NOTES D'EXCURSIONS BOTANIQUES DANS LE JURA MÉRIDIONAL (1951)

par A. CARPENTIER

I. — 28 Juillet 1951. — Promenade au Lac des Rouges Truites (1).

On y trouve en fleurs les plantes suivantes : *Comarum*, *Sanguisorba*, *Orchis incarnata* L. *divaricata* que la Société a remarqué en Juin 1951 dans les marais de Cuinchy (Pas-de-Calais); en fruits : *Scheuchzeria*, *Andromeda*, *Oxycoccus*, *Pedicularis*, *Menyanthes*.

Excursion au Lac de l'Abbaye. —

Situé (à vol d'oiseau) à environ 6 km. au N. W. de la Mouille, ce lac est en partie asséché ou en prairies humides près de sa rive Nord-Est. De vastes étendues apparaissent de loin comme des tâches bleutées, noirâtres, dues à l'abondance du *Molinia caerulea* (L.) contrastant avec des tâches roses fleurs de l'*Epilobium angustifolium* L.).

Le *Molinia* se développe bien dans les étendues sans ombre ici comme dans le département du Nord : forêt de Saint-Amand, bois de Montfaux (Avesnois). Sur la butte sableuse de Montfaux, cette plante lutte avec le *Calluna* pour la possession du soi, elle ne persiste pas sous les bois de chênes, bouleaux ; en forêt de Saint-Amand, entre Vicoigne et Darenberg, elle abonde quand les arbres sont pe-

tits et épars (chênes, bouleaux, trembles) ; sous les pins (plantations) ce sont les *Rubus*, *Pteridium*, *Teucrium* qui persistent.

II. — Rochers calcaires dominant St. Claude (alt. 678) en venant de Cinquétral.

27 Juillet 1951. — *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., a. c. en fleurs ; *Buxus*, c. *Bupleurum falcatum* L., *Laserpitium Siler* L., *Epilobium Dondoncei* Villars (E. *rosmarinifolium*), *Brunella grandiflora* (L.) Jacq., *Teucrium montanum* L.

III. — Lisière du Bois du Bevet. La Mouille (2).

Alt. 1.000 m. environ. *Epicea* c. *Fagus* rare. Sous bois le 17 Juillet 1951. *Neottia nidus avis* (L.) Rich. fl. n. r., *Ajuga genevensis* L., *Pirola secunda* L., *Monotropa hypophegea* Walbr. *M. Hypopitys* L., l'un à la tige, les écailles, bractées et sépales glabres, les capsules glabres ou presque, l'autre a les filets, styles et stigmates poilus, les tiges et feuilles glabres.

Le 4 Septembre mêmes sous-bois : *Goodyera repens*, fl., par places avec *Pirola* et mousses, *Listera ovata* (L.) R. Br., Paris.

En dehors de la lisière, talus rocaillieux (calcaires), herbeux, secs (3 Août) : *Herminium monorchis* (L.) R. Br. en floraison, *Cœloglossum viride* (L.) Hartm. fr., *Ophrys muscifera* HUDS., passé de fleurs. Je trouve ces deux dernières plantes dans une liste d'orchidées, recueillies à la Mouille (mai-juin 41) par M. MICHEL JOLY et revues par M. le Général Pharmacien A. BUROLLET. En septembre fleurissent sur ces mêmes talus rocaillieux *Gentiana germanica* WILD., *G. ciliata* L.

IV. — Vers la lisière du Bois de Chinceval (*Fagus*, *Epicea*). Talus rocaillieux (calcaires) : *Melica ciliata* L. fl. c. *Calamagrostis varia* (hrad.) Hsot (c. *montana* D. C.).

Entre les rocs calcaires : *Teucrium scorodonia* avec *Origanum vulgare* L., *Lonicera alpigena* L., *Rubus saxatilis* L. On est étonné de rencontrer le *Teucrium scorodonia* parmi les rocaillies calcaires ; dans le Nord nous avons l'habitude de le trouver sur les sables siliceux (butte de Montfaux, Avesnois, Forêt de Raismes) ou tout au moins sur les argiles siliceuses ; à ce propos on peut faire remarquer qu'il existe dans cette région, des placages d'argiles glaciaires et que certaines fentes des bancs calcaires peuvent contenir de ces argiles glaciaires et que certaines fentes des bancs calcaires peuvent contenir de ces argiles remaniées. THOMMEN (3) p. 305 donne cette plante comme plus ou moins calcifuge. Dans ces blocs et rocaillies calcaires les fougères fines ne sont pas rares, entre autres, le *Dryopteris robertiana* (HOFF. CHRSN.) (*Polypodium calcareum* SM.). Ajoutons l'*Aspidium lobatum* (HUDS.) Sw. Certaines plantes, non broutées par les bestiaux, ont tendance à se développer : *Helleborus fœtidus* L., *Ranunculus bulbosus* L. *Daucus*, *Euphorbia*, *Carlina*.

A l'orée du bois l'*Epipactis atropurpurea* Raf. fleurit (9 Août 1951) et paraît plus fréquent quel'*E. latifolia* (L.) dont la floraison se prolonge d'ailleurs en septembre.

M. l'Abbé GAIFFE, du Prieuré de la Mouille, m'a rapporté un spécimen fleuri du *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. trouvé dans le bois même (calcaire).

V. — Prairies humides en contrebas du coteau qui porte l'Eglise de la Mouille — 15 juillet 1951.

Gymnadenia conopsea (L.) R. Br. c. fl., *Polygonum bistorta* L. fl., *Trollius* fr. c. *Phyteuma orbiculare* L. fl., *Rhinanthus*.

Les épis de *G. conopsea* ont une longueur de 7 à 9 cm., l'éperon mesure de 14 à 18 mm. Sur les pelouses calcaires en montant au Bois du Bevet on trouve une forme à fleurs plus odorantes, mais l'éperon est du *G. conopsea*, on n'a pas observé l'éperon du *G. odoratissima* (L.) Rich., lequel, quoique répandu, est assez rare (F. THOMMEN, p. 102).

VI. — Excursion au Sud-Ouest de la Mouille, route vers les Baptaillards, talus calcaires de la route.

9 Août. — On trouve de beaux spécimens de l'*Epipactis latifolia* (L.) All. et *E. atropurpurea* Raf. Certain spécimen du premier atteint 70 cm., la tige est violacée, lisse vers la base, pubescente dans le haut, les feuilles inférieures largement ovales (longueur 11, largeur 6 cm.), bractées longues dépassant les fleurs, la labelle montre des gibbosités non verruqueuses, non plissées (FOURNIER, p. 199).

De là vers la Bienne, on trouve encore (29 Juillet) quelques spécimens fleuris de l'*Orchis ustulata* L. sur pelouses (calcaire) ; nous trouvons cette orchidée dans la liste donnée par M. JOLY (récoltes de mai-juin 1941).

RÉSUMÉ

Quelques excursions (juillet-septembre 1951) permettent d'apporter une contribution à la connaissance de la flore d'orchidées de la région de la Mouille (Jura).

A la lisière des bois (épiceas, hêtres) qui dominent la combe vers l'Est : *Neottia*, *Goodyrea*, ce dernier abondant par places sur tapis de feuilles (épicea) moussu.

Sur les talus rocaillieux (calcaires), secs, se développent le *Cœloglossum* et l'*Herminium monorchis*, non rare par endroits et en floraison au début d'août ; l'*Ophrys muscifera*, passé. A l'orée des bois de hêtres (CHINCEVAL) ; on peut faire en août-septembre de belles récoltes de l'*Epipactis atropurpurea* et de l'*E. latifolia* ; plus rare paraît le *Cephalanthera rubra*.

Le *Gymnadenia conopsea* est fréquent dans les prés humides en contrebas de la colline qui porte l'église de la Mouille. Une promenade au Lac de

l'Abbaye nous a procuré l'*Orchis incarnata* L. *divaricata*, passé de fleur (20 Juillet) (4).

(1) Voir Bull. Soc. Bot. du Nord, T. III, N° 4, p. 93.

(2) Cf. Bull. Soc. Bot. Nord. France, t. I, N° 2.1948.

(3) E. THOMMEN. *Atlas de poche de la Flore suisse*. Rouge et Cie. Lausanne, 1945.

(4) Dans une liste d'Orchidées, recueillies en mai-juin 1941, M. JOLY note : *Orchis latifolia*, *O. maculata*, *O. sambucina*, *O. militaris*, *O. mascula*, *O. Morio*, dans la même région.

MUSCARI COMOSUM (L.) MILL. DANS LES SABLES A ZUYDCOOTE

par M. et M^{me} Maurice HOCQUETTE

Le 18 Mai 1952, au cours de l'excursion de la Société de Botanique du Nord de la France sur le littoral de la Mer du Nord, nous avons découvert à Zuydcoote (Nord) le *Muscari comosum* (L.) MILL. Les plantes que nous avons trouvées étaient en fin de floraison. Elles étaient localisées sur les bords d'une panne et sur des monticules au fond de celle-ci, sous des broussailles.

Ce *Muscari* n'a jamais été signalé sur le littoral flamand et il y aurait lieu de le rechercher en d'autres points, sur les sables littoraux. Il n'est pas indiqué dans les listes données par J. MASSART dans son important ouvrage « Géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique ». Nous ne l'avions nous-mêmes jamais observé. Les flores belges ne le mentionnent pas dans la région des dunes et le notent « très rare et subspontané » dans les régions houillères et campiniennes. Il n'est même pas cité dans les flores locales du Nord de la France.

Assez commun jusqu'à 1.400 m. dans presque toute la France et la Corse, rare en Lorraine, assez rare

en Normandie et en Bretagne, il ne serait, pour beaucoup d'auteurs, que naturalisé ou subspontané dans le Nord.

Son aire de répartition comprend en outre le Centre et le Sud de l'Europe, le Centre et le Sud-Ouest de l'Asie, l'Afrique septentrionale. Notons enfin qu'il serait souvent naturalisé dans le Glamorgan (S.-W. de l'Angleterre ; côte septentrionale du Canal de Bristol).

Il appartient aux associations de cultures du Sud-européen au même titre que *Setaria verticillata* (L.) P. B., *Ornithogalum nutans* L., *Fumaria Vaillantii* LOIS., *Iberis amara* L., *Orlaya grandiflora* (L.) HOFFM., *Specularia Speculum* (L.) D. C., etc.

Même si elle n'est que subspontanée dans le Nord, cette espèce fait partie, par ses affinités géographiques, d'un groupe de plantes d'origine subméditerranéenne dont nous découvrons depuis plus de vingt-cinq ans l'apparition et l'installation transitoire ou durable dans notre région. L'étude détaillée des types constituant ce groupe sera faite ultérieurement.

BIBLIOGRAPHIE

1. BONNIER (G.). — Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique. — Paris, Neuchatel, Bruxelles.
2. BOULAY (Abbé). — Révision de la flore du Département du Nord de la France. - Lille, Quarre, Paris, Savy, 1878-1879-1880.
3. CLAPHAM, TUTIN, WARBURG. — Flora of the British Isles. - Cambridge, University Press, 1952.
4. COSTE (H.). — Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des Contrées limitrophes. Paris, Libr. Sc. et Arts, 1937.
5. CRÉPIN (FR.). — Manuel de la Flore de Belgique, 2^e éd. Bruxelles, Mayolez, 1866.
6. FOURNIER (P.). — Les quatre flores de la France. — Paris, Lechevalier, 1946.
7. GOFFART (J.). — Nouveau Manuel de la Flore de Belgique et des Régions limitrophes. — Liège, Desoer, s. d.
8. HEGI (G.). — Illustrierte Flora von Mittel Europa. — Munchen, s. d.
9. HOCQUETTE (M.). — Etude sur la végétation et la flore du littoral

de Mer du Nord de Nieuport à Sangatte. — *Caen, Arch. Bot., T. I. Mém. 4, 1927.*

La décalcification des dunes du littoral flamand et ses rapports avec la végétation. — *Chauny, Bull. Soc. Linn. N. Fr., N° 422, 1931.*

10. ROUY (G.). — Flore de France. - *Paris, Deyrolle, 1893-1913.*

11. VANDAMME (H.). — Flore de l'Arondissement d'Hazebrouck ou description des plantes du pays. - *Hazebrouck, Vandamme, 1856.*

N. B. — Lors de l'excursion du 25 Mai, M. J. BAILY a découvert *M. comosum* à La Pointe aux Oies (Wimereux, P.-de-C.).

PRÉCISIONS SUR UN MAÏS CULTIVÉ PAR QUELQUES PARTICULIERS DANS LE NORD DE LA FRANCE ET EN BELGIQUE

par P. FROMENT

Vers 1946 nous apprenions que quelques particuliers du Nord de la France et de la Belgique cultivaient une plante qu'ils appelaient : riz ; nous nous sommes mis aussitôt à la recherche de cette nouveauté. En 1940, nous avions déjà trouvé du café dans la Mayenne, mais ce n'était que du lupin ! En 1947 notre ami, M. le Professeur WATERLOT nous fournissait un épi de ce fameux riz, il tenait la semence d'un douanier belge.

Au premier examen nous avons reconnu un maïs, mais si l'épi a quelques ressemblances avec l'épi du maïs que nous avons l'habitude de voir couramment, quoique plus court et plus trapu, il n'en est pas de même du grain qui, vu de dos, a l'allure d'un grain de blé ; de profil il est dorsalement plus bombé, le reste du stigmate est pointu tandis que la face ventrale porte une légère dépression semblable à celle du grain de maïs ordinaire ; la couleur blanc nacré du grain fait penser au riz. Une coupe transversale longitudinale ou équatoriale laisse voir l'embryon, un albumen farineux important, et, l'entourant complètement, l'albumen corné.

Nous avons commencé à cultiver ce maïs à Laon (Aisne) tout en effectuant des recherches pour savoir son nom. En 1949, nous avons pu en remettre quelques épis à un de nos amis (a) ingénieur chimiste qui nous en fit faire une analyse sommaire ; l'ayant montré à M. J. L. MARTIN (a) Chef des services Techniques à la Société des Produits du maïs, celui-ci nous apprit que nous avions entre les mains un pop-corn, mais que les botanistes américains nomment *Zea Mays Everta* tout

en précisant que nous possédions la variété *Jap Hulless*.

Il ajoutait en outre :

« Le pop-corn est cultivé un peu partout aux Etats-Unis dans les jardins. La culture industrielle est concentrée dans 12 Etats : Iowa, Nebraska, Kansas, Illinois, Indiana, Missouri, Ohio, Texas, Kentucky, Michigan, California et Oklahoma ».

« Les surfaces cultivées croissent régulièrement depuis 1910, elles oscillent actuellement autour de 80.00 ha avec des rendements moyens variant suivant les années entre 12 et 25 quintaux à l'hectare ».

« Du fait de sa constitution anatomique spéciale, lorsque le grain de ce maïs est chauffé à 110° C. environ, il éclate en se retournant, d'où son nom de pop-corn. La boule blanche obtenue, est consommée comme friandise soit simplement salée, soit salée et beurrée, soit enduite de mélasse ou de sucre cuit ».

Nous pouvons voir d'ailleurs quelquefois à Lille à la porte de cinémas des marchands de ces friandises dont les grains qui sautent dans une cage de verre sont une curiosité qui attire beaucoup de passants.

Mays Everta var. *Jap. Hulless* moins riche en amidon et hydrates de carbone solubles, en lipides, mais dont la masse de glucides de membranes est

M. J. L. MARTIN précise encore : « pour obtenir un pop-corn de bonne qualité, l'épi doit non seulement mûrir mais sécher sur la tige (avant la première gelée) jusqu'à une humidité de 15 à 17 %. — Un bon pop-corn doit éclater à 95 % au minimum et le vo-

lume après éclatement doit représenter au moins 20 fois le volume primitif. Certains arrivent à 30 fois ».

L'année 1951 ayant été particulièrement humide et peu favorable à la culture du maïs (1 — p. 7) nous avons

obtenu des épis beaucoup plus petits que ceux récoltés les années précédentes. Nous avons fait exécuter une analyse (b) de grains de la récolte 1950 et de celle de 1951 — voici les résultats :

	<i>Zea Mays Everta</i> var. <i>Jap. Hulless</i>		<i>Zea Mays</i> var. <i>Visconsin</i>	Différence en faveur de	
	LAON		Vallée de la Loire	<i>Z. M. Everta</i>	<i>Z.M. Visconsin</i>
	1950	1951	1950	1950	1950
Eau	11,42 %	11,58 %			
Matières sèches ..	88,58 %	88,42 %			
Réserves utilisables :					
Amidon	65,35 %	65,41 %	71,73 %	— 6,38 %	
Hydrates de carbone solubles ..	3,52 %	4,00 %	4,55 %	— 1,03 %	
Total ..	68,87 %	69,41 %	76,28 %		
Protéines	12,57 %	12,29 %	11,84 %		— 0,73 %
Lipides	3,98 %	3,05 %	4,13 %	— 0,15 %	
Total ..	85,42 %	84,75 %	92,25 %		
Glucides de membranes :					
Cellulose	3,71 %	4,07 %	2,04 %		— 1,67 %
Pentosanes	9,22 %	9,16 %	4,50 %		— 4,72 %
Total ..	12,93 %	13,23 %	6,54 %		
Cendres	1,75 %	2,08 %	1,21 %		— 0,54 %

Leur examen nous a montré le peu de différence de composition des deux séries de grains de *Zea Mays Everta* var. *Jap. Hulless*. Les variations portent surtout sur la teneur :

en huile 0,93 % en —
 en cendres 0,33 % en +
 en cellulose 0,36 % en +
 en hydrates de carbone solubles 0,48 % en +
 pour la récolte 1951

Nous avons donc ici un bel exemple de constance dans la constitution chimique des graines.

Nous avons en outre comparé les analyses de notre pop-corn avec celle d'un maïs var. *Visconsin* cultivé dans la vallée de la Loire en 1950.

Cette comparaison fait apparaître les différences importantes qui existent entre ces deux types de maïs.

Si nous considérons les réserves utilisables : amidon et hydrates de carbone solubles protéines, lipides, nous avons :

85,42 % pour le *Zea Mays Everta* var. *Jap. Hulless*.

92,25 % pour le *Zea Mays* var. *Visconsin*.

Dont respectivement pour l'amidon et les hydrates de carbone solubles : 68,87 % et 76,28 % pour les lipides 3,98 % et 4,13 %, pour les protéines 12,57 % et 11,84 %, pour les glucides de membranes (cellulose et pentosanes) le premier en est très riche 12,93 %, le second plus pauvre 6,54 % ; les cendres varient dans le même sens avec : 1,75 et 1,21 %.

Nous sommes donc en présence de deux types bien caractérisés : le *Zea* importante.

Le *Zea Mays* var. *Visconsin* plus riche en amidon et hydrates de carbone solubles, mais qui contient beaucoup moins de glucides de membranes (près de la moitié de *Zea Mays Everta* var. *Jap. Hulless*, moins de protéines et moins de cendres.

Ce pop-corn ayant été confondu avec le riz, nous pensons utile de préciser qu'il contient moins de glucides mais plus de protides et plus de lipides que le riz décortiqué, dont la teneur en ces éléments est respectivement : 75 à 77 %, 7,5 à 8 %, 1 à 1,5 % (2 — p. 264). Sa valeur énergétique, en utilisant les coefficients d'Atwater proposés par GAUTIER (3,9 calories utilisables pour 1 gr. de glucide, 3,7 pour 1 g. de protide et 8,5 pour 1 g. de lipide) (2 — p. 264) est de 348,92 calories donc légèrement supérieure à celle du riz décortiqué (335 calories) (2 - p. 265).

D'autre part, par suite de sa forme et de sa grosseur, il peut être utilisé avec beaucoup de succès dans l'alimentation de la volaille qui refuse quelquefois le maïs à gros grains plats.

Nous précisons encore que depuis que nous cultivons ce maïs à Laon, si nous avons noté des attaques d'*Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA sur le maïs à grains jaunes (3 — p. 7) nous n'avons jamais trouvé cette maladie sur le *Zea Mays Everta* var. *Jap. Hulless*.

Nous poursuivons des essais culturels de ce maïs tant à Laon qu'à Lille, nous en rendrons compte dans une prochaine note ; nous espérons pouvoir alors distribuer quelques se-

mences à ceux qui voudront s'intéresser à sa culture.

RÉSUMÉ

Quelques particuliers cultivent dans le Nord de la France et en Belgique un maïs qu'ils nomment riz. C'est le *Zea Mays Everta* var. *Jap. Hulless*. ou pop-corn.

On le trouve un peu partout aux Etats-Unis dans les jardins et sa culture industrielle s'étend sur 80.000 hectares.

Chauffé à 110° C., ce maïs éclate et prend l'aspect d'une boule blanche ; salée ou sucrée elle est consommée comme friandise.

L'analyse chimique de grains récoltés en 1950 et en 1951 donne un bel exemple de constance dans la constitution chimique des graines et fait ressortir, en la comparant à l'analyse de grains de *Zea Mays* var. *Visconsin*, les différences importantes qui existent entre ces deux variétés de maïs.

NOTES

a) Nous remercions très vivement M. M. DEPARIS, M. J. L. MARTIN pour les renseignements qu'ils nous ont fournis.

b) Les analyses ont été faites par M. G. DELHAYE à qui nous présentons tous nos remerciements.

Les photographies sont de A. LEBLANC.

BIBLIOGRAPHIE

1. MARTIN (M.) (1952). — Le maïs grain dans le Nord en 1951. — Bull. d'Inf. de la D.S.A., Technique et pratique agricoles, N° 14, Mars-Avril p. 1-9.
2. ANGLADETTE (1950). — Le Maïs dans les territoires de l'Union française dans : « Le maïs » ; rapports présentés au II^e Congrès Interna-

tional du maïs 1949. — Union Nationale des coopératives agricoles de céréales. — Paris.

3. FROMENT (P.) (1952). — Androgynie chez un maïs attaqué par *Ustilago Maydis* (D. C.) CORDA. Bull. de la Soc. Bot. Nord de la France. (T. V. — p. 7-8).

NOTES BRYOLOGIQUES SUR LE BOIS D'ANGRE (Hainaut-Belgique)

par A. LACHMANN

Le Bois d'Angre est une localité remarquable pour sa richesse bryologique, comme en témoigne la liste dressée par LOCHENIES (Florule des Mousses, Hépatiques et Lichens croissant au B. d'Angre — 1892). L'abbé BOULAY l'a exploré à plusieurs repri-

ses. Ses récoltes de 1882 (octobre) et de 1903 (avril et oct.) sont malheureusement restées inédites. Sur le conseil de M. le Chanone CARPENTIER, j'ai entrepris l'étude des nombreux échantillons de cette localité, laissés indéterminés par BOULAY. J'y ai recon-

nu un bon nombre d'espèces qui ne figurent pas dans le travail de LOCHENIES ; on en trouvera la liste ci-après. D'autre part, je signalerai ici les résultats les plus intéressants d'une récente herborisation que j'ai pu personnellement effectuer dans le Bois d'Angre.

I. — Muscinées non notées par BOULAY en 1877, recueillies par lui en 1882 ou 1903 et figurant dans la Florule de LOCHENIES.

Les premières récoltes bryologiques faites par BOULAY à Angre datent de 1877 (Fasc. 1 de la Révision de la flore des Départ. du Nord de la France — 1878). En 1892, LOCHENIES publie sa Florule, avec en addenda, une série d'espèces non indiquées dans son Catalogue, mais que BOULAY avait en 1878, signalées de cette localité. Celles qui suivent sont donc une confirmation de la liste établie par le bryologue belge. (L'astérisque indique que la détermination est de BOULAY).

**Scapania nemorosa* DUM.

Fissidens taxifolius (L.) HEDW.

**Cynodontium Bruntoni* (SM.) BR. EUR.

Barbula convoluta HEDW.

— *unguiculata* (HUDS.) HEDW.

Tortula ruralis (L.) EHRH.

**Grimmia commutata* HUB.

Rhacomitrium heterostichum (HEDW.) BRID.

Brachythecium glareosum (BRUCH) BR. E.

Scelopodium purum (L.) LIMPR.

Entodon orthocarpus (LA PYL.) LINDB.

Hypnum cupressiforme L. var. *mamillatum* BRID.

Rhytiadelphus squarrosus (L.) WARNST.

Polytrichum piliferum SCHREB.

Il est surprenant que dans son Catalogue, LOCHENIES omette : *Aneuria pinguis*, *Madotheca platyphylla* et *Pogonatum nanum*, tous trois présents dans la liste de 1877 de BOULAY et que celui-ci a d'ailleurs retrouvés en 1903.

II. — Espèces ou variétés inédites pour la flore d'Angre, reconnues dans les récoltes de l'abbé BOULAY. L'année de la récolte est rappelée entre parenthèses (2 — 1882, 3 — 1903).

**Riccia glauca* L. var. *minima* (3)

**Fossoombroonia Wondraczecki* (COR-DA) DUM. (3) : trop jeune » note de BOULAY.

**Cephaloziella byssacea* HEEG var. *procerior* NEES (3).

Plectocolea hyalina (LYELL) MITT. (3)

Madotheca laevigata DUM. (2).

Anisothecium fuscescens (DICKS.) LINDB. (3).

Campylopus flexuosus (L.) BRID. (2).

Trichostomum crispulum BRUCH (3).

**Aloina stellata* (SCHREB.) KINDB. (3).

Barbula fallax HEDW. (3) avec *Entodon enthocarpus*.

— *spadicea* MITT. (2).

Tortulapapillosa (WILS.) AMANN avec *Zygodon viridissimus* (3).

Didymodon luridus HORN. avec *Tortula ruralis* et *Hypn. cupr.* var. *tect.* (3).

Orthotrichum Lyellii HOOK. et TAYL. (3).

— *diaphanum* SCHRAD. (3).

Bryum alpinum HUDS. type (3) et var. *viride* HUSN. et *angustifolium* (2).

**Homalia trichomanoides* (SCHREB.) BR. EUR. (3).

Isothecium myosuroides (L.) BRID. var. *filesceus* REN. (2, 3).

**Thuidium recognitum* (HEDW.) LINDB avec *Hypn. cupr.* var. *Tectorum* (2, 3). Dans les récoltes de 1882 figure un échantillon fructifié.

On sait que cette espèce présente rarement des sporogones.

Cratoneurum filicinum (L.) ROTH. type et var. *tenue* BOUL. (3).

Eurhynchium praelongum BR. EUR. (3).

— *pumilum* (WILS.) BR. EUR. Sur l'étiquette accompagnant la plante, BOULAY avait noté : « *Hypnum pumilum* ? à revoir ». J'en ai repris l'étude ; il s'agit bien de cette espèce.

Rhynchostegium murale (NECK.) BR. EUR. (3).

Pleurozium Schreberi (WILD.) MITT. (2).

Plagiotheciella latebricola (WILS.) FLEISCH. (2, 3) : abondants échantillons.

Isopterygium depressum (BRUCH) MITT.

Hypnum cupressiforme L.

var. *filiforme* BRID.

var. *tectorum* SCHK.

var. *brevisetum* SCHP.

var. *imponens* HEDW. fa. *viride* GUILL. (d'après l'étiquette, BOULAY hésitait entre *mamillatum*, *uncinatum* et *longirostrum*).

var. *longirostrum* SCHP.

Ces deux dernières variétés m'ont été aimablement déterminées par M. P. DOIGNON que je remercie bien volontiers.

* *Pogonatum aloides* PAL DE B.

* — *nanum* PAL. DE B. var. *longisetum* HPE.

Polytrichum juniperinum HEDW.

Parmi les mousses remarquables recueillies déjà en 1877 et que BOULAY a retrouvées en 1882 ou 1903, notons: *Dicranodontium denudatum*, *Zygodon viridissimus*, *Mnium stellare*, *Neckera crispata* c. fr. et *Anomodon longifolius*.

III. — Résultats d'une récente excursion au Bois d'Angre (1951).

Les 17 et 22 Août 1951, j'ai eu occasion d'herboriser personnellement au Bois d'Angre, en compagnie de M. le Commandant BERTON lequel m'a été un guide précieux en cette riche localité qu'il connaissait déjà si bien.

J'ai récolté de nombreuses Muscinées sur les divers terrains qui affluent dans la Vallée de l'Hogneau : schistes argileux, poudingue de BURNOT, calcaires dévoniens. Parmi ces espèces, un certain nombre n'ont été signalées ou trouvées à Angre, semble-t-il, ni par LOCHENIES ni par BOULAY. En voici l'énumération avec leurs stations respectives et leurs co-associées au besoin.

Dicranoweisia cirrata (L.) LINDB. : abondant sur des troncs abattus (partie nord du Bois), avec *Orthotrichum affine*.

Eucladium verticillatum (L.) BR. EUR. fissures de parois verticales ombragées dans une carrière de marbre.

Distichium capillaceum (SW.) BR. EUR. c. fr. : sur le parapet (mortier entre les briques) du pont de la voie ferrée, avec *Rhynchostegium murale*. *D. capillaceum* est une Moussé montagnarde « très rare sur les coteaux des plaines » suivant HUSNOT. E. B. BARTRAM ne la signalait-il pas récemment parmi les espèces alpines des sommets rocheux du Guatemala, entre 3.600 et 4.600 m. (Mosses of Guatemala, 1949).

Fissidens Mildeanus SCHP. (détermination confirmée par M. POTIER DE LA VARDE, l'éminent spécialiste des *Fissidens*) : sur des pierres inondées (eau courante), dans la Grande Honnelle, face au Caillou-qui-bique, avec un *Eurhynchium (speciosum?)*.

Ecalypta contorta (WULF.) KINDB. : fissures des carrières de marbre avec *Ctenidium molluscum*.

Grimmia decipiens (SCHULTZ) LINDB. c. fr. : rochers de poudingue ensoleillés du Caillou-qui-bique avec *Racomitrium heterostichum* c. fr., *Hedwigia albicans*.

Mniobryum albicans (WAHL.) LIMPR. : dans un chemin humide, ombragé avec *Breidleria arcuata*, *Fossombronina Wondraczecki*, *Pellia epiphylla* et *Cirriphyllum piliferum*.

Breidleria arcuata (LINDB.) LOESK. : chemin frais du bois (voy. ci-dessus) *Amblystegium varium* (HEDW.) LINDB. petite forme mais nervure caractéristique se prolongeant dans l'acumen ; sur la terre humide à la Montagne pelée avec *Riccia glauca*.

Brachythecium rivulare BR. EUR. var. *subsphaericarpon* DE NOT. (déterm. de M. BIZOT) : avec *Chrysosplenium oppositifolium*.

Isopterygium elegans (HOOK.) LINDB. avec ses ramuscules propagulifères : rochers ombragés de la rive gauche de l'Honnelle.

Outre ces Mousses qui me semblent nouvelles pour le Bois d'Angre, je relèverai quelques autres également intéressantes, récoltées à la même occasion, mais déjà connues de cette localité.

Fossombronina Wondraczecki (CORDA) DUM. : recueilli sur le sentier à *Mniobryum albicans* (cf. plus haut), avec des capsules mûres dont les spores permettent sans hésitation l'attribution à cette espèce déjà présumée par BOULAY comme on l'a vu.

Isopterygium depressum et *Plagiotheciella latebricola* : tous deux à l'ombre sur les rochers bordant la rive gauche de l'Honnelle.

Grimmia patens (DICKS.) BR. EUR. Cette remarquable espèce découverte par BOULAY aux environs immédiats du Caillou-qui-bique, n'a pu être retrouvée plus tard par LOCHENIES (cf. Florule, 1892). Je l'ai reconnue en abondance cependant, en Août dernier, dans ce même secteur, sur la face exposée au sud d'un rocher de poudingue incliné, bien éclairé, avec pour associés *Hedwigia albicans*, *Pterogonium gracile*, *Racomitrium heterostichum*, *Polytrichum piliferum* et diverses formes des variétés *tectorum* et *filiforme* de l'*Hypnum cupressiforme*. A noter que ce *Grimmia* montagnard, trouvé en Bretagne (Finistère) par M. R. GAUME (cf. Une mousse nouvelle pour la Bretagne : *Grimmia*

patens (DICKS.) BR. EUR., in Rev. bryol. et lich., T. VIII, p. 111-112, 1935) à 200 m. d'altitude seulement, descend au Bois d'Angre à moins de 80 m. au-dessus du niveau de la mer ! Aucun échantillon de cette espèce ne figure dans les récoltes 1882, 1903 de BOULAY.

Il peut sembler étonnant au premier abord, qu'après les actives recherches de LOCHENIES et BOULAY, le Bois d'Angre ait fourni encore en quelques heures d'exploration, une dizaine d'espèces inédites. Plutôt que de penser que ces plantes aient été méconnues ou « sautées » par ces bryologues, j'inclinerais à croire que la plupart d'entre elles sont de nouvelles venues ayant colonisé les diverses stations au cours des cinquante dernières années. Quant à la composition floristique des rochers du « Cailou » lui-même et de la Montagne pelée avoisinante, si fréquentés actuellement des touristes, elle n'a guère semble-t-il varié depuis, puisqu'aujourd'hui encore on y retrouve les mêmes éléments qui y avaient été jadis signalés tels que : *Grimmia patens*, *Hedwigia albicans*, *Pterogonium gracile*, etc. (Je n'ai pu rencontrer par contre, ni *Grimmia commutata* ni *Bryum alpinum*). Ajoutons qu'il est difficile de baser ses recherches sur les récoltes de BOULAY étudiées ci-des-

sus, les échantillons en question n'étant accompagnés que très exceptionnellement des précisions écologiques permettant de localiser les trouvailles les plus remarquables.

En conclusion, il est souhaitable que la Vallée de l'Hogneau, bryologiquement si riche grâce surtout à ses rochers successivement siliceux et calcaires, tantôt frais et ombragés, tantôt secs et éclairés, bénéficie un jour, d'une étude spécialement consacrée aux diverses associations muscinales qui en peuplent les stations si remarquablement variées. J'exprime ma plus vive gratitude à MM. BZOT et POTIER DE LA VARDE pour leur précieux concours, ainsi qu'au R. P. HENRADE de Liège qui m'a aimablement procuré le travail de RIOMET et LOCHENIES sur la flore d'Angre, et dont nous déplorons hélas, la si brusque disparition.

(Laboratoire de Botanique de la Faculté Libre des Sciences de Lille).

RÉSUMÉ

Compte rendu de l'étude des récoltes bryologiques de l'abbé BOULAY faites au Bois d'Angre en 1882 et 1903 (comportant une importante série de Muscinées inédites pour la flore de cette localité) et liste d'espèces nouvelles découvertes en 1951 par l'auteur.

CARACTÈRES DU TRICHOME CHEZ LES TILIACÉES D'INDO-CHINE

par Ch. DEHAY et R. HERLEMONT

Assez récemment l'un de nous et Melle HAVEZ décrivent les caractères du trichome chez les Bombacées (1).

Dans le passé, les poils des Malvales avaient déjà souvent retenu l'attention des auteurs et notamment de DUMONT (2).

Nos présentes observations portent sur 49 espèces de Tiliacées dont deux seulement (*Parapentace tonkinensis* Gagnep. et *Grewia Eberhardtii* H. Lec.) nous sont apparues tout à fait glabres.

Nous avons trouvé à la fois des poils tecteurs et des poils sécréteurs.

A) POILS TECTEURS :

Ils sont très fréquemment unicellulaires et représentés chez tous les

genres trouvés en Indo-Chine (*Berrya*, *Brownlowia*, *Pentace*, *Parapentace*, *Corchorus*, *Schoutenia*, *Grewia*, *Colona* et *Triumfetta*).

Ce dernier montre pourtant, chez certaines espèces, des poils bicellulaires et parfois même des poils pluricellulaires.

Pour la commodité de l'exposé, nous examinerons successivement les trois catégories : poils unicellulaires, poils bicellulaires et poils pluricellulaires.

1° — Poils unicellulaires :

Dans un nombre peu élevé de cas (*Berrya Ammonilla* Roxb, *Brownlowia emarginata* Pierre, *Brownlowia tabularis* Pierre et quelques espèces

du genre *Grewia*), on ne rencontre que des poils groupés.

Le plus souvent, au contraire, on trouve sur une même espèce à la fois des poils isolés et des poils groupés et la comparaison entre la taille des poils isolés et celle des poils groupés semble caractéristique pour les différentes espèces que nous rangerons de la façon suivante :

a) *Poils isolés et poils groupés sensiblement de même taille* :

Pentace burmanica Kurz
Pentace Eberhardtii Gagnep.
Schorus acutangulus Lamk.
Schoutenia hypoleuca Pierre
Grewia annamica Gagnep.
Grewia bilamellata Gagnep.
Grewia retusifolia Pierre
Grewia tomentosa Juss.
Paragrewia Poilanei Gagnep.

Colona evecta Pierre
Colona floribunda Craib
Triumfetta radicans Bojer.

b) *Poils isolés plus développés que les poils groupés* :

Berrya mollis Wall.
Parapentace Brilletii Gagnep.
Grewia Bulot Gagnep.

c) *Poils isolés moins développés que les poils groupés* :

Grewia sinuata Wall.
Grewia tomentosa Juss.
Colona auriculata Craib.
Colona elobata Craib.

d) *Poils isolés et groupés de tailles très variables* :

Grewia asiatica L.
Grewia hypotephra Pierre
Colona Kodah Gagnep.
Colona Nubla Gagnep.
Colona Nubla Gagnep.
Colona Thorelii Gagnep.

L'abondance de poils tecteurs unicellulaires est remarquable chez :

Schoutenia hypoleuca Pierre
Grewia Bulot Gagnep.
Grewia hirsuta Vahl.
Colona elobata Craib.
Colona floribunda Craib
Colona Thorelii Gagnep.

Les tailles relatives de ces poils varient dans les limites suivantes : très fréquemment elles sont de l'ordre de 0,2 mm à 0,3 mm (fig. 1) mais chez :

Schoutenia hypoleuca Pierre
Grewia Microcos L.

Colona floribunda Craib, elles dépassent à peine 0,1 mm., tandis qu'elles peuvent atteindre jusqu'à 0,5 mm chez :

Grewia retusifolia Pierre
Grewia sapida Roxb
Grewia tomentosa Juss.
Colona elobata Craib.
Colona Kodap Gagnep.
Colona Thorelii Gagnep.

Pour les poils groupés, il faut distinguer plusieurs modes de groupement :

a) Il arrive que les bases ne soient pas toujours concrescentes (fig. 2), d'où formation de faisceaux, notamment chez

Colona floribunda Craib
Colona Kodap Gagnep.
Colona Nubla Gagnep.
Colona Thorelii Gagnep.

b) D'autres fois, les bases sont toujours concrescentes (fig. 3), ce qui aboutit à des bouquets divergents comprenant de 2 à 10 poils suivant les espèces : il faudrait citer ici à peu près toutes les Tiliacées d'Indo-Chine.

Une place à part doit être toutefois réservée à celles chez qui les bases concrescentes des poils s'élargissent de façon à montrer un lumen très important (fig. 4). Ce sont :

Grewia astropetala Pierre
Grewia eriocarpa Juss.
Grewia Microcos L.
Grewia paniculata Roxb.

c) Enfin, l'union des poils peut se faire sur presque toute leur longueur, de manière à former une cupule ou vasque (fig. 5). Cette disposition est particulière à *Grewia polygama* Roxb qui présente, par ailleurs, des poils isolés et d'autres rassemblés en bouquets divergents.

2° — *Poils bicellulaires* :

Ils sont particuliers au genre *Triumfetta* (fig. 6).

Tantôt ils coexistent avec des poils tecteurs unicellulaires, comme chez *Triumfetta rhomboïdea* Jacq. et *Triumfetta rotundifolia* Lamk. ; tantôt, au contraire, ils sont exclusifs, comme chez *Triumfetta annua* L. et *Triumfetta grandidens* Hance.

Ces poils sont partout isolés, sauf chez *Triumfetta rotundifolia* Lamk où ils se groupent pour former de petits bouquets.

3° — *Poils pluricellulaires* :

Comme les précédents, ils n'appartiennent qu'aux espèces du genre *Triumfetta* (fig. 7) et représentent, à eux seuls, les poils tecteurs de *Trium-*

fetta pseudocana Sprague et Craib et de *Triumfetta pilosa* Roth.

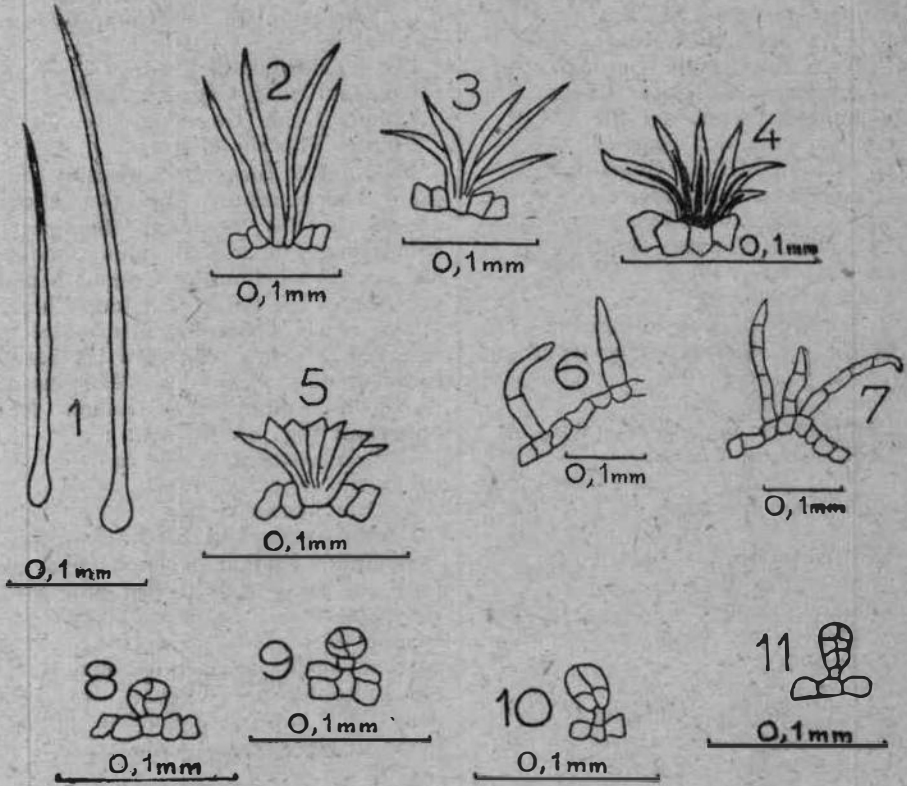
Dans ces deux cas, ils peuvent être isolés ou groupés (les bases n'étant généralement pas concrecentes, on a une disposition en faisceaux).

Chez *Triumfetta pilosa* Roth, les poils isolés sont souvent plus développés que les poils groupés.

B) POILS SÉCRÉTEURS :

On ne les observe qu'en très petit nombre et seulement chez des espèces appartenant aux genres *Grewia*, *Colona* et *Triumfetta* (Tribu des Gréviées).

Ils se répartissent en plusieurs groupes :



Quelques types de poils des Tiliacées d'Indo-Chine

1°) Poils à tête globuleuse pluricellulaire et dépourvus de pied (fig. 8) chez :

Grewia astropetala Pierre, et
Grewia Bulot Gagnep.

2°) Poils à tête globuleuse pluricellulaire avec pied unicellulaire (fig. 9) chez :

Grewia Lacei Drumm et Craib
Grewia paniculata Roxb
Grewia sapida Roxb
Grewia tomentosa Juss.
Colona elobata Craib
Colona floribunda Craib
Colona Kodap Gagnep.
Colona Nubla Gagnep.

Triumfetta radicans Bojer
Triumfetta rhomboidea Jacq.
Triumfetta rotundifolia Lamk.

3°) Poils à tête ovale pluricellulaire et pied unicellulaire (fig. 10 et 11), chez :

Grewia abutilifolia Juss.
Grewia annamica Gagnep.
Grewia Microcos L.
Grewia retusifolia Pierre
Colona elobata Craib
Colona floribunda Craib
Colona Kodap Gagnep.
Colona Thorellii Gagnep.

Il est à noter que chez les trois dernières espèces, on observe également

des poils sécréteurs appartenant au 2^e groupe, ainsi qu'il a été dit plus haut.

En résumé, nous n'avons rencontré de poils sécréteurs que chez quelques représentants de la tribu des Gréviées.

Si par ailleurs, on excepte les poils tecteurs bicellulaires et pluricellulaires, la conclusion s'impose que tous les types et tous les modes de groupement des poils des Tiliacées étudiées sont comparables à ceux décrits chez les Bombacées, cette dernière

famille montrant toutefois, à ce double point de vue, une variété beaucoup plus grande.

(1) DEHAY (Ch.) et HAVEZ (J.). — Caractères du trichome chez les Bombacées (*Bull. Soc. Bot. du Nord de la France*, T. III, N^o 2, 1950).

(2) DUMONT (A.). — Anatomie comparée des Malvacées, Bombacées, Tiliacées, Sterculiacées (*Th. Sc. Paris*, 1888).

MORPHOLOGIE DE LA FEUILLE CHEZ LES TILIACÉES D'INDO-CHINE

par Ch. DEHAY et R. HERLEMONT

Les Tiliacées ne sont représentées en Indo-Chine que par trois tribus :

Brownlowiées (avec les genres *Berrya*, *Brownlowia*, *Pentace* et *Parapentace*) ;

Tiliées (avec les genres *Corchorus* et *Schoutenia*) ;

Grewiées (avec les genres *Grewia*, *Paragrewia*, *Colona* et *Triumfetta*), la tribu des *Apeibées* étant exclue de ce domaine.

Un premier examen conduit à certaines remarques relatives à la morphologie externe :

1^o) Dans la plupart des cas, nous avons affaire à des feuilles de longueurs moyennes. Toutefois certaines peuvent être très petites (3 à 4 cm.) ou, au contraire, relativement grandes (18 à 20 cm.).

2^o) La nervation présente une tendance très marquée à la palmation (trois grosses nervures basilaires égales) (fig. 2).

Cette tendance est parfois très accentuée (5 à 7 grosses nervures basilaires), en particulier chez :

- Berrya Ammonilla* Roxb.
- Berrya mollis* Wall.
- Pentace Eberhardtii* Gagnep.
- Parapentace Brilletii* Gagnep. (fig. 1)
- Grewia asiatica* L.
- Grewia eriocarpa* Juss.
- Grewia hypotephra* Pierre
- Grewia sapida* Roxb.
- Colona scabra* A.D.C.
- Triumfetta grandidens* Hance

réparties dans deux de ces tribus.

3^o) Au contraire, la nervation pennée intégrale est tout à fait exceptionnelle, puisqu'on ne l'observe que

chez *Brownlowia emarginata* Pierre (fig. 3).

4^o) Les nervures secondaires sont tantôt camptodromes (fig. 2), tantôt acrodromes (fig. 1, 3, 4), tandis que chez les Elaeocarpacees très voisines, elles sont généralement acrodromes.

5^o) Parfois, on note une tendance à la lobation de la feuille, notamment chez :

- Berrya Ammonilla* Roxb.
- Berrya mollis* Wall.
- Pentace burmanica* Kurz (fig. 4)
- Colona floribunda* Craib
- Colona Kodap* Gagnep.
- Triumfetta grandidens* Hance.

6^o) Bien qu'une pilosité abondante soit fréquemment le fait des Tiliacées, certaines espèces sont tout à fait glabres, telles que *Parapentace tonkinensis* Gagnep. et *Grewia Eberhardtii* H. Lec., tandis que d'autres ne possèdent que quelques poils comme :

- Grewia laevigata* Vahl
- Grewia langsonensis* Gagnep.
- Grewia laurifolia* Hook.

Toutes les autres Tiliacées d'Indo-Chine sont plus ou moins velues.

L'étude de la morphologie interne aboutit à la conclusion, qu'un seul fait se montre très constant dans l'appareil libéro-ligneux : c'est l'absence de formations corticales qui, nous le rappelons, sont presque la règle chez les Elaeocarpacees.

Ainsi que pour les représentants de cette dernière famille, il nous a été impossible de trouver une relation entre les ports ou tailles des Tiliacées d'Indo-Chine et le degré de complication du système vasculaire car, par-

mi tous les représentants de taille modeste, seuls les *Triumfetta* et les *Corchorus* présentent une grande simplicité dans l'organisation de ce système.

Le plus souvent l'appareil libéro-ligneux-foliaire appartient à des types

relativement complexes (avec système principal au moins annulaire dans le pétiole et système médullaire dans le pétiole et dans la nervure) (fig. 5 et 6). Mais on rencontre aussi des types extrêmement simples (chaîne réduite à un arc aussi bien dans le pétiole

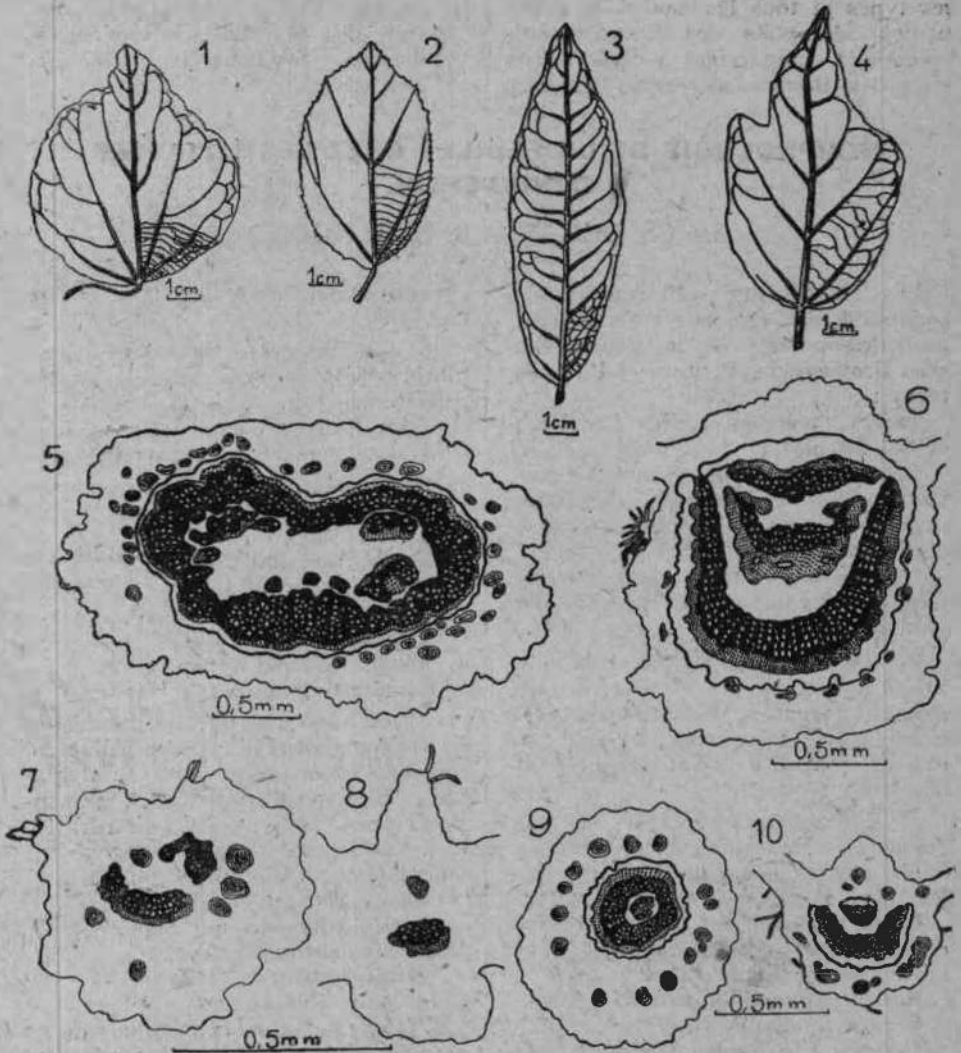


Fig. 1. — *Parapentace Brilletii* Gagnep. (feuille entière).
Fig. 2. — *Grewia urenaefolia* Gagnep. (feuille entière).
Fig. 3. — *Brownlowia emarginata* Pierre (feuille entière).
Fig. 4. — *Pentace burmanica* Kurz (feuille entière).
Fig. 5 et 6. — *Berrya Ammonilla* Roxb. (coupes de pétiole et nervure).
Fig. 7 et 8. — *Triumfetta radicans* Bojer (coupes de pétiole et nervure).
Fig. 9 et 10. — *Grewia bilamellata* Gagnep. (coupes de pétiole et nervure).

que dans la nervure) (fig. 7 et 8). Des types moyens sont également bien représentés, avec système principal annulaire dans le pétiole, mais disparition du système médullaire soit dans le pétiole, soit dans la nervure, soit dans les deux à la fois (fig. 9 et 10).

La tribu des *Brownlowiées* est proportionnellement celle où l'appareil vasculaire se montre le plus complexe et aussi le plus constant : la chaîne y est toujours continue et, sur les huit espèces étudiées, six présentent un système médullaire à la fois dans le pétiole et dans la nervure, une dans la nervure seulement, tandis que la dernière en est totalement dépourvue.

Dans la tribu des *Tiliées*, le contraste est frappant entre *Schoutenia hypoleuca* Pierre, possédant une chaîne fermée et un système médullaire dans le pétiole, et les deux espèces de *Corchorus*, chez qui la chaîne est réduite à un arc tant dans le pétiole que dans la nervure.

Quant à la tribu des *Grewiées*, si la chaîne y apparaît simple chez quelques représentants du genre *Triumfetta*, elle est continue partout ailleurs : sur trente-trois espèces examinées, douze possèdent en outre un système médullaire à la fois dans le pétiole et dans la nervure, dix-huit dans le pé-

tiole seulement, d'où un reste égal à trois espèces (moins de 10 %) qui sont totalement dépourvues de ces formations.

En résumé, les Tiliacées d'Indo-Chine nous donnent un aperçu de la diversité qui caractérise, du point de vue morphologique (tant interne qu'externe), la famille dans son ensemble.

L'examen de ce nombre limité d'espèces ne nous suffit pas pour mettre en évidence des caractères généraux permettant de définir chacune des tribus et de la distinguer de ses voisines.

Dans chacune d'elles se manifestent seulement un certain nombre de tendances : tendance à la palmation des nervures basilaires, tendance à la différenciation de systèmes médullaires importants, tendance à la présence d'un trichome abondant ; mais, dans chaque tribu, ces tendances se manifestent à des degrés divers et n'aboutissent pas forcément à une uniformité de caractères.

Il s'en dégage l'impression très nette que les différentes tribus ont dû évoluer de façon à aboutir à des séries parallèles, ainsi que cela se constate d'ailleurs dans beaucoup d'autres familles végétales.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE DES TILIACÉES ET COMPARAISON AVEC CELLE DES ELAEOCARPACÉES EN INDO-CHINE

par Ch. DEHAY et R. HERLEMONT

Ayant déjà présenté ici-même la répartition géographique et climatique des Elaeocarpacees en Indo-Chine (1), il nous a paru intéressant d'examiner le comportement des Tiliacées de la même péninsule, et ce d'autant plus que les Elaeocarpacees, très voisines des Tiliacées, étaient autrefois incluses dans cette dernière famille.

De même que précédemment, et suivant la distribution préconisée par divers auteurs, dont A. CHEVALIER et EMBERGER puis M^{me} JOVET-AST (2), nous distinguerons quatre domaines botaniques :

- 1° — un domaine septentrional (Tonkin surtout) ;
- 2° — un domaine méridional (Cochinchine-Cambodge) ;

3° — deux régions intermédiaires (domaine Annamite, d'une part ; domaine Laotien, d'autre part).

Pour les Tiliacées, les résultats sont les suivants :

1) Certaines espèces, dont l'existence est signalée à la fois au Nord et au Sud de l'Indo-Chine, s'accommodent :

a) des quatre domaines botaniques de la péninsule :

- Corchorus acutangulus* Lamk
- Corchorus capsularis* L.
- Grewia asiatica* L.
- Grewia eriocarpa* Juss.
- Grewia hirsuta* Vahl
- Triumfetta pseudocana* Sprague et Craib
- Triumfetta rhomboïdea* Jacq.

b) de trois domaines seulement :
Grewia Microcos L. (domaine Cochinchine-Cambodge exclus) ;

c) de deux domaines seulement :
Pentace burmanica Kurz (non représenté dans les régions intermédiaires).

II) Des espèces d'origine méridionale s'échappent vers le Nord :

a) par le domaine annamite :
Berrya Ammonilla Roxb.
Brownlowia tabularis Pierre.

b) par le domaine laotien :
Berrya mollis Wall.
Grewia retusifolia Pierre
Grewia sinuata Wall.
Grewia tomentosa Jussieu
Grewia urenaefolia Gagnep.

c) par les domaines annamite et laotien :

Schoutenia hypoleuca Pierre
Grewia abutilifolia Juss.
Grewia astropetala Pierre
Grewia laevigata Vahl
Grewia paniculata Roxb
Grewia polygama Roxb
Colona auriculata Craib
Colona evecta Pierre

d) représentée dans les Iles de la Sonde, mais n'ayant atteint jusqu'à présent que le domaine Cochinchine-Cambodge : *Triumfetta radicans* Bojer.

III) Plusieurs espèces, appartenant au domaine tonkinois, tendent à s'infiltrer vers le Sud en empruntant

a) la voie annamite :
Triumfetta grandidens Hance

b) les voies annamite et laotienne
Triumfetta annua L.
Triumfetta pilosa Roth

IV) Enfin, quelques espèces sont actuellement exclusives à l'Indo-Chine :

a) appartenant au domaine tonkinois :

Pentace Eberhardtii Gagnep.
Parapentace Brilletii Gagnep.
Parapentace tonkinensis Gagnep.
Grewia bilamellata Gagnep.
Grewia langsonensis Gagnep.
Colona scabra A.D.C.

b) appartenant au domaine Cochinchine-Cambodge :

Brownlowia emarginata Pierre

c) appartenant aux deux domaines extrêmes précités :

Triumfetta rotundifolia Lamk

d) appartenant aux domaines intermédiaires :

*spécifiques du domaine laotien :

Grewia hypotephra Pierre
Grewia Lacei Drumm et Craib
Grewia sapida Roxb
Colona elobata Craib

• *Colona floribundus* Craib
Colona Kodap Gagnep.

**spécifiques du domaine annamite :

Grewia annamica Gagnep.
Grewia Bulot Gagnep.
Grewia Eberhardtii H. Lec.
Grewia laurifolia Hook.

Colona Nubla Gagnep.
Paragrewia Poilanei Gagnep.

***commune aux domaines laotien et annamite :

Colona Thorelii Gagnep.

Remarquons tout de suite que les représentants de la tribu des Tiliées (genres *Corchorus* et *Schoutenia*) sont tous ubiquistes, alors qu'au contraire tous les genres appartenant aux Brownlowiées (à l'exception de *Berrya*) et aux Gréviées ont fourni certaines espèces ne se trouvant actuellement qu'en Indo-Chine.

Si, par ailleurs, nous comparons cette répartition des Tiliacées avec celle des Elaeocarpacees d'Indo-Chine, quelques constatations s'imposent, qui soulignent les caractères communs ou qui mettent en relief les caractères distinctifs :

a) Caractères communs :

1°) Comme pour les Elaeocarpacees, la densité des Tiliacées est plus grande près des côtes, ainsi qu'au voisinage des fleuves et des deltas ;

2°) L'Indo-Chine joue un rôle dans l'échange des espèces entre l'Est asiatique et la plate-forme de la Sonde ;

3°) De même que pour les Elaeocarpacees, la plus ou moins grande complexité de la topographie vasculaire de la feuille ne semble pas liée aux facultés d'adaptation des espèces de Tiliacées. C'est ainsi, par exemple, que les *Corchorus* s'accoutument des climats caractérisant tous les domaines botaniques de l'Indo-Chine alors que certains *Triumfetta*, dont l'appareil libéro-ligneux foliaire est tout à fait comparable, y sont plus étroitement localisés (*T. radicans* Bojer, *T. annua* L., *T. rotundifolia* Lamk).

b) Caractères distinctifs :

1°) Les Tiliacées ubiquistes sont

plus nombreuses que les Elaeocarpacees (14 % au lieu de 4 %) ;

2°) 30 % seulement des Tiliacées indochinoises sont d'origine méridionale (40 % pour les Elaeocarpacees) ;

3°) Les espèces d'origine septentrionale ne comptent que pour 6 % chez les Tiliacées (12 % pour les Elaeocarpacees) ;

4°) Bien que la proportion des espèces endémiques soit à peu près la même pour les deux familles, la distribution varie : tandis que les Elaeocarpacees se répartissaient en un groupe tonkinois et un groupe annamite, il faut ajouter, pour les Tiliacées, un groupe laotien et un groupe cochinchinois. Il faut noter aussi la possibilité, pour *Colona Thorelii* Gagnep., de vivre à la fois dans les deux domaines intermédiaires ;

5°) Quant aux échanges d'espèces entre le Nord et le Sud et vice-versa, soulignons le rôle important du Laos,

atteignant 26 % pour les Tiliacées alors qu'il n'était que de 6 % pour les Elaeocarpacees (ces chiffres étant respectivement pour l'Annam, au contraire, 20 % et 36 %).

En conclusion, disons simplement que les Tiliacées ont des facilités d'adaptation plus grandes que les Elaeocarpacees et qu'on en trouve même certaines espèces dans les parties de l'Indo-Chine (Laos surtout) où les conditions de climat ne sont pas particulièrement favorables à la végétation en raison de la sécheresse.

1. HERLEMONT (R.). — Répartition géographique et climatique des Elaeocarpacees en Indo-Chine. — (Bull. Soc. Bot. du Nord de la France, T. III, N° 3, 1950, p. 70).
2. JOVET-AST (Mme S.). — Recherches sur les Anonacées d'Indo-Chine (Mém. Mus. Hist. Nat. nouvelle série, T. XVI, p. 125 à 308 — 1941).

REMARQUE SUR LES TENTATIVES DE CULTURE DE « PSEUDO-RIZ » DANS LE NORD DE LA FRANCE

par Ch. DEHAY

Ce n'est pas la première fois qu'on enregistre des méprises de cet ordre et à ce propos, je rappellerai l'aventure survenue, il y a plus de cent ans à quelques personnalités éminentes au cours d'essais ayant également pour objet l'acclimatation d'un « Riz » et dont les archives départementales du Pas-de-Calais et des Bouches-du-Rhône ont conservé des traces :

En 1820, le Professeur FODÉRE de la Faculté de Médecine de Strasbourg, s'intéressant à diverses cultures peu répandues en France, fut informé que du « Riz de Montagne » rapporté en cachette de Cochinchine par un jeune homme, était cultivé depuis 3 ans à Lyon, dans le quartier de Sainte-Foy. Il en obtint quelques graines (une quarantaine) qui, semées dans son jardin en Octobre, donnèrent l'année suivante, malgré des froids de — 10° durant l'hiver, une récolte de 950 épis totalisant plus de 30.000 graines.

M. FODÉRE distribua largement ces graines, accompagnée d'une notice imprimée et en 1821, au cours d'un voyage à Arras où il était appelé à

présider un « jury médical », il en remit pour expérimentation à diverses personnalités parmi lesquelles le Préfet du Pas-de-Calais M. BARON SIMÉON

Ces essais, dont les résultats dépassaient toutes les espérances, soulevèrent un enthousiasme considérable et en 1822, le Baron Siméon fit parvenir à son collègue des Bouches-du-Rhône, le Comte de Villeneuve, des graines de sa récolte.

C'est le Secrétaire perpétuel de l'Académie de Marseille qui fut chargé de les cultiver et ce dernier en Juillet 1823 établit un rapport confirmant l'étonnante réussite et la fécondité de cette espèce dont le grain « très voisin du froment est d'un goût excellent ».

Ainsi, trois années de suite, le Riz de Montagne diffusé par le Professeur FODÉRE donna toute satisfaction et fit preuve d'une faculté d'acclimatation remarquable. A son tour, le comte de Villeneuve assura une large publicité à cette nouvelle culture et adressa des graines à divers correspondants. Parmi ceux-ci, AUDIBERT, agronome de

Tarascon, exprima aussitôt sa déception car il avait reconnu dans l'échantillon reçu non pas un Riz mais un Epeautre : *Triticum monococcum*. Quelques jours après, Saint-Amans, d'Agen, publiait une note annonçant qu'on avait pris pour du Riz la vulgaire petite Epeautre à trois étamines et épis serrés très commune aux environs d'Agen où on la désigne sous les noms d'Espaouls ou Espaoutoun.

Enfin, des échantillons adressés au Ministre de l'Intérieur et examinés par THOUIN, Professeur de culture au « jardin du Roi », furent identifiés par ce dernier comme appartenant au *Triticum monococum*.

Ces trois observations, non concertées, mais dont les résultats concordent, entraînèrent l'arrêt de tous les

essais et cette merveilleuse céréale, si prolifique, donnant une grande quantité de branches et dont les grains étaient « de meilleur goût que le riz de Piémont » devenait brusquement le « vulgaire petit épeautre » si commun et sans grand intérêt.

Ainsi se terminait lamentablement une expérience qui avait fait naître de si grands espoirs et qui fut poursuivie durant trois années sur la foi d'une supercherie longtemps insoupçonnée.

Il faut noter par ailleurs qu'indépendamment de cette détermination erronée, le « blé en branche » a donné lieu périodiquement, et encore il y a peu d'années, à des essais suivis de grande publicité mais subissant, semble-t-il, le même abandon périodique.