

P. Lejeune
0154

X

Année n° 6, n° 1 à 4

Janvier - Décembre 1953

Ce numéro: 50 Frs

NATURA MOSANA

6-9

1953-56



2. IX. 1954

Les Presses de "LEJEUNIA", Liège

NATURA MOSANA veut être un trait d'union entre les sociétés des provinces wallonnes.

NATURA MOSANA est éditée au nom

de la Société des Naturalistes de Charleroi,
de la Société Botanique de Liège,
du Cercle des Entomologistes liégeois,
de la Société des Naturalistes Namur-Luxembourg,
de la Société "Les Amis du Musée Léon FREDERICQ".

NATURA MOSANA est distribué comme contre-partie de leur cotisation aux membres des dites sociétés.

NATURA MOSANA s'intéresse surtout:

à la vie et aux activités des Sociétés de naturalistes des provinces wallonnes;
à l'histoire des naturalistes,
des institutions scientifiques,
des sciences naturelles dans nos régions;
à la bibliographie des sciences naturelles dans nos provinces.

Comité de rédaction 1952-1953

Président: M. R. BOUILLENNE, Professeur à l'Université de Liège.

Membres: MM. H. ANGELROTH, I. agr. Gx., Namur.

† A. CULOT, Dr en médecine, Montignies-sur-Sambre

F. DARIMONT, Assistant à l'Univ. de Liège.

P. DEUSE, Assistant à l'Univ. de Liège.

P. MARECHAL, Professeur honoraire à l'Athénée Royal de Liège.

Comité de rédaction 1953-1954

Président: M. J. DUVIGNEAUD, Secrétaire de la Société des Naturalistes de Charleroi.

Membres: MM. H. ANGELROTH, I. agr. Gx., Namur.

F. DARIMONT, Chef de travaux à l'Univ. de Liège

P. DEUSE, Assistant à l'Univ. de Liège.

F. HUNIN, Directeur d'école, Président de la Société des Naturalistes de Charleroi, Châtelet.

P. MARECHAL, Professeur honoraire à l'Athénée Royal de Liège.

Secrétaire-Trésorier: R. DENDAL, Faculté des Sciences Namur (59, rue de Bruxelles, Namur).

Adjoint au Secrétariat: M. J. LE PAS.

Adjoint à la Trésorerie: M. J. MATHOT.

Les articles insérés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

NATURA MOSANA paraît en principe quatre fois par an. Pour les personnes qui ne sont pas membres d'une des sociétés affiliées, le prix de l'abonnement annuel est de 50 fr. Les annonces sont insérées au prix de 5 fr la ligne. NATURA MOSANA est disposé à faire l'échange de ses publications avec d'autres revues de Sciences naturelles. S'adresser au Secrétariat (59, rue de Bruxelles, Namur).

LE PROBLEME ACTUEL DE LA MORPHOLOGIE DE LA FLEUR

par

Louis EMBERGER

Professeur à l'Université de Montpellier.

*(conférence donnée le 27 février 1951
à l'Institut Botanique de l'Université de Liège)⁽¹⁾*

Monsieur le Doyen, Mesdames, Messieurs,

Je voudrais être un littéraire pour vous exprimer le plaisir et l'honneur que j'éprouve d'être aujourd'hui au milieu de vous, mais je ne suis qu'un botaniste, apte tout juste à insulter les plantes en latin, comme disait Alphonse Karr.

Pardonnez la faiblesse de ma parole. Je puis vous dire en toute sincérité qu'il y a bien longtemps que je désirais venir à Liège, attiré par le renom des maîtres qui y enseignent, et que je suis tout particulièrement sensible à l'allusion qu'a faite M. le Professeur BOUILLENNE à la mémoire de M. le Recteur J. DUESBERG. En effet, malgré la différence d'âge qui nous séparait, M. le Recteur DUESBERG m'honorait de son amitié, et il a fait sur moi, alors que j'étais cytologiste, comme sur tous ceux qui l'approchaient, une profonde impression. Il n'est plus là, mais son souvenir plane encore ici, et celui-ci n'est-il pas le plus beau monument que nous puissions ériger à sa gloire.

Soyez remerciés, Messieurs, du fond du coeur, des heures que je dois à votre bienveillance.

Le sujet que j'ai l'honneur de traiter ce soir est très différent de celui que vous avez eu l'amabilité d'écouter hier. Hier, nous avons parlé de Géographie botanique et de Flore méditerranéenne. Aujourd'hui, il s'agit d'un sujet de morphologie comparée: je désire vous entretenir de la Fleur.

Comment parlerai-je d'un sujet aussi important, inépuisable également? Il y a, en effet, mille manières d'étudier la fleur, et son étude a tenté toutes sortes d'intelligences, même celle des mathématiciens frappés de l'admira-

(1) Voir NATURA MOSANA, vol. 4 fasc. 1, 1951, p. 24.

nable ordonnance des pièces florales ou de la régularité de certains phénomènes dont elle est le siège. C'est en histoire que je voudrais l'examiner ici: rechercher d'où elle vient, ce qu'elle est, et deviner enfin sa destinée dans les temps futurs.

Je ne pourrai malheureusement qu'effleurer un tel sujet, mais les quelques moments que j'aurai le plaisir de passer au milieu de vous suffiront, je l'espère, à vous en montrer l'intérêt et la grandeur.

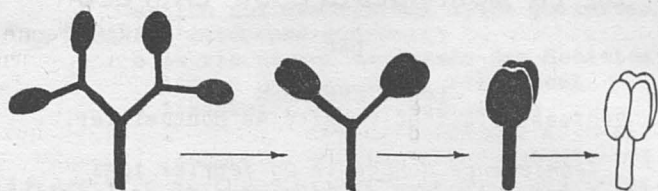


Fig. 1. - Origine de l'étamine à partir d'un système caulinair

Les botanistes ont toujours été frappés de l'éclosion brutale des Angiospermes à la fin des temps secondaires, exactement à l'orée du Crétacé. Jusque là, le monde végétal ne comprenait que des Thallophytes, des Cryptogames vasculaires, des Préphanérogames, c'est-à-dire Ginkgoales et Cycadales, et des Gymnospermes. Peu à peu ce monde déclina, cédant un jour, presque subitement, la place aux Angiospermes; vraisemblablement les plantes à fleurs sont-elles plus anciennes que le Crétacé, mais il est certain qu'elles ont conquis le monde seulement au début de cette ère, et alors avec une rapidité extraordinaire, comparable à une explosion universelle. Si leur existence était un jour prouvée avant cette époque, c'est-à-dire avant le Crétacé, les Angiospermes étaient certainement très rares, isolées, noyées dans la foule des autres végétaux et notamment des Gymnospermes.

Cette flore des Angiospermes tranche si nettement sur celles qu'elle a remplacées, qu'elle paraît sans lien génétique avec elles. Quelle différence, en effet, entre un Sapin et un *Magnolia*, entre un *Ginkgo* ou un *Cycas* et une Ombellifère? Le fossé paraît infranchissable.

Cette révolution de la fin des temps secondaires n'est cependant pas la seule qu'ait connu le monde végétal. Une autre, moins spectaculaire, parce que plus éloignée de nous, mais aussi sensationnelle pour le biologiste, eut lieu au Dévonien. Quand on étudie la Flore de cette époque, on constate avec étonnement qu'à cette date lointaine les formes des végétaux vasculaires, jusqu'alors plus ou moins indécises et thalloïdes, se sont fixées définitivement. Certes, ces formes se sont progressivement modifiées au cours des temps, mais l'architecture fondamentale, le thème, sur lequel la nature composera d'innombrables variations, était constitué. Les organes fondamentaux: tiges, racines, feuilles existaient; étamines et ovules, conquêtes les plus modernes de la phylogénèse, ont vu le jour au Dévonien. Depuis cette époque, la nature n'a rien inventé d'essentiel. L'apparition de l'ovule a été un événement phylogénétique immense et les plantes

à ovules, aussitôt apparues, se sont multipliées et diversifiées intensément, car elles formaient, déjà pendant le carbonifère, sous forme de Pteridospermées et de Cordaïtes, une grande partie du matériel qui devait devenir houille.

Il y a, entre ce nouveau type à ovules apparu au Dévonien et les végétaux antérieurs, un abîme apparent aussi profond qu'entre les Angiospermes et un Conifère.

Dévonien et Eocrétacé sont donc bien les deux grandes dates de l'histoire des plantes supérieures. Ils sont aussi les époques fondamentales de la genèse de la fleur, comme nous allons le voir. Le seul fait du long échelonnement, dans le temps, des étapes morphologiques parcourues par la fleur prouve, à lui seul, que cet organe n'a pas fait une apparition subite. D'après les mesures radiologiques, on peut estimer à 200 millions d'années environ la durée qui a été nécessaire à la genèse de la fleur au sens classique. et celle-ci, telle que nous la voyons aujourd'hui, n'est que l'expression actuelle de l'organisation de l'appareil reproducteur, lequel a subi, comme tous les organes, au cours des temps, de lentes mais continuelles et inéluctables transformations.

Pour comprendre ce mécanisme, il faut se rappeler un certain nombre de notions fondamentales, d'abord sur la structure de l'étamine et de l'ovule. Une étamine d'Angiosperme est formée de quatre sporanges unis en une anthère. Elle porte des spores mâles ou grains de pollen; la figure 1 en montre le type le plus simple: quatre sporanges isolés (à gauche) qui se rapprochent pour former un bouquet de quatre sacs, puis l'union des quatre sporanges aboutissant à l'étamine normale. En conséquence, l'étamine d'Angiosperme est un organe composé complexe, quadruple, formé de l'union de quatre sporanges élémentaires. L'ovule est également un organe complexe. Il résulte de l'union d'un méga- ou macrosporange

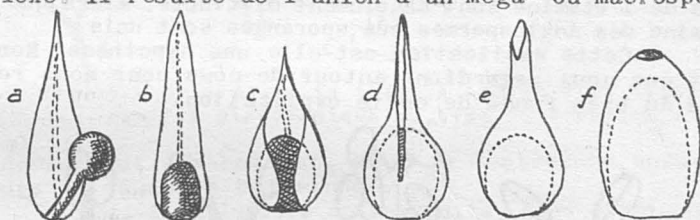


Fig. 2.- Origine de l'ovule

- | | |
|------------------------|-----------------|
| a, b: Lycopodes | d: Lepidocarpon |
| c: Selaginella | e: Gnetum |
| f: Plantes supérieures | |

contenant des spores femelles avec une, deux ou plusieurs feuilles, les sporophylles, lesquels enveloppent progressivement le mégasporange pour l'enfermer complètement dans un organe d'aspect totalement nouveau, lequel est précisément l'ovule. La figure 2 montre les étapes que le mégasporange a parcourues au cours de la phylogénèse pour aboutir à l'ovule, étapes dont nous pouvons encore constater la réalité dans le monde vivant car, en a et en b, il s'agit du dispositif qui existe chez certains Lycopodes; l'enveloppement partiel, à la

base du croquis c, figure ce que l'on peut voir chez les Sélaginellées actuelles, en particulier chez *Selaginella selaginoides*. Le croquis e est un schéma de l'ovule des Gnétacées, du genre *Gnetum* et enfin le sixième figure l'ovule classique. Mais lorsqu'il s'agit d'ovule, nous ne parlons plus de macro- et mégasporanges et c'est un tort; nous parlons de nucelles et de téguments. Or, le nucelle n'est autre chose que le sporange et le ou les téguments sont les sporophylles qui, libres chez les Cryptogames vasculaires, deviennent enveloppants chez les Angiospermes.

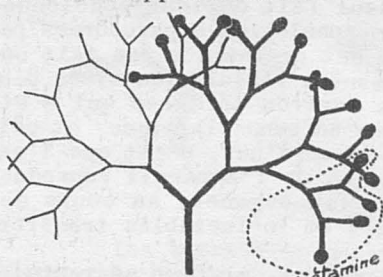


Fig. 3.- Appareil reproducteur entièrement caulinnaire du type *Asteroxylon*.

Par rapport à l'étamine, le nucelle équivalait seulement à 1/4 d'étamine, c'est-à-dire à un seul microsporange; or, dans l'organe mâle, il y en a quatre, comme je vous l'ai rappelé.

Ces homologies sont aujourd'hui établies avec une clarté qui ne laisse plus rien à désirer, grâce aux superbes travaux, notamment, d'un botaniste danois, HAGERUP. Or, les végétaux vasculaires dévoniens, qui sont les plus archaïques,

possédaient un appareil reproducteur que j'appellerai dispersé, c'est-à-dire que les sporanges y étaient isolés, nettement séparés les uns des autres; cet appareil, que montre la figure 3, était un buisson dichotomique dont certains rameaux étaient sporifères, d'autres stériles. Quatre de ces sporanges solitaires équivalent à une étamine en vertu des explications données plus haut. Mais ici les quatre sporanges homologues de l'étamine sont absolument distincts, alors que dans l'étamine des Angiospermes ces sporanges sont unis.

Cette explication est-elle une hypothèse? Non. Il suffit que nous regardions autour de nous pour nous rendre compte du bien fondé de cette explication.

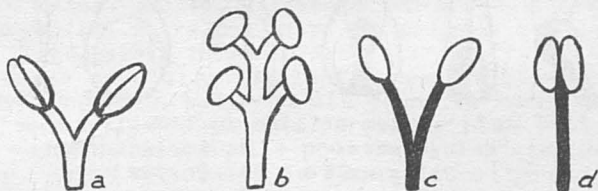


Fig. 4.- a: Étamine de *Betula* (synanges 2-sporiques)
b: Étamine de *Cola acuminata* (à sporanges isolés)
c: Sporangies de *Rhynia* (Dévonien)
d: " " (Synanges accidentels).

L'étamine des bouleaux (fig. 4, a), des noisetiers, des *Sebastiana*, etc., est bifide: les sporanges y sont groupés deux à deux. Celles du Colatier ou arbre à Cola, *Cola acuminata* (fig. 4, b), et de certaines Euphorbes équatoriales, que j'ai pu observer en Côte d'Ivoire, ont même les quatre loges polliniques complètement séparées, distinctes, in-

dépendantes, rappelant le type *Asteroxylon*. De plus, en contrepartie, nous pouvons constater chez les *Rhynia* dévoniens que les sporanges, qui y sont presque toujours libres, indépendants (fig. 4, c), comme chez les *Asteroxylon*, peuvent être exceptionnellement unis deux à deux, comme le représente la figure 4 d, forme anormale d'appareil reproducteur de *Rhynia*. Par conséquent, chez certains végétaux actuels, des structures comparables à celles qui existaient chez les végétaux vasculaires dévoniens sont conservées.

Que s'est-il donc passé? Les dichotomies fertiles ou les ramifications dichotomes sympodiques, ce qui est sensiblement la même chose, du type *Asteroxylon* ont été soumises à trois traitements: 1) d'abord à des contractions morphologiques, c'est-à-dire que certains articles de la ramification ont été supprimés; 2) à des concrescences; 3) à des modifications anatomiques au cours desquelles la structure caulinaires a été remplacée par une structure foliaire. Ceci ne sont pas des théories; tous ces phénomènes ont pu être suivis avec la précision désirable sur des documents paléontologiques.

Retenons bien ce trinôme phylogénétique: contraction, concrescence et foliarisation, car il est l'instrument de toute la phylogénèse. Il est comme la "mélodie fondamentale" d'un thème aux innombrables variations; les exemples qui

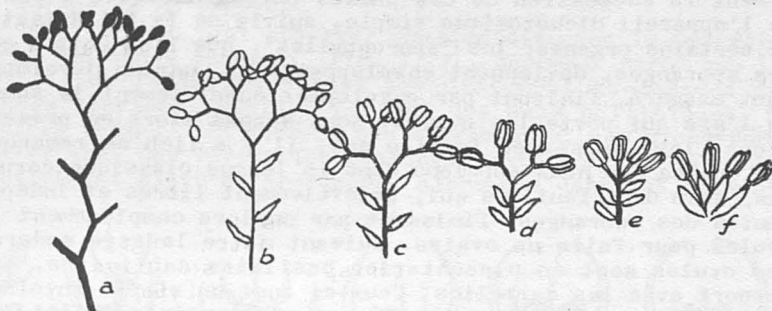


Fig. 5.- Origine de la fleur à partir d'un système ramifié dichotomique du type *Asteroxylon*

le démontrent surabondent. Nous en montrerons encore plusieurs au cours de cet exposé.

Si, à la lumière de ces faits, nous examinons l'appareil reproducteur du type *Asteroxylon* (fig. 5, a), nous constaterons que des contractions successives et des concrescences entre sporanges aboutiront d'abord à la forme représentée en 5 b, dans laquelle la ramification est déjà simplifiée par suppression de certains membres d'axes enchaînés et par l'union deux à deux des sporanges. Puis nous passerons à la figure 5 c, encore plus simple, plus contractée. En 5 d, la concrescence entre sporanges atteint son terme, puisqu'il y a des tétrasynanges, c'est-à-dire déjà des étamines; à partir d'un certain moment, figuré en 5 b, la foliarisation intervient.

La foliarisation débute toujours par la périphérie; ce sont par conséquent les sporanges, ou plus exactement les synanges, ainsi que les petits rameaux secondaires à droite

et à gauche de l'axe principal, qui sont foliarisés en premier lieu. De cet ensemble de phénomènes résulte la figure 5 e, et une contraction plus accentuée aboutira au schéma 5 f dans lequel vous reconnaîtrez déjà une fleur authentique, une fleur typique d'Angiosperme, composée d'un petit réceptacle, d'un périanthe formé de quatre pièces et de quatre étamines. En d'autres termes, nous sommes ici en présence d'une fleur mâle du type angiosperme avec un périanthe simple.

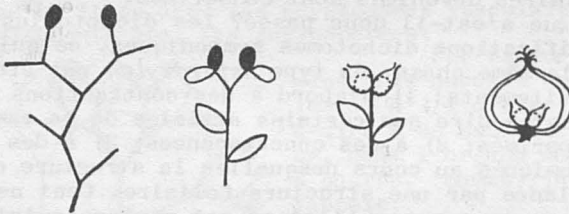


Fig. 6.- Origine d'une fleur ♀ simple du type Angiosperme.

Le mécanisme décrit est également valable pour la fleur femelle. Rappelons ce qui a été dit au début de cet exposé sur les homologues; la figure 6 permet de suivre parfaitement la succession de ces phases phylogénétiques à partir de l'appareil dichotomique simple, suivie de la foliarisation de certains organes; les "sporophylles", que l'on voit à côté des sporanges, deviennent enveloppantes et, par un développement exagéré, finiront par envelopper complètement le sommet de l'axe qui porte les ovules. Nous serons alors en présence d'une fleur unisexuée femelle nue. Il y a lieu de remarquer ici que ce que nous appelons dans la langue classique carpelles, sont deux feuilles qui, primitivement libres et indépendantes des sporanges, finissent par enclore complètement les ovules pour faire un ovaire. Suivant notre langage moderne, les ovules sont en placentation basilaire caulinale, sans rapport avec les carpelles. Ceux-ci sont un simple involucre puisque les ovules sont insérés, dans l'exemple choisi, sur un axe.

Je pourrais continuer la démonstration et montrer comment naissent une fleur femelle périanthée ou une fleur hermaphrodite.

Ces schémas, qui nous conduisent des structures les plus archaïques du type des *Asteroxylon* dévoniens à la fleur des Angiospermes, ne sont pas imaginaires; nous pouvons voir tous les termes intermédiaires chez les végétaux actuels et fossiles.

Examinons pour commencer la structure du cône des Cupressacées et, en particulier, celle du cône des Gèneriers à la suite des magnifiques travaux d'HAGERUP et d'abord la figure 7 c; elle représente schématiquement le cône de la Sabine, *Juniperus Sabina*. Ce cône est constitué par un certain nombre de bractées stériles. Plus haut, il y a un verticille de bractées relativement très développées et enfin, tout à fait au sommet, les pièces que nous appelons la columelle. Entre les deux verticilles apicaux, il y a des axes secondaires ovulifères. En 7 d, c'est le schéma du cône de *Juniperus chinensis* qui est figuré; il a exactement la même structure

que le cône de la Sabine, mais l'une des feuilles de la columelle est fertile car elle porte un mégasporange. Remarquez l'insertion de ce mégasporange; elle est sur l'axe principal, alors que, chez la Sabine, les sporanges étaient sur des axes secondaires.

Le schéma 7 e représente le cône de *Juniperus communis*, la "baie de Genièvre", de notre Genévrier commun. Il n'y a plus d'axes secondaires ovulifères ou, lorsqu'ils existent, ils sont atrophiés, stériles, comme le montre le schéma représenté. Les ovules sont tous sur l'axe principal et sont formés par les feuilles de la columelle. Nous sommes dans cet exemple très proches de la fleur. En effet, qu'est-ce qu'une fleur suivant la définition classique que nous avons tous apprise? Elle est un axe simple portant des feuilles plus ou moins transformées et présidant aux fonctions reproductrices. Nous avons ici un tel ensemble. Le cône du Genévrier commun répond exactement à la définition classique et il suffirait que les deux bractées situées immédiatement au-dessous des ovules se referment au-dessus d'eux pour que nous ayons un ovaire typique composé de deux carpelles et de deux ovules en placentation basilaire et caulinaire. Les pièces stériles des verticilles inférieurs, par contraction de l'axe, se rapprocheraient beaucoup des "carpelles" et formeraient un périanthe autour de ce gynécée.

Or, on peut observer quelquefois chez le Genévrier commun des cônes anormaux (fig. 7, f), anormaux parce que les verticilles foliaires situés immédiatement au-dessous des grandes bractées stériles portent des sacs polliniques. En d'autres termes, ils forment des microspores; ces microsporophylles sont des véritables étamines, mais portent un nombre relativement élevé de sporanges, alors que dans les étamines

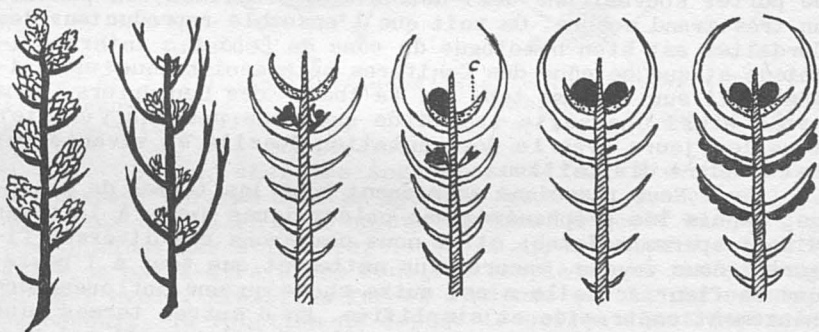


Fig. 7.-

a: Cordaïtes

b: cône de Lebachia.

c: *Juniperus Sabina*.

d: *Juniperus chinensis*.

e: *Juniperus communis*.

f: id. anormal, hermaphrodite

normales il n'y en a que quatre. Ici nous sommes très proches de la fleur hermaphrodite. que les bractées supérieures se referment, que les feuilles situées immédiatement au-dessous de ce gynécée ne forment plus que quatre sporanges au lieu d'un nombre indéterminé, que la contraction s'accroît encore, et nous aurons affaire à une fleur hermaphrodite typique.

Par l'étude des Genévriers actuels, on peut saisir, en somme, toutes les étapes essentielles de la genèse de la fleur des Angiospermes; et, ce qui est particulièrement intéressant, est que nous voyons succéder une structure florale, au sens courant du terme, à une structure que nous appelons inflorescence. En effet, le cône c de *Juniperus Sabina* est une inflorescence et, peu à peu, cette inflorescence se simplifie pour devenir une fleur simple; en d'autres termes, une fleur, au sens classique du terme, n'est qu'une inflorescence contractée. Mais les Genévriers représentent déjà un stade relativement évolué; nous pouvons remonter beaucoup plus loin dans le passé pour rechercher l'origine de la Fleur. En 7 b, j'ai représenté, suivant les magnifiques travaux du paléobotaniste suédois R. FLORIN, le schéma d'un Conifère anthracolithique appartenant au genre *Lebachia*. Les cônes de cette Gymnosperme étaient singulièrement curieux: les bractées dont il était constitué, au lieu d'être rigides, épaisses, comme chez nos Pins ou Sapins, étaient souples, herbacées, vertes, pourvues de stomates et de chlorophylle, et, à l'aisselle de ces bractées, il y avait des axes secondaires composés d'un nombre relativement élevé de feuilles; au sommet, 1 ou 2 ovules, le plus souvent un seul. Comparons cette figure b avec le cône de la Sabine c; nous remarquerons que le cône de la Sabine est simplement une forme appauvrie, simplifiée, du cône de *Lebachia* anthracolithique. Nous pouvons encore remonter plus loin, dans le domaine des Préphanérogames, c'est-à-dire des Cordaïtes, dont la structure, l'organisation est identique à celle des Conifères, sauf que les bractées, très développées chez les Conifères (comme nous le montre la figure b), sont très réduites, insignifiantes en 7 a, qui représente un schéma des Cordaïtes, et que les axes secondaires, au lieu de porter souvent une demi-douzaine de feuilles, en portent un très grand nombre. On voit que l'ensemble reproducteur des Cordaïtes est bien homologue du cône de *Lebachia* anthracolithique et que ce cône des Conifères anthracolithiques est lui-même bâti sur le même type que la "baie" des Genévriers. Nous avons ainsi une série splendide que nous pouvons vérifier tous les jours avec la documentation fossile et vivante qui est à notre disposition.

Nous possédons maintenant tous les termes de passage, depuis les préphanérogames paléozoïques jusqu'à la fleur d'Angiosperme moderne; et si nous comparons ces diverses figures, nous voyons, encore plus nettement que tout à l'heure, que la fleur actuelle n'est autre chose qu'une inflorescence hautement contractée et simplifiée. En d'autres termes, une inflorescence n'est qu'un état préfloral, état préfloral parce que susceptible de donner naissance à une fleur au sens classique du terme. Ces notions seront encore précisées plus loin. Pour le moment, je voudrais montrer que parallèlement à tous ces phénomènes que je résume, nous voyons la fonction stigmatique se déplacer. Elle s'éloigne, au cours de la phylogénèse, du centre pour être transférée à des organes de plus en plus périphériques (fig. 8).

En a et en c, sont schématisés des ovules de Pteridospermées portant des grains de pollen. Vous remarquerez que ces derniers sont sur le nucelle chez *Lagenostoma* (fig. 8, a);

la fonction de capter le pollen pour assurer la fécondation est donc ici assurée par le nucelle ou mégasporange. Ce dispositif extrêmement archaïque se retrouve encore aujourd'hui dans un seul genre, *Araucaria* (fig. 8, b); chez ce Conifère, le nucelle s'allonge, écarte les téguments, s'épanouit légèrement dans le micropyle, comme s'il allait à la rencontre du grain de pollen; c'est donc le même dispositif que chez les Pteridospermées du genre *Lagenostoma*. En c, ce n'est pas le nucelle qui capte le pollen, mais le téguement, grâce à ces petits pinceaux qui font penser beaucoup aux stigmates plumeux des Graminées.

La fonction de capter le pollen a gagné ici un organe périphérique, le téguement. Chez certains Conifères actuels, tels que *Callitris* (schématisé en d), c'est également le téguement qui a la fonction de capter le pollen.

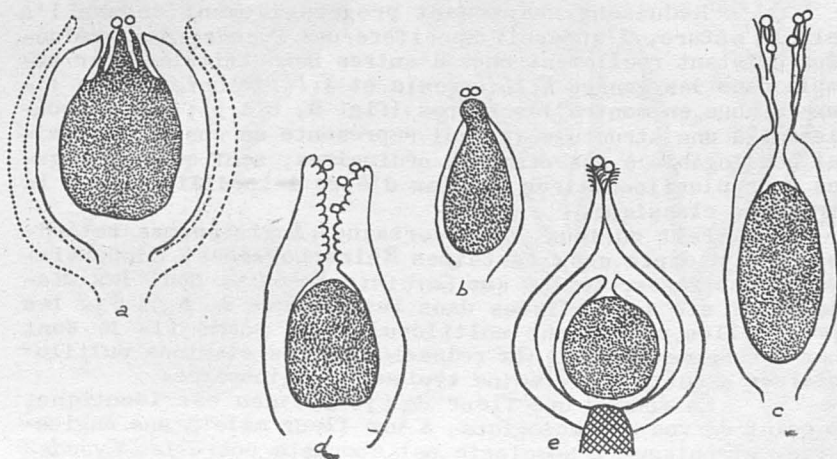


Fig. 8. - Evolution phylogénétique de la pollinisation
a: *Lagenostoma* } nucellaire c: *Gnetopsis* }
b: *Araucaria* } d: *Callitris* }
e: Angiospermes: carpellaire

Enfin, chez les Angiospermes (e), l'ovule étant complètement enfermé dans un gynécée formé par des carpelles, les grains de pollen sont obligatoirement déposés sur ce que nous appelons des stigmates, lesquels appartiennent aux carpelles, c'est-à-dire à des feuilles complètement indépendantes de l'ovule. Ainsi, au fur et à mesure que la phylogénèse progressait, la fonction de capter le pollen s'est déplacée du centre vers la périphérie.

Connaissant maintenant ces faits, on arrive à cette conclusion qui peut paraître surprenante, qu'on peut appeler fleur un pied de fougère.

Considérons un pied de Scolopendre (*Phyllitis Scolopendrium*) ou Langue de cerf. Il possède, au centre, un bouquet de frondes fertiles entourées de frondes stériles, mais toutes ces frondes sont identiques: la Scolopendre est une fougère à frondes homomorphes.

Dans un autre genre de Fougère, le genre *Blechnum*, les frondes fertiles et stériles sont dimorphes, mais leur situation réciproque est la même que chez les Scolopendres, les frondes fertiles étant à l'intérieur, les frondes stériles à l'extérieur.

Or, la fleur mâle de certains *Cycadeoidea* (fig. 9/a et b), qui sont des Bennettitales, c'est-à-dire des Gymnospermes mésozoïques, ressemble énormément à un pied de Fougère. En effet, les pièces stériles pubescentes externes formant le périanthe sont homologues des frondes stériles de *Blechnum* et les étamines ramifiées de *Cycadeoidea* le sont des frondes fertiles de la Fougère. Ces petites frondes fertiles de *Cycadeoidea* sont même enroulées en crosse dans le bouton, comme est enroulée une fronde de Fougère lorsqu'elle s'épanouit.

Réduisons maintenant progressivement, comme l'a fait la nature, l'appareil sporifère des *Cycadeoidea*, réduction existant réellement chez d'autres Bennettitales, par exemple dans les genres *Williamsonia* et *Williamsoniella*. La figure 9 nous en montre les étapes (fig. 9, c à g); elles aboutissent à une structure (g) qui représente un ensemble staminal homologable à des étamines ordinaires, sauf que ces organes sont pluriloculaires au lieu d'être 4-loculaires dans la structure classique.

Fait curieux, chez certaines Angiospermes actuelles, par exemple chez certaines Rhizophoracées, Euphorbiacées, Guttifères, telles que *Garcinia Hanburyi* dont les étamines ont été schématisées dans les figures 9, h, i, j, les sporophylles mâles sont multiloculaires, comme ils le sont chez les Bennettitales; la réduction de ces étamines multiloculaires aboutit à l'étamine typique d'Angiosperme.

En somme, une fleur de *Cycadeoidea* est identique, du point de vue morphologique, à une fleur mâle d'une Angiosperme, et puisque l'homologie est complète entre les *Cycadeoidea* de la figure 9 a et les pieds de *Blechnum* ou de Scolopendre, nous pouvons dire que le pied de Scolopendre ou de *Blechnum* est exactement construit sur le même type qu'une fleur mâle d'Angiosperme. En d'autres termes, nous pouvons dire que le pied de Fougère est une fleur.

Et nous pouvons maintenant rapprocher ces données de la définition classique de la fleur. La comparaison de cette définition avec les résultats donnés par la phylogénèse et l'étude des végétaux fossiles montre que la fleur est infiniment plus complexe que ne l'indique la définition classique. La fleur des Angiospermes, même la plus simple, représente un ensemble ramifié, un buisson d'axes foliarisés contractés et plus ou moins unis par les concrescences.

Cette fleur n'est pas une unité morphologique, elle n'est unie que biologiquement. L'unité morphologique de la fleur n'est pas une feuille, comme le veut la théorie classique, mais le sporange, c'est-à-dire le sac pollinique et le nucelle, ou son homologue stérile.

Il suffit, si l'on désire une preuve supplémentaire, de décomposer la fleur, c'est-à-dire de parcourir le chemin inverse de celui que nous avons fait ensemble à partir du pied de Fougère.

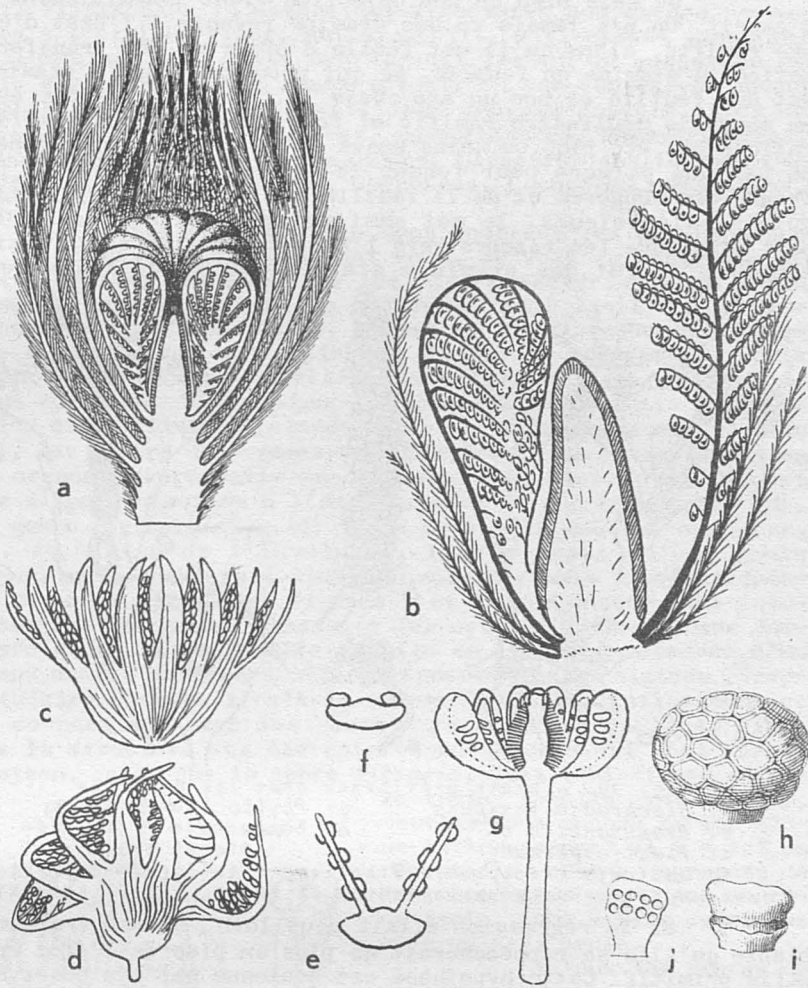


Fig. 9.-

- a: *Cycadeoidea dacotensis*, coupe d'un bouton.
b: id., coupe schématique d'une fleur.
c: *Williamsonia whitbyensis*, fleur.
d: *Williamsonia spectabilis*, fleur (d'après WIELAND).
e: id., coupe transversale d'une pièce du périlanthe.
f: *Williamsonia whitbyensis*, coupe transversale d'une pièce du périlanthe (d'après NATHORST et THOMAS).
g: *Williamsoniella coronata*, fleur (d'après THOMAS).
h: *Garcinia Harburyi*, fleur ♂.
i: id., anthère isolée.
j: id., coupe longitudinale d'une jeune anthère (d'après ENGLER et PRANTL).

Je sais bien qu'une objection vient immédiatement à l'esprit. On n'a jamais vu une étamine revenir à l'état d'un axe ramifié, alors qu'il est facile d'observer des transformations d'étamine en feuille, ce qui prouverait que l'étamine est une feuille et non un axe. Mais la feuille elle-même est un ensemble caulinair ramifié et foliarisé dont les ramifications ont été plus ou moins unies au cours de la phylogénèse par une palmure pour former le limbe. L'histoire de la fronde des Fougères et de la feuille des *Sphenophyllum*, Articulées paléozoïques, le met admirablement en évidence. On sait aussi que les retours vers l'état initial ne sont jamais complets; celui des étamines s'arrête au stade foliaire.

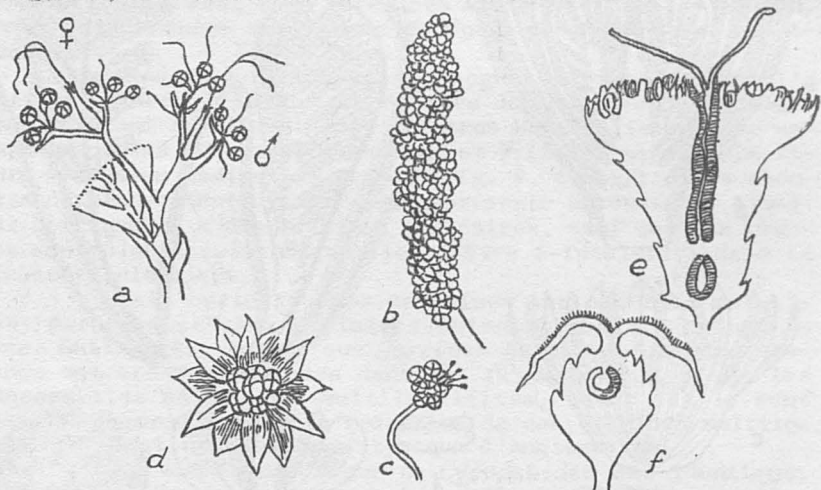


Fig. 10. — Etats préfloraux chez les Moracées
a: *Bleckrodia insignis* d: *Phyllocladus* ♂.
b: *Broussonetia* ♂. e: *Lanessania* (état pré-
c: *Plectrospermum*. floral typique).
f: *Antiaris* (réceptacle ♀ entier; l'inflorescence est
devenue "fleur") (d'après ENGLER et PRANTL, et VELENOVSKY).

Si la régression allait plus loin, il est vraisemblable qu'elle se rapprocherait de plus en plus de l'état ramifié primitif. Cette hypothèse est soutenue par les observations faites sur les modifications morphologiques provoquées par l'application du 2-4 D (2-4 Dichlorophénoxyacétate de sodium) sur la Courgette (*Cucurbita Pepo*). Les feuilles de cette espèce, après traitement par cette substance, se transforment profondément. Normalement simples, elles deviennent ramifiées, lobées, composées. En d'autres termes, sous l'influence du traitement par le 2-4 D, la feuille retourne à un état ramifié qui est une étape vers l'état antérieur de cet organe. Il suffirait que la structure foliaire soit remplacée par une structure caulinair et, peut-être, les physiologistes arriveront-ils à provoquer ce tour de force, pour que l'étamine ancestrale du type *Asteroxylon* soit réalisée. A ce moment, je pense que personne ne doutera plus de la conclusion à laquelle nous arrivons par une documentation purement morphologique.

Connaissant ces faits, il est intéressant de savoir s'il existe dans la nature des structures non encore parvenues à l'état de fleur, autrement dit, s'il existe parmi les angiospermes des états préfloraux. Lorsqu'on recherche de tels exemples dans le monde actuel, on est surpris du grand nombre qu'on peut en donner. Nous croyons pouvoir citer de nombreuses familles: Moracées, Euphorbiacées, Hamamélidacées, Crucifères, Rhamnacées, Rubiacées, Oléacées, Araliacées, Caprifoliacées, Lobéliacées, Composées, Cornacées, Graminées, etc.

Vous voyez combien sont nombreux les exemples que je pourrais développer devant vous. Je vais me contenter de faire défiler les exemples les plus caractéristiques à mon sens, en commençant par les Moracées. Cette famille nous présente une magnifique série, allant de l'inflorescence dispersée à un état qui est nettement préfloral, très proche de la fleur typique au sens classique du terme (fig. 10): en a, vous voyez une inflorescence de *Bleekrodia insignis* à fleurs mâles et femelles dispersées en cymes; chez *Broussonetia* mâle (b), les fleurs dispersées chez *Bleekrodia* sont condensées en un organe qui rappelle un épi dense. La contraction de cet axe allongé aboutira à l'organisation de *Plectrospermum* (c). Le genre *Phyllocladus* (d) donne déjà l'illusion d'une fleur. Ici, au milieu de l'involucre, il n'y avait qu'une seule fleur, on ne parlerait plus d'involucre, mais d'un périanthe ou de préfeuilles. Les figures e et f sont encore plus intéressantes: le genre *Lanessania* (e) est une inflorescence composée d'une fleur femelle réduite au gynécée, entourée d'un grand nombre de fleurs mâles disposées sur un plateau réceptaculaire charnu. Il s'agit encore ici d'une inflorescence; la comparaison avec les genres précédents l'indique, ainsi que la structure des éléments reproducteurs qui sont sur le plateau. Mais dans le genre *Antiaris*, dont j'ai figuré un ré-

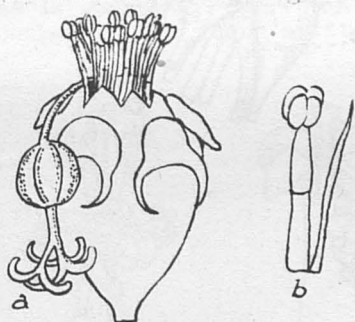


Fig. 11. —

a: *Cyathium* d'*Euphorbia*.

b: Id., une fleur isolée.

a des fleurs femelles nues extrêmement simples.

Nous voyons à cet exemple qu'il n'y a fondamentalement aucune différence entre inflorescence et fleur, qu'une fleur est, en somme, une inflorescence contractée, réduite.

La figure 11 représente le *Cyathium* des Euphorbiacées qui est bien connu. Le *Cyathium*, vous le savez, est une

centacle femelle entier (f), pouvons-nous encore parler d'une inflorescence? Il y a ici un réceptacle charnu surmonté de deux stigmates et, dans ce réceptacle, une cavité ovarienne avec un seul ovule.

Si tous les genres de Moracées disparaissaient, sauf le genre *Antiaris*, est-ce que nous interromprions son organisation florale femelle comme une inflorescence, comme nous le faisons aujourd'hui, parce que les autres termes nous sont connus? Certainement non! Nous dirions que le genre *Antiaris*

inflorescence formée d'une fleur femelle centrale tricarpellée, au bout d'un gynophore allongé, entourée de cymules de fleurs mâles nues; le tout est entouré par un système de bractées involucreales.

Le *Cyathium* imite énormément une fleur et les enfants qui voient des Euphorbes ne parlent pas de cyathes ni d'inflorescence, mais de fleurs. Or la cyathe est un état préfloral; lorsque les cymes élémentaires qui la constituent s'appauvrissent au point de devenir uniflores, c'est-à-dire formées seulement d'une seule étamine, la cyathe sera composée par une fleur femelle nue tricarpellée entourée de cinq étamines; elle sera une fleur. C'est ce que l'on peut observer chez *Euphorbia hirta*. Je pourrais répéter ici ce que j'ai dit à propos des Moracées: si *Euphorbia hirta* était la seule euphorbe du monde, nous ne parlerions pas de cyathes, mais de fleurs. Or la "fleur" de *Euphorbia hirta* est une inflorescence, une inflorescence appauvrie; mais nous pouvons dire aussi qu'elle est une fleur. Il n'y a absolument rien à objecter à cette deuxième manière de voir, bien que l'étamine y soit encore articulée.

autre exemple pris chez les Hamamélidacées; le genre *Rhodoleia* a des corolles de fleurs à périanthe très réduit et involucre pétaloïde (fig. 12, a et b). Ces corbeilles seraient fleurs si elles devenaient, par exemple, unisexuées mâles et si les périanthes, déjà très réduits, disparaissaient totalement.

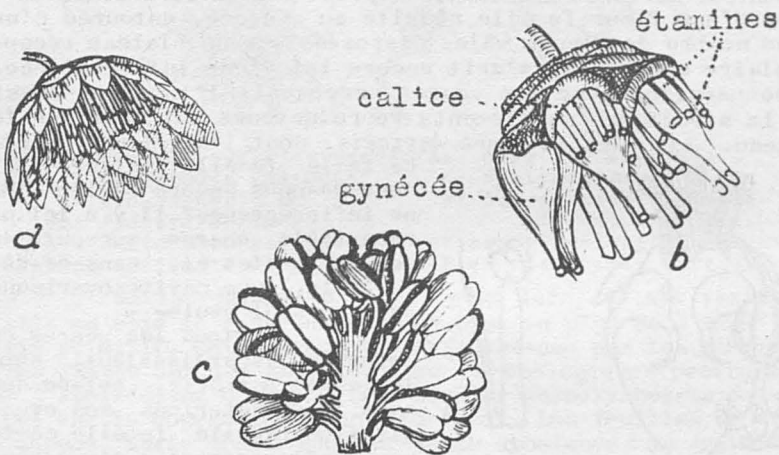


Fig. 12.- Etats préfloraux des Hamamélidacées
a: *Rhodoleia* b: id., involucre enlevé
c: *Liquidambar* ♂.

L'ensemble staminal de *Liquidambar* (Hamamélidacées) ne peut être qualifié ni de fleur ni d'inflorescence tellement il est contracté (fig. 12, c). Nous sommes vraisemblablement en présence d'un état préfloral. La contraction, encore plus accentuée, de ce glomérule staminal, donnera vraisemblablement naissance à une fleur, au sens classique du terme.

Voici maintenant un exemple pris chez les Rhamnacées (fig. 13); état dispersé des fleurs en a (*Hovenia*), contracté chez nos *Nerpruns* indigènes (b), plus contracté encore

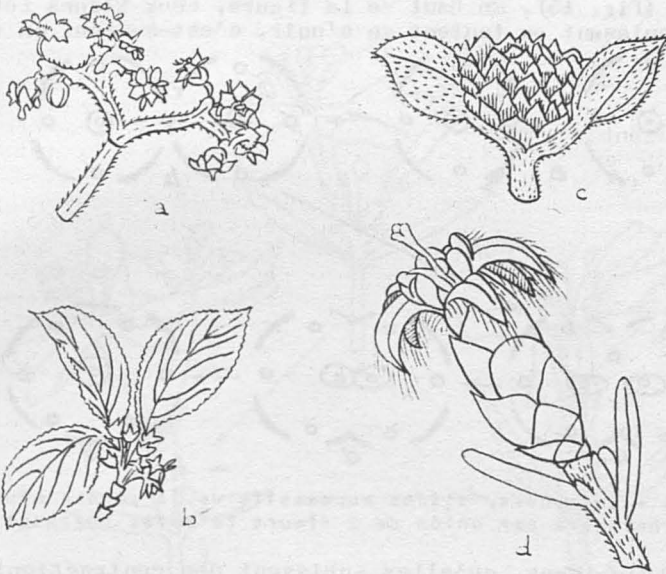


Fig. 13.- Inflorescences de Rhamnacées.
a: *Hovenia dulcis*, infl. en cime lâche
b: *Rhamnus humile*, infl. contractée.
c: *Spyridium*, infl. très contractée.
d: *Cryptandra*, infl. en fleur solitaire

dans le genre *Spyridium* (c) et, enfin, contraction maximale aboutissant à la fleur solitaire (d) (*Cryptandra*).

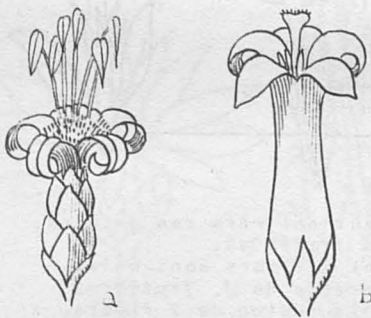


Fig. 14.-
Fleurs de Loganiacées
a: *Antonia ovata*
b: *Strychnos nux vomica*

Chez les Loganiacées, c'est la même chose (fig. 14): en a, est représentée une fleur d'*Antonia* que nous pouvons maintenant interpréter comme représentant un état pré-floral, en comparaison avec la figure b (*Strychnos*).

Chez les Cornacées, un de mes élèves (M. NOZERAN) a montré comment la fleur hexamère, qui est très fréquente chez ces végétaux, résulte d'une contraction de petites cymes biflores (fig. 15). En haut de la figure, deux fleurs tétramères s'unissent ou tentent de s'unir, c'est-à-dire, en ter-

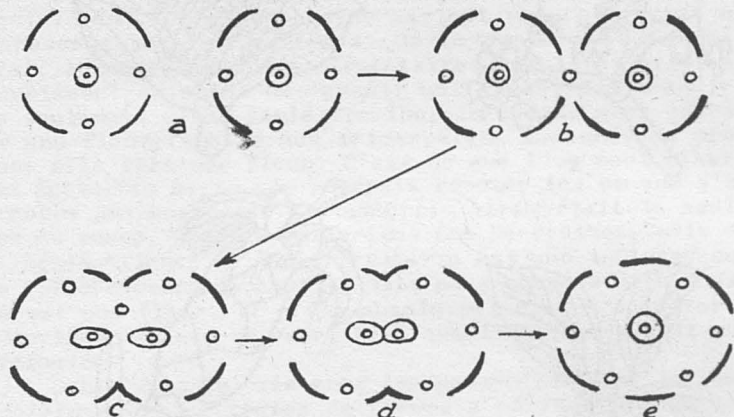


Fig. 15. - Cornacées, stades successifs de la genèse d'une fleur hexamère par union de 2 fleurs (d'après NOZERAN)

mes morphologiques, qu'elles subissent une contraction; en s'accroissant, cette contraction aboutit d'abord à des fleurs 8-mères (c) et enfin (d et e) à la fleur 6-mère très répandue chez ces végétaux. On voit ici très clairement comment une fleur unique peut résulter de la contraction d'un système inflorescentiel.

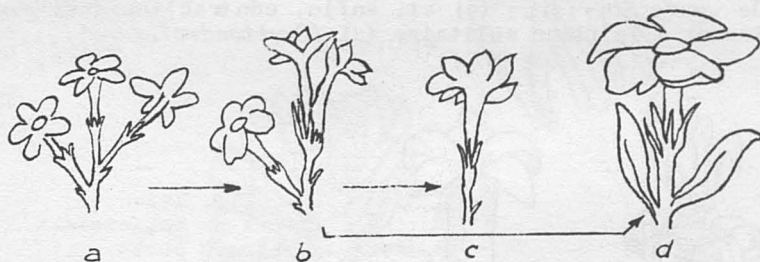


Fig. 16. - Origine de la fleur polymère des Jasmins.
a: cyme normale de *Jasminum fruticans*.

b: cyme de *J. fruticans* dont 2 fleurs sont unies.

c: fleur polymère exceptionnelle de *J. fruticans*
issu de la fusion de 2 fleurs.

d: fleur polymère normale de *J. primulinum* (d'après NOZERAN).

Chez les Oléacées, c'est encore plus net. Certains Jasmins ont des fleurs normalement pléiomères ayant 6-7 pétales (*J. primulinum*). La comparaison avec les autres Jasmins (*J. fruticans*) à fleurs 5-mères montre que la fleur pléiomère

résulte de la condensation morphologique d'une cyme triflore de *Jasminum fruticans*; tous les termes intermédiaires sont connus (fig. 16).

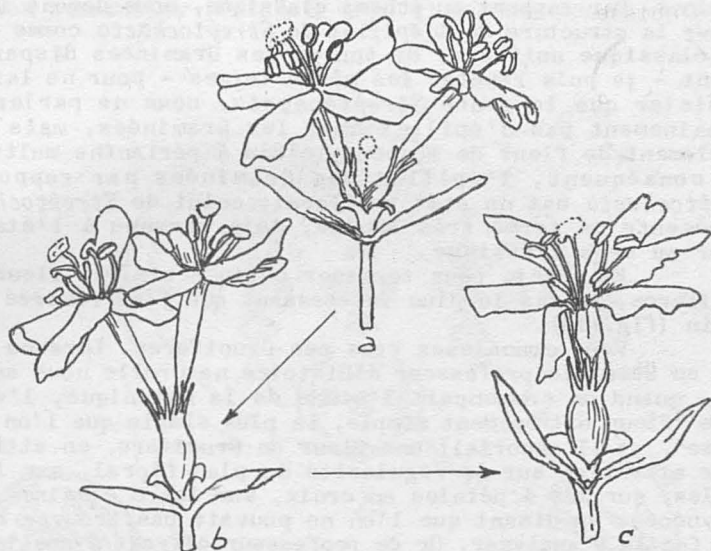


Fig. 17. - Origine de la fleur polymère de *Lonicera Alberti*.
a: cymes originelle b: cyme dont deux fleurs sont unies
c: fleur polymère (d'après VELENOVSKY)

VELENOVSKY a montré un exemple exactement identique chez les Caprifoliacées (fig. 17).

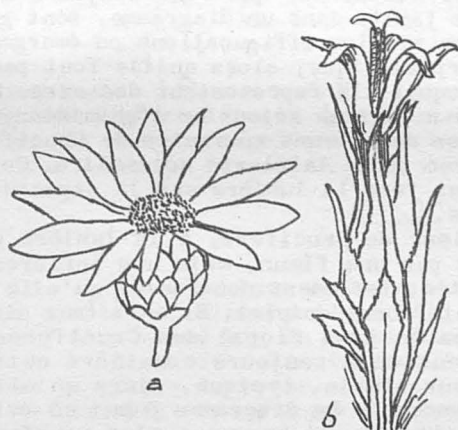


Fig. 18. - Composées
a: capitule multiflore de *Xeranthemum*.
b: capitule uniflore (fleur) d'*Echinops*

Même phénomène chez les Rubiacées, comme M. NOZERAN a pu l'observer chez le Cafier, et chez les Composées (fig. 18).

Dans le genre *Streptochaeta* (Graminées), l'épillet a la structure d'un axe simple portant un grand nombre de bractées que nous appelons des glumes, terminé par une fleur composée du gynécée classique des Graminées, entouré de six étamines. Par rapport au schéma classique, nous devons interpréter la structure de l'épillet de *Streptochaeta* comme épillet classique uniflore. Si toutes les Graminées disparaissaient - je puis répéter les mêmes termes - pour ne laisser subsister que le genre *Streptochaeta*, nous ne parlerions certainement pas d'épillet chez les Graminées, mais tout simplement de fleur de monocotylédone à périanthe multiple. Par conséquent, l'épillet des Graminées par rapport à *Streptochaeta* est un état préfloral; celui de *Streptochaeta* représente un terme très évolué, déjà parvenu à l'état de fleur au sens classique.

Et voici, pour terminer cette série, la fleur des Crucifères, le cas le plus intéressant que j'ai réservé pour la fin (fig. 19).

Vous connaissez tous ces Crucifères. Lorsque j'étais en 9ème, le professeur d'Histoire naturelle nous annonçait, quand on commençait l'étude de la Botanique, l'étude d'une "fleur extrêmement simple, la plus simple que l'on connaisse", et il apportait une fleur de Crucifère, en attirant notre attention sur la régularité du plan floral, sur les 4 sépales, sur les 4 pétales en croix, sur les 6 étamines, sur le gynécée, en disant que l'on ne pouvait pas trouver fleur plus facile à analyser. Or ce professeur offrait à nos jeunes intelligences, sans le savoir, le cas le plus difficile de la morphologie florale! On a écrit des volumes sur la fleur des Crucifères sans arriver à savoir exactement comment elle était construite.

Empiriquement, vous voyez quel est son plan floral; il est figuré en A. La solution réside dans la valeur morphologique des nectaires. Ces nectaires, qui sont toujours négligés, que l'on n'indique jamais dans un diagramme, sont généralement considérés comme simples effigurations ou émergences sans signification morphologique, alors qu'ils font partie du plan floral dans lequel ils représentent des axes. Un de mes collaborateurs, qui a fait un séjour en Afghanistan, a eu la chance d'y rencontrer des fleurs anormales de Crucifères qui le démontraient avec toute la clarté nécessaire. Cette découverte a brusquement jeté la lumière sur la structure de la fleur des Crucifères.

En effet, la fleur de Crucifère, à la lumière de ces faits nouveaux, n'est pas une fleur, mais une inflorescence extrêmement contractée, tellement contractée qu'elle a pratiquement atteint l'état floral complet. Si on a tant discuté sur l'interprétation du plan floral des Crucifères, c'est parce que précisément on a toujours considéré cette fleur comme étant une fleur simple, typique, alors qu'elle est en réalité une inflorescence. Le diagramme B met en évidence la composition florale. Il est beaucoup plus complexe que celui qu'on nous a montré quand nous étions en 9ème.

L'androcée représente 2 cymules latérales insérées sur l'axe floral a. Chaque cymule est composée (B, C) d'une

bractée-étamine (br) axillant un axe (a') avorté ou à l'état de nectaire. L'axe a' porte 2 étamines-préfeuilles (p), lesquelles axillent 2 bourgeons à l'état de nectaires (n). La corolle forme, avec les 2 sépales, 2 cymules homologues des cymules staminales (br', p', n'). Il y a 14 nectaires possi-

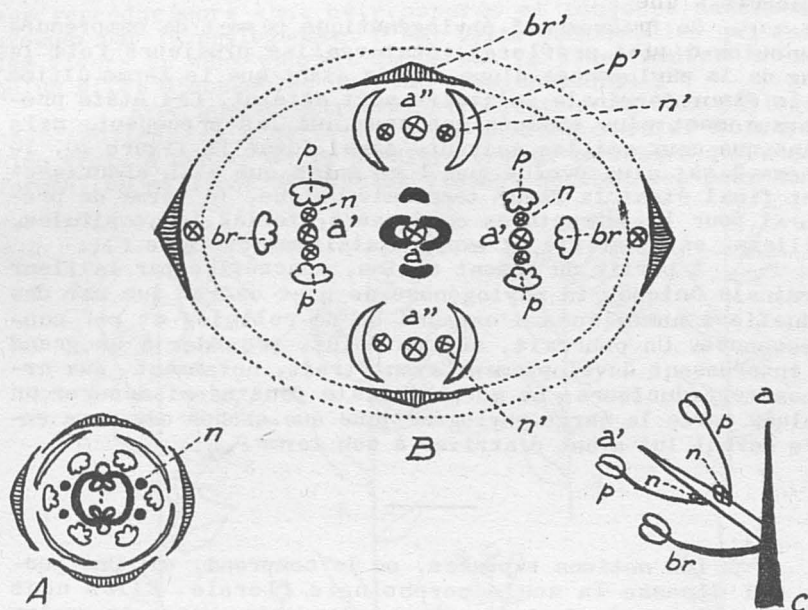


Fig. 19. - La fleur des Crucifères
A: diagramme classique.
B: diagramme montrant l'état préfloral.
C: une cymule staminale (d'après J. MOTTE)

bles, nombre nécessaire à l'interprétation, et ces 14 nectaires existent réellement dans certains genres de Crucifères, mais ils sont habituellement en nombres réduits. Au centre, il y a 2 fois 2 carpelles en 2 verticilles.

Le mécanisme de la genèse florale est donc clair: les sporanges, d'abord dispersés, se regroupent progressivement, s'unissent et, en combinaison avec des phénomènes de contraction et de foliarisation, aboutissent à la fleur au sens populaire du terme.

Mais ces fleurs formées ainsi par le groupement d'organes élémentaires peuvent se regrouper une nouvelle fois, se condenser à nouveau, d'abord en inflorescences lâches, par exemple, des grappes (fig. 20, 1), puis plus compactes (fig. 20, 2, 3), enfin en fleurs solitaires (fig. 20, 4), et ainsi de suite (fig. 20, 5 et 6), jusqu'à ce que la

fleur unique terminale soit réalisée (fig. 20, 7). Le stade ultime est donc atteint à la suite d'une série de crises de contraction comparables à un mouvement ondulatoire. On n'a pas encore recherché attentivement des exemples de ces états finaux, mais je pense qu'il en existe chez les Monocotylédones et chez certaines Dicotylédones, par exemple chez les Loganiacées.

Ce "mouvement" phylogénétique permet de comprendre la notion d'état préfloral, état réalisé plusieurs fois le long de la phylogénèse d'une lignée avant que le terme ultime de la fleur terminale solitaire soit atteint. Ces états préfloraux sont plus évolués que ceux qui les précèdent, mais moins que ceux qui les suivent. Ainsi, dans la figure 20, le schéma 3 est plus évolué que 2 et moins que 4. L'aboutissement final étant la fleur terminale unique, le terme de préfloral pour les structures condensées, telles les capitules, épillets, est justifié et exprime clairement l'idée (1).

A partir du moment ultime, concrétisé par la fleur terminale unique, la phylogénèse ne peut opérer que par des réductions numériques d'organes ou de cellules et par concrescences. On pourrait, sur ce point, procéder à un grand et intéressant développement ayant trait, notamment, aux organes reproducteurs. Le morphologiste peut ainsi mesurer en quelque sorte la marge phylogénétique que chaque organe a encore devant lui avant d'arriver à son terme.

Les notions exposées, on le comprend, ont une portée qui dépasse la seule morphologie florale. Elles nous obligent à repenser beaucoup de données qu'on pourrait croire définitivement acquises. La systématique en sera profondément influencée, car il sera possible de mieux savoir ce qu'il convient d'appeler inférieur et supérieur, archaïque et évolué, notions fondamentales, en cette matière. Elles mettent fin aux discussions, souvent si passionnées, des morphologistes pour savoir si une structure donnée est une inflorescence ou une fleur. Ces discussions, en effet, n'ont plus d'objet. Beaucoup de problèmes, jadis obscurs, pourront être résolus. Elles montrent aussi, hélas, les immenses difficultés qui résultent de la progression phylogénétique inégale des divers organes composant l'organisme.

Ainsi s'est accomplie, au cours des temps, la longue gestation de la fleur. Ce que nous voyons aujourd'hui

(1) Certains auteurs (GAUSSEN) considèrent des états préfloraux comme états surévolus, ce qui, à la lumière de l'ensemble des faits, est inexact. D'une manière générale, le terme de surévolution ne me paraît pas très heureux. Si la cyathe est surévolue, comment faudrait-il qualifier la structure florale qui en résultera ou en est déjà issue par contraction (voir p. 11)?

n'est d'ailleurs qu'une étape. Le film continue à se dérouler, mais avec une telle lenteur que le monde nous paraît immuable. Cette "coupe" phylogénétique à travers les temps montre que la fleur n'est pas née avec les Angiospermes; elle existait déjà depuis longtemps, mais dans un état primitif, à l'état naissant, chez les Cryptogames vasculaires du Dévonien. Seulement, chez les Angiospermes actuelles, les organes reproducteurs sont hétérospores et toujours densément groupés par la phylogénèse. C'est cette condensation qui fait les fleurs au sens courant du terme. La fleur moderne n'est qu'un effet d'ensemble, un état physiologique.

Avec quelle extraordinaire lenteur agit la phylogénèse! *Patiens quia aeterna*, peut-on dire d'elle! Et c'est bien vrai. A partir de la première croûte terrestre qui s'est formée, 20 millions de siècles étaient nécessaires pour con-

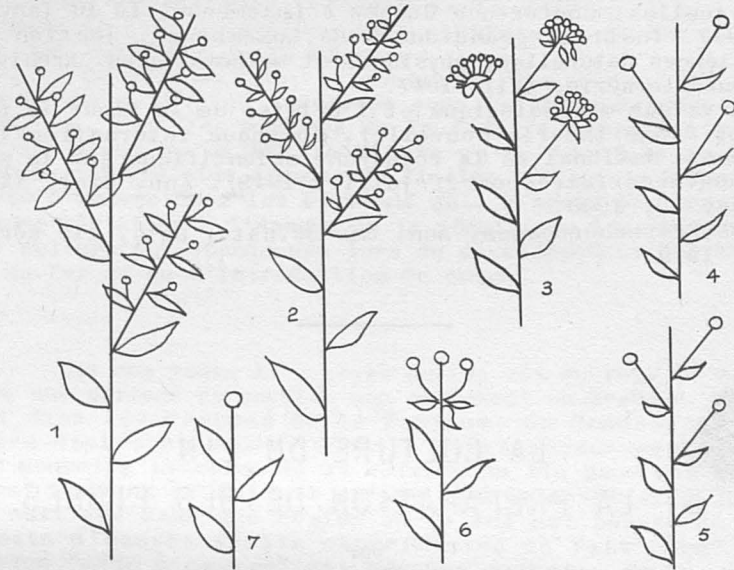


Fig. 20.- Contractions successives aboutissant à la fleur solitaire terminale

duire les Thallophytes à l'état de plante à ovule dévonienne et, depuis les 3-4 millions de siècles qui nous séparent de la date d'apparition de ces végétaux, rien de radicalement nouveau n'a fait son apparition. Tout existait, tige, racine, feuille, fleur. Mais avec quel génie admirable la Nature a su broder sur le thème primitif, sur le leitmotiv - contractions, concrescences, foliarisations - pour produire l'immense variété de formes! Quelle artiste! Avec quelle simplicité de moyens, avec quelle ténacité elle a conduit les végétaux vers leur destinée! Rien n'a pu la détourner de son but, rien n'a pu l'arrêter! Quelles qu'aient été les conditions du monde, les végétaux ont poursuivi leur carrière sans défaillance, se moquant des révolutions cosmiques, comme mus par un moteur infatigable et d'une invincible force, chaque mouvement conditionnant le suivant, comme se déroulent avec un dé-

terminisme inexorable les phases de ces fameuses et redoutables "réactions en chaîne" une fois qu'elles sont déclenchées. Un tel spectacle confond notre esprit et nous nous demandons si nous ne sommes pas ici aux frontières de la science.

Ci-après les références de quelques travaux du Professeur EMBERGER relatifs aux mêmes questions:

- Les Plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants (Éléments de Paléobotanique et de morphologie comparée). Paris, Masson, 1944.
 - La Paléontologie végétale et l'interprétation des formes actuelles. Conférence donnée à Luxembourg le 10 janvier 1947. Institut grand-ducal de Luxembourg, Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques. Archives, nouvelle série, XVII, 1947.
 - La valeur morphologique et l'origine de la fleur (à propos d'une théorie nouvelle). Colloque international du Centre national de la recherche scientifique sur la morphogénèse (Strasbourg, juillet 1949). Ann. Biol. XXVI, Fasc. 6, 1950.
 - Les Préphanérogames, Ann. des Sc.nat., Bot., 11e série, X, 1949.
-

LA CULTURE DU LIN ET LA PRÉPARATION DE SES FIBRES

par

M. PAQUET (Soc.Nat.Namur-Luxembourg)

Cet exposé sur le lin comportera deux parties: la culture du lin, son rouissage et son teillage.

Mon but est de faire entrevoir tout le soin et le travail qu'exige cette plante dans sa culture et la préparation de ses fibres.

Certains auteurs prétendent que le lin est originaire de l'Asie centrale, d'où il se serait répandu en Egypte et dans la suite en Europe. D'autres prennent l'Egypte comme pays d'origine de la culture du lin. Quoi qu'il en soit, il n'est pas indigène en Europe Occidentale: il n'y existe qu'à l'état subspontané. Son introduction dans nos régions serait due aux Irlandais qui auraient appris sa culture des Phéniciens, colonisateurs de l'Irlande. Selon d'autres auteurs,

ce sont les tribus germaniques, descendant de la Mer Baltique vers nos régions, qui nous ont apporté la culture du lin. En tout cas, longtemps avant la domination romaine, trois cents ans avant notre ère, la Gaule connaissait l'art de tisser les fibres de lin.

Autrefois, la culture et la préparation du lin en Belgique donnaient lieu à une industrie essentiellement domestique: presque chaque famille cultivait, filait, tissait le lin dont elle avait besoin pour son propre usage. Cette situation se maintint pendant très longtemps, jusqu'au milieu du moyen-âge environ, en Flandre, dans le Brabant et le Hainaut. Dès le début du XIV^e siècle, le lin prend de plus en plus d'importance en Flandre et se substitue insensiblement à la laine: il est cause d'une véritable industrie dépassant les besoins domestiques. Pendant trois siècles depuis la décadence de l'industrie drapière, l'histoire du lin a été celle des campagnes de la Flandre.

En pays wallon, au contraire, le travail du lin s'est maintenu le plus longtemps sous la forme d'industrie à domicile, tous les membres de la famille y prenant leur part. Ce n'est qu'au XVIII^e siècle qu'on constate le début d'une culture plus étendue du lin: les villageois trouvent la main d'oeuvre chez les Flamands qui, à assez bon marché, viennent les aider à l'époque de la récolte du lin. Bientôt, cette culture fut abandonnée lors du développement des chemins de fer et de l'introduction du coton.

De nos jours la CULTURE DU LIN est en voie de connaître une période de succès, non seulement en Hesbaye, mais aussi dans les régions de la Famenne, du Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Comment pouvons-nous expliquer cette nouvelle invasion de la culture du lin dans nos provinces? Comment se fait-il qu'une plante aussi exigeante soit cultivée dans une région où le sol est pauvre et où une main d'oeuvre locale expérimentée se fait rare? La question "main d'oeuvre" est résolue puisque, comme nous le verrons, ce sont des Flamands qui s'en occupent; deuxièmement, l'emploi considérable d'engrais rend la terre capable de nourrir une plante exigeante, et troisièmement, le bénéfice que trouve le cultivateur wallon dans la culture du lin intervient comme facteur important. Ces causes, combinées aux facilités de transports et de déplacements, ainsi qu'à une hausse des prix sur les marchés, due aux bouleversements internationaux, expliquent cette nouvelle introduction de la culture du lin en pays wallon.

Supposons un cultivateur des environs de Beauraing, désireux de semer du lin dans un de ses champs. Bientôt arrivent chez lui des marchands de lin, presque toujours des Flamands; ceux-ci lui proposent divers contrats: "Prêtez-nous votre champ prêt à ensemer, ainsi que les chevaux (ou éventuellement un tracteur) nécessaires aux travaux. De notre côté, nous fournirons les engrais, les semences et la main d'oeuvre. Vous recevrez une somme forfaitaire à l'hectare,

qui sera versée, la moitié aux semailles, le reste à la livraison. Si la récolte est parfaite, vous recevrez, en plus, un franc au kilog de lin emporté".

Autre proposition: "Vous préparez le sol et procédez aux semailles; en compensation, nous vous versons tant par hectare. Quant aux engrais, semences, main d'oeuvre, nous en payons chacun la moitié. A la récolte, chacun a droit à la moitié du produit".

En général, le planteur préfère signer le second contrat, parce qu'il ne s'expose à aucun risque; d'autre part, en mars, avril, il a le temps de semer le lin lui-même; tandis que, durant la période de la moisson, il préfère ne pas être embarrassé par l'arrachage et consacrer tout son temps à la récolte de ses autres cultures.

Bref, supposons que le planteur signe le second contrat. Il va donc se mettre en devoir de préparer son champ. Nous sommes au mois de septembre, la moisson est terminée; le liniculteur choisira un champ d'avoine ou de blé afin que, dans l'assolement, le lin revienne tous les cinq ou six ans. Tout d'abord, il va déchaumer son champ. Ce travail consiste à retourner et à travailler le sol sur une épaisseur d'environ dix centimètres. Profitant des derniers mois de beau temps, il pourra à plusieurs reprises laisser germer les mauvaises herbes et les détruire chaque fois. Tous ces préparatifs peuvent être comparés à une véritable pasteurisation du sol, mais il faut bien se rendre compte que, dans ce cas, ce sont les mauvaises herbes qui sont détruites et non les bactéries qui, au contraire, peuvent être très utiles; rappelons-nous les organismes fixateurs d'azote par exemple.

Durant l'hiver, il charruera son champ définitivement, cette fois à une profondeur allant jusqu'à 25 cm, enfouissant racines, rhizomes du chiendent amenés à la surface par le déchaumage et ramenant à la surface une terre qui en est exempte.

En janvier, profitant par-ci par-là d'une journée ensoleillée, il remuera le sol pour le réchauffer, l'ameublir en profondeur. Quelques jours avant les semailles, les engrais sont répandus.

Le lin, effectuant son développement en une centaine de jours, est très exigeant; il lui faut donc une suralimentation. Toutefois, il faudra éviter la verse et il convient de veiller à l'équilibre de la fumure. Les doses employées sont généralement les suivantes par hectare: 200 kg de sulfate d'ammoniaque, 200 kg de nitrate, 200 kg de chlorure de potasse, 600 kg de superphosphate. L'excès d'azote procure un rendement mais favorise la verse et les mauvaises herbes. L'acide phosphorique permet d'éviter la verse et la brûlure. Quant à la potasse, elle accroît la longueur et la souplesse de la fibre.

Enfin, vers la fin mars, début avril, notre liniculteur ensemence son champ. Les graines seront répandues, soit à la main, soit au semoir mécanique. Le semis en lignes distantes d'environ 10 cm offre bien des avantages, il assure une profondeur identique partout par suite d'une levée régulière et rapide: d'où la lutte contre les mauvaises

herbes et la sécheresse. Le sarclage sera facilité par l'emploi de la bineuse. De plus, le semis en lignes ne demande que 130 kg de graines, tandis qu'à la main il faut environ 160 kg.

Le liniculteur choisira judicieusement ses semences, dont il est très difficile de spécifier les qualités; toutefois, une simple expérience le renseignera sur le pouvoir germinatif de son échantillon. Il prend un morceau de toile bien propre placée sur une caisse remplie de terre légèrement humide, il y place une petite quantité de graines, il replie la toile et transporte le tout dans un endroit bien chauffé. Après quelques jours, il déploie la toile et peut voir quelle quantité pour cent a germé.

Bref, après ces mille précautions, on herse énergiquement la terre convenablement sèche, on roule, on herse à nouveau, puis on sème. Si les semailles se font à la main, on herse une dernière fois pour enterrer la graine. Finalement on roule une dernière fois pour permettre à l'eau nécessaire à la germination de remonter par capillarité. Il est souhaitable de semer le plus tôt possible; mais les gelées tardives sont à redouter et, de plus, dans certaines régions, l'humidité fait obstacle aux semailles hâtives. En général, après huit jours, le lin est germé et les champs sont verdoyants; après une centaine de jours, le lin atteint 80 cm et parfois même 1,2 m. Durant la croissance de son lin, le liniculteur ne doit pas rester inactif. Il aura à lutter contre les mauvaises herbes en binant plusieurs fois. Celles-ci causent de graves préjudices en détournant de la jeune plante, aux racines superficielles et peu nombreuses, une partie importante de l'humidité et des engrais. Jadis on les combattait par des sarclages à la main. Actuellement, une bineuse peut sarcler deux hectares en un jour. De plus, grâce à ses nombreux petits couteaux qui courent entre les lignes de lin coupant les mauvaises herbes, cette machine ameublît le sol, casse la croûte éventuellement formée, aère les jeunes plantes et freine l'évaporation (observations personnelles). En cas de développement exagéré, on peut avoir recours à certains produits herbicides comme le sulfate de cuivre ou la nitro-cuprine.

Bien d'autres risques ou maladies sont encore à craindre avant la récolte. Les taupes creusent un réseau de galeries souterraines peu profondes, soulèvent le jeune lin, mettent la racine à découvert et le font périr; il faut donc leur faire la chasse et tasser la terre immédiatement. Mais ces dégâts sont encore négligeables par rapport aux maladies dues à certains champignons. La plus redoutée des liniculteurs est la brûlure. *L'Asterocystis radialis* attaque la jeune plante quand elle atteint 8 cm environ; elle se fane, jaunit, perd ses feuilles inférieures et finalement apparaît comme brûlée. Le mal se propage par taches envahissant bientôt tout le champ. Le parasite se développe dans les racines en attaquant les cellules de la région lisse et des poils absorbants. Il se reproduit d'année en année par des spores durables qui restent dans le sol après la récolte; au printemps suivant, elles germeront et de nou-

veau le jeune lin sera contaminé. La reproduction est favorisée par l'humidité; en conséquence, la maladie est fréquente dans les terrains bas et humides. Comment la combattre? Par l'apport de superphosphate qui rend le milieu acide et moins favorable au développement du champignon.

Quant au *Fusarium Lini*, autre champignon qui a causé d'importants dégâts aux Etats-Unis, la propagation se fait par conidies qui existent à la surface des graines de lin. On doit donc dire que les chances de contamination sont tellement probables que les liniculteurs doivent être sur leurs gardes vis-à-vis de ces envahisseurs microscopiques, surtout dans les régions où on cultive le lin depuis un certain temps.

C'est ainsi qu'en 1951-52, on a pu constater qu'aucun parasite n'attaquait le lin cultivé pour la première fois dans certaines régions de nos Ardennes. Sur ces terrains pauvres, le jeune lin était verdoyant, tandis que, dans certaines régions de l'Entre-Sambre-et-Meuse où la culture est ancienne, les cultivateurs étaient obligés de pulvériser et de combattre la brûlure. Sans doute, les pluies très fréquentes durant cette campagne ont certainement favorisé la multiplication des champignons dans les régions humides et d'anciennes cultures; tandis qu'elles peuvent avoir favorisé la croissance du jeune lin dans une région qui a besoin de pluie et souffre très vite de la sécheresse: c'est un argument insuffisant pour nier le fait qu'une plante cultivée pour la première fois dans une région ne se verra pas attaquée par les parasites, comme dans la région où elle est depuis longtemps cultivée.

Enfin, au début de juin, les lins fleurissent en une multitude de petites fleurs bleues ou blanches selon les variétés. En juillet, les fruits sont mûrs, le moment de la récolte est proche. Si l'on veut obtenir une filasse de premier choix, dès que les capsules des fruits et les feuilles du bas commencent à jaunir, on récolte; c'est le cas le plus fréquent dans nos régions; tandis que si l'on veut de la graine pour semence, on laisse mûrir plus longtemps. Dans le cas de lin versé, il doit être récolté plus tôt pour éviter qu'il ne pourrisse sur le sol. Les fruits du lin se présentent donc sous forme de capsule; au début, formation d'un gynécée syncarpe et dans chaque carpelle apparaissent deux graines plates séparées par une fausse-cloison.

Généralement ce sont des Flamands, ouvriers spécialistes et saisonniers, travaillant par bandes de dix à quinze hommes, qui viendront arracher la récolte de notre liniculteur. Avant l'invention de la machine, l'arrachage se faisait à la main. Actuellement, ils n'arrachent plus à la main que le lin versé. Ils utilisent une machine simple qui est constituée essentiellement par un grand disque sur lequel circule une courroie; le lin est saisi entre le disque et la courroie et entraîné par leur rotation en sens contraire. Un homme suffit pour régler la grosseur des poignées de lin et les déposer sur le sol. Ce type de machine ne lie pas le lin en gerbes et prend une largeur de 30 à 40 cm. D'autres types plus perfectionnés lient le

lin ou l'étalent sur le sol en bandes; dans ce dernier cas, la machine prend une largeur d'un mètre et peut arracher jusqu'à six hectares par jour. Les mauvaises herbes qui n'atteignent pas les deux tiers de la hauteur du lin, la machine les laisse attachées au sol, car elle saisit le lin vers les deux tiers de sa hauteur.

Immédiatement après l'arrachage, le lin est mis en chaînes dont la longueur varie suivant les habitudes locales. Les poignées de lin sont donc dressées tête contre tête et les tiges écartées à la partie inférieure pour que l'air puisse circuler entre elles. L'orientation a son importance, elles sont normalement orientées dans la direction S-O-N-E.: la pluie pénétrera donc aussi beaucoup moins facilement.

Après une dizaine de jours, lorsque le lin est bien sec, on le lie à l'aide de liens de paille ou même de lin, en gerbes de cinq à dix kg. Ces gerbes sont disposées en meules; provisoirement on les recouvre de paille pour les protéger contre les intempéries. A partir de ce moment, on peut dire que le lin est en sécurité; on peut dès lors attendre que la dessiccation soit complète et le moment favorable pour le mettre en grange ou pour le transporter directement aux abords de la Lys. Ce transport s'effectue par chemin de fer ou par d'énormes camions qui peuvent charger jusqu'à 20.000 kg de lin.

Le rendement maximum est de 8.000 kg de paille de lin à l'hectare; il n'est obtenu que dans les riches régions de la Lys, du Brabant ou encore dans le Nord de la France dans les régions des Wateringues, de Montreuil, d'Arras, où les limons argileux profonds et frais sont les plus favorables au lin. On doit pourtant noter qu'en 1951-52 des rendements de 6.000 kg ont pu être obtenus en Famenne. On explique ces rendements par un apport considérable d'engrais et par les pluies continuelles qui ont arrosé, durant cette campagne, ces terrains maigres qui souffrent très vite de la sécheresse et où la roche affleure à certains endroits.

Sans doute, nous avons déjà tous vu un champ de lin, les Flamands occupés à l'arrachage; l'industrie du rouissage et du teillage, qui ne met en rapport qu'un nombre limité de professionnels, nous est généralement moins familière.

Avant de passer au rouissage, examinons les fibres de lin. Rappelons-nous tout d'abord la structure anatomique d'une tige en général; nous avons de l'extérieur vers l'intérieur, le cylindre cortical avec épiderme, parenchyme cortical et endoderme, ensuite le cylindre central avec le liber, le cambium et le bois. Dans une coupe transversale de la tige de lin, on aperçoit entre les cylindres cortical et central un manchon de fibres supraphloémiennes. Ces fibres sont d'origine péricyclique, c'est-à-dire formées par différenciation de la couche extérieure du cylindre cortical. Elles apparaissent polygonales, ser-

rées les unes contre les autres et à lumière arrondie très petite. Les meilleures fibres sont non lignifiées et faites presque exclusivement de cellulose pure. Elles ne donnent aucune coloration ou parfois une coloration rose très faible avec la phloroglucine + HCl; c'est la preuve alors qu'il y a un peu de lignine.

En coupe longitudinale, elles apparaissent sous forme de fuseaux atténués régulièrement du milieu de la longueur vers les extrémités terminées par des pointes aiguës. Le lumen apparaît comme un canal très fin, presque comme une ligne; il est souvent rempli de protoplasme. Les fibres sont accolées entre elles par la pectine et atteignent de 2 à 4 mm de longueur.

Après cette brève description des fibres, revenons au ROUISSAGE. En Belgique et dans le Nord de la France, il y a trois méthodes principales. La première est le rouissage à l'eau courante, qui se pratique presque exclusivement dans les eaux de la Lys. Le lin est immergé dans d'énormes caisses ou, méthode plus ancienne, les gerbes sont simplement attachées entre elles à des pieux. Les matières albuminoïdes et les hydrates de carbone contenus dans les cellules ne tardent pas à être attaqués par des microbes divers. Le liquide se trouble et bientôt à la surface apparaît une quantité innombrable de bactéries et de champignons, tous aérobies. Mais, dans les parties profondes où la plante est immergée, se développent des microbes anaérobies; et parmi eux le fameux *Bacillus pectinovorus*. Il se développe très abondamment sur les tiges de lin, surtout si on ensemente préalablement le liquide. Ses colonies pénètrent dans les tissus cellulaires en se localisant entre les cellules et décomposant donc pour cela la matière pectique qui constitue la membrane mitoyenne. Les produits de cette décomposition sont de l'hydrogène sulfureux et de l'acide carbonique qui se dégagent sous forme de bulles venant crever à la surface du liquide. Ces produits de décomposition, étant plus ou moins nuisibles aux êtres vivants, peuvent infecter la rivière. Aussi le rouissage est-il réglementé par des arrêtés spéciaux et actuellement, le rouissage dans la Lys est interdit. Le *Bacillus pectinovorus* offre l'avantage d'être aérobie en même temps, si bien qu'on en obtient facilement des cultures pures que l'on peut ensuite utiliser dans la pratique pour l'ensemencement de l'eau des bassins fermés. Ce fait est très important, car actuellement le rouissage se pratique à l'eau chaude dans des bassins fermés.

La seconde méthode est le rouissage à l'eau stagnante. Dans les régions de la Lys, on commence ce travail immédiatement après la récolte, sans faire préalablement sécher le lin. Autrefois ce rouissage se faisait dans des fossés spéciaux qui portaient le nom de routoirs. Ce routoir naturel était une simple dépression du sol où l'eau existait sans qu'il eût été nécessaire de l'y apporter, par exemple par communication avec une rivière. Peu à peu le routoir artificiel en maçonnerie fut aménagé par l'homme. Il est profond d'environ un mètre, long d'une centaine de mètres et large de trois à cinq mètres. Deux vannes sont

construites pour l'entrée et la sortie de l'eau; cette eau sera l'eau de la Lys ou d'une rivière dont les eaux jouissent des mêmes qualités; quant aux eaux de sources ou de distribution, elles ne conviennent pas, vu leur dureté et leur pureté bactériologique.

Dans les deux méthodes qui précèdent, une attention continuelle est nécessaire pour s'assurer du point où en est l'opération, car un rouissage trop prolongé peut disqualifier le lin le plus beau. On reconnaît que le rouissage s'avance quand le nombre des bulles d'air qui viennent crever à la surface diminue. Le degré voulu une fois atteint, on retire le lin de l'eau puis on le dresse de nouveau dans le champ voisin pour le faire sécher. Cette opération est délicate, car maintenant les tiges sont flasques, sans solidité, elles se brisent entre les mains comme si elles étaient pourries. Ce fait s'explique facilement; les fibres, n'étant plus cimentées entre elles, sont devenues incapables de maintenir encore les tiges rigides.

Enfin, une troisième méthode de rouissage est le rouissage sur pré, le plus usité dans le Hainaut et dans la province de Namur, du moins anciennement; car, maintenant, vu les facilités de transport, tous les lins, pratiquement, sont conduits vers la Lys. Les organismes qui interviennent cette fois sont tout différents. Ce sont des aérobies qui s'attaquent aux matières pectiques et le plus important est le *Mucor stolonifer*. Après avoir battu le lin comme dans les deux cas précédents, on l'étend, soit sur du jeune trèfle, soit sur des prés, soit encore sur des chaumes de céréales. Ce travail se fait en août, septembre, et même octobre. On devra choisir un temps pluvieux pour procéder à la disposition du lin sur terre. Celui-ci est étendu en couches minces, régulières et serrées. Toutes les parties devant être soumises aux influences atmosphériques, il faudra retourner fréquemment le lin. Ce rouissage est très lent et exige en général trois à quatre semaines. Il présente l'avantage de demander moins de manipulation et de main d'oeuvre que les précédents, mais il est moins solide et donne moins de filasse, si bien que le rouissage dans la Lys, plus coûteux, est de loin préféré.

La science a pu mettre au point un rouissage chimique. Ici, les produits chimiques choisis remplacent l'action des bactéries. Les méthodes sont très nombreuses; mais dans la pratique, elles ne connaissent qu'une application peu heureuse. Parmi les méthodes les plus connues, on peut citer celle de PEUFALLIT, où le lin en paille est roui sous pression en autoclaves dans un mélange d'eau et de 4% de naphte pendant six à dix heures, et celle de BAUR où l'on ajoute à l'eau de rouissage 0,5% de H_2SO_4 . Dans cette dernière solution, le lin est soumis pendant environ trois heures à une température de 90 à 115°. Après avoir laissé ce liquide s'écouler, on rince avec une solution de 0,5% de soude.

Au rouissage, succède le TEILLAGE: opération ayant pour but de séparer la filasse de la partie ligneuse de la plante. Il va falloir broyer le noyau ligneux. Cette opération est faite afin de faciliter le teillage.

Autrefois, on cassait le cylindre de bois à l'aide d'un marteau cannelé; plus tard, on employa la broie à la main; actuellement, on se sert surtout de la broie mécanique; entre des cylindres cannelés mus mécaniquement, le bois de la tige est broyé. Les moyens utilisés actuellement pour le teillage sont de deux sortes. Tout d'abord, le moulin, formé par une roue de spatules qui frappent successivement les poignées de lin présentées par le teilleur. Ces spatules feront tomber les débris en continuant de courir le long des tiges, seules les fibres plus résistantes ne seront pas détachées. Ce vieux moulin flamand est encore utilisé dans bon nombre de teillages; mais de plus en plus il tend à être remplacé par la teilleuse mécanique.

Après tant de soin et de travail, on obtient une filasse de loin supérieure à celle du coton, tant par la longueur des fibres que par leur élasticité; mais ce n'est pas tout; cette filasse devient la matière première d'une industrie qui a fait vivre et fait vivre encore actuellement une bonne partie de la population flamande en Belgique et dans le Nord de la France.

Toutes ces fibres devront être étirées, peignées et tissées pour devenir cette belle batiste, cette dentelle de prix, auxquelles leur finesse a valu d'être à l'honneur non seulement pour les toilettes profanes, mais aussi pour les ornements du culte.

SOURCES.

- 1.- VETILLART, Fibres végétales textiles, 1876.
 - 2.- BEAUVÉRIE, Les textiles végétaux, 1913.
 - 3.- BOONE, La culture du lin en Belgique, 1929.
 - 4.- VEZIN et VANDAMME, L'agriculture dans le département du Nord, 1938.
 - 5.- SABBE, Histoire de l'industrie linière en Belgique, 1945.
 - 6.- JUGLAS, Economie mondiale, 1950.
 - 7.- Le lin et l'industrie belge de la préparation des fibres de lin, 1950.
 - 8.- Observations personnelles faites en 1951 à Feschaux (près de Beauraing).
-

LA GERMINATION DU POLLEN

par

André NISEN (Soc. Nat. Namur-Luxembourg)

Voici un résumé du problème de la GERMINATION DU POLLEN examinée du point de vue physiologique surtout. C'est une question très complexe et très difficile à traiter. Le nombre d'auteurs qui se contredisent est remarquable. Des recherches de base n'ont pas encore été effectuées, ce qui explique le nombre de "conditionnels" employés lorsqu'il s'agit d'expliquer le pourquoi de certains phénomènes.

Cet exposé n'est en somme qu'une revue de la littérature et un essai de mise au point de quelques-uns de ces phénomènes lorsque les avis émis à leur sujet ne sont pas trop partagés.

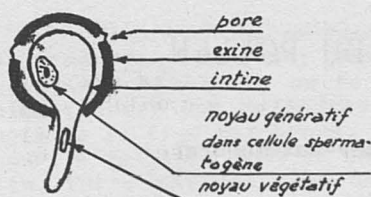
I. PHENOMENES MECANQUES - MORPHOLOGIE

Le grain de pollen est formé de deux parties: l'enveloppe et le contenu vivant.

1) L'enveloppe est constituée de deux membranes dont l'une, formée de cellules et de pectine et enveloppant immédiatement le protoplasme du grain, est appelé *intine*, tandis que l'autre, cutinisée, recouvre la première et est appelée *exine*. Celle-ci est lisse ou marquée d'ornements variés, en relief ou en creux.

2) Le contenu vivant. Dans un abondant cytoplasme, contenant beaucoup de réserves hydrocarbonées et autres, baignent deux noyaux dont l'un reste au milieu du grain: c'est le noyau végétatif; et dont l'autre s'isole dans un peu de cytoplasme par une membrane extrêmement mince: c'est le noyau génératif et la cellule spermatogène.

Par un moyen quelconque, le grain de pollen atteint le stigmate. Lorsque les oosphères sont réceptives, le stigmate secrète des gouttelettes sucrées visqueuses. Le grain de pollen absorbe ce liquide, grossit et, par un des pores ou amincissement de l'exine qui se perfore, le contenu du grain, limité par l'intine, fait saillie sous forme d'un mamelon qui s'allonge bientôt en un tube germinatif. Ce tube, ébauché sur la surface réceptrice du stigmate, se fraye un chemin entre les papilles stigmatiques, s'allonge dans le pistil jusqu'au moment où son extrémité rencontre le sommet du sac embryonnaire. Le chemin parcouru, du stigmate à l'ovule, ne paraît pas laissé au hasard, bien au contraire: il semble que la direction dans laquelle croissent les tubes soit strictement déterminée par des facteurs à la fois anatomiques et physiologiques.



En effet, le style comprend, dans sa région axile, un très fin canal libre ou bien une colonne de parenchyme plus ou moins gélifié. Ce tissu conducteur représente une région de moindre résistance dans laquelle le tube pollinique s'allonge facilement.

Parallèlement au développement du tube pollinique, s'opère un mouvement du contenu vivant: les deux noyaux pénètrent dans le tube, avant ou après la division de la cellule spermatogène en deux éléments dont chacun devient un gamète mâle. Bientôt, seule, la partie distale du tube pollinique contient encore du cytoplasme vivant car, de temps à autre, il se forme, dans le tube, des bouchons de callose qui isolent le protoplasme situé près de l'extrémité et les noyaux de la partie éloignée du tube pollinique, laquelle s'est vidée petit à petit. La plupart des grains de pollen sont *monosiphonés*, c'est-à-dire qu'un seul tube pollinique émerge de chacun d'eux. Mais certains (notamment ceux des *Malvaceae*, des *Cucurbitaceae* et des *Campanulaceae*) sont *polysiphonés*: une dizaine de tubes peuvent provenir d'un même grain de pollen. Cependant, en règle générale, un seul de ces tubes peut évoluer complètement. Parfois, le même tube de pollen peut se diviser en plusieurs branches.

Selon la présence ou l'absence du tissu "de transmission" (transmetteur) et selon le degré de son développement, les styles ont été classés en trois grands types: styles ouverts, styles demi-fermés, styles fermés.

Dans le cas du type *ouvert*, il y a un large canal et l'épiderme intérieur lui-même assure le nourrissage et la conduite du tube pollinique (chez les *Papaveraceae*, les *Aristolochiaceae*, les *Ericaceae* et beaucoup de monocotylées).

Dans le cas du type *demi-fermé*, le canal est entouré d'un tissu "transmetteur" rudimentaire, formé de deux ou trois couches de cellules glanduleuses (cf. *Cactaceae*).

Dans le cas du type *fermé* (cf. *Datura* et *Gossypium*), il n'existe pas de canal ouvert mais un "coeur" (c'est-à-dire une partie centrale) solide, formé de cellules allongées et riches en protoplasme, au travers desquelles le tube pollinique s'insinue vers le bas pour atteindre l'ovaire.

Enfin, il existe d'autres plantes, comme le *Salix*, l'*Acacia* et beaucoup de graminées, chez lesquelles les styles sont durs mais ne possèdent pas de tissu transmetteur spécialisé.

Lorsque le style est *ouvert*, le tube pollinique croît à la surface des cellules garnissant l'intérieur du canal du style (souvent dans le mucilage que des cellules secrètent). Lorsque le style est *dur*, le tube s'insinue à travers les espaces intercellulaires du tissu transmetteur (non spécialisé), élargissant ces espaces par sa pression hydrostatique et sécrétant des enzymes qui dissolvent les lamelles médianes. Il est rare que le pollen traverse les cellules elles-mêmes.

II. PHYSIOLOGIE DE LA GERMINATION DU GRAIN DE POLLEN

Quels sont les facteurs qui provoquent la germination du pollen lorsque celui-ci est arrivé en contact avec la cellule stigmatique?

Nous ne sommes assurés que d'une chose: le stigmate secrète des *solutions sucrées*.

Mettons des grains de pollen à germer dans un milieu artificiel se rapprochant le plus des conditions naturelles et voyons les facteurs qui entrent en jeu.

1. EAU. Le stigmate secrète des *solutions*. L'eau est donc nécessaire à la germination. On peut d'ailleurs observer, qu'aussitôt en contact avec le stigmate, le grain de pollen gonfle. Non seulement le *degré d'humidité de la surface stigmatique* (donc de notre milieu de culture) est à prendre en considération, mais il faut aussi, pour que la germination se produise, un certain *rapport* entre l'*humidité du stigmate* (mise par lui à la disposition du pollen) et l'*humidité de l'air ambiant*.

Enfin, il importe de prendre beaucoup de précautions quant à la nature de l'eau employée dans l'élaboration de nos milieux de culture. Seule, l'eau distillée irréprochable est à conseiller, l'eau de source étant dangereuse par ses sels comme nous le verrons plus loin.

2. SOLUTION SUCREE. Le stigmate secrète une *solution sucrée*. Les matériaux de réserve du grain de pollen sont suffisants pour permettre au tube une croissance appréciable.

Il y a donc lieu de supposer que ce n'est pas parce que le grain de pollen requiert des matières hydrocarbonées aux premiers stades de sa germination qu'il faille le cultiver, *in vitro*, en milieu sucré. Il est plus probable que, *in vitro* surtout, les sucres ajoutés jouent principalement un rôle physique: créer, autour du grain, un milieu dont la *pression osmotique* s'ajuste exactement à celle de ce grain, de façon à éviter tout danger d'éclatement. Car il est un fait acquis, c'est que, lorsque la quantité d'eau mise à la disposition du pollen dépasse une certaine valeur (lorsque l'eau est pure par exemple), l'éclatement du grain se produit, éclatement considéré comme étant de nature osmotique. Mais il n'est pas certain, d'autre part, qu'on puisse le dissocier du phénomène d'*imbibition* du grain. Dans ce cas, l'excès d'eau cause des dégâts uniquement dus à une action physique.

On peut admettre que les pressions osmotiques des grains de pollen des diverses espèces fruitières sont très différentes les unes des autres. Cela explique les variations dans le comportement du pollen d'espèces différentes dans un même milieu de culture. Alors que certaines espèces exigent du glucose, d'autres ne germent qu'en présence d'un mélange, en proportions rigoureusement définies, de glucose, de saccharose, de dextrose, etc. La dextrose et la lévulose n'ont pas une action identique. Nous touchons ici à un problème épineux dont nous redirons un mot dans la suite.

3. **PRESSION OSMOTIQUE.** Une solution mal balancée au point de vue osmotique semble être la cause de l'éclatement des grains. La chose est prouvée par le fait que la surface protoplasmique des grains de pollen se comporte comme une membrane semi-perméable aux solutions sucrées.

La concentration optimale en sucre, pour une espèce déterminée, varie entre des limites très larges: par exemple, *Deutzia scabra* germe dans des solutions de 1 à 40 % de sucre.

Le problème de la pression osmotique est donc dépendant de celui de la concentration des sucres.

4. **OXYGENE.** De nombreuses expériences ont montré que l'oxygène est indispensable à la germination des grains de pollen. Par exemple, VAN TIEGHEM a ensemencé de pollen une goutte d'eau placée sous un couvercle de verre. Seuls les grains de la périphérie ont émis des tubes.

D'autre part, la respiration du grain exige sa part d'oxygène. Nous verrons plus loin que l'oxygène intervient surtout pendant la croissance du tube.

5. **TEMPERATURE.** La germination du pollen s'effectue le mieux à certaines températures, appelées optima ($\pm 21^{\circ}\text{C}$). Des températures plus élevées freinent la germination en ce sens que celle-ci s'effectue plus lentement. Occasionnellement, et suivent les espèces, elle peut encore se produire à $3-7^{\circ}\text{C}$. Cela ne signifie pas que la fécondation aura lieu. De même, le pollen supporte des températures de -1°C : il reste en vie, alors que les organes femelles succombent. Lorsque la température sera redevenue normale, le pollen pourra germer.

6. **LUMIERE.** La lumière également intervient lors de la germination du pollen. Son rôle semble être prouvé, mais il n'est encore ni bien défini, ni bien expliqué. Y aurait-il une relation entre la lumière et les hormones, les secondes étant paralysées par la première? Nous ne pouvons l'affirmer, peu de littérature traitant cette question.

7. **STIMULUS CHIMIQUE.** De nombreuses expériences conduisent à affirmer la présence d'une substance qui stimulerait la germination du grain de pollen. Ainsi, comment expliquer que le pollen des *Rhododendrons* ne veuille germer que sur leur surface stigmatique ou alors dans des solutions diluées d'acide malique ou de malate de chaux? Impossible de les faire germer en milieu sucré seul. Les stimulants sont probablement limités à quelques substances, largement distribuées, puisque le pollen de beaucoup de plantes germe (cela ne signifie pas: développe complètement son tube) sur des stigmates étrangers, montrant ainsi que les exigences ne varient pas beaucoup.

Il est plus aisé de provoquer le départ de la germination du grain de pollen que de maintenir, *in vitro*, la croissance des tubes. Dans le second cas, une connaissance exacte des exigences de développement est nécessaire.

Voici une autre preuve de l'existence d'une stimulation chimique. Il a été prouvé que le pollen germe beaucoup plus facilement en solution sucrée avec des *fragments de stigmat*e que sans ces derniers, et qu'il n'est pas indifférent d'utiliser un *stigmat*e entier ou seulement une *partie de stigmat*e, enfin que la variété dont provient le stigmat e a une grande importance. En effet, des grains de pollen mis à germer en plaque de Pétri sur gélose avec, répartis de-ci de-là, des stigmates de différentes variétés, ont montré, par la direction de croissance de leurs tubes, soit un attrait, soit une répulsion, soit aussi une complète indifférence vis-à-vis de ces stigmates. Bien qu'on ait beaucoup épilogué sur cette matière, on ne peut encore tirer de conclusion. Attribuer aux *hormones*, plutôt qu'aux *vitamines*, le rôle d'excitant chimique, de stimulus nécessaire au départ de la germination est autant sujet à caution que de l'attribuer aux *sucres* qui, nous l'avons déjà dit, présentent aussi ce que nous appellerons une spécificité d'action bien marquée. Certes, il est permis de supposer que l'asparagine, en présence de laquelle, dans certains cas, le pollen d'un pommier réticent se met à germer, ait joué un rôle défini; mais il n'est pas téméraire non plus d'appeler ces substances mystérieuses hormones. Mais ne brusquons rien. L'action des hormones est indéniable, de même que celle des vitamines. Mais gardons-nous de généraliser et de déclarer - magister dixit - que ce sont les hormones qui provoquent le départ de la germination.

8. pH DE LA SOLUTION. Les sécrétions stigmatiques de beaucoup de plantes sont acides. De même, les solutions d'acide malique ou de malate de Ca sur lesquelles germent les Rhododendrons ont un pH inférieur à 7.

Remarquons qu'acides forts et bases fortes, même à doses très faibles, inhibent la germination et la croissance du tube.

Il semble, au point de vue du pH, qu'un optimum existe, chez le Pois de senteur, entre les pH 6 et 7; mais il n'est pas défini d'une façon rigide. De plus, si l'on se sert de gélatine, ou bien de phosphates, pour tamponner le milieu, les résultats sont différents: la meilleure germination est obtenue aux environs de pH 7 dans le premier cas, et pH 6 dans le second. Il y a donc un "jeu" assez étendu au voisinage de la neutralité, zone dans laquelle la germination n'est pas fort affectée par des changements d'acidité.

Les valeurs entre lesquelles le pH peut varier sont d'ailleurs différentes suivant que l'on envisage la croissance du tube ou la germination du pollen proprement dite: cette dernière admet, en effet, d'assez larges variations. le pH doit être mieux défini pour obtenir une certaine croissance du tube. Les conditions de pH nécessitées pour la germination sont donc moins strictes que celles nécessitées pour le développement du tube. Ce qui est heureux car, dans la nature, la germination a lieu dans un milieu sujet à des vicissitudes relativement im-

portantes, tandis que la croissance du tube s'effectue dans le pistil, tissu présumé constant dans sa composition.

Comment le pH agit-il? Une seule hypothèse est à retenir, encore n'est-elle surtout applicable qu'au développement du tube: c'est que le pH aurait un effet immédiat sur la digestion des substances de réserve et des substances nutritives du milieu.

III. PHYSIOLOGIE DE LA CROISSANCE DU TUBE POLLINIQUE

Vous me direz qu'elle ne diffère en rien de celle de la germination. Eh bien, si. Certes, la croissance du tube pollinique suit, chronologiquement, la germination. In vitro, elle s'effectue dans le même milieu sur le même substrat. Mais, *in vivo*:

- 1) *le milieu change complètement*: le tube pollinique, après s'être faufilé entre les papilles de la surface stigmatique, va essayer de joindre l'ovule en traversant le style. Ce dernier a une longueur et une constitution très variables. Il est formé, ou non, d'un tissu de transmission, tissu spécialement organisé pour permettre le passage du tube pollinique. Mais ce tissu peut manquer ou n'être qu'à moitié développé. Le milieu dans lequel se meut le tube est donc différent de celui où il a germé et également différent de celui où s'accomplira la fécondation.
- 2) *la physiologie du grain de pollen elle-même se modifie*. Nous verrons:

- a. qu'il doit se nourrir pour être à même de poursuivre son développement, alors que la germination n'utilisait que les réserves accumulées, tout comme dans le cas de la germination d'une graine;
- b. qu'il s'opère des transformations importantes chez ce grain en pleine germination, notamment des méioses et des mitoses, l'élaboration de cloisons dans le tube, etc.
- 3) le tube pollinique d'un grain n'est pas seul à germer sur le même stigmate; d'autres se développent parallèlement, traversent le même style et vont féconder d'autres ovules. Il nous faudra donc envisager les interactions entre tubes polliniques de grains différents.

La germination du pollen et la croissance subséquente du tube ne sont donc pas forcément interdépendantes. Elles peuvent être stimulées indépendamment l'une de l'autre. Une substance peut augmenter le pourcentage de germination sans affecter d'une façon sensible la longueur des tubes. Et réciproquement. Tandis que, d'autre part, la même substance peut être active sur les deux phénomènes.

Et cependant, on ne peut dissocier ces derniers l'un de l'autre. Ils ont lieu trop près l'un de l'autre, au point de vue chronologique, pour qu'on puisse les séparer et les considérer comme étant sans relation aucune. Le problème est donc compliqué.

Lorsqu'on est parvenu à faire germer un grain de pollen "in vitro", la croissance subséquente est géné-

ralement très faible, sinon nulle, comparativement au développement que prend le tube dans ses conditions normales. Cela semble confirmer la nécessité où se trouve le tube de se nourrir, de vivre en parasite du style, dont il fait son milieu de culture. Et les différences dans l'accroissement obtenu ne sont pas uniquement dues à des questions de pH, de nourriture, etc., mais elles sont également liées à la présence d'éléments agissant à faible dose. Nous n'étudierons que l'action des sels les plus importants. Mais il faut souligner le rôle des éléments mineurs, rôle qui semble ne pas devoir être négligé.

Facteurs affectant la croissance du tube pollinique.

1. **HYDRATES DE CARBONE.** Le tube pollinique ne contient pas de chlorophylle. Il est donc permis de penser que, si des substances sont nécessaires pour permettre au tube de mener à bien son complet développement, elles proviennent d'une autre source que du CO_2 de l'air. Vu les conditions de la germination, elles ne peuvent provenir que des tissus du style, ceux-ci se faisant pourvoyeurs en carbone sous forme de sucres facilement diffusibles.

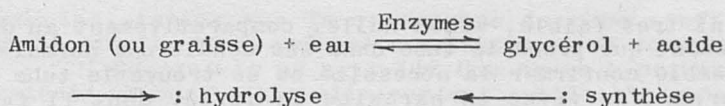
Des expériences ont montré que l'addition au substrat de substances nutritives hydrocarbonées provoque une croissance du tube pollinique nettement supérieure à celle que provoque la réserve de matériaux nutritifs contenus dans le grain lui-même, même dans les conditions physiques les plus favorables. D'autre part, le tube pollinique atteint une longueur parfois supérieure à cent fois le diamètre du grain et contient une masse de protoplasme considérablement supérieure à celle du grain de pollen. Ces deux arguments parlent donc en faveur de l'hypothèse suivante: LE TUBE POLLINIQUE EXIGE DES MATIERES HYDROCARBONEES POUR PARFAIRE SA CROISSANCE, ET IL LES PREND, SOUS FORME DE SUCRES DIFFUSIBLES, AUX TISSUS DU STYLE.

Comme les tubes polliniques de certaines plantes peuvent se développer convenablement dans les pistils de plantes très différentes (au point de vue espèce et variété), on peut conclure qu'ici aussi la spécificité n'est pas très marquée, dans certains cas au moins.

La rapidité avec laquelle les réserves d'amidon et de graisse du pollen sont digérées pendant la croissance du tube pollinique, *in vitro*, laisse entrevoir l'étendue des exigences en C du gamétophyte mâle. Celles-ci sont relativement élevées.

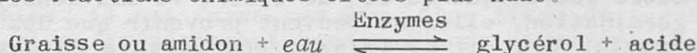
Sucrose, glucose, fructose, etc. ont, ici aussi, des valeurs très différentes au point de vue de leur utilisation par différentes plantes. La seule certitude que nous possédions est que, dans certains cas, ils peuvent servir de source de carbone.

La courbe de croissance des tubes polliniques cultivés *in vitro* montre cette croissance sous la forme d'une réaction autocatalytique, lorsque la quantité de substrat est limitée.



In vivo, dans la croissance du pollen, les matériaux de réserve, hydrolysés dans le processus, sont remplacés directement ou indirectement par du sucre provenant des tissus du style. La croissance est un processus continu d'hydrolyse et de synthèse dans le tube, la vitesse étant déterminée par les masses des substances en réaction. A partir de substances extérieures, le tube peut former du glycérol, c'est-à-dire digérer cette substance (graisse ou amidon), ou il peut synthétiser des substances de réserve au cours de sa croissance, ce qui lui évite toute déficience éventuelle.

2. EAU. Nous ne reviendrons plus sur la question de pression osmotique. Envisageons plutôt ici le rôle de l'eau dans les réactions chimiques citées plus haut.



L'eau permet donc la "digestion" des graisses et de l'amidon. Si l'eau à la disposition du système est en petite quantité, la réaction de synthèse atteint en intensité celle d'hydrolyse. Les matériaux de réserve du tube sont remplacés à partir des sucres provenant du style et, au cours du cycle de croissance, aucune déficience de substrat ne se marque.

Cet équilibre est réalisé in vivo: les quantités d'eau mises à la disposition du tube par le style sont faibles. Au contraire, in vitro, il y a un excès marqué en eau. La synthèse des matériaux de réserve du tube est négligeable, tandis que ces réserves, autant que le sucre qui diffuse des cellules du style, sont hydrolysées.

C'est ce qui explique les différences dans la croissance in vivo et in vitro: en milieu artificiel, la longueur maximum atteinte par le tube étant nettement inférieure, dans bien des cas, à la distance: surface stigmatique-ovule dans la plante dont provient le pollen.

3. ENZYMES. Intimement lié au phénomène de mise de côté de réserves et de leur utilisation, est celui des enzymes contenues dans le pollen et dans les tissus conducteurs.

Ces quantités d'enzymes contenues dans le grain de pollen subissent une augmentation très importante au cours de la germination du pollen. Catalases, diastases, invertases, réductases et pectinases sont généralement représentées; parfois le grain de pollen contient aussi de la pepsine, de la trypsine, de l'érepsine et des lipases; mais jamais on n'y a trouvé de tyrosinase et de lactase.

Le rôle des enzymes apparaît clairement dans le schéma ci-dessus: tantôt, elles orientent la réaction dans le sens de l'hydrolyse, tantôt dans celui de la synthèse.

Comment le tube pollinique progresse-t-il dans le style? le pollen contient des pectinases qui lui per-

mettent de se frayer un chemin entre les cellules du style, puisque la lamelle médiane de ce style consiste en *pectose* combinée avec des bases inorganiques, principalement de calcium. Pendant la digestion de la lamelle médiane, ces bases sont libérées. Comme nous le verrons plus loin, cette libération du Ca a une action certaine sur la croissance du tube.

Le rôle des enzymes est donc double: à la fois *interne* (elles permettent l'hydrolyse et la synthèse des réserves du grain de pollen) et *externe* (elles permettent la progression du tube par la désorganisation des tissus du style).

4. SUBSTANCES AZOTEES. Le contenu du grain de pollen mûr est-il tellement bien organisé que le gamétophyte qui s'en dégage n'exige que des hydrates de carbone, ceux-ci servant à former les matériaux de construction des tissus du tube pollinique ou servant de source d'énergie pour la respiration? Ou le tube pollinique exige-t-il aussi des substances azotées? Les exigences en azote sont peu connues. Il est possible que, lorsque les gamètes sont formés dans le grain de pollen avant que celui-ci ne se sépare de la plante parentale, le gamétophyte ne nécessite aucun supplément d'azote.

Examinons les expériences réalisées à ce sujet.

Chez certaines plantes, l'addition de *protéines* au milieu de culture permet un plus grand développement du tube pollinique.

Chez les pommiers, on croit que l'*asparagine* joue un rôle qui n'est pas négligeable: elle accélérerait la vitesse d'accroissement du tube et augmenterait la longueur atteinte. Mais ce n'est pas admis par tous les auteurs. Une seule chose est certaine: c'est qu'une concentration trop élevée en acides aminés retarde la croissance du tube. Les mêmes conclusions sont valables en ce qui concerne le *glycocolle*. D'autre part, des traces de *peptone* donnent des résultats positifs certains.

Les formes inorganiques d'azote: KNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ donnent des résultats toujours négatifs: quelle que soit leur concentration, ils arrêtent la croissance du tube.

La masse du protoplasme ne devient jamais fort importante car elle progresse avec la pointe du tube qui s'allonge, les portions plus âgées du tube étant fréquemment coupées par certaines membranes appelées par les Anglais "cross-walls".

D'autre part, c'est le noyau qui, des constituants de la cellule, est le plus riche en protéines. Si le noyau mâle est formé à une période antérieure, dans l'histoire du gamétophyte, la demande ultérieure en azote (pour les tissus conducteurs) n'est pas importante. Ce n'est pas le cas lorsque le noyau génératif se divise dans le tube. Il est donc important de savoir où et quand a lieu cette division du noyau génératif en deux spermatozoïdes. Or, cela varie d'une plante à l'autre. Il est donc normal que les exigences en N varient, elles aussi, d'une plante à l'autre.

Des analyses ont montré que le contenu en N du pollen est relativement élevé: 18% de N non protéinique et 30% d'albumine dans le noyau du grain de pollen de seigle.

5. OXYGENE. De nombreuses expériences ont montré que l'O₂ est indispensable au développement du tube.

VAN TIEGHEM a montré que pendant l'élongation du tube pollinique, accompagnée par la digestion des réserves, l'O₂ est déplacé de l'air environnant et remplacé par du CO₂.

En culture artificielle, l'intensité de la respiration diminue graduellement à partir du début de la germination, tandis que les quantités de gaz échangées diminuent parallèlement.

On a aussi observé que la respiration du tube est moins active dans les solutions où il y a des graisses et où, d'une façon générale, il n'y a pas de sucre. Une accélération importante du processus respiratoire en milieu sucré prouve donc aussi qu'il y a une utilisation directe de ces hydrates de carbone.

6. pH. Le pH intervient d'une façon certaine. Il pourrait expliquer l'arrêt de croissance du tube de certains grains de pollen dans certains styles. Comme nous l'avons dit plus haut, le pH aurait un effet immédiat sur la digestion des substances de réserve et des substances nutritives qui diffusent des tissus du style.

7. PRESSION OSMOTIQUE. Comme nous l'avons montré plus haut, la pression osmotique est intimement liée à la concentration des sucres dans le milieu de germination. Les tubes polliniques de beaucoup d'espèces se développent convenablement dans des solutions sucrées très variables au point de vue concentration; la chose a été démontrée par de nombreuses expériences. La concentration optimale en sucre, pour une espèce, varie entre des limites très larges, tandis que la nature des sucres est de beaucoup plus stricte.

Des expériences réalisées à ce sujet, on peut déduire que, si le pollen peut germer et donner des tubes vigoureux dans des solutions sucrées de concentrations très variables, les membranes des cellules du grain de pollen et de son tube sont ou deviennent perméables aux sucres.

Cela semble d'ailleurs nécessaire puisque l'on croit que des substances passent des tissus du style à ceux du tube pollinique. Cette diffusion doit avoir, comme base, une différence de pression osmotique entre style et tube.

Constatons d'autre part que, lorsque des tubes polliniques sont transférés d'une culture de faible concentration en sucre à une autre de concentration beaucoup plus élevée, il ne se passe aucune plasmolyse, ou bien celle qui a lieu est très faible et le tube reprend sa condition normale en quelques minutes. Cela prouve que le sucre pénètre dans le tube.

8. STIMULUS CHIMIQUE. Il a été montré, par exemple, que des stigmates de *Nicotiana*, ajoutés à des cultures d'agar contenant 15% de sucre de canne, augmentent régulièrement la croissance, non seulement des tubes polliniques de *Nicotiana*, mais aussi ceux de toutes les espèces qui poussent à cette concentration de sucre. Cela est lourd de sens.

La spécificité du stimulant ne serait pas variétale, ou générique, mais dépendrait plutôt du pourcentage de sucre requis, c'est-à-dire de la pression osmotique exigée.

De nombreuses substances ont été trouvées, qui augmentent la croissance du tube: leur composition est très complexe, ce qui ne permet pas de dire à quelle substance on doit attribuer l'action principale.

Ainsi, l'addition, au milieu sucré, de petites quantités de levure stérile stimule la croissance mais ne change pas le type de croissance. Quelles sont les substances actives de cette levure? Solubles dans l'eau, thermostables, actives en faibles quantités, elles ont tous caractères de dérivés protéiniques et de produits de nature vitaminique.

De même, l'addition de parties de gynécée au milieu artificiel, et parfois même, de parties vertes de la plante, augmente la croissance.

Ici aussi, ces substances semblent donc être des vitamines ou des hormones. Le choix est laissé quant à la nature exacte.

Ceci nous amène à étudier l'interaction de grains de pollen mis à germer ensemble.

Il est un fait, maintes fois observé, que les tubes provenant de grains de pollen groupés par plusieurs, en milieu artificiel, sont plus longs que ceux produits par un grain isolé.

Est-ce dû à l'action d'une substance contenue dans le grain de pollen? Pour le déterminer, on a broyé des grains et on a répandu cette poudre sur des grains mis à germer isolément. Aucune augmentation de longueur n'a été observée. On doit donc en conclure que les substances qui provoquent l'augmentation de longueur signalée plus haut sont apparemment des produits du métabolisme du tube: elles sont facilement diffusibles et utilisées complètement lorsque les tubes sont l'un près de l'autre.

Cette augmentation de longueur est-elle due à une augmentation de la vitesse de croissance ou à une prolongation de la période de croissance?

Des expériences faites sur *Cucumis* ont montré que la vitesse de croissance des tubes de grains isolés ou groupés est la même jusqu'à ce que le tube ait atteint 710 microns. Une fois ce stade dépassé, la différence de vitesse devient évidente en faveur des grains groupés, qui continuent à s'allonger alors que la croissance des grains isolés diminue puis cesse.

On croit pouvoir dire que les substances qui augmentent la croissance et dont l'action se révèle par le groupement des grains sont de nature catalytique.

En résumé, l'augmentation de croissance obtenue en cultivant du pollen par groupes serait due à une meil-

leure utilisation par le groupe et, grâce à la proximité des grains, de certaines substances facilitant et augmentant la croissance, de nature catalytique, et produites par le tube pendant sa croissance.

9. TEMPERATURE.

a) Des températures trop basses inhibent, dans une certaine mesure, la croissance du tube.

A côté de l'explication normale de ce fait, il est une théorie qui veut que la température agisse sur la vitesse de réactions chimiques au cours desquelles se formeraient des SUBSTANCES INHIBITRICES qui, en ralentissant et même en arrêtant la croissance, provoqueraient la non-fécondation. C'est ainsi que, à basse température, la tube pollinique d'une variété à même d'assurer la fécondation se développera lentement comme s'il s'agissait d'une incompatibilité génétique, et ne réussira pas à atteindre l'ovule.

b) A haute température, on observe une croissance plus rapide du tube, mais la longueur finale est moindre jusqu'aux températures moyennes, ce qui représente un nouveau cas de non-fécondation.

c) En résumé, il existe donc une température optimum pour la croissance du tube pollinique.

10. SELS. Une remarque préliminaire:

a) l'addition d'électrolytes à des cultures de pollen contrarie la croissance et l'inhibe entièrement: NaCl , KNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, etc. sont toxiques, en si faibles concentrations que ce soit.

b) d'autre part, alors que l'addition de certains sels, s'ils sont seuls, retarde d'une façon marquée la croissance du tube pollinique, ces mêmes sels, lorsqu'ils sont ajoutés sous forme d'un *extrait végétal*, c'est-à-dire mélangés à des colloïdes végétaux, ne produisent aucun retard.

c) ce qui apparaît à première vue est l'extrême sensibilité des tubes polliniques aux sels: de très faibles concentrations de sels neutres (NaCl , CaCl_2), les moins toxiques, suffisent à réduire la germination dans d'importantes proportions. Le fait varie naturellement d'une plante à l'autre, tant au point de vue intensité de réactions qu'à celui de réaction elle-même. Il est possible que cette hypersensibilité soit due à une pénétration très rapide des substances à travers le protoplasme.

Les expériences faites sur *pois de senteur* ont donné les résultats suivants: les sels de Na, K, Li, Ba et Sr sont toxiques à toute dose, alors que la présence de sels de Ca à des concentrations 0,02 M à 0,002 M *favorise nettement* la croissance du tube pollinique (le Mg sous forme de MgCl_2 a une action semblable sur *Nicotiana*). Ca et Mg ne semblent pas affecter d'une manière ni d'une autre la membrane du tube pollinique, mais plutôt le protoplasme lui-même, dont la perméabilité semble changée. C'est ce qui explique l'action utile de ces sels.

Chez certaines espèces, on a mis en évidence que le maintien de la perméabilité normale (condition im-

portante pour le phénomène vital) est intimement lié à la contenance en sels de la solution environnante. Il est probable que dans les cultures en sucrose pure, l'exosmose est un facteur limitatif de la croissance du tube pollinique: l'addition de sels de Ca et de Mg favoriserait le développement du tube en retardant ou même en empêchant cette exosmose.

Un cas typique d'antagonisme se trouve dans l'action protectrice du Ca dans des solutions contenant un autre sel reconnu comme hautement toxique lorsqu'il est seul. Le rôle dominant du Ca est de *conserver la perméabilité normale* et non de servir de véritable nourriture. La nécessité de "balancer" les électrolytes dans le milieu de culture apparaît clairement.

Le rôle le mieux marqué des électrolytes dans le style est de limiter et de régler la diffusion des substances à travers les couches de protoplasme du tube pollinique, donc de préserver la nature semi-perméable des membranes protoplasmiques.

11. CHIMIOTROPISME. Quelle direction prend le tube pollinique lorsqu'il se développe dans le pistil de la plante? Pourquoi prend-il une direction bien déterminée? Il y a trois possibilités:

- a) le tube est guidé passivement à partir de la surface réceptrice vers le micropyle de l'ovule, et ce, par une certaine disposition anatomique des tissus traversés;
- b) il peut être orienté dans sa course par la diffusion, à partir de centres spéciaux, de substances ayant un effet *chimiotropique*;
- c) ou, lors de son développement sur des surfaces libres, le pollen peut arriver au micropyle par pure chance.

Quelques auteurs ont, entre autres choses, essayé de démontrer l'existence de produits à action chimiotropique du placenta, de l'épiderme de la membrane interne de l'ovaire, etc. Aucun résultat ne nous paraît probant.

Il semble y avoir un chimiotropisme, mais celui-ci serait en défaut plus souvent qu'il ne convient.

IV. CONSEQUENCES PRATIQUES - STERILITE - FERTILITE

ET ETATS INTERMEDIAIRES

Sur quoi repose la germination ou la non-germination du pollen? Pourquoi certaines variétés fruitières se laissent-elles féconder par leur propre pollen, alors que d'autres exigent la présence d'un pollen étranger pour mener à bien la fécondation? Et pourquoi le pollen d'une variété n'est-il pas à même de féconder toutes les variétés de la même espèce fruitière?

Les cas suivants sont possibles:

- 1) Le pollen ne germe pas sur le stigmate.
- 2) Le pollen germe mais le tube pollinique n'est pas ca-

pable de croître dans le style ou ne croît que trop lentement.

- 3) le tube pollinique croît à travers le style mais aucune fécondation n'a lieu.

Avant de reprendre ces points, définissons exactement quelques termes.

Quand le pollen d'une fleur, malgré un bon pouvoir germinatif sur des bases physiologiques, n'est pas capable de féconder les ovules de la même fleur, le botaniste parle d'autostérilité.

Si, au contraire, son propre pollen est capable de fécondation, il parle d'autofertilité.

Des formes autostériles demandent des fécondateurs étrangers parce qu'elles sont réduites, pour la formation des graines, à la présence de pollen étranger.

L'autopollinisation (c'est-à-dire le fait que le stigmate est recouvert de son propre pollen) n'implique pas pour autant l'autofécondation. De même, la pollinisation croisée n'assure pas forcément la fécondation croisée; un groupe entier de variétés d'une espèce fruitière peut se comporter comme autostérile unique, c'est-à-dire ne pas s'interféconder, pour des motifs physiologiques. Dans ce cas, on parle d'interstérilité.

À côté de la parthénocarpie, dans laquelle les fruits se développent sans fécondation et ne contiennent pas de graines, on trouve l'apogamie dans laquelle les graines, en partie stériles, en partie normales, proviennent d'oosphères qui se sont développées sans fécondation.

L'interstérilité est d'origine physiologique, par stimulation, et est une forme particulière de l'autostérilité. Elle est la plupart du temps réciproque: quand la variété A ne se laisse pas féconder par le pollen de la variété B, la pollinisation de B avec A ne donne aucun fruit. En revanche, le pollen de B, aussi bien que celui de A, est capable de féconder de très nombreuses autres variétés. L'impossibilité de fécondation, reposant sur la stérilité du pollen de la variété C, agit aussi bien sur la variété D que sur toutes les autres variétés.

Disons encore un mot sur l'incompatibilité. L'incompatibilité sexuelle est due au fait que le pollen, quoique fonctionnel, n'est pas capable de traverser le style pour effectuer la fécondation. C'est un arrêt de croissance du tube pollinique qui fait que la fécondation n'a pas lieu. Ici donc le pollen germe mais ne peut poursuivre son développement.

Voici, en bref, les divers comportements d'un grain de pollen sur le stigmate.

Reprenons chacun des points cités plus haut et, au fur et à mesure, les différents cas possibles de fertilité ou de stérilité.

1. LE POLLEN NE GERME PAS SUR LE STIGMATE.

Nous avons étudié, dans la seconde partie de ce travail, chacun des facteurs qui interviennent lors de la germination du pollen, tant pour induire celle-ci que pour

la mener à bien. Nous n'y reviendrons plus. Dès qu'un de ces facteurs fait défaut, la germination risque fort de ne pas avoir lieu.

La question du stimulant chimique est naturellement la plus épineuse.

Il faut remarquer que, malgré les apparences, ce n'est pas la non-germination du pollen qui est la cause de l'auto- et de l'interstérilité. C'est au stade suivant que semble se placer le facteur qui empêche la fécondation normale. Ce ne serait donc pas parce que le pollen ne peut pas germer sur le stigmate que des variétés sont stériles, mais bien parce que, une fois la germination en train, certains facteurs freinent ou arrêtent le développement du tube pollinique.

Certains grains de pollen ne peuvent pas germer, abstraction faite du milieu dans lequel ils se trouvent.
a) *STERILITE DUE A DES ANOMALIES CYTOLOGIQUES.*—

Il est un fait connu: c'est que les variétés triplôides donnent un pollen à POUVOIR GERMINATIF NETTEMENT INSUFFISANT, PARFOIS MEME NUL, ET A CAPACITE DE FECONDATION EXTREMEMENT REDUITE. Nous n'insisterons pas sur cette question purement génétique et qui nous conduirait trop loin.
b) *GRAINS MAL FORMES OU VIDES.*—

Pour que la germination s'accomplisse, il importe que le grain puisse germer, c'est-à-dire qu'il soit normalement constitué. Or, chez certaines variétés, une grande partie des grains sont vides. A quoi attribuer cet accident?

Dans les grains de pollen, des quantités relativement grandes d'albumine et d'hydrates de carbone sont accumulées comme réserves. Il peut se présenter que les réserves soient insuffisantes (et la vitalité diminue de ce fait) et ce, à cause de la situation de la fleur sur l'arbre. Ainsi, chez le pêcher, les fleurs des bouquets de mai donnent du pollen à énergie et meilleur pouvoir germinatifs que celles des longues pousses des rameaux terminaux. KOBEL a montré une diminution surprenante de régularité dans le pouvoir germinatif en partant de la base vers le sommet du rameau ou de l'arbre. De même, il y a beaucoup plus de grains dégénérés, ratatinés dans les fleurs situées à l'extrémité des rameaux.

Malgré ces variations, le pouvoir germinatif du pollen semble être, jusqu'à un certain point, une caractéristique de la variété.

Les pommiers, contrairement aux pêchers, ne montrent pas de variation aussi marquée dans le pouvoir germinatif.

c) *GRAINS TUES PAR DES PRODUITS TOXIQUES.*

Si les pulvérisations sont mal faites ou si de petites quantités de produits chimiques sont portées sur le stigmate, le pollen ne peut germer. Le même inconvénient peut avoir pour cause la pluie. On a démontré que beaucoup de produits phytosanitaires affectent, en mal, la germination du pollen, lui sont toxiques: borillies suffocantes, cupriques, arsénicales, etc. sont dangereuses pour beaucoup de pollens. Il y a des exceptions. Leur étude sort du cadre de cet exposé.

En résumé, les facteurs dont nous avons parlé plus haut: eau, hydrates de carbone, oxygène, température, lumière, stimulus, pH... exercent, soit de façon isolée, soit simultanément et conjointement, une action qui, pour n'être pas toujours parfaitement connue, n'en est pas moins indéniable.

Un seul de ces facteurs vient-il à faire défaut, la germination ne peut avoir lieu.

Le milieu permettant la germination est donc bien spécial et rigoureusement défini dans chaque cas.

Ajoutons à cela les cas où le pollen ne peut germer, où qu'il se trouve, et nous avons résolu le premier problème.

Que connaît-on de la parthénocarpie?

En 1902, MASSART a placé du pollen mort sur le stigmate d'une orchidée et a observé un léger accroissement de taille de l'ovaire. En 1909, FITING, ayant enduit le stigmate au moyen d'un extrait de pollen, a constaté le déclenchement d'une action hormonale.

Du pollen non mûr ou trop mûr (over-mature), quoiqu'incapable de fertiliser l'ovaire, est à même, dans beaucoup de cas, de provoquer la formation d'un fruit sans graines.

De même, si l'on coupe le style juste au-dessus de l'ovaire, après le premier stade de la germination, c'est-à-dire lorsque le tube pollinique n'a pas encore traversé le style, on observe quand même le phénomène de la parthénocarpie.

En injectant dans l'ovaire d'un *Solanum* un extrait de pollen de *Petunia*, un auteur prétend avoir obtenu le grossissement du style.

Ces quelques expériences ont permis à YASUDA de tirer les conclusions suivantes:

- 1) Les tubes polliniques secrètent ou neutralisent des substances chimiques qui diffusent dans les tissus de l'ovaire et y provoquent la formation du fruit;
- 2) Des fruits sans pépins sont obtenus lorsque le phénomène de grossissement est déclenché par la présence de pollen mort, ou d'extrait de pollen, ou de pollen incapable de germer parce que non mûr, ou trop mûr, ou incompatible.

Il n'est donc même pas nécessaire d'avoir un début de germination pour obtenir des fruits parthénocarpiques.

C'est la preuve que la stimulation est purement chimique et que le stimulant existe dans le grain de pollen; il suffit de le mettre en contact avec le stigmate.

Comme on a prouvé en 1934 que les grains de pollen contenaient des quantités considérables de substances de croissance, et que, d'autre part, l'induction artificielle de la parthénocarpie est actuellement aisément réalisable par l'application d'hormones de synthèse, on peut dire, sans crainte d'erreur, que le pollen, par son seul contact avec le stigmate peut, même si sa germination ne se déroule pas normalement, provoquer, grâce à des hormones, le grossissement de l'ovaire.

Ce n'est naturellement pas une règle générale, si non les variétés auto- et interstériles donneraient toujours des fruits, quand même ceux-ci ne seraient que parthénocarpiques.

Un premier pas est franchi: ce sont des hormones qui induisent la parthénocarpie. Mais le problème n'est que reporté: pourquoi, en effet, certaines variétés sont-elles à même de donner des fruits parthénocarpiques, et pourquoi d'autres variétés en sont-elles incapables?

2. LE POLLEN GERME MAIS LA CROISSANCE DU TUBE S'ARRETE.

Les facteurs ayant une action sur la croissance du tube sont ceux que nous avons étudié au chapitre III de la présente étude: hydrates de carbone, eau, enzymes, substances azotées, oxygène, pH, pression osmotique, stimulus chimique, température, sels. Tous se liguent pour permettre ou pour empêcher le développement du tube pollinique dans le stigmate.

Le tube peut croître normalement puis, pour un des motifs exposés ci-dessus, voir sa croissance se ralentir puis s'arrêter, ou bien croître tellement lentement qu'au moment où il atteint l'ovule, celui-ci est mort.

Incompatibilité.

Avant d'aborder ce problème, je m'en voudrais de ne pas exposer succinctement l'hypothèse génétique émise par des chercheurs comme conclusion à leurs études sur l'incompatibilité.

Celle-ci serait déterminée par des gènes formant une série d'allèles multiples S_1, S_2, S_3 , etc. Deux quelconques de ces gènes peuvent être portés par une plante donnée. Le fait essentiel est que le pollen ne peut fonctionner dans le style d'une plante portant les mêmes facteurs d'incompatibilité que le pollen. L'autopollinisation ou la pollinisation croisée d'individus ayant la même constitution génétique en ce qui concerne les facteurs d'incompatibilité, ne conduit pas à la fécondation, soit parce que la croissance du tube pollinique est si lente qu'il ne parvient pas à atteindre l'ovule à temps pour effectuer la fécondation, soit encore parce que la croissance du tube pollinique est inhibée dans le tissu nutritif du style. Un individu porteur de S_1, S_2 ne peut être fertilisé par du pollen S_1 ou S_2 . Dans le croisement $S_1 S_2 \times S_3 S_4$, le pollen S_3 et le pollen S_4 peuvent tous deux effectuer la fécondation. La descendance de ce croisement sera constituée de quatre groupes intra-stériles et inter-fertiles de constitution $S_1 S_3, S_1 S_4, S_2 S_3, S_2 S_4$.

Lorsqu'une plante $S_1 S_2$ est pollinisée par une plante $S_1 S_3$, seul le pollen S_3 est capable de féconder les ovules S_1 et S_2 de la plante-mère donnant $S_1 S_3$ et $S_2 S_3$, groupes intra-stériles et inter-fertiles.

Cette théorie n'est naturellement pas à même de résoudre tous les problèmes qu'elle soulève, ni de réfuter toutes les objections que l'on peut y opposer.

Dans un cas particulier, celui de *Nicotiana*, l'hypothèse a été plus approfondie. Parmi les allèles dont nous venons de parler, il existerait un *facteur de fertilité* S_f . Dès que le facteur S_f apparaît chez une plante, celle-ci est COMPATIBLE avec toutes les autres. Toutes les plantes $S_f S_1$ sont donc auto-compatibles et, quoique hétérozygotes pour les facteurs d'incompatibilité, elles ne donneront, par autofécondation, que des plantes auto-compatibles $S_f S_f$ ou $S_f S_1$: les auto-incompatibles n'apparaissent pas à cause de l'inhibition du pollen S_1 . Selon le même schéma, des plantes auto-compatibles croisées avec des plantes auto-incompatibles donneront à la fois des plantes auto-compatibles et des plantes incompatibles dans la proportion de 1/1 ou de 2/1 suivant la constitution de la plante auto-incompatible utilisée comme parent.

$$\begin{array}{ll}
 \text{Exemple.} & S_f S_1 \times S_1 S_2 \qquad S_f S_1 \times S_2 S_3 \\
 & S_f \left\{ \begin{array}{l} S_1 - S_f S_1 \\ S_2 - S_f S_2 \end{array} \right. \qquad S_f \left\{ \begin{array}{l} S_2 - S_f S_2 \\ S_3 - S_f S_3 \end{array} \right. \\
 & S_1 \left\{ \begin{array}{l} S_1 - x \\ S_2 - S_1 S_2 \end{array} \right. \qquad S_1 \left\{ \begin{array}{l} S_2 - S_1 S_2 \\ S_3 - S_1 S_3 \end{array} \right.
 \end{array}$$

Dans la plupart des plantes examinées par ces généticiens, l'auto- et l'interincompatibilité se conforment à l'hypothèse des facteurs opposés, décrite ci-dessus.

A propos de l'incompatibilité, rappelons le tableau formé avec les différentes variétés de cerises, par exemple. En portant en abscisses les variétés considérées comme gamètes mâles, et en ordonnées ces mêmes variétés, dans le même ordre, comme gamètes femelles, on obtient le tableau des auto- et des interincompatibilités. La diagonale de ce tableau est particulièrement évocatrice.

Disons encore que, dans une même espèce, la réaction d'incompatibilité varie avec la température. Alors que les températures trop élevées augmentent la vitesse des tubes polliniques compatibles, elles diminuent celle des tubes incompatibles (avec le stigmate). Ceci montre que la réaction d'incompatibilité n'est pas simplement due à l'absence d'une substance de croissance, mais est due à une réaction chimique positive entre le pollen et le style. En outre, l'endroit où cesse la croissance du tube pollinique dans le style peut être modifié par la température.

Donc, les différences entre les groupes de plantes sont probablement dues à la vigueur de la réaction et non à une localisation de la réaction à différentes parties du style.

Autostérilité et interstérilité.

On s'accorde à croire que l'autostérilité résulte du fait que les tubes polliniques, après une pollinisation incompatible, ne peuvent pas croître assez vite dans le style pour atteindre l'ovaire et effectuer la fécondation pendant le temps que dure la vie de la fleur et des organes

femelles. LA CAUSE DE LA STÉRILITÉ SEMBLE DONC DEVOIR ÊTRE RECHERCHÉE PARMI LES FACTEURS AFFECTANT LA VITESSE DE CROISSANCE DU TUBE POLLINIQUE. Serait-ce des substances spécifiques existant chez les plantes autostériles et inhibant la croissance du tube? La longueur du style intervient-elle?

Des auteurs ont proposé l'hypothèse suivante: Les tubes polliniques ne sont pas inhibés, dans le pistil, par des substances secrétées par ce dernier, mais plutôt par des substances provenant de l'action d'un catalyseur produit par le noyau du tube, parce que la constitution zygotique de la plante d'où provient le tube est différente, au point de vue de certains facteurs héréditaires, de la constitution de la plante sur laquelle le tube pollinique est placé. Dans cette hypothèse, il y a une réaction locale entre le tube pollinique et les cellules qui l'environnent et par où passent les substances nutritives nécessaires à la croissance du tube.

L'interstérilité et l'autostérilité s'expliquent de la même façon, car la première est une forme de la seconde. En effet, un groupe entier de variétés, ayant du bon pollen, se comportent comme une variété autostérile unique et ne peuvent se féconder réciproquement. KOBEL va plus loin et prétend que, PUISQUE L'INTERSTÉRILITÉ EST UNE FORME DE L'AUTOSTÉRILITÉ, ELLE NE PEUT SE PRÉSENTER QUE CHEZ LES VARIÉTÉS QUI NE PEUVENT ÊTRE FÉCONDÉES AVEC LEUR PROPRE POLLEN. Et il insiste sur le fait qu'auto et interstérilité sont les conséquences de facteurs héréditaires, et qu'elles ne sont que deux manifestations différentes de la même cause, d'origine héréditaire aussi.

3. LE TUBE POLLINIQUE TRAVERSE LE STYLE MAIS AUCUNE FÉCON- DATION N'A LIEU.

Cette fécondation n'a pas lieu dans les circonstances suivantes:

a) *Stérilité du pollen.* Le pollen de variétés triploïdes, par exemple, s'il parvient même à germer, n'est pas capable de réussir la fécondation: cela s'explique du point de vue génétique. On sait que le pourcentage de germination de ce pollen est très faible. Mais si de grandes quantités de pollen atteignent le stigmate, on peut espérer qu'un nombre suffisant de grains vont germer. Hélas, ceux-là sont incapables de féconder l'ovule: leur noyau présente une composition cytologique anormale (leur nombre de chromosomes varie énormément).

b) *Stérilité des gamètes femelles.*

1) par suite d'une anomalie lors de leur cinèse réductionnelle;

2) par suite d'une carence alimentaire: les fleurs d'arbres mal nourris sont plus petites et plus faibles et souvent incapables de donner du fruit.

c) *Stérilité zygotique* (non développement de l'oeuf fécondé). Elle ne nous intéresse pas pour l'instant.

NATURA MOSANA

La Commission du Bulletin et le Comité de Rédaction ont perdu le doyen de leurs membres, le Dr. Arthur CULOT président-fondateur de la Société des Naturalistes de Charleroi, décédé à Montignies-sur-Sambre le 4 novembre 1953, à l'âge de 82 ans. Une notice nécrologique sur cet actif naturaliste est publiée dans ce Bulletin (p. 61).

SEANCE PLENIERE ET EXCURSION ANNUELLE DE NATURA MOSANA (29 novembre 1953)

A. REUNION DE LA COMMISSION DU BULLETIN.-

Retardée par les Florales Liégeoises, cette réunion s'est tenue le 28 novembre 1953 au siège de la Société Botanique de Liège. Présents: MM. DARIMONT, MONOYER (Soc. Botan. Liège), J. DUVIGNEAUD (Soc. Natur. Charleroi); R.P. DENDAL (Soc. Natur. Namur-Luxembourg), DAMBLON, LE PAS. Excusés: MM. ANGELROTH, BOUILLENNE, DEUSE, MARECHAL, RONCART.

La gestion du Comité 1952-53 étant approuvée, la Commission choisit comme président de NATURA MOSANA pour 1953-54 M. J. DUVIGNEAUD, Secrétaire de la Société des Naturalistes de Charleroi et de l'Entre-Sambre-et-Meuse. A la Commission du Bulletin, la place du Dr. CULOT est occupée par M. J. LEBEAU.

La Commission a approuvé les projets concernant la nouvelle présentation du Bulletin: format légèrement réduit, caractères améliorés (l'exécution de ce dernier point est remise à une date ultérieure).

Des difficultés d'ordre technique ayant surgi à propos d'un article à insérer, un certain retard est prévu pour la sortie de presse du vol. VI (1953).

B. SEANCE PLENIERE.

Cette séance s'est tenue au Musée des "Chercheurs de la Wallonie" à Ramioul (Ramet), au cours de l'excursion générale annuelle, organisée cette année par la Société Botanique de Liège, le dimanche 29 novembre.

M. le Prof. BOUILLENNE, Président sortant de NATURA MOSANA, effectue un voyage d'étude en Afrique. En son absence, le Secrétaire-général de la Société Botanique de Liège, M. le Prof. MONOYER, préside la séance et présente le rapport moral suivant:

"Mesdames, Messieurs, chers amis,

"Je tiens d'abord à remercier l'Association "Les "Chercheurs de la Wallonie", qui a bien voulu nous accueillir aujourd'hui.

"Puis un triste devoir m'incombe, c'est de vous "demander d'observer une minute de silence à la mémoire "du Docteur Arthur CULOT, président fondateur des Naturalistes de Charleroi et ancien président de NATURA MOSANA, décédé quelques jours avant la présente session.

"Le Docteur CULOT consacra toute sa vie à l'amélioration matérielle et intellectuelle de la vie des humbles; après ses rudes journées de médecin des milieux ouvriers, au lieu de jouir du repos bien gagné et de la solitude que lui offrait le dimanche, il n'hésitait pas à grouper autour de lui et à entraîner vers les campagnes ceux à qui il voulait faire partager les joies de la découverte de la nature; il fut dans le sens le plus élevé du terme un naturaliste social.

"Sa perte sera ressentie durement par les Naturalistes de Charleroi, mais aussi par NATURA MOSANA, qu'il avait soutenu dès sa fondation.

"Vous vous souvenez que le décès, survenu il y a près de deux ans, d'un autre grand naturaliste, le R.P. HENRARD, dont le dévouement à NATURA MOSANA était connu de tous, n'avait pas été sans nous causer aussi de vives appréhensions pour l'avenir de notre groupement.

"Heureusement, le R.P. DENDAL a accepté, avec un courage auquel il convient de rendre hommage, la tâche ingrate de Secrétaire et ainsi le retard inévitable, dû aux circonstances, dans la sortie régulière de notre bulletin, est en voie de résorption.

"Parlons un peu, si vous le voulez, de ce bulletin. Déjà six années se sont écoulées depuis la fondation de NATURA MOSANA. Il suffit de parcourir les fascicules de cette revue pour se rendre compte de l'utilité de notre groupement et de la nécessité de notre publication.

"Par cette dernière, chacun est informé de la vie de toutes nos associations et par suite celles-ci, elles-mêmes, semblent, par des activités multiples, rivaliser en des joutes fraternelles.

"Pendant ces six années, notre bulletin s'est efforcé de respecter la volonté de ses fondateurs, qui ont voulu qu'il fût essentiellement une publication d'information et de relation et non une publication scientifique en concurrence avec des revues spécialisées.

"Certes, nous avons accueilli parfois des notes intéressantes sur tel ou tel sujet scientifique parce que ces notes avaient un caractère documentaire ou de haute vulgarisation et que ces qualités les désignaient pour prendre place dans un bulletin d'information destiné à un grand nombre d'amateurs de la nature, pas nécessairement spécialistes.

"Mais notre but est resté le même, d'abord créer un lien entre tous les cercles de naturalistes de Wallonie, et ce but je crois qu'il a été bien rempli.

"Cependant notre publication a une autre ambition, c'est de constituer avec le temps les archives où l'historien futur du mouvement des sciences naturelles en Wallonie trouvera des documents d'une valeur inappréciable.

"L'enseignement de l'histoire des sciences, après
"avoir été mis en veilleuse pendant quelques années sous
"l'effet d'idées pseudo-modernistes puisées à l'étranger,
"est à nouveau à l'ordre du jour.

"C'est ainsi que le sixième Congrès international
"pour l'histoire de la Science, tenu à Amsterdam en 1950
"et patronné par l'UNESCO, a émis le vœu que l'enseigne-
"ment de l'histoire des sciences soit institué ou renforcé
"dans les Universités.

"Mais l'histoire des sciences ne peut se borner,
"comme cela se fait trop souvent, à la biographie des
"officiels de la Science, où cela ressemble fort à ces
"cours d'histoire, aujourd'hui heureusement réformés, qui
"croyaient donner la physionomie de la vie d'une nation en
"nous parlant des amours et des guerres de son roi et des
"disgrâces successives de ses ministres.

"L'histoire des sciences naturelles surtout, c'est
"celle de tous les naturalistes, des plus illustres aux
"plus humbles, c'est celle du climat biologique dans
"lequel sont nés les amis de la nature et où peut-on mieux
"la trouver que dans les cahiers des comptes rendus de nos
"cercles de sciences naturelles?

"Mais hélas, comme nous l'avons déjà expérimenté,
"ces cahiers manuscrits, exemplaires uniques et précieux,
"n'ont qu'une existence éphémère et souvent ils dispa-
"raissent avec le secrétaire qui les avait amoureusement
"façonnés.

"Notre bulletin, par son tirage et par sa diffusion
"importante, pare à ce danger de la perte des documents.

"Et pour savoir avec quelle joie NATURA MOSANA sera
"feuilleté par les historiens de l'avenir, qu'on songe aux
"notes précieuses et savoureuses que nous aurions trouvées
"aujourd'hui dans les vieux NATURA MOSANA du XVII^e ou du
"XVIII^e siècle, s'ils avaient existé de ce temps-là.

"Ils nous auraient fait revivre Jean de SAINT
"AMAND, John MANDEVILLE, Charles de LANGHE, Remacle FUSCH
"et, plus proche de nous, Anne-Marie LIBERT, LEJEUNE,
"COURTOIS, les frères MICHEAU, BEAUFAYS, BELLYNCK, CHALON,
"etc.

"Non seulement nous aurions trouvé des notes sur
"ces grands noms de la science, mais sur tous ceux qui les
"ont entourés, qui ont reçu leur enseignement et qui les
"ont encouragées de leur amitié dévouée, qui ont aidé au
"développement du goût pour les sciences naturelles.

"Ainsi comme nous serions heureux de trouver dans
"le NATURA MOSANA de l'époque le récit de la rencontre,
"au Sart Tilman, de LEJEUNE, le père de la botanique
"belge, et de l'illustre DE CANDOLLE, appelé dans nos murs
"par le Gouvernement français pour promouvoir l'étude de
"la botanique; comme nous voudrions savoir si, à la
"réception qui suivit chez DESOER, Anne-Marie LIBERT était
"présente et quel discours notre Préfet du département de
"l'Ourthe, qui avait heureusement combiné cette réunion de
"botanistes, a prononcé à cette occasion dans le vieux
"château de Quincampoix!

"C'est pourquoi je n'insisterai plus sur l'utilité de NATURA MOSANA, puisqu'elle est évidente, et je terminerai en disant que NATURA MOSANA est aussi, pour tous les naturalistes, la réponse à ceux qui voudraient nous représenter comme de timides asociaux, confinés dans un isolement sordide, égoïste et périmé.

"NATURA MOSANA est le geste de solidarité envers nos compagnons d'aujourd'hui et le cri de foi dans l'avenir des sciences naturelles auprès des générations futures".

Le Secrétaire expose ensuite son rapport administratif et fait part des décisions de la Commission du Bulletin; ces décisions (exposées plus haut) ne font l'objet d'aucune observation. Aux acclamations de l'assemblée, M. Jacques DUVIGNEAUD est installé dans ses fonctions de Président de NATURA MOSANA pour le prochain exercice.

C. EXCURSION ANNUELLE.

23 personnes ont participé à cette excursion: M. et Mme BARDFELD, Mlle CAMASSA, Mme et Mlle DAHMEN, MM. Jos. et Jean DAMBLON, DARIMONT, E. et R. DECHAMPS, R.P. DENDAL, J. DUVIGNEAUD, GILLET, HAMERS, HENRION, LAMBINON, Mlle LEDOYEN, MM. LE PAS, P. et J. LEWALLE, MOUTSCHEN et THOMAS.

S'étaient fait excuser: MM. R.P. ANCIAUX de FAVEAUX, ANGELROTH, BOUILLENNE, DAHMEN, DEMALSY, DEUSE, LALOUX, MARECHAL, VERLINDEN.

Cette excursion, dont le départ était fixé à la gare de Flémalle-Haute, avait pour objectifs, d'une part, la Grotte de Ramioul et le Musée des Chercheurs de la Wallonie et, d'autre part, la recherche de cryptogames dans les bois de Ramioul et d'Engihoul.

Après un long trajet sur le terrain de remblai le long de la Meuse, où l'on a parfois signalé l'une ou l'autre espèce adventice intéressante, le groupe atteint le hameau de Ramioul où l'on s'attarde à l'examen de *Senebiera coronopus*, qui tapisse une plage de sol battu.

Aussitôt après la séance plénière, M. Joseph FRAIPONT, Secrétaire Général de la Société des Chercheurs de la Wallonie, fait les honneurs du Musée où cette active société a rassemblé les documents préhistoriques et paléontologiques que ses membres ont découverts dans la région. Le résultat de cet effort collectif est vraiment remarquable et vaut à cette société les félicitations unanimes des participants.

On se rend ensuite dans les bois de Ramioul et, après le pique-nique pris sur l'herbe, on visite la Grotte. Celle-ci n'est pas bien grande, mais elle recèle quelques joyaux spéléologiques qui font l'admiration générale.

Aux abords de la Grotte, quelques espèces de la Forêt d'éboulis à Erables et Frênes (*Acereto-Fraxinetum*), ou du moins leurs restes, peuvent encore être observées en cette saison tardive: *Phyllitis Scolopendrium*, *Lunaria rediviva*, *Polystichum setiferum*, *P. aculeatum*, etc.

Dans le vallon d'Engihoul, on observe les mêmes

espèces sur les rochers et éboulis embragés, ainsi que quelques mousses: *Eurhynchium Stokesii*, *E. Schwartzii*, *Fissidens decipiens* et *F. bryoides*, tandis que sur les rochers exposés au soleil se présentent *Sesleria coerulea*, *Melica ciliata*, *Seseli Libanotis*, *Grimmia apocarpa* et *G. conferta*. Sur tronc d'arbre au bord de la route, on récolte *Orthotrichum Lyellii* et *Isothecium myurum*.

Les mousses et hépatiques suivantes ont été notées au cours de la journée sur le sol des bois parcourus: *Mnium undulatum*, *Atrichium undulatum*, *Plagiochila asplenoides*, *Lunularia vulgaris*, *Fegatella conica*, *Pellia fabroniana*, *Hylocomium triquetrum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Eurhynchium striatum*.

Au point de vue mycologique, les recherches ont été tout à fait décevantes: quelques rares *Clitocybe nebularis* et *Rhodopaxillus nudus*.

ACTIVITES DES SOCIETES AFFILIEES

LES NATURALISTES DE CHARLEROI ET DE L'ENTRE-SAMBRE-ET-MEUSE

ACTIVITES.-

Le 1er février 1953, a lieu l'ASSEMBLEE GENERALE annuelle, suivie d'une conférence donnée par le Docteur CULOT, président de la Société, sur les Champignons.

Le 28 février, M. HUNIN occupe notre tribune et nous parle des oiseaux de notre région; son exposé, particulièrement attachant et agrémenté de la projection de nombreuses photographies en couleurs, groupe les diverses observations qu'il a pu faire depuis plus de vingt ans dans la région de Charleroi.

Le 29 mars, nous nous joignons aux Naturalistes Belges et parcourons la vallée de la Molignée, d'Yvoir à Denée-Maredsous.

Le 19 avril, toujours en compagnie des Naturalistes Belges, nous revoiyons la célèbre coupe géologique de la vallée de la Sambre, de Landelies à La Jambe-de-Bois.

Le 14 mai, M. DEMALSY nous guide dans la région de Luttre et Pont-à-Celles. Un compte rendu de cette excursion sera publié ultérieurement.

Le 25 mai, nous accompagnons les Naturalistes de Namur-Luxembourg dans la région de Godinne-Yvoir.

Le 21 juin, M. LEBEAU nous pilote dans la vallée de l'Eau d'Heure, aux environs de Jamioux (voir compte rendu ci-dessous).

Le 5 juillet, en compagnie des Naturalistes de Namur-Luxembourg, nous parcourons les coteaux calcaires de Givet et les prairies humides de Doische. Un compte rendu sera publié ultérieurement.

Le 26 juillet, MM. LUNIN et DEBOUNY nous pilotent dans la vallée de la Sambre entre Châtelet et Pont-de-Loup (voir compte rendu ci-dessous).

Le 16 août, nous parcourons, sous la direction de M. LUNIN, les environs d'Oret.

Le 6 septembre, nous accompagnons les Naturalistes Belges dans la vallée de la Lasne, de Plancenoit à Genval.
J.D.

EXCURSION DU 21 JUIN 1953 à BOMERÉE, JAMIOULX et NALINNES.

Ce qui est aujourd'hui l'agglomération industrielle de Charleroi, avec ses 350.000 habitants, ses usines, ses corons ouvriers, sa sombre atmosphère, en un mot "le pays noir", n'a pas toujours mérité ce nom. Ce fut autrefois un pays vert et un pays vert des plus riches de Belgique au point de vue botanique. On peut encore aujourd'hui s'en faire une idée dans les parties plus ou moins intactes de la zone boisée du Sud, de Châtelet à Landelies et c'est avec étonnement certes que les Bruxellois et Courtraisien qui nous ont accompagnés à Jamioulx le 21 juin, et que nous avons été très heureux de voir parmi nous, ont admiré nos paysages et notre flore.

Cette excursion faisait en quelque sorte suite à celles de 1951 à Ham-sur-Heure, Beignée et Jamioulx dans la vallée de l'Heure (NATURA MOSANA, vol. IV, n° 4, 1951, pp. 80-85). Elle commença à Bomérée où nous nous sommes rendus dans les marais de la rive droite. Ce sont des prés inondés plusieurs fois l'an, surtout avant et après l'hiver. Le terrain est composé d'alluvions diverses, ce qui en fait un sol particulièrement riche et varié, de pH neutre ou légèrement basique. On y remarque immédiatement une partie centrale presque inaccessible avec *Alnus glutinosa*, *Salix* div.sp., *Juncus* div.sp., *Iris pseudacorus*, *Sparganium ramosum*, *Filipendula Ulmaria*, *Angelica silvestris*, *Glyceria aquatica*, *Calamagrostis Epigeios*, *Carex vesicaria*, *C. disticha*, *C. vulpina*, etc. *Rumex hydrolapathum*, *Scrophularia aquatica*, *Lysimachia vulgaris*, *Lotus uliginosus*, *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus*, et autres grandes plantes aquatiques. Cette partie pratiquement vierge est entourée de prés plus ou moins humides, certains coupés à la serpe à l'arrière-saison pour litières, d'autres régulièrement fauchés ou même pâturés. Plusieurs fossés de drainage, généralement secs l'été, conduisent les eaux des orages à la rivière proche. Nous avons spécialement prospecté un de ces fossés et un pré.

Le fossé nous a livré entre autres: *Alisma plantago*, *Oenanthe fistulosa*, *Myosotis scorpioides* ssp. *caespitosa* et ssp. *palustris*, *Equisetum palustre*, *E. limosum*, et plus loin *Veronica scutellata* (abondante) et *Epilobium palustre*. *Scirpus palustris* et *Stellaria glauca* se rencontrent un peu partout le long des fossés en colonies vigoureuses.

Le pré, particulièrement riche, présente une grande similitude avec les prés marécageux des fagnes mariembourgeoises. Il contient entre autres: *Scorzonera humilis* (très abondant), *Senecio erraticus*, *Carex panicea* et *C. vulgaris*, *Juncus glaucus*, *J. conglomeratus*, *J. effusus*, *J. silvaticus*, *Epilobium palustre*, *Rhinanthus minor*, *Scirpus silvaticus*, *S. palustris*, *Orchis latifolia*, *Primula elatior*, *Bromus racemosus*, *Alopecurus geniculatus*, *Achillea ptarmica*, *Myosotis scorpioides*, etc.

Nous dirigeant de là vers la gare de Jamioulx, nous traversons le terrain vague du chemin de fer, où nous revoions toutes les plantes naturalisées déjà énumérées dans *NATURA MOSANA* (loc.cit., p. 85). Citons encore spécialement: *Chenopodium glaucum*, *Erigeron ramosus*, *Coronilla varia*, *Medicago falcata* et *M. varia*, *Potentilla intermedia* et *P. recta*. Plus loin, bien naturalisée sur un mur: *Campanula pusilla*.

L'après-midi, nous gravissons le raide coteau de Rostimont, du haut duquel un paysage splendide s'offre à nos yeux. Un bois sur schiste houiller, à l'exposition sud, nous semble se rattacher ici à un *Querceto-Carpinetum* appauvri, se différenciant du groupement typique par l'absence des espèces les plus calcicoles comme *Viburnum lantana*, *Viola hirta*, etc. Le bois est spécialement remarquable par une abondance exceptionnelle de *Mespilus germanica*, *Ilex Europaea* et *Rhamnus frangula*. Dans les parties dénudées règnent *Senecio silvaticus*, *Deschampsia flexuosa*, *Trisetum flavescens*, *Hypericum pulchrum*, *Solidago virga-aurea*, *Melampyrum pratense*... Nous n'y voyons pas *Ligustrum vulgare* déjà signalé autrefois et qui serait sans doute mieux visible l'hiver. La pelouse voisine est un *Mesobrometum* appauvri, où nous trouvons cependant en abondance *Bromus erectus* avec *Linum catharticum*, *Polygala vulgare*, *Thymus serpyllum*, *Briza media*, *Carex caryophyllea*, *C. glauca*, *Ranunculus bulbosus*, *Sieglingia decumbens*, etc.

Ce bois et cette pelouse paraissent entièrement analogues à divers bois et pelouses schisteuses à exposition Sud décrits par M. VANDEN BERGHEN dans la vallée de l'Ourthe, vers Nadrin et Samrée.

Un petit détour nous conduit de là au terrain d'immondices de près de 100 hectares, immondices de l'agglomération de Charleroi amenées ici à Jamioulx dans les bois depuis plus de trente ans (voir liste à la suite des présents comptes rendus).

Nous partons alors vers Nalines et traversons le bois entre la carrière de Jamioulx et le Pétria à Nalines. A la limite des calcaires carbonifères et du Coblencien, ce bois nous paraît particulièrement riche; mais le temps manque, hélas, pour s'y attarder. Nous notons au passage:

Hypericum hirsutum, *Brachypodium silvaticum*, *Melica uniflora*, *Alchemilla vulgaris*, *Viola riviniana*, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*, *Orchis maculata*, *Listera ovata*, *Selinum carvifolia*, *Bromus asper*, *Symphytum asperum* (nat.), *Valeriana dioeca*, *Pirola rotundifolia*, *Melissa officinalis* (nat.).

Nous avons encore noté le long de la route *Juncus compressus*, *Festuca pratensis* et *F. arundinacea* et, dans les moissons: *Euphorbia exigua*, *Lathyrus hirsutus*, *Borago officinalis* et *Anchusa* sp. (?), *Bromus secalinus*.

Au marais de Haut-Bruart, assèchement artificiel du terrain et appauvrissement de la flore aquatique; nous avons encore vu quelques pieds de *Cirsium oleraceum*, mais plus de trace de *Bidens cernuus*.

Et nous terminons ainsi cette fructueuse excursion, très satisfaits et bien rôtis par un vigoureux soleil, trop souvent absent cependant cette année.

J. LEBEAU

EXCURSION DU 26 JUILLET 1953 A CHATELET ET PONT-DE-LOUP.

Pendant que se groupent, devant la gare de Châte-lineau, les membres (au nombre d'une quinzaine) qui vont participer à cette petite excursion de vacances, on a l'occasion d'observer une curiosité botanique: le bolet pomme de pin (*Strobilomyces strobilaceus*), au chapeau brun-noir couvert de grosses écailles de même couleur, qui, lorsque le pied est enlevé, fait penser à une tortue plutôt qu'à un cèpe; le docteur CULOT l'avait trouvé à Rance le dimanche précédent en une demi-douzaine d'exemplaires. Ce champignon n'avait plus été signalé à la Société depuis 1941; il était cette année-là assez abondant un kilomètre environ au sud de la gare de Neuville-Sud, dans le bois de Senzeille. Aujourd'hui on ne parlera plus de champignons, sauf à la fin de la journée, où l'un de nous récoltera une portion de coprins chevelus (*Coprinus comatus*), aubaine inespérée en ce moment de l'année.

La "Vieille Sambre" forme de Châtelet à Pont-de-Loup un méandre de deux kilomètres qui touche au versant de la rive gauche au pied de l'agglomération de Pironchamps; un canal rectiligne coupe en deux, dans le sens de la longueur, le fond de la vallée, qu'occupe de chaque côté un vaste marais; de grandes étendues aux eaux libres sont entourées de roselières, de cariçaies et de petits massifs de saules d'espèces variées, à la bonne saison, se découvrent des plages qui se peuplent bientôt de végétation nouvelle; des parties à peine plus élevées portent surtout des plantes rudérales. Comme ces éléments du paysage se sont répétés le long de la promenade, nous croyons qu'il est préférable, pour éviter les redites, de donner la liste des plantes remarquables par types de milieux rencontrés.

Au pied des murs de bâtiments industriels qui, au départ, longent le cours d'eau, s'étale *Amarantus deflexus*: sur place depuis plus de vingt ans, elle gagne du terrain et remplace petit à petit *Chenopodium album*, *Sisymbrium officinale*, *Hordeum murinum*, *Solanum nigrum*, *Polygonum amphibium* f. *terrestre*. Le long des chemins et sur les chantiers inoccupés, *Sisymbrium altissimum*, *Verbena officinalis*, *Torilis arvensis*, *Oenothera* sp. se frayent une place entre des troupes de *Pastinaca sativa*, *Senecio viscosus*, *Galeopsis angustifolia*, *Berteroa incana*, *Reseda lutea*, *R. luteola*, *Lactuca scariola*, *Echium vulgare*, *Melilotus albus*, *M. officinalis*, etc. Dans un chemin de campagne près du cimetière de Pont-de-Loup, plus de cent pieds de *Leonurus cardiaca* se mêlent à *Urtica dioeca*, *U. urens* et autres rudérales, le long d'une haie qu'orne à profusion *Bryonia dioeca*.

Le canal est bordé d'*Achillea ptarmica*, *Eupatorium cannabinum*, *Scrophularia aquatica*, *Lythrum Salicaria*, *Stachys palustris*, *Angelica silvestris*, *Heracleum sphondylium*, *Malachium aquaticum*, *Lycopus europaeus*, *Epilobium hirsutum*, *Festuca arundinacea*...

Au bord du marais, dans l'eau libre, flotte *Potamogeton pusillus*; çà et là se dressent de belles touffes fleuries de *Butomus umbellatus* et d'*Alisma plantago*; à la limite entre l'eau et la plage, une rangée de *Rumex maritimus* aux inflorescences dorées; plus loin, en même situation semble-t-il, se développent *Rumex hydrolapathum*, *Sparganium ramosum*, *Oenanthe aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Mentha aquatica*, *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula Ulmaria*, *Roripa islandica*, *R. amphibia*, *R. silvestris*, *Bidens tripartitus*, *B. cernuus*.

Pareilles à des champs de céréales changeant de couleurs et de taille à chaque carré, les roselières s'étendent à perte de vue: *Phragmites communis*, *Beldingera arundinacea*, *Glyceria aquatica*, *Typha latifolia*, (*Typha angustifolia*, qui existe aussi entre la rivière et le canal, a "choisi" l'autre côté du marais). *Scirpus silvestris* est rare ici; *Acorus calamus* longe la "Vieille Sambre" non loin de sa jonction avec le canal. Sur la rive droite où *Ceratophyllum demersum* tient la place de *Potamogeton pusillus*, le marais vers Châtelet se borde d'une large cariçaie (*Carex disticha* et *C. nemorosa*), qui se prolonge par une prairie humide où *Trifolium fragiferum*, encore abondant il y a deux ans, cède rapidement la place à *Alopecurus geniculatus* qui feutre littéralement la surface du sol. Vers Pont-de-Loup, le fossé qui draine péniblement (la pente est nulle!) la même nappe sud est couvert de lemnaçées (nous reconnaissons *Spirodela polyrrhiza*) et d'*Hydrocharis*.

Là où des plages se découvrent quand baissent les eaux en été, apparaissent en abondance *Ranunculus sceleratus*, *Plantago arenaria*, *Puccinellia distans*, *Avena fatua*, *Agrostis Spica-venti*, *Tunica prolifera*, *Crepis foetida*, *Trifolium arvense*: ces trois dernières espèces en des points plutôt arides, un peu plus élevés, probablement jamais inondés. A propos de *Puccinellia distans*, découverte ici en 1927 par M. DEBOUNY, il serait intéressant de relire

la note publiée par le Dr CULOT dans le BULLETIN DE LA SOC. R. DE BOTAN. DE BELG., t. LXIV, fasc. 1 (1931), pp. 10-13.

Ce relevé bien incomplet laisse entrevoir la variété de la flore de l'endroit et il semble que l'étude des groupements rencontrés mériterait d'être entreprise.

D'autres points de vue ont sollicité la curiosité des excursionnistes. A un moment donné, M. MINNE, un des ornithologistes du groupe, nous fait assister au déplacement d'une famille (huit sujets) de chevaliers cul-blanc (*Tringa ochropus*) que nos allées et venues ont dérangée. Le râle d'eau (*Rallus aquaticus*) disparaît plus discrètement. Une poule d'eau et un grand jeune au plumage plus gris (*Gallinula chloropus*) nagent de concert et regagnent les roseaux, où crient leurs congénères. Et tandis que nous observons encore la lavandière (*Motacilla alba*) et la bergeronnette boarule (*Motacilla cinerea*), une famille de linots (*Carduelis cannabina*) se retire sans cérémonie dans les saules voisins.

Le temps a passé sans qu'on s'en aperçoive, on rentre à Châtelet et les participants se séparent, encore tout étonnés qu'on puisse trouver aux confins de Charleroi une nature aussi sauvage.

F. HUNIN

Plantes trouvées en 1952 et 1953 au terrain
d'immondices de la Ville de Charleroi à Jamioulx,
au cours d'une cinquantaine de promenades,
par J. LEBEAU

Zea Mais, *Lolium multiflorum*, *L. perenne*, *L. temulentum*,
Alopecurus agrestis, *Aegilops cylindrica*, *Secale cereale*,
Avena sativa, *Hordeum vulgare*, *H. murinum*, *H. distichum*,
H. hexastichum, *Agropyrum repens*, *Triticum vulgare*, *T. spelta*,
T. turgidum, *Digitaria sanguinalis*, *Phalaris canariensis*,
Setaria verticillata, *S. glauca*, *S. viridis*, *S. italica*,
Panicum miliaceum, *P. crus-galli*, *Agrostis interrupta*,
A. spica-venti, *A. vulgaris*, *Eragrostis minor*, *Bromus tectorum*,
B. secalinus, *Vulpia myuros*, *V. dertonensis*, *Festuca pratensis*.

Phoenix dactylifera pl.

Allium Porrum, *A. Ceba*, *A. ascalonicum*, *A. sativum*, *Lilium candidum*, *Hemerocallis fulva*.

Iris germanica, *I. sibirica*.

Juglans regia pl., *Castanea sativa* pl., *Salix* div. sp. pl.,

Urtica dioeca, *U. urens*, *Cannabis sativa*.

Rheum sp., *Rumex crispus*, *R. obtusifolius*, *R. Patientia*,

R. angiocarpus, *Polygonum aviculare*, *P. lapathifolium* div.

var., *P. Persicaria* div. var., *P. cuspidatum*, *Fagopyrum esculentum*.
Beta vulgaris, *Chenopodium album*, *Ch. polyspermum*, *Ch. murale*, *Ch. rubrum*, *Ch. sp.*, *Atriplex hortense*, *A. hastatum*, *A. patulum*, *Salsola Kali*.
Amarantus albus, *A. hybridus*.
Platanus pl.
Portulaca oleracea, *P. grandiflora*.
Lychnis Githago, *L. coronaria*, *Melandryum album*, *M. rubrum*, *Dianthus barbatus*, *D. plumarius*, *D. caryophyllus*, *Silene inflata*, *S. gallica*, *Cerastium tomentosum*, *Saponaria officinalis*, *Scleranthus annuus*.
Aquilegia vulgaris, *Delphinium Ajacis*, *Paeonia sinensis*, *Nigella damascena*.
Papaver Rhoeas, *P. dubium*, *P. Argemone*, *P. somniferum* div. var., *Dielytra formosa*, *Corydalis lutea*.
Alyssum maritimum, *Berteroa incana*, *Lunaria annua*, *Iberis umbellata*, *Lepidium virginicum*, *L. arvense*, *Thlaspi arvense*, *Cheiranthus Cheiri*, *Ch. Allionii*, *Hesperis matronalis*, *Armoracia lapathifolia*, *Brassica napus*, *B. div. sp.*, *Barbarea intermedia*, *Erysimum sp.*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus sativus*.
Reseda odorata, *R. lutea*, *R. luteola*.
Sedum acre, *S. spurium*, *S. Telephium*, *S. album*.
Saxifraga umbrosa, *Ribes grossularia*, *R. rubrum*, *R. nigrum*, *R. aureum*, *Deutzia gracilis*.
Prunus avium, *P. persica*, *P. armeniaca*, *Potentilla intermedia*, *P. reptans*, *Rubus Idaeus*, *Rosa polyantha* div. var., *Rosa* div. sp. hort., *Pirus communis* pl., *Malus* pl.
Phaseolus vulgaris, *Pisum sativum*, *Vicia Faba*, *V. pannonica*, *V. villosa*, *V. Cracca*, *V. sativa*, *Lathyrus Aphaca*, *L. hirsutus*, *Galega officinalis*, *Medicago lupulina*, *M. sativa*, *Lupinus sp.*, *Robinia pseudacacia* pl., *Trifolium repens*, *T. intermedium*, *T. arvense*, *T. pratense*, *T. incarnatum*.
Oxalis stricta, *O. corniculata* var. *purpurea*.
Tropaeolum majus.
Linum usitatissimum, *L. grandiflorum*.
Aesculus hippocastanum.
Euphorbia Lathyris.
Acer platanoides pl., *A. pseudoplatanus* pl.
Rhus coriaria.
Parthenocissus quinquefolia.
Althaea rosea, *Hibiscus trionum*, *Malva pusilla*.
Viola tricolor arvensis, *Viola* div. var. hort.
Oenothera muricata, *Oe. biennis*, *Clarkia* sp.
Daucus carota, *Pastinaca sativa*, *Anethum graveolens*, *Chaerophyllum Cerefolium*, *Petroselinum hortense*, *Apium graveolens*, *Angelica archangelica*.
Epilobium roseum, *E. montanum*, *E. hirsutum*, *E. lanceolatum*, *E. quadrangulum*, *E. parviflorum*, *E. angustifolium*.
Cucumis sp.
Lysimachia punctata.
Statice Armeria.
Forsythia suspensa, *Ligustrum vulgare*, *Syringa sinensis*.
Cyclamen persicum.

Echium vulgare, *Borago officinalis*, *Symphytum officinale*, *Lappula echinata*, *Myosotis silvatica*, *M. collina*, *M. arvensis*.

Buddleia variabilis.

Salvia reflexa, *Satureia hortensis*, *Nepeta cataria*, *Galeopsis angustifolia*, *Mentha rotundifolia*, *M. verticillata*, *M. piperita*.

Petunia hybrida, *Physalis* sp., *Solanum nigrum*, *S. tuberosum*, *S. lycopersicum*, *S. dulcamara*, *Solanum* sp., *Hyoscyamus niger*, *Datura Stramonium*, *Lycium barbarum*, *Nicotiana rustica*. *Veronica filiformis*, *V. polita*, *V. persica*, *Antirrhinum majus*, *A. Orontium*, *Linaria Cymbalaria*, *L. minor*, *L. vulgaris*.

Plantago arenaria.

Sambucus nigra, *Symphoricarpos racemosus*, *Centranthus ruber*.

Dipsacus silvestris, *D. pilosus*.

Campanula rapunculoides, *C. medium*.

Begonia tuberosa hybrida.

Ambrosia elatior, *Xanthium Strumarium*, *Bidens melanocarpus*, *Centaurea montana*, *C. cyanus*, *C. sp.*, *Helichrysum bracteatum hort.*, *Senecio viscosus*, *Matricaria discoidea*, *M. Chamomilla*, *M. inodora*, *Artemisia Absinthium*, *A. vulgaris*, *A. biennis*, *Galinsoga parviflora*, *Tussilago farfara*, *Solidago glabra*, *Aster Novi-Belgii*, *A. Novae-Angliae*, *A. div. sp. hyb.*, *Calendula officinalis*, *Helianthus annuus*, *H. tuberosus*, *H. serotinus*, *H. scaberrimus*, *Chrysanthemum segetum*, *Ch. maximum*, *Ch. Leucanthemum*, *Ch. Parthenium*, *Ch. indicum*, *Ch. Tanacetum*, *Anthemis tinctoria*, *A. arvensis*, *Callistephus sinensis*, *Guizotia abyssinica*, *Cosmos bipinnatus*, *Tagetes erectus*, *T. sp.*, *Carthamus tinctorius*, *C. lanatus*, *Lactuca sativa*, *L. scariola*, *L. virosa*, *Scorzonera hispanica*.

LE DOCTEUR ARTHUR CULOT (1872-1953)

Le 4 novembre 1953, s'est éteint à son domicile à Montignies-sur-Sambre le Docteur Arthur CULOT, président - fondateur des "Naturalistes de Charleroi", société au développement de laquelle il se voua sans interruption pendant près de trente-deux-ans.

Né à Marchienne-au-Pont le 3 septembre 1872, il perdit prématurément son père, architecte de la dite commune; en dépit de circonstances peu favorables, il suivit avec fruit les cours de la section gréco-latine à l'Athénée de Charleroi (situé à l'époque rue du Collège et où Jules AUDENT était président du bureau administratif); il s'orienta alors vers les études de médecine à l'Université Libre de Bruxelles. Pour lui, la fréquentation des cours de la Faculté de Médecine à la rue des Sols (aujourd'hui disparue) fut loin de constituer une participation insouciante à la vie estudiantine telle que nous nous la représentons: durant ces longues études de médecine, chaque jour, quel que soit le temps, il fit le voyage aller et retour Marchienne-Bruxelles; parti de grand matin, il pouvait gagner juste à temps les auditoires;

l'après-midi ou le soir, il lui fallait rejoindre son domicile dans les mêmes pénibles conditions. Quelque dure que fût pour lui cette école de la vie, il n'en réussit pas moins à remporter avec grande distinction le diplôme de candidat en sciences naturelles, rehaussé notamment des signatures des professeurs Hector DENIS (psychologie, logique et philosophie morale) et J.E. BONMEN (éléments de Botanique).

L'enseignement de ces maîtres allait imprimer à sa formation une orientation décisive: Hector DENIS, surtout, qui fit de lui un adepte de la pensée proudhonienne. Associations les noms de A. LAMEERE (doctorat en sciences zoologiques) et de L. ERRERA (doctorat en sciences botaniques) et, un peu plus tard, celui de J. MASSART, dont l'influence fut également prépondérante et lui dicta la voie qu'il suivra sans défaillance jusqu'à sa mort.

Le 25 juillet 1899, sous le rectorat du Dr. Paul HEGER, il subissait avec grande distinction la troisième épreuve de l'examen lui conférant le grade de Docteur en médecine, en chirurgie et en accouchements.

C'est sous l'impulsion du Dr. J. MASSART - avec lequel il noua vraisemblablement ses premières relations au cours des "Excursions botaniques" créées en 1895-1896 à la candidature en sciences naturelles - que cet amoureux, dès son plus jeune âge, des choses de la nature, trouva quelques années plus tard, dans les sciences naturelles, un dérivatif à ses activités médicales, politiques et sociales, sans cesser d'être un littérateur et chansonnier wallon plein de verve: "Le goût de l'histoire naturelle, disait-il, contribue au bonheur dans une proportion considérable: il est acquis que celui qui aime la nature traverse avec sérénité toutes les tribulations de l'existence, parce qu'il trouve autour de lui une source inépuisable de consolations et parce que sa vie se confond avec celle de cette nature infiniment changeante et énigmatique, qui lui crée une atmosphère de profonde et reposante philosophie que le commerce des hommes est incapable de lui procurer (1)".

Au cours des sombres jours de la guerre 1914-1918, aidé de quelques fidèles amis, la plupart médecins ou pharmaciens, il entreprit de donner un caractère systématique à ses observations du milieu naturel: et ainsi vit le jour, le 22 janvier 1922, la Société de Vulgarisation Scientifique "Les Naturalistes de Charleroi".

Appliquant ses statuts et les dépassant même: "Pendant le semestre d'été (avril-septembre), il sera organisé au moins une excursion par mois; deux conférences au moins auront lieu durant le semestre d'hiver (octobre-mars)", la jeune société de vulgarisation obtint rapidement une large audience; son dynamique et infatigable président veillant jalousement sur ses destinées, elle parvint à poursuivre sa mission inlassablement: plus de trois cents excursions publiques ont été organisées sous les auspices du Cercle des Naturalistes et les savants les plus renommés ont occupé sa

(1)

Allocution prononcée lors de l'assemblée du 12 février 1922.

tribune. Non encore satisfait de son oeuvre, le Dr. CULOT désira constituer, en outre, un noyau de chercheurs spécialement avertis: c'est ainsi que fut créée, le 18 février 1937, une section de l'Entre-Sambre-et-Meuse de la Société Royale de Botanique de Belgique, dont le premier président fut le regretté Eugène HAVERLAND.

Au cours d'environ trente-cinq années de recherches systématiques consacrées plus particulièrement à la flore de la région de Charleroi et de l'Entre-Sambre-et-Meuse, le Docteur A. CULOT a déterminé dans le seul domaine mycologique plus de sept cent cinquante espèces; les phanérogames et les cryptogames vasculaires identifiés par lui sur les terrils charbonniers et industriels de la région de Charleroi s'élèvent à près de 150.

Il a étonné plus d'un collègue de la Société Royale Belge de Botanique en montrant sur le terrain dans les environs immédiats de Charleroi les moins communes des huit cent cinquante phanérogames qui en forment la couverture végétale incroyablement variée (plus de la moitié des plantes supérieures du pays entier!) Relire, à titre exemplatif, le compte rendu de l'herborisation générale de la Société Royale Belge de Botanique aux environs de Charleroi, les 26, 27 et 28 mai 1928.

Le Docteur CULOT, toujours modeste, aimait rappeler toutefois que le nombre de ses découvertes s'était naturellement accru grâce à la collaboration des chercheurs avertis qu'il fréquentait.

Cette étude persévérante des choses de la Nature ne s'est pas limitée à la botanique: elle s'est étendue, sans toujours présenter toutefois un caractère uniformément exhaustif, à quasi tous les secteurs; le domaine zoologique, si complexe mais si passionnant, a notamment souvent capté l'attention de cet esprit toujours en éveil.

Médecin devenu naturaliste ou plus exactement naturaliste fait médecin, ces deux fonctions conjuguées en un seul être ne pouvaient demeurer distinctes l'une de l'autre: l'étude de quelques espèces indigènes en vue du maintien ou du rétablissement de la santé devait prendre rang parmi ses préoccupations. "Nous nous insurgons contre la mode, écrivait-il, qui n'admet plus guère l'emploi des substances et des procédés naturels de traitement des maladies: la vogue est depuis longtemps déjà, en effet, à l'artificiel, au synthétique; en thérapeutique, la parole est à la chimie et à la physique; il n'est pas de jour qui n'apporte son nouveau produit ou son nouveau procédé physiothérapique: et, cependant, peut-on affirmer que nos modernes "charlatans" de laboratoire obtiennent beaucoup plus de guérisons que le marchand d'orviétant illettré qui se trémousse sur les tréteaux?"

Sa foi absolue en la Nature fut la règle de sa vie et il n'y dérogea jamais: peut-être est-ce à elle qu'il doit d'avoir gardé jusqu'à l'ultime limite une activité volontaire, une lucidité parfaite, une souplesse et une endurance étonnantes que d'aucuns, bien plus jeunes, lui enviaient souvent.

"Il y a quelque chose de merveilleusement doux dans cette étude de la Nature, qui attache un nom à tous les êtres, une pensée à tous les noms, une affection et des souvenirs à toutes les pensées... et celui qui n'a pas pénétré la grâce de ces mystères a peut-être manqué d'un sens pour goûter la vie ..."

Charleroi, 11 mars 1954

G. DEBOUNY et F. HUNIN, Président

PUBLICATIONS DU DOCTEUR A. CULOT

I.- BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ROYALE BELGE DE BOTANIQUE

- 1) A. CULOT, Herborisation du 15 juin 1924 dans la vallée de la Sambre. T. 57, p. 189, 1924.
- 2) A. CULOT et C. FRANCOIS, L'herborisation du 6 juin 1926 à Roly, Fagnolles et la Montagne-au-Buis. T. 60, p. 72, 1927.
- 3) A. CULOT, Flore des environs de Charleroi. T. 61, p. 77, 1928.
- 4) A. CULOT, Compte rendu de l'herborisation générale annuelle à Charleroi et aux environs, les 26, 27, 28 mai 1928. T. 61, p. 138, 1928.
- 5) A. CULOT, Découverte au bois communal de Fleurus d'une station de *Lycopodium inundatum* L.. T. 62, p. 108, 1929.
- 6) A. CULOT, Une station nouvelle d'*Atropis distans* (L.) Gris. (*Glyceria distans* Wahlenb.). T. 64, p. 10, 1931.
- 7) A. CULOT, Découverte d'une Orchidée nouvelle pour la Belgique. T. 64, p. 204, 1931.
- 8) A. CULOT et C. FRANCOIS, Herborisation générale des 23 et 24 juin 1935 dans les vallées du Viroin et de ses affluents. T. 68, p. 238, 1935.
- 9) A. CULOT, Section de Charleroi et de l'Entre-Sambre-et-Meuse, Création et activité en 1937. T. 71, p. 26, 1938.
- 10) A. CULOT, Compte rendu de l'activité de la section de l'Entre-Sambre-et-Meuse de la S.R.B.B. pendant l'année 1938. T. 72, p. 20, 1939.
- 11) A. CULOT, Compte rendu de l'activité de la section de l'Entre-Sambre-et-Meuse de la Société pendant l'année 1939. T. 73, p. 92, 1940.
- 12) A. CULOT et J.E. DE LANGHE, Note sur un *Carex* nouveau pour notre flore: le *Carex Reichenbachii* Bonnet. T. 76, p. 63, 1944.
- 13) C. CORNIL et A. CULOT, Herborisation générale des 12 et 13 juin 1948, dans la vallée du Viroin. T. 81, p. 11, 1948.

II.- BULLETIN DES NATURALISTES BELGES

- A. CULOT, Excursion du 3 mai 1936 à Landelies-Aulne. 17e an., n° 8, pp. 155-156, 1936.

III.- BULLETIN DES NATURALISTES DE CHARLEROI

- A. CULOT, Allocution du Président provisoire. n° 1, 1922.

IV.- L'ECOLE NOUVELLE

- A. CULOT, Aspect de la végétation d'un marais, in "Quelques notes de géographie régionale et Etude de quelques collectivités biologiques". 1929, pp. 15-20.

V.- NATURA MOSANA

- A. CULOT, Excursion du 11 avril 1948 à Landelies-Aulne, Vol. 1, n° 2, pp. 28-29, 1948.
A. CULOT, Excursion du 6 juin 1948 à Olloy-Nismes. Vol. 1, n° 3, pp. 57-58, 1948.
A. CULOT et Fr. HUNIN, Excursion du 18 mai 1950 à Presles-Châtelet-Bouffioulx. Vol. 3, n° 2-3, pp. 41 - 44, 1950.
A. CULOT et Fr. HUNIN. Excursion du 16 juillet 1950 d'Anderlues à Hourpes. Vol. 3, n° 2-3, pp. 44 - 45, 1950.
A. CULOT, Excursion mycologique à Gerpennes. Vol. 3, n° 4. p. 67, 1950.
A. CULOT, Excursion aux Rièzes de Rocroi. Vol. 5, n° 1-4, p. 44-45, 1952.
A. CULOT, Excursion à Jamioulx. Vol. 5, n° 1-4, p. 45, 1952.

CERCLE DES ENTOMOLOGISTES LIEGEOIS

SEANCES.-

7 octobre 1952: Assemblée générale. Travail administratif. Présentation d'une partie des collections du Cercle.

4 novembre: Causerie de M. Jean LECLERCQ: "Problèmes apicoles locaux".

2 décembre: Causerie de M. CAES: "Confection du matériel entomologique".

6 janvier 1953: Causerie du Dr WERY: "Voyage en Algérie", agrémentée de nombreuses photographies en couleurs. Communication de M. DE LAEVER: "Un endémique pyrénéen et son pendant alpin (*G. Crocosa*)".

3 février: Causerie de M. DE LAEVER: "Nouvelle classification des *Agrotinae*".

7 avril: Communication de M. MARECHAL: "La lutte contre le doryphore à la fin du XIXe siècle".

5 mai: Causerie de M. MARECHAL: "Relations entre fleurs et insectes".

2 juin: Causerie de M. J. LECLERCQ: "Méthode adoptée pour étudier systématiquement les Sphérides du monde".

EXCURSION DU 7 JUIN 1953 AUX AVINS, AU VAL TIBIÉMONT ET A PETIT-MODAVE.-

Une dizaine d'entomologistes liégeois participèrent à cette excursion. Le temps ne paraissait pas favorable lorsqu'ils arrivèrent aux Avins-en-Condroz, vers 10 heures. Cependant, après une demi-heure de marche dans la direction du Val Tibiémont, le soleil voulut bien percer la brume; la température devint plus douce et les insectes commencèrent à se montrer. Nous avons décidé de partir des Avins, de suivre le Hoyoux, de gagner le Val Tibiémont, de visiter la grotte célèbre du "Trô al Wesse" et de gagner Petit-Modave pour reprendre le train de 17 h. à Modave.

Cet itinéraire fut suivi scrupuleusement. Vers midi, arrêt au Val Tibiémont pour casser la croûte. Ensuite pour aller à Petit-Modave, il fallait traverser une prairie où paissaient de nombreux taureaux; les intrépides chasseurs liégeois n'hésitèrent cependant pas et, avec des ruses de Sioux sur le sentier de la guerre, ils parvinrent à destination sans avoir attiré l'attention de ces dangereux animaux.

La visite du Trô al Wesse retint notre curiosité. Cette grotte, spacieuse, d'une vingtaine de mètres de longueur, servait de lieu de sépulture à l'époque de l'homme des cavernes. Elle fut étudiée jadis et on y trouva maints ossements et beaucoup de silex taillés.

Fatigués de notre longue promenade, après bien des escalades de rochers et de collines, nous fûmes heureux de prendre le chemin du retour, pourvus d'un butin copieux.

Citons nos principales captures:

COLEOPTERES: Cantharides: *Homalitus suturalis* OLIV., Petit-Modave.

HEMIPTERES: Lygéides: *Lygaeus leucopterus* GOEZE et *Spilostethus equestris* L., A.C. coteau calcaire sous la ferme de Tibiémont. Coréides: *Coreus scapha* F., sur ombelle de *Chaerophyllum silvestre*.

LEPIDOPTERES: *Papilio Podalirius* L. et *Thecla pruni* L., Les Avins, *Erebia medusa*, en grand nombre.

DIPTERES: Stratiomyides: *Beris Morrisi* DALE, 1 ♂, Petit-Modave. Leptides: *Atherix Ibis* F., 2 ♂ et 1 ♀ sur ombelles d'*Heracleum*, le long du Hoyoux. Asilides: *Holopogon nigripennis* MEIG., un exempl., Petit-Modave.

HYMENOPTERES: Apides: *Anthophora parietina* F., 1 ♂ sur *Echium*, coteau calcaire du Val Tibiémont (1); *Andrena*

(1)

Capture remarquable: Les seuls loc. récentes connues sont: Comblain-au-Pont (1 ♀, 1926) et Eben (2 ♂, 1935). P.M.

proxima KY. (sur *Chaerophyllum silvestre*, 1 ♂; *A. lathy-*
ri ALFK., 1 ♀, tous deux aux Avins. Sphécides: *Gorytes*,
mystaceus L., 1 ♂, 1 ♀, et *Nysson spinosus* Forst., 1 ♀,
tous deux aux Avins. Tenthredinides: nombreux sur *Hera-*
cleum et *Chaerophyllum silvestre*, près le long du Hoyoux,
toutes espèces C. Nous retiendrons seulement: *Tenthre-*
dopsis stigma F., var. *genualis* Kw., 4 ♀.

L. PETIT

EXCURSION DU 12 JUILLET 1953 A LA MONTAGNE-SAINT-PIERRE
(THIER DE LANAYE, THIER DE NIVELLE).

Cette excursion était consacrée à l'exploration
du site classique de la Montagne-Saint-Pierre, en aval
de Visé. Malgré le temps peu engageant, plusieurs membres
du Cercle étaient présents au rendez-vous à Bassenge.
MM. DE LAEVER et WERY, qui avaient bien voulu mettre leur
voiture à notre disposition, nous conduisent rapidement
au pied du Thier de Lanaye.

Les floraisons y sont fort abondantes; sur les
déblais d'une ancienne carrière que la végétation tend
à coloniser, nous notons principalement: *Carduus nutans*,
Achillea millefolium, *Reseda lutea*. Sur ces deux dernières,
capture de plusieurs Chrysidés: *Hedychrum nobile* SCOP. (nom-
breux ♂) et *H. Gerstaeckeri* CHEVR. (1 ♂, 3 ♀). Cette espèce
rare se trouve communément, chaque année, à cet endroit; par
temps couvert, on peut en trouver de nombreux individus
engourdis dans les inflorescences d'*Achillea*. Toujours
sur ces deux plantes, volent de nombreux *Cerceris* (*C. quin-*
quefasciata ROSSI et *C. rybyensis* L.).

Sur un capitule de *Carduus nutans*, nous avons
la bonne fortune de capturer un rare Conopside: *Conops scu-*
tellatus MEIG. (♀).

Sur la partie du coteau que les exploitations
de silex ont laissée intacte, nous retrouvons les fourreaux
du très rare Psychide: *Cochliotheca (Apteron) crenulella*
BRD. Il s'agit de la race parthénogénétique *helix* STEB.
La chenille de cette espèce se construit un fourreau héli-
coïdal en soie, incrusté de petites particules de soie.
Ce Lépidoptère, rare dans toute l'Europe, a été découvert
à la Montagne-Saint-Pierre par M. P. MARECHAL en 1923: c'é-
tait la première trouvaille en Belgique; depuis, il n'a été
retrouvé qu'aux environs de Visé. Nous avons pu récolter
quelques fourreaux, fixés sur les tiges de diverses plantes,
principalement *Helianthemum* et *Poterium sanguisorba*.

Sur le coteau, ainsi que sur les prairies sèches
situées au bas de la colline, *Adopaea acteon* ROTT. vole
en nombre.

L'après-midi, nous explorons le Thier de Nivelles, qui prolonge le Thier de Lanaye vers le sud. Le temps couvert ne favorise pas l'abondance des insectes. Cependant, nous pouvons voir de très nombreux *Melanargia galathea* L.; cette espèce, ainsi que *Adopaea acteon* ROTT., sont les deux ichopalocères caractéristiques de la Montagne-Saint-Pierre.

Signalons encore quelques autres insectes capturés à cet endroit: *Ledra aurita* L. (hémipt. Scaridae), *Volucella inanis* L. (Dipt. Syrphidae), *Coremacera marginata* FAB. (Dipt. Tetanoceridae).

J. PETIT.

SOCIÉTÉ DES NATURALISTES NAMUR-LUXEMBOURG

SEANCE DU 18 JANVIER 1953.-

A l'assemblée générale, le rapport moral a montré que la Société, cruellement éprouvée par la mort du R.P. HENRIARD, a maintenu son existence et ses activités habituelles. Cent trente membres sont en règle de cotisation.

Le bilan 1952 est approuvé; le budget 1953 prévoit une situation financière normale, moyennant le relèvement de la cotisation à 40 fr.

L'assemblée vote son affiliation, en tant que Société à but spéléologique accessoire, à la Fédération spéléologique de Belgique.

Communications scientifiques.

- M. A. NISEN, ingénieur agronome: La germination du pollen. (Le texte complet paraît dans ce vol. de NATURA MOSANA, VI, 1953, pp. 31-49).
- M. G. LEONARD: Sur l'autochorie de *Linaria cymbalaria* MILL et de *Veronica hederifolia* L. dans les environs de Gembloux. (A paraître dans LEJEUNIA).
- Dom F. ANCIAUX de FAVEAUX, Secrétaire de la Fédération spéléologique de Belgique: La Vallée des Merveilles et ses gravures rupestres. (A paraître dans NATURA MOSANA).

La Vallée des Merveilles se trouve dans le département des Alpes-Maritimes (France), près de la frontière italienne, non loin de Tende.

SEANCE DU 26 AVRIL 1953.

Communications scientifiques.

- M. J. de ROUBAIX, Directeur de la revue "La Betterave" (Raffinerie tirlemontoise): quelques aspects de la biologie et de la culture de la betterave sucrière. (A paraître dans NATURA MOSANA)

- M. G. LEONARD: Observations sur la dispersion des plantes dans les groupements végétaux du bois de Oisquercq. (A paraître dans LEJEUNIA).
- M. H. ANGELROTH: A propos des découvertes préhistoriques de Goyet.
Projection du film: La carte pédologique de la Belgique (I.R.S.I.A.).

Quelques autres travaux de nos membres.

- F. ANCIAUX de FAVEAUX, A travers la France spéléologique et préhistorique. Impressions de voyage (Mélanges A. VANDEBOSCH, 1952, pp. 17-25).
- H. ANGELROTH, La collection de préhistoire J. le GRAND-METZ au Musée archéologique de Namur (Namurcum, XXVI, 1952, pp. 64-67).
- H. ANGELROTH, Essai sur l'origine de l'Homme et sur les résultats de son évolution (Mélanges A. VANDEBOSCH, 1952, pp. 165-185).
- A. GILLES, La culture des Algues en laboratoire (Bull. Soc. r. Botan. Belg., LXXV, 1952, pp. 277-283).
- A. LAVALREE et R. TOURNAY, Une classification nouvelle des familles appartenant aux ordres des Ligustales et des Contortées (Bull. Soc. Botan. France, IC, 1952, pp. 262-263).
- A. LAVALREE, L'embryologie des Lemnacees. Observations sur *Lemna minor* L. (La Cellule, LIV, 1952, pp. 306-326, 3 tabl.).
- A. LAVALREE, Une espèce méconnue des flores françaises, *Chenopodium chenopodioides* (L.) AELLEN (Bull. Soc. Botan. France, C, 1953, pp. 148-150).
- A. LAVALREE, *Stellaria nemorum* L., subsp. *glochidosperma* MURB. en France et en Espagne (Bull. Soc. Botan. France, C, 1953, pp. 270-272).
- G. MANIL, Quelques observations et réflexions sur la biodynamique des sols en condition équatoriale (Yangambi) (Bull. Inst. Agron. Gembl., XXI, 1953, pp. 113-155).
- M. RIGOT, Pour l'amélioration de la culture de la pomme de terre. Travaux et résultats de la station de recherches de Libramont du Ministère de l'Agriculture (Rev. Cons. écon. wallon, n° 4, sept.-oct. 1953, pp. 30-32 et n° 5, nov.-déc. 1953, pp. 25-27).
- R. TOURNAY, L'oeuvre botanique de LINNE et ses diverses éditions (Bull. Soc. r. Botan. Belg., LXXXVI, 1953, pp. 125-133).

Excursion à Mont-sur-Meuse, Crupet et Bauche, le 25 mai 1953.

La région de Mont-sur-Meuse est bien connue par le grand nombre de ses chantoirs; quelques-uns sont parmi les plus profonds de la Belgique. A leur sujet, le "Bulletin d'information" n° 3 (juin 1953), publié par la Fédération spéléologique de Belgique, contient un intéressant rapport (pp. 8-11; cfr. pp. 19-20); voir aussi n° 4 (nov. 1953), p. 11.

Le but de l'excursion était principalement d'ordre botanique. Sous la conduite de M. l'abbé LEGRAIN, nous avons pu faire quelques trouvailles intéressantes; voici les principales, déterminées par M. J. LAMBINON.

- Entre Godinne et Mont-sur-Meuse: *Nasturtium microphyllum* (détermination vérifiée avec fruits mûrs).
- Mont: *Geranium pratense* (naturalisé), *Ranunculus auricomus*.
- Entre Mont et Crupet,
le long du chemin: *Cerastium pumilum*, *C. caespitosum*, *C. glomeratum*, *Veronica arvensis*, *V. serpyllifolia*, *V. officinalis*, *Conium maculatum* (non fleuri), *Atropa Belladonna* (non fleuri);
dans le bois de Ronchinne: *Ulmus hollandica* f. *tricuspidata*, *Lathraea squamaria*, *Lunaria rediviva* (en fruits);
au bord du Crupet: *Polygonum Bistorta*, *Cardamine amara*, *Barbarea vulgaris*;
dans le Crupet: *Ranunculus fluitans*;
sur un rocher humide: *Geranium lucidum*.
- Crupet:
population fortement hybridée de *Melandryum album* et *rubrum*;
dans le bois des Loges: *Prunus virginiana*, *Carex pallescens*, *Luzula multiflora*.
- Vallée du Bocq.
au bord de l'eau: *Aconitum Vulparia*, *Polygonum Bistorta*, *Salix triandra*;
fente de rocher: deux touffes d'*Asplenium septentrionale*.
- Bauche,
chemin ombragé: *Stellaria nemorum*;
endroit inculte sec: *Lithospermum officinale*

Excursion à Cugnon le 21 juin 1953.

Une dizaine de participants se retrouvent à la gare de Bertrix.

En descendant vers la Semois, les voitures s'arrêtent pour une visite rapide des anciennes ardoisières de "La Maljoyeuse", où prospère inopinément une végétation dont la plupart des éléments se rassemblent plus fréquemment dans les sablonnières ou dans les carrières calcaires: *Potentilla verna*, *Poa compressa*, *Herniaria glabra*, *Trifolium campestre*, *Carex glauca*, *Geranium Columbinum*, *Anthyllis vulneraria*, *Lastrea Robertiana*. Cette fougère croît ici, et dans d'autres ardoisières de la région, sur schiste ardoisier. Elle y est très abondante et exubérante. C'est un fait digne de remarque et montrant la nécessité d'approfondir le problème de ce *Lastrea*, sous divers aspects: exigences calcicoles ou simplement rupestres? Teneur en chaux de ces ardoisières? Bonne spécificité de *Lastrea Robertiana*? Nous notons également ici *Pirola minor*.

A Cugnon, le sentier-promenade des ROCHERS DE WARNICHAMME est bordé de *Calamagrostis arundinacea*. Les rochers, leurs replis et leurs alentours abritent plusieurs espèces de fougères, notamment: *Asplenium Scolopendrium*, *Polystichum aculeatum*, *P. setiferum* (deux pieds seulement), *P. Bicknellii*. En outre: *Actaea spicata*, *Acer campestre*,

Luzula maxima, *Circaea intermedia*, *Cardaminopsis arenosa*, *Atropa Belladonna*, etc.

A la GROTTE DE SAINT REMACLE, nous retrouvons *Asplenium Scolopendrium* et *Polystichum aculeatum*. *Lunaria rediviva* y est abondant.

En contrebas des Hayons, dans la prairie bordant la Semois, entre LA PLATINERIE et la ROCHE PERCEE, nous trouvons *Stellaria glauca* en abondance. A noter que toutes nos haltes le long de la Semois nous ont montré *Festuca silvatica*, cette belle graminée caractéristique de la bonne futaie de Hêtres.

Bref, ce fut une bonne journée, laissant un sillage de souvenirs attachants.

V. d'A.

Excursion à Givet, Foisches et Doische, le 5 juillet 1953.

Cette excursion, faite en commun avec les Naturalistes de Charleroi, sous la conduite de M. J. DUVIGNEAUD, fera l'objet d'un compte rendu.

Excursion dans les forêts d'Anlier et de Rulles, le 21 juillet 1953.

Ce n'est que vers 11 1/4 h., à cause de l'arrivée tardive du train de Bruxelles, que le groupe des excursionnistes quitte le point de ralliement à la gare de Longlier. Pour regagner un peu de temps, la visite de la station de *Lycopodium clavatum* de Thibessart est omise et on se dirige d'emblée par Behême et Louftémont vers la forêt d'Anlier, canton de Misbourg (partie N.O.).

Ce canton est l'un des plus variés et intéressants de la forêt d'Anlier, parce que, sur un espace restreint, il offre une belle succession de groupements végétaux, à l'examen et à l'interprétation desquels est en partie consacrée l'excursion de ce jour.

Le premier groupement rencontré est une hêtraie à *Asperula odorata*, groupement le plus riche de tous ceux que nous connaissons dans nos forêts d'Ardenne. M. WAUTHOZ, Inspecteur des Eaux et Forêts à Mellier, dans un bref aperçu historique, permet à chacun de comprendre l'évolution et les causes de dégradation de nos forêts au cours des siècles. De son côté, M. ROISIN, Garde Général des Eaux et Forêts à Wellin, situe rapidement la forêt visitée sur le plan géologique, phytogéographique et phytosociologique.

La hêtraie parcourue permet à chacun de trouver en abondance des plantes exigeantes: *Asperula odorata*, *Poa Chaixii*, *Polygonatum verticillatum*, *P. multiflorum*, *Lamium galeobdolon*, *Paris quadrifolia* et bien d'autres; de petits suintements d'eau recèlent: *Impatiens noli-tangere*, *Cardamine impatiens* et aussi *Stellaria nemorum*.

Une fosse creusée à cet endroit laisse apparaître un sol limoneux rouge-brique enrobant de nombreux galets

de quartzite gris-rouge dans ses 50 à 60 cm supérieurs, puis de gros fragments à arêtes vives de cette même roche à une profondeur plus grande.

Quittant la hêtraie à aspérule, les excursionnistes traversent une hêtraie à *Luzula albida*, dont le cortège floristique est déjà sensiblement réduit par rapport à la précédente, puis, dans la large dépression de source de la Wisbich, une forêt claire de Chêne pédonculé, de Bouleau pubescent et de Saules, dont la strate herbacée est à dominance de *Luzula maxima* et qui repose sur "argile grise" bien typique. Cette station, d'aspect très sauvage, et quasi inconnue dans les autres forêts d'Ardenne, permet de trouver en abondance *Equisetum silvaticum* et *Lysimachia vulgaris*, de même que bien d'autres plantes hygrophiles.

Poursuivant la vallée de la Wisbich vers l'aval, on découvre des aulnaies dont la position phytosociologique est discutée, puis des prairies peu cultivées où se remarquent des relictas de pelouses à *Nardus stricta* et une végétation de prairies mouilleuses avec *Stellaria palustris*.

L'heure tardive ne permet malheureusement pas une étude plus ample de ces complexes de prairies fort étendus dans la vallée de la Wisbich et l'on prend le départ en direction de la forêt de Rulles, fange des Beutiers. Cette fange, ancienne tourbière bombée (plus de 1,50 m de tourbe), portait autrefois une forêt claire de Bouleau pubescent et de saules divers. Elle abrite une magnifique station d'*Osmunda regalis*, à nombreuses souches bien vigoureuses, dont la vue fait la joie de tous. Une ombre attriste malheureusement ce tableau, c'est celle d'une plantation récente d'Épicéas que l'on vient de créer après assainissement de la fange et exploitation de toute sa végétation ligneuse naturelle. On discute des possibilités de protéger le site contre le résineux, et l'on se quitte avec l'espoir que la voix des naturalistes sera, ici aussi, entendue des autorités compétentes (1).

P. ROISIN

Excursion à la Marlagne (Wépion) le 22 octobre 1953.

En commun avec la Régionale de Namur de la FECEPRO (Fédération belge des Géographes professeurs de l'enseignement moyen, normal et technique), nous avons visité les travaux du sondage en cours à la Marlagne (cfr. NATURA MOSANA, V, 1952, pp. 73-74), sous la direction de M. A. GROSJEAN, Directeur du Service géologique de Belgique.

S'il ne nous a pas été possible encore de savoir ce qui se passe à plusieurs centaines de mètres sous la tour, du moins avons nous pu nous poser en termes clairs le problème dont on cherche la solution et voir de près les opérations d'un sondage profond.

(1)

Aux dernières nouvelles, l'Administration des Eaux et Forêts a trouvé une solution qui satisfait tous les intérêts.

VARIETES

COMMENT RECONNAITRE FACILEMENT LES RAPACES DIURNES?

En Belgique, beaucoup de personnes, parmi lesquelles nombre de chasseurs et de gardes-chasses, considèrent encore comme une vérité dogmatique indiscutable que TOUS les rapaces diurnes sont des oiseaux TRÈS NUISIBLES et qu'en conséquence il y aurait intérêt à les EXTERMINER. La loi belge, qui autorise leur DESTRUCTION en tout temps et sans la moindre restriction, contribue à maintenir cette opinion, dont le moins qu'on puisse dire est qu'elle est bien trop absolue. On ne peut condamner EN BLOC toute une famille zoologique qui contient des espèces différant énormément entre elles par leurs mœurs, leurs modes de chasse et leurs régimes alimentaires.

Ce n'est pas mon intention de faire ici et maintenant leur procès. Avant de les juger, il faut d'abord bien les connaître. Or, combien sont capables de distinguer entre elles DANS LA NATURE nos diverses espèces de rapaces? Pour beaucoup de gens, tous les becs crochus ne sont-ils pas "des éperviers"? Et ne confondent-ils pas sous l'appellation "grands éperviers" des oiseaux aussi différents que les buses, les milans, les bondrées, les autours et les busards?

Cette ignorance s'excuse et s'explique d'ailleurs. Car s'il n'est pas très difficile d'identifier un oiseau MORT qu'on tient en main, en recourant aux tables de détermination d'un bon ouvrage d'ornithologie, celles-ci ne rendent malheureusement aucun service à ceux - chasseurs, gardes et naturalistes de plein air - qui désirent reconnaître l'oiseau VIVANT et EN PLEIN VOL.

La base de toute étude sérieuse sur les rapaces observables dans notre pays est l'ouvrage de M. VERHEYEN: "LES RAPACES DIURNES ET NOCTURNES DE BELGIQUE", édité par le Patrimoine Royal de l'Institut des Sciences naturelles de Belgique (rue Vautier, 31, Bruxelles). On y trouve, à côté d'une description minutieuse de chaque espèce, une documentation extrêmement abondante et du plus haut intérêt sur le genre de vie, les migrations, les mœurs, le régime alimentaire, la façon de chasser, les jeux nuptiaux, etc. Je ne saurais assez recommander la possession de cet ouvrage à tous ceux qui veulent acquérir des connaissances précises et objectives sur les rapaces de notre pays.

Parmi les 28 espèces de rapaces diurnes mentionnées, il y en a 13 qui n'ont été signalées que très rarement et que nous pouvons sans inconvénient passer sous si-

lence ici. En pratique, il reste 15 espèces à connaître: la cresserelle des clochers - trois faucons (le pèlerin, le hobereau et l'émerillon) - l'épervier - l'autour des ramiers - deux milans (le royal et le noir) - le balbuzard fluviatile - trois busards (b. des roseaux, b. bleuâtre et b. cendré) - la buse variable - la buse pattue - la bondrée apivore.

J'espère intéresser mes lecteurs en leur donnant des indications qui leur permettront de reconnaître TRÈS FACILEMENT chacune de ces 15 espèces DANS LA NATURE, en observant un très petit nombre de caractères frappants, savoir:

1. La taille de l'oiseau.
2. Sa manière de voler: battements d'ailes rapides ou lents, périodes de planements plus ou moins fréquentes ou prolongées, vitesse du déplacement, particularités spéciales (papillonnement, vol à voile à grandes orbes, piqués en flèche...).
3. Forme des ailes et de la queue.
4. Parfois teintes frappantes du plumage.
5. Epoque de l'année (certains ne sont ici que l'hiver, ou que l'été, ou que de passage au printemps et en automne).
6. Rareté plus ou moins grande de l'oiseau.
7. Stations où il se rencontre.
8. Mode de chasse (souvent très caractéristique).

Quelques-uns de ces caractères suffiront le plus souvent à fixer sans aucun doute l'identité de l'oiseau observé.

C'est pour rendre service à ceux qui sont désireux d'acquérir - avec un minimum d'effort - les connaissances requises pour reconnaître nos rapaces diurnes au vol que j'ai dressé le petit tableau annexé à la présente note. Puisse-t-il répondre au but visé.

Carlos VERLINDEN

L'AUTOUR DES PALOMBES (*Accipiter gentilis*)

Je viens de parcourir le dernier ouvrage de l'ornithologue Otto UTTENDOERFER. L'auteur, qui est actuellement dans sa 84^e année, a publié ses premiers travaux sur les oiseaux de la classe des Rapaces en 1897 et, depuis lors, n'a cessé de leur consacrer son activité scientifique. Ses publications l'ont rendu célèbre dans le monde entier et on le considère aujourd'hui peut-être comme le plus éminent spécialiste de la connaissance des Rapaces.

Le dernier livre d'UTTENDOERFER, NEUE ERGEBNISSE ÜBER DIE ERNÄHRUNG DER GREIFVÖGEL UND EULEN, résume les in-

nombrables observations qu'il a faites en plusieurs pays, depuis plus d'un demi-siècle, sur le régime alimentaire des Rapaces, avec l'aide d'une nombreuse équipe de collaborateurs formés par lui.

Je tiens à avertir mes lecteurs que ceux d'entre eux qui aiment la lecture reposante et les histoires amusantes, ne doivent pas acheter ce livre allemand de 230 pages - qui est extraordinairement sérieux ! . . . Mais il ne s'agit pas ici de littérature. UTTENDOERFER nous présente un simple rapport scientifique, sans fioritures, mais bourré de renseignements objectifs, de tableaux et de chiffres. On ne peut qu'admirer l'incroyable persévérance qui fut nécessaire pendant tant d'années, pour accumuler une telle documentation.

Pour donner une idée de l'oeuvre d'UTTENDOERFER - et de son intérêt pratique - je résumerai très brièvement ci-après un des chapitres de son livre. Choisissons celui consacré à l'Autour des palombes, cet oiseau devant intéresser les chasseurs et les naturalistes.

UTTENDOERFER et son équipe ont contrôlé 317 nichées d'autours, recueillant et analysant patiemment les débris de leurs repas aux environs des aires. L'importance de la tâche apparaît immédiatement dans les chiffres suivants: furent identifiées 9.022 victimes appartenant à 139 espèces animales, soit 713 mammifères et 8.309 oiseaux.

La grande proportion d'oiseaux s'explique naturellement par le vol très rapide de l'autour; les Rapaces à vol lent, comme la buse, ne prennent presque pas d'oiseaux.

Voyons maintenant le détail du menu.

Les mammifères se répartissent comme suit:

201 lièvres, 162 lapins, 259 écureuils, 78 petits rongeurs et taupes, 1 chat, 1 jeune renard, 5 hermines, 4 belettes, 2 hérissons.

Quand aux oiseaux, je les grouperai comme suit, de manière à donner une bonne idée générale des bases du régime alimentaire:

2.266 Colombidés: 1.425 pigeons domestiques, 712 ramiers, 86 tourterelles, 43 colombins. C'est le plat de résistance!

2.001 Corvidés: 1.485 geais (c'est l'espèce la plus atteinte), 399 corneilles de diverses espèces, 117 pies.

1.259 Gallinacés: 880 perdrix, 238 faisans, 99 poules domestiques, 42 coqs de bruyère, cailles, gélinottes, ...

85 Canards de plusieurs espèces.

532 Oiseaux Rapaces, dont 243 Rapaces diurnes: 113 cresserelles, 87 éperviers, 16 buses, 14 autours (sic! Il s'agit de "cannibalisme"), 3 milans, 3 faucons hobereaux, 3 faucons émerillons, 2 faucons pèlerins, 2 bondrées; et 289 Rapaces nocturnes: hiboux, hulottes, chouettes. Enfin,

2.166 Oiseaux divers appartenant à 72 espèces, principalement grives et merles (876), étourneaux (482), pics - depuis le pic-épeiche jusqu'au pic

noir (194) - , alouettes (150) , pinsons (72), vanneaux (53), coucous (29) .

C'est évidemment sur des études aussi poussées qu'on doit se fonder si l'on veut émettre un jugement plus ou moins correct sur le caractère "utile" ou "nuisible" d'une espèce animale. Que dire à cet égard de l'Autour des palombes?

Son tableau de chasse comporte beaucoup de pigeons et de gibier, ce qui justifie incontestablement un sentiment d'hostilité de la part des colombophiles et des chasseurs. Ces derniers ne doivent cependant pas être trop catégoriques dans leur jugement, car on peut se demander si les services rendus indirectement par l'Autour en détruisant quantités de geais, pies, corneilles, écureuils, sans compter quelques éperviers et mustélidés, ne compensent pas largement les dommages causés directement à la chasse.

Quoi qu'il en soit, il y a lieu de tenir compte de ce que l'Autour se SPECIALISE volontiers dans la chasse d'une espèce déterminée; cette faculté est même mise à profit par les fauconniers. Il peut donc arriver à causer un dommage sensible, soit aux volailles, soit au gibier, dans son canton de chasse habituel. La conclusion raisonnable à en tirer, c'est qu'il doit être permis de mettre - en cas de nécessité - l'Autour hors d'état de nuire. Autrement dit, il ne paraît pas indiqué de mettre l'Autour sous protection légale en ce pays, contrairement à la plupart des autres Rapaces.

L'Autour jouit, il est vrai, de la protection absolue de la loi aux Pays-Bas - où il est d'ailleurs très rare. Mais en d'autres pays - Autriche, Suisse, Allemagne - qui ont pourtant un souci très élevé de la conservation des beautés de la nature, il est un des seuls rapaces non protégés.

Je suis donc d'avis de ne rien changer à la situation présente de l'Autour devant notre législation. Ce n'est pas que je souhaite son extermination, bien au contraire. Avec tous les amis de la nature, je fais appel aux chasseurs et aux gardes-chasse pour qu'ils laissent vivre en paix, partout où il ne nuit pas intolérablement, cet oiseau devenu très rare, car il est un des plus admirables chasseurs ailés de la Création.

Carlos VERLINDEN

Partir? Rester. Ailleurs? Ici. Il y a tant à apprendre du sol foulé chaque jour.

A. GIBERT.

L'EXPOSITION LUXEMBOURGEOISE DE LA CHASSE, A ARLON

A l'occasion de sa Joyeuse Entrée à Arlon, le 7 juin 1953, S.M. le Roi a inauguré l'Exposition Luxembourgeoise de la Chasse.

Par son ampleur, par sa présentation, cette manifestation connut un succès sans précédent dans les annales cynégétiques Belges. Aux dires des compétences internationales, l'exposition de Berlin en 1937 ne surclasse la nôtre que grâce à l'apport des massacres des Carpates. Les promoteurs et les organisateurs peuvent être fiers de cette grandiose réalisation. Hommage soit rendu au personnel forestier des inspections d'Arlon et de Neufchâteau et, en particulier, à M. le Garde-Général MATHURIN, qui en fut la cheville ouvrière.

Le succès est dû à l'enthousiasme des hommes qui prirent leur tâche à coeur et au fait qu'ils se sont évertués à présenter au public et aux chasseurs un ensemble qui fût aussi éducatif que spectaculaire.

Par le nombre et la qualité des trophées réunis, on a pu se rendre compte que notre province de Luxembourg n'avait rien à envier aux pays médio-européens - la Hongrie à part, que des cerfs primés à Berlin en 1937 ont dû s'effacer devant d'autres nés dans nos sylves ardennaises, que nos brocards et nos sangliers pouvaient affronter n'importe quelle compétition internationale.

Le public y apprit que tous les ans, en mars-avril, les cerfs perdaient leurs bois, que trois mois suffisaient à la reconstitution de ramures veloutées, plus puissantes que celles abandonnées, que, par les beaux soirs d'automne, il pouvait assister aux émouvantes, tumultueuses et violentes épousailles de nos majestueux dix cors.

La collection de M. MENKE fit connaître notre faune forestière. Depuis nos grands gibiers jusqu'à nos plus petits mustélidés en passant par les blaireaux et les féroces chats sauvages. Depuis les longs hérons et buses pattues jusqu'aux menus troglodytes et roitelets aux vives couleurs, en s'arrêtant sur les quatre espèces de pics.

Le loup de Guéville ranimait maintes vieilles histoires de ces fauves disparus à la fin du siècle dernier.

Pour nos chasseurs sportifs, cette exposition fut une véritable école, mieux, une révélation. A leur intention les trophées avaient été triés pour les classer dans des panneaux où les caractéristiques des perches étaient bien mises en évidence: 1°) Bois St-Jean - Cédrogne - Vielsalm; 2°) Région de Marche - Bois du Pays; 3°) Libin - St-Hubert - Freyr - St-Michel; 4°) Libramont - Roumont - Warinsart; 5°) Vonèche - Bois de St-Remacle; 6°) Bouillon -

Les Amerois - Ste Cécile; 7') Les Epioux - Forêt de Chiny - Les Croisettes - Mellier; 8') Rulles - Anlier; 9') Merlanvaux - Orval - Mohimont.

Ce dernier tableau révélait que les massifs du Jurassique belge n'abritaient aucun Cervidé avant 1924. C'est à cette date qu'une harde s'échappant de la forêt de Chiny venait s'installer dans les bois de Bellefontaine pour s'y multiplier, au point qu'en mars 1953 on recensait 180 têtes. Cette région, par sa base géologique calcareuse favorable à la formation des merrains, promet de belles moissons.

Il devient évident que nos cerfs luxembourgeois sont susceptibles d'un épanouissement splendide, mais qu'il faut leur permettre de l'atteindre. Et qu'à cette fin il est indispensable de s'imposer une sévère discipline en mettant un terme à des méthodes de chasse qui sacrifient des sujets d'élite potentiellement riches. Parmi les quelques 300 massacres présents, plus des quatre cinquièmes ont appartenu à des bêtes tombées sous la balle avant maturité. Nos cerfs d'avenir doivent être respectés jusqu'à leur dixième année.

Il apparaît également que le nombre de Cervidés à nourrir sur un territoire donné est strictement conditionné par la capacité biogénique de la station. De toute manière, les économies rurales et forestières ne peuvent être éternuées par un gibier surabondant. Le nombre de têtes à entretenir reste fonction de la structure géologique des sols, de la nature des peuplements forestiers, de la présence ou de l'absence de prairies fertiles entrecoupant les massifs, de l'apport de nourriture artificielle.

Il ressort clairement que l'excès provoque des réactions violentes dans le monde agricole, qu'il compromet le rendement et la régénération des forêts, qu'il fait obstacle à la culture d'essences exotiques très productives et naturalisées chez nous, qu'il rompt les équilibres naturels.

Cet excès se traduit également, quelles que soient les mesures prises, par la dégénérescence des individus - diminution de l'ampleur et du poids des perches chez le mâle, du poids total chez la femelle.

L'expérience d'un demi-siècle a permis d'établir que les hêtraies et les pessières d'Ardennes supportaient mal un cheptel de 15 Cervidés par 1000 hectares, tandis que les futaies sur taillis de la Lorraine belge pouvaient en accepter une trentaine, en attendant leur évolution au régime de la futaie pleine.

L'exposition d'Arlon apprend également qu'il y a un équilibre des sexes à respecter, malheureusement évolué dans le mauvais sens dans nos chasses belges. Il naît autant de faons mâles que femelles. En toute logique, si nous ouvrons nos yeux pour lire au livre de la nature, nous devons admettre la même proportion dans les troupeaux. Le tableau qui présentait la population de nos bois invitait les chasseurs à méditer sur les chiffres qu'il contenait. Nous avons beaucoup trop de biches et les cerfs comptent un trop

fort pourcentage de jeunes éléments pour permettre une récolte de qualité, la seule à envisager.

Une autre considération était également mise en évidence: l'injection de sang hongrois. Les cerfs importés ont parfaitement développé leur formidable ramure chez nous. Témoins les mues retrouvées à Roumont et à Soy. Et ils ont laissé des traces de leur présence. Dans le trophée qui emporte le prix du Roi, il semble bien que la paternité hongroise n'est pas étrangère. Encore que les cerfs - trophées du baron PONCELET à Offagne et de M. BRICHEUX à Lierneux - paraissent indemnes de toute influence étrangère et démontrent de toute évidence que nous n'avons pas besoin de sang exotique.

Des bois de cerf mis à jour sous quatre mètres d'argile à La Roche prouvent qu'il y a plusieurs milliers d'années, le même cerf que celui d'aujourd'hui peuplait nos forêts. La mue de brocard découverte sous deux mètres de tourbe aboutit, en ce qui concerne le chevreuil, à la même conclusion.

Le chasseur expérimenté aura donc appris à juger les cerfs, à apprécier leur âge, que seuls les vieux cerfs portent des ramures magnifiques, à reconnaître les sujets d'avenir qui sont à conduire à maturité et les mauvais reproducteurs qui sont à supprimer, à comparer les diverses formes régionales de ramures.

Avec Karl LOTZE nous dirons: "Le principe de base doit être: maintenir un cheptel restreint mais vigoureux".

Au grand profit de nos chasses, le moment est venu de nous orienter hardiment vers une politique sélective et constructive. En attendant que l'idée fasse son chemin, nous demanderons à M. le Ministre de l'Agriculture sa protection bienveillante, qu'il pourra déjà traduire dans le prochain arrêté d'ouverture de la chasse en limitant le tir des moins de dix cors à une très courte période, mettons quinze jours.

V. WAUTHOZ

PROTECTION DE LA NATURE

COMMISSION SCIENTIFIQUE BELGO-NEERLANDAISE POUR LA PROTECTION DE LA MONTAGNE-SAINT-PIERRE.-

Nous signalons avec plaisir les trois brochures publiées par cet organisme, que préside M. MARECHAL.

N° 1. HISTORIQUE DE CETTE PROTECTION, novembre 1951, 30 pages, 4 photos, 1 carte, bibliographie. Non dans le commerce.

Exposé purement historique: le narrateur raconte simplement les efforts que, depuis 1938, les naturalistes

se sont donnés pour obtenir la protection et, si possible, l'érection en réserve naturelle de la célèbre Montagne. Exposé émouvant parce que ces efforts, parfois couronnés de succès, souvent entravés, sont indéfiniment repris.

La brochure n° 2 est la traduction néerlandaise de la précédente (Ing. J. HIEMELEERS, Dorp, 1, St.Lambrechts-Herk).

N° 3. LE SITE DE CASTER A PETIT LANAYE, 1953, 36 pages, 14 illustrations, 1 carte. Prix: 15 fr (au secrétariat de la Commission: Commandant M. RUWET, boulevard Léon Philippet, 52, Liège).

Modèle de monographie d'un site choisi parmi tous ceux que renferme la Montagne-Saint-Pierre. De la collaboration du géologue, de l'ingénieur, de l'historien, du naturaliste, résulte un ouvrage complet et toujours intéressant. On souhaite le maintien indéfini de ce site, menacé à la fois au Nord et au Sud.

ENTENTE NATIONALE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE.-

L'Entente a tenu son assemblée générale le 7 mars 1953. Elle publiera un rapport annuel et met en chantier un inventaire des paysages. Les "Amis de la Fagne" ont adhéré à l'Entente.

Elle a organisé, le 27 septembre, une première "Journée nationale pour la Protection de la nature" à Aywaille-Remouchamps, à l'occasion de l'inauguration par "Ardenne et Gaume" de sa réserve naturelle de la Heid des Gattes. Comptes rendus entre autres dans PARCS NATIONAUX, VIII, 1953, pp. 108-110 et 134-138, et dans NATUUR- EN STEDENSCHOON, XXVI, 1953, pp. 136-141.

UNION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE.

Les procès-verbaux de la 3e assemblée générale à Caracas 1952 (publication ronéotypée) seront distribués aux personnes qui en feront la demande, jusqu'à épuisement du stock. Les comptes rendus de la réunion technique seront imprimés.

La 4e réunion technique a eu lieu à Salzbourg, du 16 au 19 septembre 1953. Thèmes principaux: Protection de la Nature et Tourisme; la protection de la faune et de la flore dans les hautes altitudes.

Une brochure de 14 pages: QU'EST-CE QUE LA PROTECTION DE LA NATURE? sera adressée à toute personne qui en fera la demande. D'autre part, l'Union désire recevoir une documentation sur un recours systématique à la radio pour répandre dans le public la notion de protection de la nature. Secrétariat: rue Montoyer, 42, Bruxelles.

La IVe assemblée générale de l'Union se tiendra à Copenhague, du 25 août au 3 septembre 1954. Thèmes des réunions techniques: a) les effets des insecticides modernes sur les mammifères, les oiseaux et les insectes; b) les divers modes et moyens de publicité au service de l'U.I.P.N.; c) les espèces de la faune arctique menacées d'extinction.

Un arrêté royal (1er octobre 1952) interdit la capture des alouettes et limite la longueur des filets à 20 m.

Les "Amis de la forêt et des sites du Pays de Charleroi" ont fait planter, le 25 avril 1953, par les enfants de la région, 5.000 pins dans un site déboisé.

Parmi les nombreuses sections du VIIIe Congrès international de Botanique (Paris, 2-14 juillet; Nice, 22-26 juillet 1954), la 25e section sera consacrée à la Protection de la nature. Secrétaire: M. R. SCHNELL, Institut de Botanique, Jardin des Plantes, Caen (Calvados).

ECHOS ET NOUVELLES

Le 19 août 1951, s'est fondé à Malmédy le "Cercle des Naturalistes Marie-Anne Libert", qui publie depuis janvier 1953 un bulletin trimestriel. Président: M. C. LATTEUR.

La Fédération Spéléologique de Belgique a tenu son assemblée constitutive le 25 janvier 1953 à Namur; ses statuts ont paru au Moniteur Belge du 31 janvier. En attendant la publication d'une revue de caractère scientifique, elle fait paraître un "Bulletin d'Information" (4 numéros en 1953). Secrétariat général: F. ANCIAUX de FAVEAUX, 8, rue de l'Abbaye, Maredsous, par Maredret.

Le 6 mai 1953 a été fondée la "Société belge de Dendrologie". Secrétaire-Trésorier: M. V. PERIN, 2, avenue de Maire, Tournai.

Le 6 mai 1953, à la Fondation Universitaire, à Bruxelles, les préhistoriens ont fêté le jubilé du Professeur J. HAMAL-ANDRIN, fondateur en 1926 du cours d'archéologie préhistorique à l'Université de Liège. Un volume de Mélanges lui a été offert.

Le 8 mai 1953 a eu lieu à Liège, à l'initiative de l'"Institut pour la recherche scientifique en Afrique centrale" (IRSAC), la présentation d'une importante collection mycologique ramenée d'Afrique centrale par M. F. LOZET.

Les 11, 12 et 13 mai 1953 ont eu lieu à Liège les fêtes du 50e anniversaire du "Séminaire de Géographie de l'Université de Liège" et du 25e anniversaire du "Cercle des Géographes liégeois". Un volume de compte rendu a été publié.

A Gembloux, le 31 mai 1953, l'"Association des Ingénieurs sortis de l'Institut agronomique de l'Etat" a organisé une journée d'études consacrée à la Botanique.

En mai 1953, les "Naturalistes de Mons et du Borinage" ont fêté par diverses manifestations leur 35e anniversaire.

Du 12 au 16 septembre 1953 se sont tenues à Liège les "Florales liégeoises".

Du 3 au 11 octobre 1953 les "Naturalistes verviétois" ont organisé une grande exposition relative aux sciences naturelles.

Le 30 novembre 1953 ont été inaugurés à Gembloux les nouveaux locaux de la "Station pour l'amélioration des plantes de grandes cultures de l'Etat".

On annonce l'ouverture à Trois-Ponts, 1, rue des Villas, d'une Exposition permanente de la faune ardennaise, accessible du 15 mai au 30 septembre.

A Jemelle, la Société spéléologique de Namur a, par deux fois (12 avril et 24-25 mai 1953), exploré la grotte souterraine située sous le plateau de Gerny à 60 m. de profondeur, maintenant dénommée le Trou aux Lampes. Récit autorisé dans "Les Troglodytes", mai 1953.

Le R.P. G. LECLERCQ a fait partie, au titre de géologue, de l'expédition belge qui a parcouru le Désert de Juda à la recherche de manuscrits anciens (janv.-avril 1953).

QUELQUES CONGRES INTERNATIONAUX TENUS EN 1953.

XIVe Session du Congrès préhistorique de France, Strasbourg (4-11 juillet). Secrétaire: M. L. NOUGIER, 44, rue Danton, Suresnes (Seine).

Congrès de l'A.F.A.S. à Luxembourg (23-28 juillet). Secrétariat: 28, rue Serpente, Paris VIe. Sections de Physique du Globe et Météorologie, de Géologie et Minéralogie (M. LUCIUS), de Géographie, de Botanique, de Zoologie, d'Ethnologie (M. HEUERTZ), de Biologie générale, de Biogéographie (M. LEFORT), d'Agronomie et Sciences forestières, etc.

XIVe Congrès international de Zoologie, Copenhague (5-12 août).

XIe Assemblée Générale de l'Union internationale des sciences biologiques, Nice (17-21 août).

Ive Congrès de l'Association internationale pour l'étude du Quaternaire, Rome et Pise (30 août-8 septembre). Istituto di Geologia, via S. Maria, 31, Pisa.

Ie Session du Congrès international de Spéléologie, (7-12 septembre) 69, rue de la Victoire, Paris, IXe.

P E R S O N A L I A

M. G. ROLAND, chef de travaux à la Station de phytopathologie de Gembloux, a reçu le prix Ad. Wetrems pour les sciences naturelles (1952) pour son "Etude virologique sur la pomme de terre".

M. Ch. BONNIER a été lauréat du concours annuel (1952) de l'Académie Royale de Belgique pour son travail: "Le problème de la spécificité de l'hôte dans le genre *Rhizobium*".

Le prix Joseph Schepkens pour la phytopathologie et l'entomologie appliquée a été décerné pour la 8e période triennale (1950-52) à M. L. ERNOULD, sous-directeur à l'Institut de recherches betteravières à Tirlemont, pour l'ensemble de ses recherches sur les maladies et les ennemis de la betterave.

M. F. DARIMONT a été reçu avec la plus grande distinction Docteur en sciences botaniques de l'Université de Liège. Sa dissertation doctorale était intitulée "Recherches mycosociologiques dans les forêts de Haute Belgique. Essai sur les fondements de la sociologie des champignons supérieurs".

I N F O R M A T I O N S

Un "Prix Ernest Van den Broeck" (3.000 fr.) a été créé par la Société "Les Chercheurs de la Wallonie" pour des travaux soit de géologie, soit d'archéologie préhistorique et de paléontologie. (Musée des Chercheurs de la Wallonie, Ramioul par Ivoz-Ramet).

Nouvelle revue de sciences naturelles, depuis octobre 1953: "Naturalia", publiée par la Librairie Chaix, 20, rue Bergère, Paris IXe, sous la direction de M. H. GAUBERT, patronnée par la Fédération française des Sociétés de sciences naturelles. 12 numéros par an, 150 fr. fr. le numéro. Abonnement pour la Belgique: 320 fr. b., Société française de Banque et de Dépôts, 72, rue Royale, Bruxelles, C.C.P. 115.00 pour le compte Paris 1.824 Imprimerie Chaix.

T A B L E D E S M A T I E R E S

ARTICLES

- | | |
|--|-------|
| L. EMBERGER, Le problème actuel de la morphologie de la fleur. | 1-22 |
| M. PAQUET, La culture du lin et la préparation de ses fibres. | 22-30 |
| A. NISEN, La germination du pollen. | 31-49 |

NATURA MOSANA

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| Séance plénière et excursion annuelle | 50-54 |
|---------------------------------------|-------|

ACTIVITES DES SOCIETES AFFILIEES

- | | |
|--|-------|
| Société des Naturalistes de Charleroi | 54-65 |
| J. LEBEAU, Plantes trouvées en 1952-53 au terrain d'immondices de la ville de Charleroi. | 59-61 |
| G. DEBOUNY et F. HUNIN, Le Docteur Arthur CULOT (1872-1953). Publications du Dr. A. CULOT. | 61-65 |
| Cercle des Entomologistes liégeois | 65-68 |
| Société des Naturalistes Namur-Luxembourg | 68-72 |

VARIETES

- | | |
|--|-------|
| C. VERLINDEN, Comment reconnaître facilement les rapaces diurnes. | 73-74 |
| C. VERLINDEN, L'Autour des palombes (<i>Accipiter gentilis</i>). | 74-76 |
| V. WAUTHOZ, L'Exposition internationale de la chasse à Arlon. | 77-79 |

PROTECTION DE LA NATURE

- | | |
|--------------------|-------|
| ECHOS ET NOUVELLES | 79-81 |
|--------------------|-------|

PERSONALIA

- | | |
|--------------|-------|
| INFORMATIONS | 81-82 |
|--------------|-------|

BIBLIOGRAPHIE DE L'HISTOIRE NATURELLE DANS LES PROVINCES WALLONNES.

- | | |
|---------------------------------------|------------|
| Géographie physique et géologie 1952. | Supplément |
|---------------------------------------|------------|

Petite annonce: Un possesseur de E. VAN DEN BROECK, E.-A. MARTEL et E. RAHIR, *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*, 2 vol., les échangerait contre H. COSTE, *Flore descriptive et illustrée de la France*, 3 vol.

SOCIETES AFFILIEES AU GROUPEMENT "NATURA MOSANA"

SOCIETE DES NATURALISTES DE CHARLEROI, fondée en 1922. Président: F. HUNIN. Secrétaire: J. DUVIGNEAUD, route de Beaumont, 319, Marchienne-au-Pont.

SOCIETE BOTANIQUE DE LIEGE, fondée dès 1872 sous le nom de Cercle des jeunes botanistes liégeois, réorganisée et constituée en association sans but lucratif sous la dénomination actuelle en 1941. Secrétaire général: le Professeur A. MONOYER, Institut de Botanique, rue Fusch, 3, Liège. Plusieurs cercles spécialisés: Cercle de Phanérogamie, Cercle de Mycologie, Cercle d'études géobotaniques et forestières, Cercle de Physiologie.

CERCLE DES ENTOMOLOGISTES LIEGEOIS, fondé en 1895. Président: P. MARECHAL, professeur honoraire de sciences naturelles à l'Athénée royal de Liège. Secrétaire: M. DARMEN, rue du Pont d'Ile, 55, Liège.

SOCIETE DES NATURALISTES NAMUR-LUXEMBOURG, fondée en 1946. Président: M. ANGELROTH, I. agr. Gx. Secrétaire: R. DENDAL, Faculté des Sciences, rue de Bruxelles, 59, Namur. Section luxembourgeoise, secrétaire: comte V. d'ANSEMBOURG, Asseinois-Neufchâteau.

SOCIETE "LES AMIS DU MUSEE LEON FREDERICO", fondée en 1949. Président: chevalier A. BRAAS. Secrétaire: F. DARIMONT, Institut de Botanique, rue Fusch, 3, Liège.

Les naturalistes des régions wallonnes ont intérêt à se mettre en rapport avec le Secrétariat des sociétés respectives.

PUBLICATIONS

Les travaux scientifiques originaux émanant de notre groupement sont publiés dans les revues spécialisées. C'est ainsi que, par accord spécial, nos contributions botaniques originales sont publiées dans "LEJEUNIA", Revue de Botanique".

LEJEUNIA, REVUE DE BOTANIQUE, publie des contributions originales se rapportant à tous les domaines de la Botanique. Son nom fait revivre celui du botaniste liégeois A.L.S. LEJEUNE (1779-1858), auteur de la Flore des environs de Spa (1811) et du Compendium Florae Belgicae (1823-1836), qu'on a pu appeler à bon droit le Père de la Botanique belge. Fondée en 1937, LEJEUNIA a publié à ce jour 11 volumes et 10 mémoires.

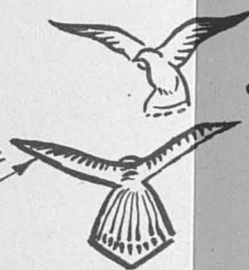
Correspondance, rédaction, échanges et abonnements: LEJEUNIA, rue Fusch, 3, Liège, Pris de l'abonnement: 100 francs l'an.

Tableau pour la détermination au vol des rapaces diurnes de Belgique.

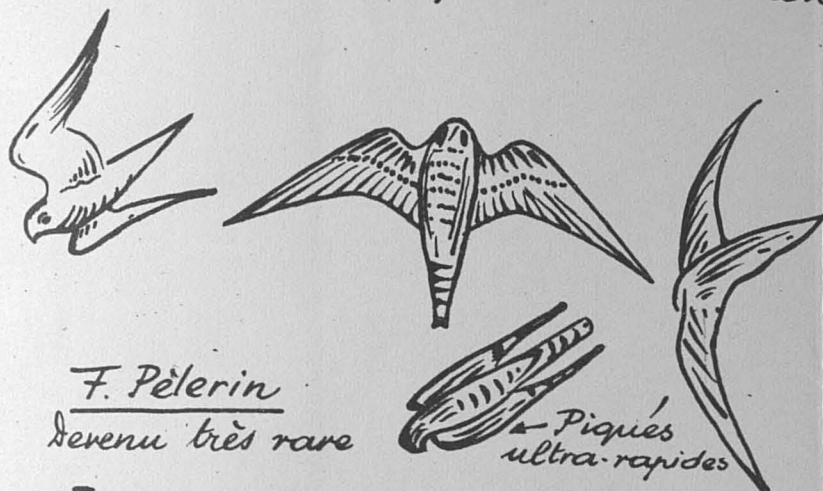
N.B. Il est fait abstraction de 13 espèces extrêmement rares ici.
Les silhouettes principales de chaque espèce sont à l'échelle (approximativement).

A. Oiseaux battant des ailes rapidement (cf. pigeon)

1 Cresserelle des clochers Vol papillonnant fréquent.
(St Esprit)
Encore assez commune
mais diminue nettement.



2 Faucons Vol extrêmement rapide, entrecoupé de périodes de planement courtes.
Queue pointue. Ailes longues, étroites et pointues.



ailes très étroites.



F. Pèlerin

devenu très rare

Piqués ultra-rapides

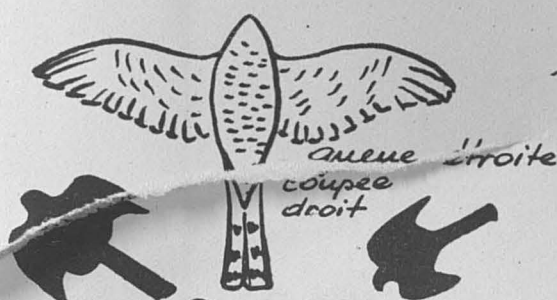
F. Hobereau

Rare (absent l'hiver)

F. Emerillon

assez commun (seulement de passage)

3. Épervier et autour. Vol rapide, régulièrement entrecoupé de périodes de planement assez longues. Queue très longue. Ailes larges et arrondies.



Épervier

encore commun

Ces oiseaux sont semblables de plumage.



Autour des Palombes

devenu rare

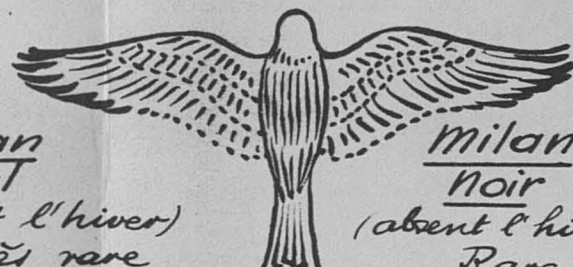
oiseaux battant des ailes lentement et faisant surtout du vol plané.

1. Milans. caractérisés par leur queue fourchue.



Milan royal

(absent l'hiver)
devenu très rare

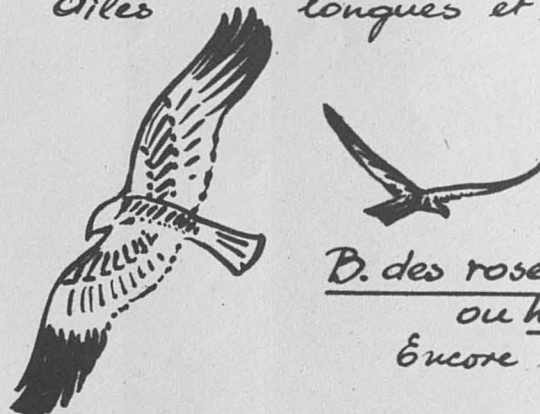


Milan noir

(absent l'hiver)
Rare

2. Balbusard fluviatile
(ou petit aigle pêcheur)
A presque disparu.

3. Busards. Vol balancé rappelant celui des mouettes. Planent avec ailes en V vers le haut. Ne perchent jamais sur les arbres. Queue longue. Ailes longues et étroites.



B. des roseaux.
ou harpaye

Encore assez commun

B. bleuâtre
(ou St Martin)

absent l'hiver
Rare

B. cendré ou de montagne
(absent l'hiver)

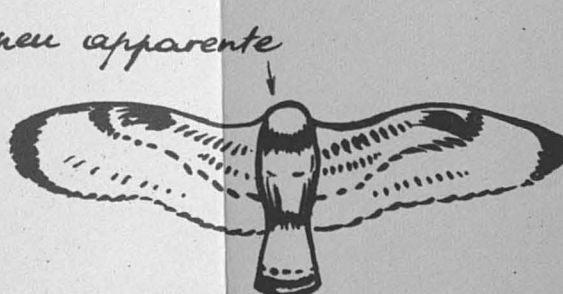
Rare.

4. Buses et Bondrée. Ailes longues et larges. Queue courte ± arrondie.



Buse variable

commune, surtout l'hiver



Buse pattue

Rare, (seulement l'hiver)



Bondrée apivore

Rare. (Absente l'hiver)

Une partie des croquis de ce tableau reproduisent des figures de l'ouvrage "Les Rapaces diurnes et nocturnes de Belgique", du Dr. R. Verheyen, édité par le Patrimoine du Musée royal d'Histoire Naturelle.

