



CAHIERS

DE

LA MABOKÉ

ORGANE DE LA STATION EXPÉRIMENTALE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
EN RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE



LABORATOIRE DE CRYPTOGRAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12, RUE DE BUFFON · PARIS-5^e

STATION EXPÉRIMENTALE DE LA MABOKÉ
PAR M^r BAÏKI
RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE - M^r BAÏKI, B P. 79

CAHIERS DE LA MABOKÉ

ORGANE DE LA STATION EXPERIMENTALE
DU LABORATOIRE DE CRYPTO GAMIE DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
LA MABOKE, PAR M' BAIKI, RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Paraît 2 ou 3 fois par an (200 pages et planches)

Revue consacrée aux problèmes et aux recherches en Afrique Noire, particulièrement en République Centrafricaine, concernant la Protection des Matériaux, les diverses branches de la Cryptogamie, la Botanique et l'Ethnobotanique, l'Agronomie, l'Entomologie, la Zoologie, et toutes autres disciplines relevant de l'Histoire Naturelle et de l'Agriculture.

ABONNEMENTS ANNUELS -

20 F pour la France et les pays francophones d'Outre-Mer (= **1000 CFA**) ;

24 F pour l'Etranger ;

payables au C. C. P. PARIS 20 160-46, Cahiers de La Maboké, 12, Rue de Buffon, PARIS-5^e.

Toute la correspondance doit être adressée

- pour la rédaction à M. Roger HEIM, 12, Rue de Buffon, PARIS 5^e,

- pour les versements et commandes à la Secrétaire des Cahiers de La Maboké,
12, Rue de Buffon, PARIS-5^e.

P 1170¹³

Tome I, Fascicule 1.

Juillet 1963.

CAHIERS DE LA MABOKÉ

ORGANE DE LA STATION EXPÉRIMENTALE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
EN RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Directeur : Prof. Roger HEIM



LABORATOIRE DE CRYPTOLOGIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12, RUE DE BUFFON - PARIS-5^e

STATION EXPÉRIMENTALE DE LA MABOKÉ
PAR M' BAIKI
RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE - M'BAIKI, B. P. 79

CAHIERS DE LA MABOKÉ

S O M M A I R E



Avant-Propos. — La Maboké, Station expérimentale du Muséum en Afrique Noire, par Roger Heim (2 pl. phot.).

Protection des Matériaux. — La protection des documents graphiques dans les pays tropicaux, par Mlle Françoise Flieder (2 pl. phot.).

L'étude de la protection des matériaux à la Station expérimentale de La Maboké, par Pierre Fuscy.

Mycologie. — Les Trémitymycètes de la République Centrafricaine. I. Les relations entre l'insecte et le champignon, par Roger Heim (5 fig.).

Où peut-on cultiver le champignon de couche ?, par Roger Cailloux.

Botanique. — Orchidées africaines, par Henri Rose (1 pl. coloriée).

Agronomie. — La culture du vanillier hors de ses zones traditionnelles, par Gilbert Bouriquet (5 fig.).

La culture du poivre en République Centrafricaine, par J. Latchar (5 fig.).

Entomologie. — Exposé sommaire sur les insectes de la région de Boukoko-La Maboké, par Raymond Pujol (1 pl. phot., 1 phot., 6 fig.).

Zoologie. — Les petits rongeurs de La Maboké, par Francis Petter et Raymond Pujol (3 pl. phot.).

Nouvelles et Analyses. — La Maboké ; Boukoko ; M'Baiki, Gabon ; Cameroun ; Madagascar ; Unesco.

LA MABOKÉ

Station expérimentale du Muséum en Afrique Noire

par Roger HEIM

Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle
Membre de l'Institut



QUELQUES LIGNES D'HISTOIRE



L'idée visant à établir en Afrique un laboratoire du Muséum National d'Histoire Naturelle est née à Paris en 1957 d'une conversation avec mon ancien élève, mon ami A. Michel Saccas, alors nommé depuis peu directeur du Centre de Recherches Agronomiques de Boukoko, en Oubangui-Chari, après avoir conduit la division de Phytopathologie de cette institution et sauvé les caféiers d'Afrique Equatoriale de la grave maladie de la carbunculariose. Une telle suggestion était venue tout naturellement à l'esprit des trois personnes présentes à cette entrevue — dont ma fidèle collaboratrice des sombres années, Mlle Janine Charpentier, elle-même assistante du Centre de Boukoko, qui lui devait et lui doit tant —.

En effet, le Muséum, titulaire d'un laboratoire maritime à Dinard, d'une station alpine à Samoëns, intimement lié à la création et au fonctionnement à Dakar de l'Institut Français d'Afrique Noire qui lui a échappé en partie par la suite, associé à la plupart des investigations qui se sont succédées depuis près d'un siècle — et même avant — à Madagascar, à tout instant s'irradiant dans la plupart des lieux du monde grâce aux explorations — qui se répètent depuis près de 300 ans — de ses naturalistes, ne possédait à lui-même aucun centre durable dans la zone inter-tropicale.

Les déceptions qu'avait fait naître à cette époque la politique d'un O.R.S.T.O.M. monolithique, peu intéressé à satisfaire aux raisons mêmes de sa création et à son rôle souhaité de « plaque tournante », dont eussent profité l'activité et les moyens des organismes scientifiques métropolitains de vocation tropicale, ajoutaient à nos yeux leur poids dans la justification d'un nouveau projet.

Enfin, et surtout, le département de Protection des Matériaux et Matériels contre les agents biologiques et physiques que j'avais créé en 1947 au Muséum, avec le concours déterminant de M. Pierre Fusey, et par la suite le précieux appui matériel du C.N.R.S. et moral de l'AFNOR, exigeait de se prolonger hors de France par des études de tropicalisation qui eussent découvert leur meilleur lieu d'expérimentation en Afrique même. Bien mieux, un centre de recherches connexe, confié à Mme F. Flieder, venait étendre les limites de la section de protection en enjambant entre autres les parchemins, les livres, le cuir, les médailles. Une vaste entreprise visant à assurer la préservation des matériaux de toute sorte, depuis



(Photos R. Heim)

En haut, une clairière est ouverte dans la grande forêt, à l'Aboké, un lieu choisi pour l'emplacement du bâtiment principal (juillet 1960)

En bas, vues sur l'entrée du domaine et la forêt environnante, prises du balcon-galerie du laboratoire (décembre 1963)



(Photos : F. Pettei - R. Heim)

En haut, la façade principale du Laboratoire, face à l'entrée du domaine de La Malaké (décembre 1962)

En bas, la façade opposée, vers la forêt et les sources de la concession (février 1963)

les bois et la pierre jusqu'aux substances plastiques, aux disques phonographiques, aux films, au verre des lentilles, aux peintures, aux matériels de télécommunications, à l'armement, trouvait ainsi, dans l'extension des expériences de laboratoire aux essais en climat tropical, des raisons impérieuses. La Bibliothèque Nationale, l'I.C.O.M., les Archives Nationales s'intéressaient directement à de telles préoccupations, l'École Française d'Extrême-Orient à son tour. Les organismes industriels et privés, liés à cette œuvre collective, ne pouvaient que consentir leur appui, voire leur concours, à un telle mise en route.

Tel fut le point de départ du plan dessiné.

Il s'y ajoutait les domaines organiques propres à l'activité du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum — en vérité identifiable aujourd'hui à un Institut — : l'étude des flores tropicales, mycologiques, algologiques, bryologiques, des champignons vénéneux et comestibles, des espèces hallucinogènes ou thérapeutiques que nos travaux sur Madagascar et le Mexique avaient mises à l'ordre du jour, bien entendu la phytopathologie des cultures tropicales et les recherches de microbiologie des sols, depuis toujours en faveur dans cette chaire, enfin les essais propres à assurer la culture industrielle de certains champignons alimentaires en pays chauds, bref, tout un ensemble de disciplines pures et de prolongements pratiques qui apportait des arguments péremptoires à cette suggestion.

Mais les objectifs, en vérité, devaient atteindre une ampleur plus large encore. La nouvelle République Centrafricaine, qui succédait à l'Oubangui de l'Afrique Equatoriale Française, avait le privilège d'être détentrice d'une flore et d'une faune extrêmement riches et variées, encore peu connues. Les poissons de la Lobaye et les énigmes que posaient certains d'entre eux, les petits mammifères porteurs de virus, languissant problème des épiscopoptères, devastateurs des cultures de caféier, les pourritures des bois, la richesse incalculable du pays en Lépidoptères, en termites, en champignons, la présence des Pygmées, les investigations ethnobotaniques auxquelles dans la chaire d'Agronomie tropicale — aujourd'hui d'Ethnobotanique — du Muséum le Professeur R. Portères se livrait, enfin la nécessité de développer les inventaires floristiques des Etats francophones d'Afrique, de Madagascar et d'Asie, auxquels était attachée l'activité de la chaire de Phanérogamie du Muséum, sous l'impulsion des Professeurs A. Aubréville et H. Humbert, autant de facteurs, liés à la richesse de la Nature, favorables au plan esquissé.

Enfin, les problèmes économiques et humains venaient imposer leurs propres raisons dans ce cortège d'arguments. Pays pauvre, peu habité, rigoureusement continental et éloigné de l'Océan, la République Centrafricaine paraissait parmi les nouveaux Etats africains l'un de ceux, sinon celui, qui méritait le mieux l'appui et la collaboration d'un organisme indiscuté de recherche. Or, le hasard avait déjà doté ce pays de possibilités que bien d'autres Etats d'Afrique pourraient lui envier. Trois remarquables stations agronomiques s'y trouvent en effet concentrées : celle de Boukoko, vouée aux cultures du caféier, du poirier — que Saccas a introduit —, de l'Elzéïs, celle de Grimari aux cultures vivrières et aux problèmes de la paysannerie africaine, celle, également en pleine activité, de Banbari, appartenant à l'I.R.C.T., plus spécialement vouée au coton. Un Institut Pasteur, parfaitement installé, était construit à Bangui en 1959 et spécialisé plus particulièrement dans la bilharziose et dans la transmission des virus animaux. Et déjà l'on parlait d'un Institut agronomique destiné à la formation d'une élite africaine, ouvert à la venue de jeunes appartenant à l'ensemble des Territoires de l'ancienne A.E.F. et du Cameroun, idée défendue depuis par le Gouvernement local et que A. M. Saccas a fortement contribué à réaliser, au voisinage immédiat du Centre de Boukoko. Et déjà s'annonce la fondation, à des fins fédératives, d'une Faculté des Sciences Naturelles qui achèverait de faire de la République Centrafricaine l'Etat d'Afrique Noire le mieux doté en organismes d'études agronomiques et biologiques.

Le projet du Muséum ne pouvait pas laisser le Président David Dacko indifférent. Il fut séduit par son programme. Très proche de la Nature, même très naturaliste, soucieux des intérêts de son peuple, des questions agricoles et alimentaires qui se posent constamment à lui, connaissant bien personnellement les problèmes agronomiques, toute sa formation et toutes ses tendances suffiraient déjà à expliquer la sympathie enthousiaste avec laquelle il accueillit notre plan. L'amitié dont il m'honore a fait le reste.

Grâce à son appui, à ses interventions, à celle de Michel Saccas, à l'ardeur de Pierre Fusey, à quelques premiers concours — qui nous furent hautement utiles — d'industriels intéressés à cette création d'un centre voué à la protection des matériels et des matériaux, parmi lesquels je citerai ici : l'Electricité de France, la Compagnie Générale d'Electricité, la Société Roussel-UCLAF, la Régie Renault, le Syndicat de l'Amiante-Ciment, la Société Esso-Standard, la Société Kodak, l'Institut Français du Caoutchouc, la Société Alsacienne de Constructions Mécaniques, Saint-Gobain, Peugeot, Ugine, ensuite grâce à l'aide financière essentielle de la Direction générale de l'Enseignement Supérieur, à celle du Centre National de la Recherche Scientifique qui m'octroyait des crédits de matériel, enfin à l'intervention de M. Fr. Bour, directeur du Fonds d'Aide et de Coopération, qui me faisait bénéficier d'un appréciable crédit de construction et d'aménagement en 1962, l'œuvre fut mise en route en 1959 et poursuivie sans relâche dans les délais les plus brefs. Elle est aujourd'hui achevée.

Elle a coûté la moitié de ce qu'une entreprise de cette nature aurait exigé dans les conditions métropolitaines. Je mesure à la fois avec plaisir et amertume l'opposition entre les difficultés effroyables nées, en France, de la paralysie de certains services administratifs ou financiers qui retardent les constructions par leurs lenteurs effarantes, d'ailleurs parfois excusables — c'est le système qui est mauvais —, et les satisfactions tirées de la seule intervention des hommes directement associés à l'entreprise quand ils sont quelque peu délivrés de l'emprise bureaucratique.

Aujourd'hui, grâce à la convergence des concours et à la diligence de tous ceux qui se sont attachés à la tâche amorcée, la Station expérimentale de La Maboké est créée, et elle a commencé de fonctionner. Ce que seront ce Centre et son programme, c'est peu à peu que nous l'exprimerons en traçant de ceux-ci le contenu et les limites. Dans la présente Revue, désormais organe périodique du nouveau Laboratoire, nous esquisserons — surtout dans le prochain fascicule — les premiers termes de notre plan d'activité. Et cette publication en constitue la phase initiale que d'autres étapes bientôt prolongeront.

La photographie en couleurs de la première page de la couverture représente le bâtiment principal de la Station où sont concentrés les laboratoires de recherches et les chambres (au premier étage) des Chargés de mission (phot. R. Heim, février 1963).

PROTECTION DES MATÉRIAUX

La protection des documents graphiques dans les pays tropicaux

par **Françoise FLIEDER**
Chargée de Recherches au C.N.R.S.



Depuis longtemps, conservateurs d'archives et de bibliothèques, hommes de laboratoires, se sont préoccupés des questions posées par la conservation des documents graphiques, mais c'est seulement au XIX^e siècle qu'apparurent les premiers ateliers de restauration ainsi que les premiers ouvrages traitant de ces préoccupations. A cette époque, le problème était déjà important, mais cependant moins crucial que de nos jours. En effet, la composition du papier (toujours pur chiffon) étant excellente les bâtiments, construits avec des murs très épais, et l'atmosphère urbaine peu souillée rendaient la conservation des archives plus aisée. Mais si celle-ci reste dans nos pays tempérés chose délicate, elle devient de première urgence dans les régions tropicales.

Nous donnerons successivement ci-dessous quelques notions sommaires, mais fondamentales, sur les constituants des documents, les agents de leur détérioration, les moyens préventifs et curatifs de leur conservation.

1. — CONSTITUANTS DES DOCUMENTS GRAPHIQUES.

A. Le papier : La dégradation du papier varie avec sa composition. Les matières premières employées lors de sa fabrication étant très diverses, sa qualité en est variable.

La résistance de celui-ci est fonction du pourcentage de cellulose pure qu'il contient. Les papiers fabriqués à partir des pâtes de chiffon ont une excellente permanence alors que ceux fabriqués à partir des pâtes de bois traitées mécaniquement sont de très mauvaise conservation. Les papiers provenant de pâtes chimiques blanchies sont d'une qualité se rapprochant de celle des papiers de chiffons ; ils peuvent, dans certains cas, les remplacer.

Le choix de la qualité du papier, selon son utilisation, a donc une très grande importance.

En effet, s'il s'agit de papier à utiliser pour des circulaires ou duplicata devant être conservés pendant une période très courte, le papier à base de pâte mécanique sera tout à fait suffisant, alors que s'il s'agit d'actes, de contrats ou de papiers importants à conserver durant de longues années, il sera indispensable d'utiliser un papier à base de pâte chimique et même de préférence un papier pur chiffon.

et p... ..



141

Ch. H. Remy Havaud, Labor. de Cryptogamie, Muséum Paris

En haut : manuscrit du XVII^e siècle dont le support en parchemin a été violemment attaqué par l'activité de l'encie.

En bas à gauche : lésion attaquée par le *Gyrophium lacynopus*, plus communément appelé Meule. On a ici, en haut et à gauche, une ancienne palette blanche-jamâtre du champignon en pleine évolution.



En bas à droite : morceau de papier-filtre reconstruit par un alcool polyvinyle adhésif. On dispose sur un milieu nutritif reconstruit par le mycélium du *Penicillium canescens* Heim en plein développement. Le champignon n'est pas attaqué, il est même entouré d'une zone d'inhibition.

B. Le parchemin : Le parchemin est une matière organique provenant de la peau de nombreux animaux

C'est un support infiniment plus résistant que le papier ; cependant il est très hygroscopique, donc encore plus sensible aux variations climatiques.

C. Les supports végétaux : Ils sont divers : les papyrus, fabriqués à partir de lamelles croisées de moelle de ces plantes, déposées les unes sur les autres et agglomérées grâce à la sève des papyrus fraîchement découpés ; les feuilles de végétaux ; les écorces d'arbres, etc...

D. Les encres : La composition des encres est très variable. Les encres anciennes utilisées pour les écritures sur papyrus ou sur panneaux de bois étaient à base de noir de carbone en suspension dans des huiles. Ces encres ont une excellente tenue : la lumière, les agents chimiques n'ont aucune action destructive sur elles. Si les supports sont, dans beaucoup de cas, mal conservés, les caractères écrits sont restés tout à fait intacts.

Plus tard, vers le ^{xv}^e, puis au ^{xviii}^e siècle, ces encres furent remplacées par des encres très diverses, les unes à base d'un mélange de sulfate de fer et de noix de galle, les autres à base d'alun de fer, puis d'aniline. Aucune d'elles cependant ne possède les caractères de permanence des encres au carbone.

Leur grande acidité, due à la formation d'acides tannique et sulfurique, les rend corrosives pour leurs supports. Par ailleurs, elles sont très fugitives. L'eau et les agents chimiques les dissolvent à tel point que lors d'un nettoyage de manuscrits il serait indispensable de les revêtir d'un film plastique.

E. La colle : Le problème de la colle est également à considérer. La colle, employée en reliure, doit être de très bonne qualité. Il est à noter qu'une colle à base d'amidon et de dextrine s'hydrolysera et se décomposera plus rapidement qu'une colle synthétique à base, par exemple, d'alcool polyvinylique ; de plus, il sera indispensable d'incorporer des produits fongicides et insecticides. A cet effet, une colle qui possède toutes ces qualités a été mise au point par nos soins et brevetée en septembre 1957 par le C.N.R.S. (1) (Pl I, à droite).

F. Le cuir : Le cuir a été utilisé depuis les temps les plus reculés à des fins très diverses. Quelle que soit la nature du cuir employé, le point important pour la conservation est le tannage. Un cuir non tanné ne se conserve pas, car il est extrêmement sensible à l'humidité. Il y a des tannages végétaux et des tannages minéraux.

Le tannage végétal se prête mieux au travail artistique du cuir que le tannage minéral, mais ce dernier protège le cuir contre les attaques de l'humidité et des acides d'une manière infiniment plus efficace.

G. Les textiles : Les textiles utilisés pour les documents d'archives sont, en règle générale, d'origine végétale, à l'exception des tissus de soie.

La conservation de tels tissus est excellente au point de vue de la résistance physico-chimique, moins bonne au point de vue de la résistance biologique.

H. Les matériaux synthétiques : Les matériaux synthétiques sont de plus en plus souvent utilisés soit pour remplacer les reliures de cuir trop onéreuses, soit pour protéger les reliures entoilées. Les matières synthétiques les plus fréquemment employées sont le chlorure de polyvinyle le chloro-acétate de vinyle, l'acétate de polyvinyle. Les chlorures de vinyle ont l'inconvénient de se décomposer en dégageant des ions Cl très toxiques, de plus, ils jaunissent en vieillissant.

Les acétates de vinyle sont stables et semblent avoir une bonne conservation.

(1) Colle fongicide et insecticide Brevet déposé le 19 septembre 1957 sous le n° 747 632



Clichés René Haccard, Labor de Cryptographie, Museum, Paris

Pl. II

Statuette égyptienne en bronze, corrodée par des chlorures de cuivre avant et après traitement.

I. Les métaux : Les objets métalliques, en particulier les monnaies anciennes, font partie des supports des documents graphiques. Ces objets sont la plupart du temps en bronze, argent et or. Alors que l'or reste pratiquement inattaqué, il n'en est pas de même pour l'argent et le bronze qui s'oxydent.

II. — AGENTS DE DESTRUCTION.

A. L'humidité et la chaleur : L'humidité relative de l'air est un des facteurs de corrosion les plus importants. Mais si cette humidité relative est nocive pour les documents, les brusques variations hygrométriques sont un plus grand danger.

L'excès d'humidité provoque deux sortes d'attaques :

1° *Attaque physico-chimique* : Le papier et le parchemin sont des composés organiques extrêmement hygroscopiques. Au contact d'une chaleur humide, la cellulose contenue dans le papier s'hydrolysera et perdra de la sorte sa résistance physique. Le papier deviendra cassant.

Il a été constaté que certains livres conservés aux Indes présentaient des attaques très importantes alors que ces mêmes livres conservés en Europe pendant la même période étaient tous indemnes. Par ailleurs, toujours aux Indes, on observe que la conservation de documents varie suivant la situation géographique du dépôt : en effet, les régions montagneuses (plus sèches et plus fraîches comme Simba) sont moins dangereuses que le climat des villes maritimes (humides et chaudes : Madras, Bombay, Calcutta).

Des expériences faites par nous au laboratoire ont confirmé ces constatations et montrent l'influence néfaste de la chaleur sur la résistance physico-chimique du papier.

Si le papier se détériore sous l'action de l'humidité et de la chaleur, les encres risqueront aussi de devenir corrosives. En effet, certaines encres au sulfate de fer dégagent de l'acide sulfurique au contact de l'humidité, qui ronge papier et parchemin, les transformant en dentelle (Pl. I, en haut).

Enfin, les objets métalliques, souvent enfouis dans le sol pendant des centaines d'années, subissent des transformations qui modifient leur structure. Au contact de l'air et plus particulièrement dans une atmosphère chaude et humide, ces transformations s'accroissent et deviennent nuisibles au métal ; il y a formation de chlorures qui le corrodent progressivement (Pl. II).

2° *Attaques biologiques* : Ce sont les plus importantes. L'humidité et la chaleur sont les facteurs essentiels pour la germination des spores de champignons, toujours présentes en suspension dans l'atmosphère. Il suffit que les conditions de température et d'hygrométrie soient favorables (température supérieure à 22°, humidité relative supérieure à 65 %) pour que ces spores, au contact du papier (milieu de culture extrêmement nutritif), forment un film blanchâtre appelé mycélium. Celui-ci se ramifie en puisant sa nourriture, sous forme d'hydrates de carbone, dans le papier dont il affaiblit très rapidement la résistance.

Les inondations sont souvent la cause de détériorations profondes et étendues si les livres ne peuvent être rapidement séchés, surtout lorsque l'atmosphère est particulièrement chaude.

B. La sécheresse : Si l'humidité est à proscrire, une très grande sécheresse est également nuisible. En effet, le papier, pour garder sa souplesse et son élasticité, a besoin d'un taux assez important d'humidité, environ 50 %. Si ce taux baisse et se trouve être inférieur à 40 %, le papier, le cuir, les ficelles, les colles seront cassants et finiront par tomber en poussière.

C. *La lumière* : Elle est très nuisible pour le papier, car elle provoque une oxydation de la cellulose. Le papier devient alors très fragile et jaunit.

Une étude a montré l'influence des rayons ultraviolets sur le papier : les résultats sont très spectaculaires.

D. *Les pollutions atmosphériques* : L'atmosphère des villes industrielles est toujours viciée par des agents de destruction, tels que CO_2 , SO_2 , composés azotés et chlorures.

Au contact de l'humidité, le SO_2 se transforme en acide sulfurique qui brûle le papier. Les chlorures et les composés azotés très hygroscopiques le détruisent aussi.

En dehors de l'atmosphère, la poussière est également toxique, car elle est d'une part agglomérée à des impuretés nuisibles et, d'autre part, toujours chargée de spores de champignons.

E. *Les tempêtes de vent de sable* sont nuisibles ; le sable agissant en tant qu'abrasif use mécaniquement le papier.

F. *Les agrafes, attaches métalliques, épingles*, sont particulièrement néfastes dans les pays humides comme les pays tropicaux, car le métal au contact de l'humidité forme des oxydes qui attaqueront le papier.

G. Aux approches des dépôts d'archives, les *détritus* de nourriture risquent d'attirer les animaux. Fumeurs et toutes autres sources de feu sont aussi à craindre.

H. *Les insectes* : Les insectes ravageurs des papiers, cuir, colle, bois, sont très nombreux. Parmi les plus fréquemment rencontrés, nous citerons la vrillette (*Sitodrepa panicea*), les poissons d'argent (*Lepisma saccharina*), les blattes ou cafards, les psocques, les dermestes, les fourmis, et enfin, les plus redoutables : les termites. Tous ces insectes vivent en général dans une atmosphère chaude et humide et dans des locaux obscurs. Les dégâts qu'ils occasionnent sont importants, particulièrement ceux causés par les termites.

III. — LUTTES CONTRE LES AGENTS DE DESTRUCTION.

On étudiera le problème sous deux points de vues :

A. La lutte préventive.

B. La lutte curative.

A. *La lutte préventive*. La question sera considérée au moment même de la construction du dépôt d'archives

1° *Implantation du dépôt* : celle-ci doit être conçue pour réaliser d'elle-même les meilleures conditions climatiques intérieures et constituer une protection permanente contre la lumière, les insectes et la poussière.

Le lieu de cette construction sera d'une extrême importance. S'il s'agit d'une bibliothèque de conservation, on la prévoira en dehors d'une agglomération industrielle, aussi loin possible des régions côtières enfin dans un endroit où les variations climatiques sont moindres.

Ces conditions, souvent difficiles à obtenir, des dispositions particulières seront à envisager dans le cas où l'on devrait installer le dépôt d'archives dans des régions nettement malsaines pour les livres et papiers.

2° *Les matériaux de construction* : Les matériaux utilisés doivent être robustes. Le bois toujours traité au préalable avec des produits fongicides et insecticides (1), toutes les parties métalliques seront revêtues par un vernis protecteur également insecticide et fongicide, les vitres des fenêtres enduites d'un produit absorbant une partie des rayons ultraviolets et infrarouges.

3° *L'architecture du bâtiment* : Les fondations seront suffisamment élevées afin de protéger les dépôts au maximum. Les murs et toits doivent être isolants. Les fenêtres munies de fins grillages seront petites, étanches et suffisamment nombreuses.

4° *Les locaux* : On les prévoira spacieux, avec de multiples ventilateurs.

On séparera rigoureusement les salles les unes des autres, celles-ci ne dépasseront pas un volume de 200 m³ afin que l'on puisse les désinfecter séparément si besoin est.

Les locaux seront tenus dans un état de propreté extrême. Ce nettoyage se réalisera régulièrement, non pas à l'aide d'un plumeau (qui promène la poussière mais ne l'enlève pas), mais par de puissants aspirateurs. D'autre part, on procédera au moins une fois par an à une désinfection légère du local. Cette désinfection, ne nécessitant aucune manipulation des livres, sera réalisée sur place en pulvérisant des produits fongicides. Le produit utilisé est du bromure-lauryl-diméthylcarbétocyméthyl d'ammonium, en solution aqueuse, à la concentration de 1 à 2 % suivant le cas. La pulvérisation, qui doit être extrêmement fine, est réalisée sous une pression de 2,5 kg, à une distance de 1,50 m des documents, pendant 10 secondes.

Entre temps, on réalisera des contrôles de la pollution atmosphérique. Ce contrôle s'effectue aisément de la manière suivante : en plusieurs points du dépôt, on ouvre pendant quelques minutes (10 à 15 minutes) des boîtes de Pétri contenant un milieu de culture solidifié. Les spores en suspension se déposent sur le milieu de culture. Il suffit alors de mettre ces boîtes en incubation durant une semaine dans une étuve à 25° pour que les spores, en germant, donnent naissance à des colonies mycéliennes. On détermine de cette manière la nature de la pollution et son importance. Cette opération doit être réalisée portes et fenêtres fermées, afin d'éviter tout courant d'air et tout risque de contamination extérieure. En cas de pollution, on procédera à nouveau à une désinfection du local.

5° *Les rayonnages* : Ils seront, de préférence, métalliques, munis de montants verticaux pleins (afin de protéger les livres contre la lumière et la poussière) et de tablettes perforées (pour laisser l'air circuler librement).

6° *Les documents* : Jamais placés au contact direct des murs extérieurs (pour éviter les risques de condensation) ni à proximité des sources de chaleur ; ils ne devront pas être tassés afin de laisser pénétrer un certain courant d'air entre eux. On veillera à ce que les reliures de cuir soient enduites régulièrement d'une cire insecticide et fongicide.

7° *La climatisation des locaux* : Quelles que soient les mesures prises pour obtenir un bâtiment aussi isolant que possible, il paraît indispensable de recourir, lors de certaines périodes de l'année, à une climatisation, du moins pour les documents les plus précieux.

a) *Climatisation d'ensemble* : Si l'on désire climatiser le bâtiment entier ou même un nombre de salles important, cette décision doit être prise au moment même où seront établis les plans d'architecte, car pour que le système ne soit pas d'un prix trop élevé, il est indispensable de réaliser une centrale climatique d'où partiront des gaines par lesquelles la climatisation sera effectuée. Chaque salle pourra se régler individuellement.

(1) Il va de soi que pour les pays où se trouvent des termites, les précautions à prendre seront toutes différentes.

b) *Climatisation individuelle* : Si les moyens financiers ne le permettent pas, ou si les documents à conserver ne sont pas suffisamment importants pour demander une climatisation globale, on peut prévoir une climatisation partielle.

La plupart des appareils employés sont peu encombrants, peu onéreux, mais peu puissants. Ils peuvent être utilisés dans des pièces de dimensions réduites avec beaucoup de succès ou dans des entrepôts plus vastes, en choisissant plusieurs appareils. Ceux-ci ont cependant l'inconvénient d'être souvent inesthétiques et bruyants.

B. *La lutte curative*. Si malgré toutes ces précautions, les documents à préserver moisissent ou sont attaqués par les insectes, de nombreuses méthodes de traitements sont à notre disposition. Elles porteront d'une part sur les documents, d'autre part sur le dépôt

1° *La désinfection des documents.*

a) *La désinfection en étuve* : Ce procédé sert uniquement à la destruction des micro-organismes ; il est utilisé à la Bibliothèque Nationale depuis près de six ans. Nous avons désinfecté de la sorte un nombre considérable de livres, de parchemins et même de nombreux pastels appartenant au Château de Versailles. Le produit utilisé est la formaldéhyde sous forme de vapeurs. L'opération s'effectue dans une étuve dont les dimensions sont suffisamment importantes pour y introduire un chariot à trois étages de dimensions : 1,20 m \times 0,40 m \times 1,10 m. Les documents sont disposés sur le chariot debout, entrouverts et sans aucune compression, de manière à ce que les vapeurs du produit pénètrent entre les feuillets. L'étuve étant hermétiquement fermée et maintenue à la température de 30°, on vaporise à l'intérieur une quantité de formaldéhyde de 250 g par m³, ainsi qu'une même quantité d'eau pour humidifier l'atmosphère et éviter toute craquelure du cuir ou du parchemin. Les documents sont maintenus dans l'étuve pendant 24 à 72 heures suivant l'importance des dégâts. Les prélèvements de contrôle sont effectués quelques jours après la fin du traitement, afin de s'assurer de l'efficacité de celui-ci.

b) *La désinfection en autoclave sous vide* :

Cette méthode est utilisée depuis des années pour combattre les insectes. Les gaz employés sont en général le bromure de méthyle ou de préférence l'oxyde d'éthylène.

C'est tout dernièrement que l'on a essayé de mettre au point une méthode de lutte contre les champignons à l'aide d'oxyde d'éthylène, déjà en usage il y a des années pour la désinfection contre les insectes dans les herbiers du Muséum de Paris. Nous nous sommes rendus compte qu'une dose de 50 % de gaz mélangé à l'air et agissant pendant 24 heures avait un pouvoir antifongique certain. Des fonds des Archives nationales ont été traités de la sorte en 1960 avec d'excellents résultats. On a également désinfecté ainsi avec succès des livres où la mûre avait causé de très gros dommages. Cette méthode a sur la précédente l'avantage de détruire à la fois micro-organismes et insectes (Pl. I, à gauche).

c) *La désinfection par sublimation* : Ce procédé est spécifique pour les insectes. On utilisera en fumigation l'isomère *gamma* de l'hexachlorocyclohexane à raison de 1,5 g par m³. Après tout traitement, des prélèvements de contrôle sont effectués.

2° *La désinfection des dépôts* : Il serait absurde de placer des documents sains dans un local infecté. Il est donc indispensable de contrôler le degré de pollution. Comme on l'a vu plus haut, si les conditions climatiques sont mauvaises, ou si le magasin a contenu des documents très mois, son atmosphère peut être un foyer important de contamination. La désinfection se réalisera selon deux procédés :

La pulvérisation de produits fongicides à l'aide d'un compresseur à air comprimé et d'un pistolet muni d'une très fine grille (afin de briser les gouttelettes et d'obtenir une pulvérisation très dispersée) ;

La nébulisation de produits fongicides à l'aide d'un appareil à brouillard du type « swing fog ». Cette dernière méthode est de beaucoup la plus intéressante ; la dispersion de la solution étant infiniment supérieure, la concentration en produit actif peut être moindre et son efficacité plus grande.

Nous utilisons les trois produits suivants :

Le sel d'ammonium quaternaire, précédemment employé pour des pulvérisations sur les documents, mais cette fois-ci à une concentration de 5 % en solution alcoolique (afin de ne pas réhumidifier l'atmosphère par une pulvérisation de solution aqueuse) à raison de 5 cm³ par m³ à désinfecter. On prendra de l'alcool dénaturé à 70° seulement pour limiter les risques d'incendie. Ce produit étant irritant pour les muqueuses, le port d'un masque est indispensable pendant toute l'opération. Employé en pulvérisation, il a fait ses preuves depuis près de sept ans dans différentes bibliothèques et archives ;

Un produit mis au point au laboratoire, contenant 1 % d'isomère *gamma de l'hexachlorocyclohexane* et 5 % du même *sel d'ammonium quaternaire* (cité plus haut) dans de l'alcool éthylique à 70 % ;

Un composé organique du bore, le *décahydrate de diboro lactate de triéthanolammonium*, que l'on a utilisé jusqu'à présent en nébulisation en solution aqueuse à 80 % de produit actif, à raison de 5 cm³ par m³ d'atmosphère. Récemment, on a désinfecté de la sorte avec succès un très vaste dépôt des Archives nationales.

Après traitement, un contrôle doit être effectué.

Avant de clore ce chapitre, il est indispensable de signaler que si ces traitements se sont toujours révélés efficaces dans le cas des locaux pollués par des champignons papyriques ou par des champignons banals du cuir, ils seraient tout à fait insuffisants pour des bâtiments envahis par la mûre. Dans ce cas, il est indispensable, en plus de la désinfection, d'une part de brûler tous les matériaux en bois très gravement atteints, d'autre part de traiter par des imprégnations de produits antifongiques, du type *pentachlorophénol de soude*, tous ceux qui, apparemment, ne présentent pas de gros dommages. De même si les insectes du papier sont anéantis par les traitements cités, les termites, eux, risquent quelquefois de poser des problèmes plus délicats.

En dehors de la lutte contre les agents biologiques, il nous faudra considérer également *la lutte contre les corrosions chimiques*.

Nous avons vu qu'un excès de chaleur humide provoquait une acidité excessive des encres et une chloruration des métaux. Des études ont été réalisées en vue d'arrêter de telles dégradations. L'acidité des encres peut être partiellement neutralisée par des *vapeurs ammoniacales*, tandis que les chlorures cuivriques décomposant les bronzes sont neutralisés par des moyens divers.

Par ailleurs, une cire fongicide et insecticide a été mise au point afin de mieux protéger les cuirs, moisissés et racornis par l'excès de sécheresse.

*

**

En raison de la diversité des matériaux constituant les documents graphiques et de la multitude d'agents de corrosion, surtout sous les climats tropicaux, le problème de la conservation des documents graphiques est une question très complexe. C'est pour cette raison que nous n'insisterons jamais assez sur le fait que la lutte contre

les agents de détérioration doit être réalisée avec beaucoup de soin, bon sens et patience. En effet, si le nettoyage des livres est confié à un personnel inexpérimenté, les résultats risquent d'être catastrophiques. L'utilisation de brosses trop dures, de cire de mauvaise qualité peut avoir des répercussions néfastes. Si par ailleurs une désinfection a été mal effectuée (concentration trop importante de produits pulvérisés trop près des documents), les résultats seront également mauvais ; on pourrait citer ainsi un nombre infini de moyens de préservation qui, appliqués à tort, iraient à l'encontre du but à atteindre. Afin d'éviter tous ces graves inconvénients, il est indispensable de pouvoir bénéficier, dans tous les dépôts d'archives ou bibliothèques, d'un personnel technique important. Chaque technicien devra recevoir une formation professionnelle très poussée afin d'être vraiment apte à son emploi. Seule la qualité d'un tel personnel permettra une lutte efficace contre la corrosion par les méthodes dont nous venons de donner un aperçu rapide.

*Centre de Recherches sur la conservation des documents graphiques,
Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, Paris.*



Fibres de lin cultivé

L'étude de la protection des matériaux à la Station expérimentale de La Mabaké

par Pierre FUSEY

Chef de Travaux au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum



Née de la dernière guerre mondiale, l'étude généralisée de la protection des matériaux n'a cessé de se développer depuis, dans le monde entier.

L'importance économique de ce problème n'est apparue qu'assez récemment dans toute son ampleur (un rapport récent de l'O.C.D.E. évalue la perte mondiale annuelle, due aux seules détériorations biologiques, à une somme de deux milliards et demi à 5 milliards de francs 1963).

Dès que les attaques biologiques ont commencé à être mises en évidence et qu'il est apparu que, bien souvent, « l'usure » d'un matériau pouvait être, sinon supprimée, du moins sensiblement ralentie, les utilisateurs s'émurent et les fabricants durent s'occuper à leur tour de la lutte contre ces dégradations.

Les uns et les autres demandèrent aux laboratoires de mettre au point des méthodes d'essais susceptibles de leur indiquer si la protection, qu'ils pensaient avoir apportée à leurs produits, était satisfaisante.

Le principe de tels essais est simple : mettre en présence un échantillon aussi représentatif que possible du matériau à essayer et des champignons agressifs placés dans les conditions supposées les plus favorables à leur développement

Mais nombreux sont les facteurs expérimentaux variables, tels que : la température, l'humidité, la nature des espèces utilisées, l'apport de substances nutritives autres que l'échantillon lui-même, etc., ce qui entraîne rapidement des divergences nombreuses entre les méthodes utilisées par des laboratoires différents.

Dès 1956, à la suite d'une mission effectuée en Afrique équatoriale avec les Services Techniques de l'Armée de l'Air, au cours de laquelle nous avons examiné de nombreux matériels en service et en stockage, nous avons envisagé la nécessité de poursuivre sur place, en climat tropical, de telles investigations. Cela nous paraissait en effet le seul moyen d'obtenir des éléments précis pour établir nos méthodes d'essais en laboratoire métropolitain. Les efforts entrepris dans certains centres européens à la suite du Congrès International de Botanique, tenu à Paris en 1954, n'ont fait que confirmer cette nécessité.

En effet, les études en laboratoire présentent toujours un coefficient d'arbitraire assez élevé :

le nombre et le choix des espèces utilisées sont obligatoirement limités.

la durée des essais, relativement courte, conduit à une extrapolation particulièrement hardie lorsqu'on désire savoir la durée réelle d'un matériau en utilisation.

il y a impossibilité de reproduire en laboratoire certains facteurs, comme la lumière solaire, par exemple, généralement remplacée (fort mal il faut l'avouer) par un rayonnement U.V.,

la documentation est encore très fragmentaire sur les espèces susceptibles d'attaquer les matériaux ; les régions tropicales et équatoriales sont celles où les attaques se montrent les plus rapides, les plus virulentes et les plus fréquentes, mais ce sont aussi celles dont nous connaissons le moins, pour beaucoup d'entre elles, la flore des micromycètes.

De même, les antagonismes, mais aussi les symbioses entre différents microorganismes, sont encore peu connus. Or, on sait que l'attaque d'un matériau, quel qu'il soit dans la nature, est rarement un phénomène simple, mais plus généralement dû à une succession d'espèces vivantes, les unes se servant des produits des précédentes pour poursuivre la dégradation de la matière.

De même, on ignore souvent le processus de destruction ; si certains systèmes enzymatiques sont relativement bien pénétrés pour quelques substances comme la cellulose, il est loin d'en être ainsi pour les matériaux nouveaux comme les matières plastiques.

Les travaux qui seront entrepris à La Maboké sont destinés à répondre à ces questions.

Le programme de travail portera essentiellement sur les points suivants :
isolement et détermination de champignons se développant sur les matériaux, soit en service, soit exposés volontairement dans la nature aux méfaits du climat,
étude de ces espèces en vue d'une utilisation éventuelle dans des essais de laboratoire,

examen systématique du comportement dans les conditions tropicales des matières plastiques, des peintures et des vernis entre autres. L'examen portera non seulement sur l'attaque par les champignons, mais aussi bien sur l'action du rayonnement solaire, de l'humidité et des insectes.

continuation des études propres à l'attaque des matériaux cellulosiques, textiles, bois, etc..

comparaison entre les essais de laboratoire *in vitro* et les attaques se produisant dans les conditions naturelles sur des échantillons similaires.

Notre but serait d'arriver ainsi à un véritable étalonnage des normes d'essais.

Des mesures météorologiques régulières permettront de comparer les courbes des conditions climatiques et celles propres au développement des microorganismes.

Enfin, la poursuite de recherches sur certains processus de dégradation : enzymes, production par les champignons de certains pigments colorés et infiltration de ceux-ci dans les matériaux tels que les matières plastiques.

La Station expérimentale de La Maboké se prête fort bien à cette étude : les 18 hectares de son parc permettent d'y exposer dans les conditions les plus diverses de grandes quantités d'échantillons, même d'un volume important. D'autre part, le climat, comme le montrent les relevés, peut être considéré comme représentant une bonne moyenne des régions tropicales-équatoriales avec une précipitation moyenne annuelle de 1739 mm en 118 jours et 1868 heures d'insolation, une température moyenne $\frac{(M + m)}{2}$ oscillant entre 23°6 et 25°6 C., une humidité relative généralement supérieure à 90 % le matin et le soir, rarement inférieure à 60 % à midi.

Il est évident que tous les essais de contrôle ne peuvent être effectués dans une station comme le sera celle de La Maboké. Les frais de transport des échantillons, les délais sont prohibitifs. Mais on peut espérer, grâce à ce nouveau Centre, apporter dans un avenir proche des éléments précis permettant de rendre les essais de contrôle réalisés en laboratoire métropolitain plus exacts, plus efficaces et de ce fait plus aisément reproductibles d'un laboratoire à l'autre.

Les Termitamycètes de la République Centrafricaine

par Roger HEIM

■

I.

Les relations entre l'insecte et le champignon

A Tanjore, dans les Indes orientales, en 1779, le naturaliste allemand J. G. König découvrait, pour la première fois semble-t-il, de très petites sphères de nature fongique à l'intérieur des nids de termites, sur des formations cérébriformes auxquelles on a donné plus tard le nom de *meules* ou de *jardins à champignons*, en anglais de *nurseries* ou de *combs*, en allemand de *Pilzgärten* ou de *Pilzkuchen*. Cette observation initiale devait en effet se prolonger par de nombreuses investigations. On sait aujourd'hui que c'est surtout au voisinage de la chambre royale que l'on rencontre ces meules faites d'une matière homogène, légère, constituée de minuscules débris ligneux mastiqués et cimentés par les ouvriers termites. Ces productions, qui n'existent que dans les meules de *Macrotermes*, ont conduit à désigner ceux-ci sous le nom de termites champignonnistes. Les meules, qui ressemblent à des éponges ou à des amandes de noix, forment le support des minuscules protubérances, grosses comme des têtes d'épingles, observées initialement par König, mais bientôt après en Afrique tropicale par l'Anglais H. Smeathman (1781), et qu'on désigne sous les termes de *mycotêtes* en français, de *spheres* en anglais, de *Pilzkügelchen* en allemand.

Un demi-siècle plus tard, en 1847, le cryptogamiste anglais J. Berkeley recevait d'un correspondant de Ceylan un gros champignon de la famille des Agarics à lamelles, qu'il nomma *Lentinus cartilagineus*, et qu'on lui disait être sorti « de la meule des termites, à quatre pieds au-dessous de la surface du sol ». C'est la même espèce de champignon que divers auteurs reçurent depuis, recueillie dans des conditions analogues, de diverses régions d'Insulinde, d'Asie méridionale et d'Afrique Noire, et à laquelle ils appliquèrent des désignations multiples, la classant, selon chacun, parmi les Lépiotes, les Armillaires, les Plutées, les Volvaires, les Flammules, les Entolomes, les Mycènes, les Schulzeries : mais personne n'avait fait de rapprochement direct et précis entre ce champignon terrestre et les mycotêtes souterraines avant que l'éminent mycologue anglais T. Petch — qui poursuivit une grande partie de sa carrière à Ceylan, comme directeur du célèbre jardin de Peradeniya, œuvre cruciale de la présence britannique comme l'a été Buitenzorg de celle des Hollandais à Java — n'eût apporté à ce propos une contribution décisive. Le premier et remarquable mémoire de T. Petch, paru en 1906, rédigé sur place, à Ceylan, émet l'hypothèse d'une connexion entre les deux formations fongiques que les auteurs, jusque-là, avaient décrites indépendamment, sans suspecter que les premières pouvaient s'appliquer sur les meules à un état mycélien de gros Agarics fréquemment apparus, en Asie méridionale et en Afrique tropicale, sur les nids de macrotermites. La conclusion de Petch était la suivante : « les faits semblent montrer que les *spheres* font partie du mycélium du *Volvaria* (le grand Agaric),

mais il n'a pas été possible d'établir expérimentalement les rapports entre ces formes ». En 1906, au cours d'un voyage en Afrique du Sud, le naturaliste F. E. Weiss suspecte cependant l'origine d'une touffe d'Agarics observés sur termitières « résultant certainement de la croissance exubérante du champignon cultivé par beaucoup de termites pour leur nourriture ». C'est en 1913 que Petch, à nouveau, faisant état des magistrales observations de A. Möller (1893) sur les fourmis coupeuses de feuilles et cultivatrices de champignons, propres à l'Amérique du Sud — les *Atta* —, tout en considérant que les études sur les Termes aient été trop infructueuses pour apporter une démonstration à l'hypothèse, admet que le comportement mycophage des champignons des termites ne diffère pas de celui que manifestent les fourmis sud-américaines. Il remarque cependant que « dans aucun cas on n'a établi la preuve d'une relation entre le champignon cultivé par l'insecte (le termite) et une forme supérieure (l'Agaric) ». Et Petch rappelle encore l'existence d'un champignon d'un tout autre groupe, un *Xylaria*, Pyrénomycète trouvé également dans les termitières de Madagascar où Jumelle et H. Perrier de la Bâthue (1907) lui assignaient une étroite parenté avec les prétendues mycotètes qu'ils y avaient rencontrées. Enfin, J. Bathellier, en 1927, affirmait que le mycélium qui couvre normalement les meules de certains Termes d'Indochine appartenait au cycle d'un Basidiomycète, que j'identifiais alors au *Volvaria* de Petch. Ce même auteur établit aussi que la substance des meules provient non pas de matière excrémentielle, mais de la trituration incomplète de substances ligneuses mastiquées puis rejetées par les ouvriers termites. Enfin, il suspecte la croyance en une prétendue culture dirigée par les insectes eux-mêmes en vue d'une utilisation alimentaire supposée, thèse que selon une conviction audacieuse et dans une forme littéraire Maeterlinck avait poétisée et propagée. Les faits avancés par Bathellier ont été par la suite confirmés et développés par P.-P. Grassé, depuis 1937. Ce savant biologiste a en outre parfaitement précisé et distingué les quatre opérations successives conduisant à l'édification des meules : récolte des matériaux ligneux, leur mise en tas et leur transformation en sciure, l'insalivation, enfin le modelage. Le termite mâche, triture et modèle la sciure en boulettes globuleuses dont l'accumulation et la cimentation conduiront à la meule. Il suspecte, comme Bathellier, le bien-fondé de la théorie attribuant au revêtement mycélien, ou aux conidies des mycotètes dispersées sur la surface des meules, un rôle alimentaire. Pour lui, comme pour Smeathman, les meules sont des nourriceries. Les champignons croissent sur la meule parce que celle-ci constitue un milieu qui leur est favorable. « Tout se passe en dehors de l'intervention intentionnelle de l'insecte. »

Nous avons étudié ce même problème, en mycologue surtout, depuis 1927, et plus particulièrement au cours et à la suite de nos expéditions africaines, de 1938 jusqu'en 1961 ; peu à peu la vérité a paru se préciser grâce à la chance qui nous a servi à diverses reprises, nous conduisant en Afrique tropicale à observer et à recueillir une multitude d'Agarics associés aux termites (fig. 1).

Après avoir démontré, par l'observation et par les cultures pures réalisées au laboratoire (fig. 2, 3, 4), que les mycotètes étaient les états primordiaux cavernicoles des champignons issant des nids de Termites, que les sphérocytes ou cellules sphériques qui les composent en partie étaient identiques aux éléments constitutifs de ce voile général qui enveloppe dans leur état de jeunesse bien des Agarics, après avoir prouvé que la mycotète s'identifiait à un primordium d'un Macromycète et établi que cette forme souterraine représentait un état-levure adapté à des conditions de milieu très spéciales, nous avons été conduit à assimiler les Agarics croissant sur les nids, en relation directe avec les meules, à un groupe naturel d'espèces diverses mais rattachables à un même genre que nous avons appelé *Termitomyces*. A côté des minuscules formes mycotètes, toutes identiques, liées aux meules souterraines, les stades ultimes constituant les Agarics terrestres s'associent dans un ensemble relativement très homogène, les différences qui séparent ces diverses espèces tenant en partie à la variabilité quantitative des particularités remarquables communes. Ces champignons, émanations aériennes des mycotètes cavernicoles, sont reliés à celles-ci par de fins cordonnets, ou pseudorhizes, qui traversent le ciment compact de la termitière, parfois sur une hauteur atteignant

deux mètres. Le futur Agaric prend peu à peu son essor au fur et à mesure que le cordonnet s'élève. Au sommet de celui-ci, le chapeau bientôt s'affirme, un mamelon, en son milieu, constitue la pointe perforatrice qui ménagera le passage à ce cordon en érection, et ce dernier, animé dans son élongation d'un mouvement de croissance hélicoïdal, favorisera la montée hors du nid de cette fausse-racine dont l'extrémité fructifère s'épanouira lors de son émergence sous forme de l'Agaric à lamelles de 10 à 30 cm de diamètre, que Berkeley avait reçu de Ceylan il y a plus d'un siècle. Tel est le schéma essentiel de cette étonnante évolution.

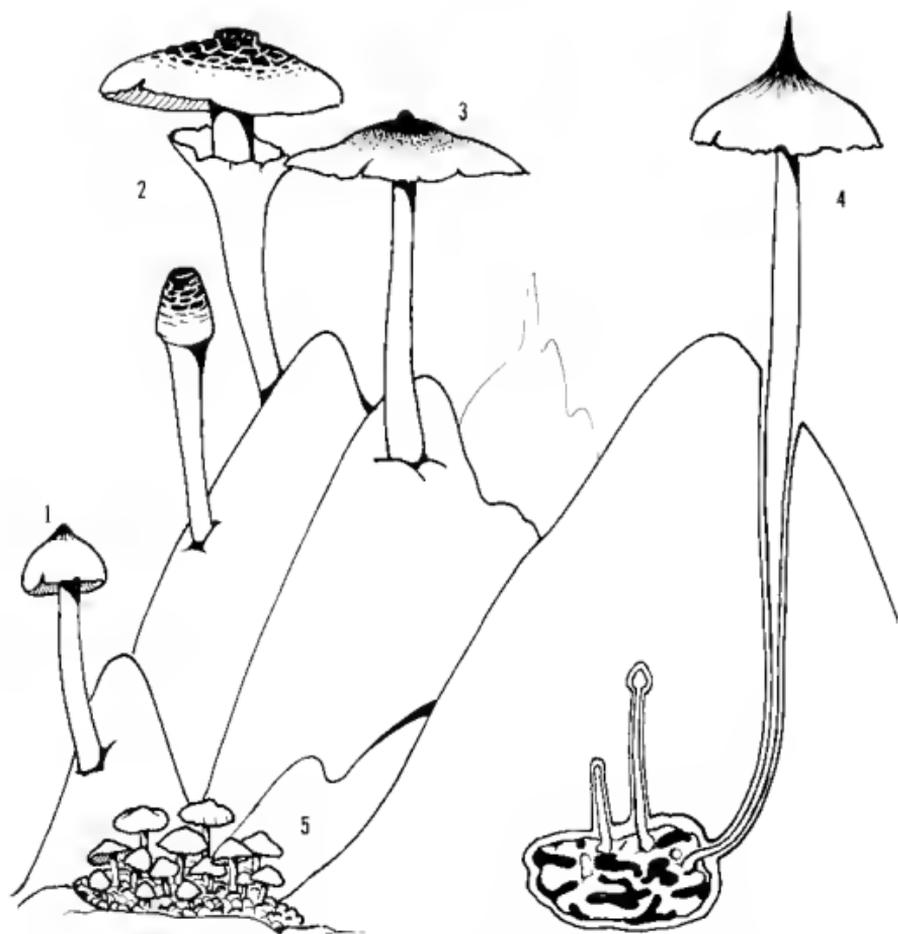


Fig. 1. — Représentation schématique de plusieurs espèces de *Termitomyces* croissant sur termitières, à partir de mycotètes venant sur les meules.

1 - *Term. striatus* ; 2 - *Term. Le Testui* ; 3 - *Term. mammosinus* ; 4 - *Term. clypeatus* ; 5 - *Term. microcarpus*.

Réduit : 1 et 2, au 1/4 ; 4 au 1/3 ; 3 et 5, de 1/2.

Mais cette théorie est battue en brèche par les observations récentes que nous venons de mentionner. Le génie du termite — j'entends de l'espèce — devient moins évident. Il existe sans doute une puissance collective dont le remarquable aboutissement se manifeste dans les mœurs des fourmis *Atta*, qui, elles, consomment méthodiquement le gazon mycotique d'une Lépiote, recouvrant les gâteaux de leurs nids, et dont elles répandent la semence. Ici, la réalité de ce fait paraît s'imposer. Mais si le problème posé par les Termites est très différent de ce dernier, il ne met pas moins en évidence, quelle qu'en soit l'explication, deux vérités :

L'une peut être formulée à la gloire de l'espèce, à la force instinctive qui a poussé celle-ci vers les réalisations architecturales et techniques remarquables. On saura, évidemment, parler d'une civilisation termite, de même qu'on magnifie une civilisation assyrienne, par exemple. Ici, encore, c'est la force aveugle, la puissance combative, l'instinct créateur — sans cesse créateur — qui domine l'activité incessante du monde termite. L'autre peut être mesurée à l'échelle de l'individu, et l'espèce aux impulsions acquises du genre. L'individu, lui, est l'esclave, celui qui n'a qu'un droit, travailler sans arrêt, sans repos ; et s'il n'y a pas momentanément utilité à le faire, alors, qu'il continue, selon l'imposition d'une *activité d'occupation*.

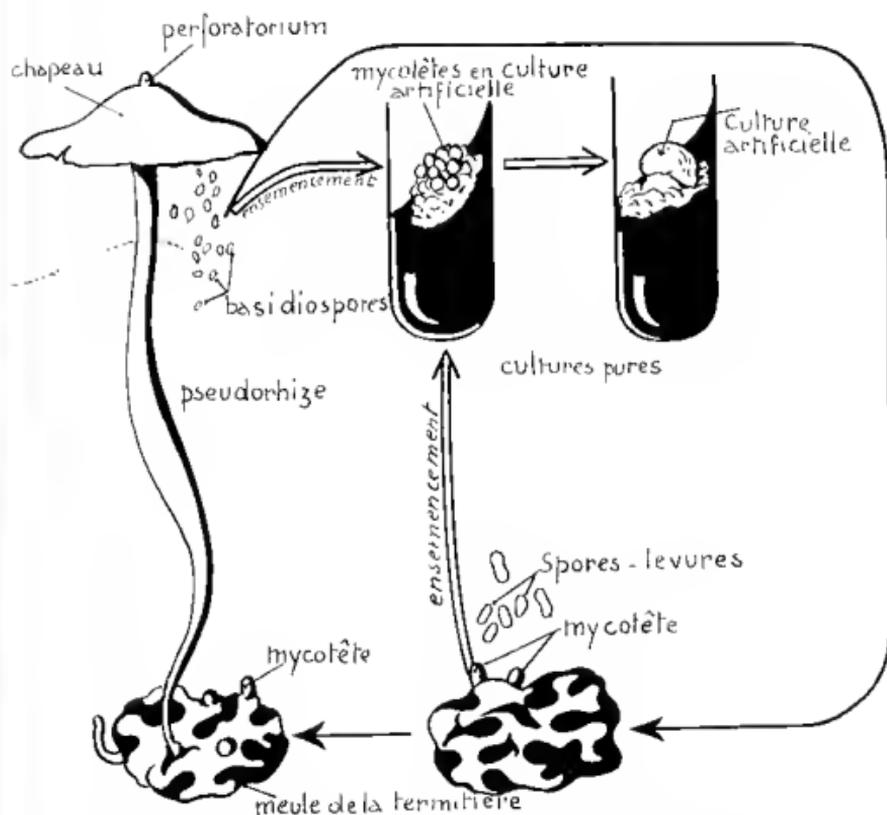


Fig. 2. — Culture au laboratoire d'un *Termitomyces* à partir des basidiospores (ou de la chair) d'un carpophore sauvage, ou à partir des spores-levures des mycotètes naturelles. Schématisé.

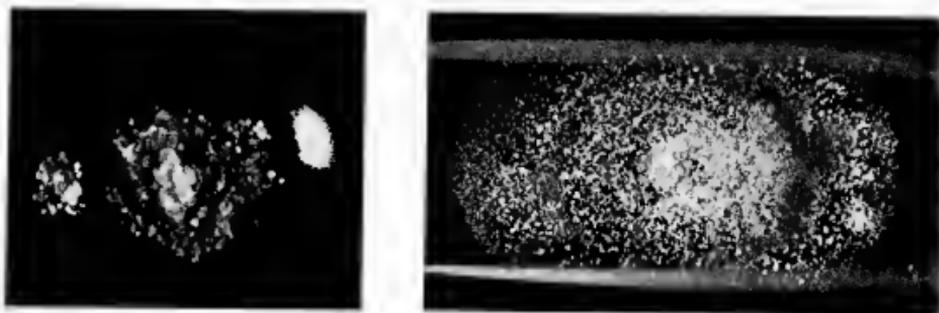


Fig. 3. — Culture pure du *Termitomyces striatus* ensemencée le 11-VI-1948, photographiée le 6-VII-1948. A gauche (n° 47), sur milieu de Leonian additionné de 2,5‰ de terre de termitière. A droite (n° 618), sur milieu de Leonian additionné de 25‰ de terre de termitière. (Gros. de 3/2.)

L'individu termite, comme l'individu Atta, d'ailleurs, sont conduits à cette soumission, de même que l'esclave sur les galères, ce qui ne veut pas dire que dans ces immenses citadelles le désir de s'échapper hors de la tâche qu'à tout instant la loi commune impose n'ait pas sa place : le système y pénètre malgré l'attention draconienne des surveillants — les soldats — . Ici, encore, il y a les resquilleurs. Mais il en est comme dans les camps nazis : si plusieurs essaient de se libérer, aucun n'y parvient.

Quant aux rapports entre l'insecte et le champignon, inscrivons-le dans une sorte d'état d'équilibre où l'activité du premier se sert accessoirement du second, où l'action propre à la puissance de développement du végétal acquiert un sens d'antagonisme, mais sans triomphe. Doublement il s'est adapté : au milieu ligneux, au milieu termite. Et celui-ci s'est plié à la présence du champignon. La fructification parfaite du *Termitomyces* marque le succès du champignon sur le termite. Commensalisme ? Saprophytisme ? Symbiose ? Soumission ? Guerre larvée ? Non : cohabitation. Oui, raisonnable : séparation à l'amiable. C'est Lamarck qui a raison. Et quand le Termites disparaît, l'Agaric le suit pour faire place au *Xylaria*, de même que sur le cadavre que la vie a quitté s'abat le vautour. Car le dernier mot n'est ni au termite ni au *Termitomyces*, l'un et l'autre conciliants. Il est au champignon saprophyte. A celui qui demeurera sur cette terre, après nous, et même après le termite.

**

L'effet de la profondeur de la meule dans le sol et de l'importance de l'obstacle opposé à la montée du cordonnet expliquerait dans une certaine mesure la physionomie et la taille du champignon. Il est significatif que l'une des espèces de *Termitomyces* (*T. Schimperi*), la plus grande, même gigantesque, ne possède pas de perforatorium nettement différencié : l'épaisseur relative et la constitution anatomique du bombement terminal, son étendue, la puissance même du chapeau, permettent de comprendre la progression inéluctable du champignon naissant et le bouleversement qu'il cause dans les couches de terre sous-jacentes. Par contre, certaines espèces possèdent un long mucron acéré et perforant, comme le *T. mamiformis* au mamelon très différencié, sculpté, obconique, très dur, ou le *T. clypeatus* que les Lissongos de l'Oubangui appellent de façon expressive *mombolokoboloko*, le terme *mboloko* désignant dans cette langue, comme dans d'autres dialectes d'Afrique centrale, le céphalophe de Maxwell, dont les cornes suggèrent une ressemblance avec le long perforatorium acéré qui orne le centre du chapeau de cet Agaric lié aux termitières et aux termites (fig. 1, n° 4).

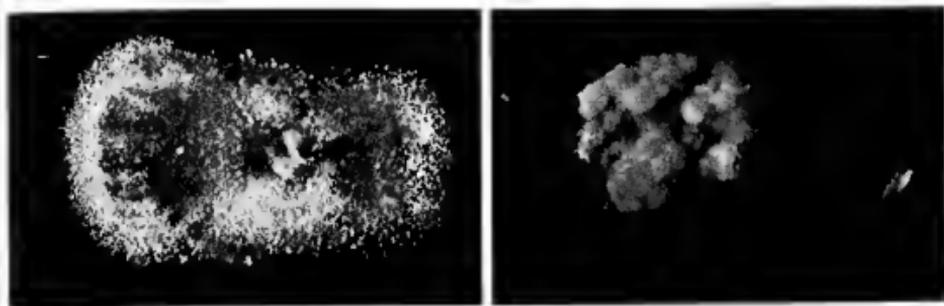


Fig. 4. — Culture pure de *Termitomyces striatus*. A gauche, sur milieu de Leonian additionné de 10 %₀₀ de terre de termitière. A droite, sur le milieu de Sabouraud (à partir de la chair). (Gros. de 3/2.)

Ajoutons que la valeur de la coupure générique *Termitomyces* ne fait pas de doute. De même que tous les représentants de ce genre sont liés aux termites, tous les champignons associés à ces insectes appartiennent à ce genre dont le faisceau des caractères — nous y reviendrons plus loin — ne s'applique à aucun groupe connu, ce qui explique l'extrême diversité des apparentements que les anciens auteurs assignaient à ces champignons, placés par eux dans les genres les plus variés selon qu'ils s'appuyaient incomplètement sur l'un ou l'autre des caractères physiologiques qu'ils traduisaient.

Ces particularités morphologiques étant mentionnées, quels sont véritablement les rapports qui unissent l'insecte au champignon ?

Notre opinion à cet égard ne s'éloigne guère aujourd'hui de la thèse que nous avons défendue dès 1942, et dont nous rappellerons l'essentiel : « On peut interpréter l'Agaric termitophile comme un commensal gêneur vis-à-vis du termite. La meule est une pièce maîtresse dans l'architecture du nid, une édification utile et délicate, la marque d'un raffinement en l'art de la construction et de l'aménagement dans lequel le termite est passé maître. Mais cette pièce étonnante a son point faible ; elle est faite d'une matière qui convient aux champignons, et c'est la raison pour laquelle ils croissent sur le substratum qu'elle constitue. » Ainsi l'alternative se pose : le termite a-t-il édifié cette meule dans le but de cultiver le champignon et de s'en servir pour son alimentation, de même que le champignoniste cultive la Psalliote dans sa carrière, ou bien cette meule, destinée à une toute autre orientation — l'éclosion de larves sur un milieu homogène et également humide —, s'est-elle ouverte à la conquête d'un champignon adaptable et bientôt adapté à un tel mode de vie ? Plusieurs faits viennent infirmer ceux sur lesquels s'appuient les tenants de la thèse classique anthropomorphique.

Des observations que nous avons renouvelées en Afrique, après Bottomley et Fuller qui les ont mentionnées en Afrique du Sud, nous apportent un argument de valeur : le fait que les termites expulsent hors du nid les mycotètes liées à l'une des espèces de *Termitomyces*, le *T. microcarpus*, qui fructifiera à la suite de ce geste, directement sur la terre, ou à peu de profondeur, sur le gâteau mycotique lui-même constitué par l'amas des primordiums. Le geste du termite, ancestralement, a interdit au champignon de se plier en quelque sorte aux nécessités d'une adaptation à la vie double qu'il eût dû mener dans l'obscurité et à la lumière. Ici il n'y a ni longue, ni même courte pseudorhize, et le mamelon perforateur n'apparaît pas (fig. 1, n° 5).

D'autre part, P.-P. Grassé et Noirot ont établi que les termites peuvent utiliser comme nourriture la substance même de la meule, et ils ont observé qu'un *Macrotermes*, le *Sphaeroterms sphaerotherax*, construisait des meules sur lesquelles ne se développerait jamais aucun champignon. Dans un autre mémoire, publié en collaboration avec P.-P. Grassé (1950), et propre aux meules et au *Termitomyces* d'un *Ancistrotermes* africain, nous avons mentionné la variabilité du comportement du termite à l'égard du champignon : parfois l'insecte circule sur la meule où il abandonne son couvain sans se préoccuper du champignon ; parfois, au contraire, le *Termes* attaque les mycotètes, les pseudorhizes, voire l'Agaric naissant, les mange ; enfin, il peut s'adresser, à de telles fins, à la fois aux champignons et à la substance de la meule.

Ces faits prouvent bien la complexité des problèmes que posent les relations entre l'Insecte et son commensal et les difficultés d'accepter sans de très sérieuses retouches l'opinion classique propre au « Termite, cultivateur de champignons », celle qui donnait à l'instinct une qualité supérieure le hissant au niveau du pouvoir de raisonnement de l'homme et touchant au génie créateur dont ce dernier croit avoir le monopole. En somme, sur le plan philosophique, cette thèse pouvait susciter quelque modestie à l'assurance immodérée de l'espèce humaine. Mais le fait que cette théorie soit quelque peu battue en brèche par des observations récentes laisse intacte une conclusion qui pourrait s'inspirer de beaucoup d'autres arguments.

(à suivre)

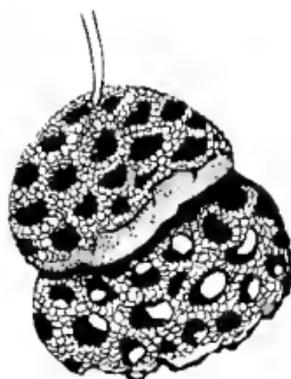


Fig. 5. — Meule à emboîtement de *Macrotermes*, produisant le *Termitomyces entolomoides* Heim (Congo, 1948). (Gr. nat.)

Où peut-on cultiver le champignon de couche ?

par Roger CAILLEUX

Assistant au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum



Peut-on cultiver le Champignon de couche dans les pays chauds ?

Avant de répondre à cette question, il nous semble plus convenable de bien situer ce champignon — encore appelé champignon de Paris —, dans la nomenclature, dans la nature et dans la culture.

Fries, qui, le premier s'y est intéressé du point de vue nomenclature, en fait une simple variété cultivée, *hortensis*, de l'*Agaricus campestris*, en considérant que sous l'influence des conditions de culture, température et humidité constantes, obscurité permanente, anormales par rapport à l'habitat naturel du champignon des prés, celui-ci aurait vu le nombre de ses spores passer à 2 par baside, au lieu de 4.

Ce point de vue, qui a encore cours aujourd'hui, crée une certaine confusion dans l'esprit de beaucoup de profanes qui pensent obtenir des champignons de couche en partant des *Psalliota campestris* ramassés dans les prés, et même parfois d'autres espèces de ce genre.

En réalité, et comme l'a encore affirmé tout récemment R Heim, on doit considérer le champignon de couche comme une espèce bien distincte, présente dans la nature à l'état sauvage, mais seulement dans les lieux abondamment fumés, gadoues de routes de campagne, terreau de fumier, déchets domestiques à fermentation chaude, parfois pelouses ou jardins engraisés au corps de meules, c'est-à-dire avec introduction du mycélium et de son support favori, et, électivement, vieux tas de fumier de cheval, alors que le *Psalliota campestris* ne vient que dans les prés, au voisinage des crottins de chevaux parfois, mais jamais dessus.

Déjà la bisporicité pratiquement constante du *Psalliota hortensis* Cooke (encore appelé *Psalliota bispora* Lange) en culture et dans la nature semble un critère appréciable que viennent renforcer des exigences écologiques bien marquées et démontrées expérimentalement par A. Sarazin qui voulait vérifier les points de vue de D. M. Cayley et de A. M. Klingman sur ce sujet.

Partant d'une sporée de *Psalliota campestris*, recueillie dans un pré, A. Sarazin en a tenté la culture, à l'obscurité, sur des meules de fumier préparé pour le champignon de couche, mais sans même obtenir de développement mycélien alors que sur des couches faites de paille décomposée à basse température et mélangée d'un tiers de terre noire, où *Psalliota hortensis* refuse de se développer il obtenait quelques carpophores à quatre spores par baside. L'expérience inverse, consistant à semer dans des endroits gazonnés du mycélium de *Psalliota hortensis*, cultivé sur fumier fermenté stérile, lui a donné des carpophores, mais seulement aux points d'ensemencement et à deux spores par baside.

Ces deux expériences montrent bien la différence qui existe dans les besoins nutritifs des deux espèces et, d'autre part, ne révèlent aucune modification dans le nombre de spores par baside, quelles que soient les conditions auxquelles les champignons ont été soumis.

Le mycélium de la Psalliote cultivée était d'ailleurs activement recherché dans la nature, en des endroits bien déterminés, et jamais dans les prés par les anciens champignonnistes avant la production commerciale de semence pure.

L'histoire même de la culture, probablement très ancienne met clairement en évidence les exigences écologiques du champignon de couche.

La première relation sur ce propos est due au botaniste Tournefort qui décrit, en 1707, une méthode destinée à l'obtention de champignons sur les couches maraîchères. Cette méthode pratiquée par La Quintinie, jardinier de Louis XIV, fait appel à une « semence » trouvée sur le crottin de cheval de ces couches.

Avec le temps, les procédés de culture se sont améliorés, d'abord ce fut l'apanage des maraîchers qui le cueillaient sur leurs couches à légumes, puis la récolte dans les Catacombes de Paris, à la suite de la découverte de champignons sur du fumier de cheval, jeté en ces lieux, par un officier du Premier Empire en disgrâce, qui s'y cachait, si l'on en croit la petite Histoire. Découverte mise à profit par un horticulteur nommé Chambry et qui est à la base de l'extension des champignonnières dans les anciennes carrières de pierre, formule considérée comme la plus avantageuse.

Ainsi, le champignon de couche apparait comme un végétal aux exigences nutritives bien marquées : le fumier de cheval fermenté ou, à la rigueur, un compost spécial, issu de fermentations à hautes températures, lui est indispensable.

Géographiquement, la culture, limitée au début à la France et plus particulièrement à la région parisienne — encore que F. C. Atkins signale un essai, réalisé en serre, en Suède vers 1754 (d'après Lindberg) —, s'est étendue peu à peu. D'abord dans les pays réunissant naturellement les conditions optimales, pays à climat tempéré, plutôt frais là où les carrières souterraines, naturellement fraîches, faisaient défaut, un peu plus chaud pour ceux qui pouvaient en disposer.

Ensuite, la technique aidant, on a vu des cultures s'établir dans des régions moins favorables, mais en respectant certaines conditions. C'est ainsi que les champignonnistes ont dû construire des édifices tout spécialement aménagés, chauffés ou refroidis et, le plus souvent, en ne cultivant que pendant la saison froide, ou encore, pour les pays proches des tropiques, en mettant à profit les différences de température résultant de l'altitude.

C'est ainsi qu'aux Etats-Unis, en Pennsylvanie notamment, la culture est presque exclusivement pratiquée en « maisons », seulement pendant la période hivernale, selon une organisation et une mécanisation auxquelles nous sommes peu habitués en Europe, mais qui sont nécessaires pour assurer la rentabilité des entreprises.

Plus près du tropique, au Mexique par exemple, les quelques champignonnières exploitées sont situées en altitude, vers 2 500-3 000 m, et sont, le plus souvent, des locaux spécialement conditionnés, utilisés pendant la saison froide.

Depuis peu de temps, des cultures ont été menées, par des Américains, dans les parties montagneuses de l'île de Formose, mais selon des conditions économiques bien particulières, et en rapport avec la situation de l'île. Il semble que les rendements soient médiocres, mais la main-d'œuvre étant très bon marché et surabondante, les prix de vente restent bas. On peut noter à ce propos que sur le plan économique mondial, restreint au commerce des champignons, cette production, uniquement destinée à l'exportation, a pris une telle ampleur qu'elle inquiète aujourd'hui fortement les producteurs européens et américains qui sont eux-mêmes obligés à certains efforts pour écouler leur propre récolte.

Les cultures les plus proches de l'équateur et qui aient été portées à notre connaissance se trouvent à São Paulo (Brésil), mais il s'agit de très petites cultures à rendements bas et prix de revient importants, par suite de l'obligation de réfrigérer les locaux utilisés et que, seules, justifient des conditions économiques particulières : restriction des importations, prix de vente élevés que peuvent supporter une certaine catégorie d'acheteurs et des restaurants de luxe.

En Europe, les exploitations les plus méridionales de quelque importance se trouvent en Italie près de Rome, et en Espagne sur la moitié nord du plateau central. Là encore la culture n'est pratiquée que pendant la saison froide.

De ces quelques exemples, il ressort que dans tous les cas où on a voulu cultiver le champignon de couche il a été indispensable de tenir absolument compte de ses exigences climatiques.

Le mycélium est capable de commencer son développement à + 2° en culture pure, mais demande au moins 5° sur compost non stérile. L'optimum de croissance se situe entre 22 et 24° ; à 30° toute végétation cesse et à partir de 35° commence la température létale qui peut varier selon les substrats de culture.

La température de fructification s'échelonne de 10° à 22° avec un optimum vers 18°. Mais en culture, si à 10° la croissance est trop lente, au-dessus de 15°-16° apparaissent de gros risques d'infection par la « môle », produite par un champignon microscopique, *Mycogone perniciosus* Mag., capable d'anéantir toute la récolte. Ceci a conduit les cultivateurs à considérer la température de 15° comme la plus favorable avec des limites très étroites de variation dans la même culture, 1 à 2° au plus.

On signale quelquefois de belles réussites à la température de 22°, mais il ne faut les considérer que comme des cas rares et isolés, ne pouvant servir de référence valable.

Ainsi, pour répondre à la question : Peut-on cultiver le champignon de couche dans les pays chauds ?, nous sommes obligés de convenir que ceux-ci s'y prêtent très mal.

Le champignon de couche, originaire de régions tempérées fraîches, a des exigences nutritives, et climatiques surtout, qu'on serait obligé de recréer de toutes pièces.

Si la matière première nécessaire à son alimentation peut, à la rigueur, être trouvée dans certains centres où existent des écuries de courses, il est autrement délicat et difficile de réintroduire artificiellement le climat indispensable à une culture qui, dans les pays naturellement favorables, est une entreprise nécessitant beaucoup de soins et de précautions, sans pour autant toujours donner les résultats escomptés.

Pour conclure, il est certainement préférable, dans les régions chaudes, de s'orienter vers des espèces aux exigences faciles à satisfaire localement et même dont la culture est aujourd'hui réalisée, comme le *Volvaria esculenta* Mass., déjà largement cultivé et consommé en Asie méridionale (Thaïlande, Indochine, Philippines) et quelque peu à Madagascar, réalisation qui semble pouvoir s'étendre à toutes les régions tropicales et humides, et particulièrement à l'Afrique.

Peut-être même peut-on envisager la recherche d'autres espèces locales dont il faudrait tenter la domestication.

C'est ce plan expérimental qui est déjà mis en œuvre à la station du Muséum de La Maboké.

BIBLIOGRAPHIE

- ATKINS F.C. — Mushroom Growing to-day. Faber and Faber ed., Londres, 1949.
- BOURÉE M. et CAILLEUX R. — Le Champignon de couche. *Suppl. Bull. Féd. Nat. Cult. Champ.*, 78 p., Paris, 1963.
- CALLEY D.M. — The history of the cultivated Mushroom. *Gardner's Chronicle*, LIV, p. 2690, 1938.
- CALLEY D.M. — Mushrooms. *J. R. Hort. Sc.*, LXIII, 7, p. 325-333, 1938.
- CHAUMETTY R. — Histoire de la profession. *Bull. Féd. Nat. Cult. Champ.*, 3, p. 91-94, 1950.
- HEIM R. — Les Champignons d'Europe, 2 vol., Bourée éd., Paris, 1957.
- HEINEMANN P. — Mushroom Science II, p. 6-11. Goshloox, 1953.
- KLINGMAN A.M. — Some Cultural and Genetic Problems in the cultivation of the Mushroom *Agaricus campestris*. *Fr. Amer. Journ. of Botany*, n° 10, déc. 1943.
- SARAZIN A. — Le Champignon de couche. *Bull. Féd. Nat. Cult. Champ.*, 3, p. 97-101, 1950 ; 8, p. 253-258, 1950.
- TOURNEFORT J. — Observations sur la naissance et la culture des champignons. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1707.
- VÉRREY L. de. — La culture du Champignon de couche sous Louis XIV. *La culture des Champignons comestibles*, n° 28, p. 440-447, 1909.



BOTANIQUE

Orchidées Africaines

par **Henri ROSE**

Assistant (Chef des Serres) au Service de culture du Muséum National d'Histoire Naturelle



Orchidée mot aussi mystérieux que le sont les plantes qu'il désigne. Elles constituent une vaste famille riche de plus de 15 000 espèces qui se répartissent dans presque toutes les parties du monde, depuis la zone tropicale jusqu'aux 68° degré de latitude Nord et 56° degré de latitude Sud. Les espèces, peu nombreuses à ces limites extrêmes, augmentent avec les régions tempérées pour devenir encore plus diverses dans la zone tropicale.

À ces différentes zones, correspond également une différence d'adaptation à la vie. Dans les pays froids l'appareil végétatif aérien est peu développé ; seules apparaissent, au moment de la végétation, les feuilles et les fleurs ; les bulbes, constituant la souche des plantes, sont enterrés. Cette adaptation est peut-être causée par les abaissements de température enregistrés dans de telles contrées. Au contraire, dans les régions chaudes, l'appareil végétatif aérien est très développé et, lorsque l'humidité atmosphérique est suffisante, les plantes vivent alors en épiphytes. C'est pour cette raison que les orchidées terrestres se rencontrent dans les trois zones et que les orchidées épiphytes, à part quelques-unes, sont localisées dans certaines régions réunissant les facteurs chaleur et humidité.

En culture, la latitude du lieu d'origine ne peut suffire à elle seule à déterminer l'exigence des plantes car l'altitude joue également un grand rôle dans leur comportement. C'est pourquoi il est indispensable de connaître exactement l'habitat de chaque espèce pour en mener à bien la culture.

À ce point de vue, les orchidées sont réparties en trois catégories : « serre chaude », « serre tempérée », « serre froide ».

À chacune de ces « serres » correspondent des limites géographiques classées pour les orchidées selon les zones, *chaude*, comprise entre les latitudes 20° Nord et Sud, *tempérée*, comprise entre les latitudes 20 à 30° Nord et Sud, et *froide*, comprise entre les latitudes 30 à 40° Nord et Sud.

Au-delà du 40° degré et jusqu'aux limites de l'aire de répartition de la famille, toutes les espèces sont rustiques ou semi-rustiques.

Mais, comme il est dit précédemment, dans chaque zone il faut considérer aussi l'altitude qui abaisse la température de 1° par 200 m environ. C'est ainsi que dans la zone chaude, les plantes comprises entre 1 000 et 2 400 m sont « tempérées » et qu'au-dessus de 2 400 m elles sont « froides ». Pour les zones tempérées (de 20 à 30° de latitude N. et S.) il existe des orchidées « froides » au-delà de 800 à 1 000 m.

Si quelques genres se rencontrent sur plusieurs continents, chacun de ceux-ci a une flore bien déterminée et souvent même il existe des régions nettement délimitées pour un genre.

Cette répartition fait que si chaque continent peut rivaliser par la beauté, la grandeur des fleurs ou des inflorescences, il n'en est pas de même pour l'Afrique où, par un hasard du sort, la presque totalité des espèces ont des fleurs plus petites mais, malgré cela, tout aussi curieuses et intéressantes pour le botaniste.

LISTROSTACHYS dactyloceras - Reichb. f.

Créé par Reichenbach fils, ce genre provient du démembrement des *Angraecum*. C'est une orchidée monopodiale ne dépassant pas 15 à 20 cm de hauteur, à feuilles distiques. L'inflorescence axillaire courtement pédonculée porte de 10 à 12 fleurs d'un blanc pur transparent. La base du labelle est terminée par un éperon renflé à son extrémité et atteignant la moitié de l'ovaire.

Le premier pied de cette espèce, cultivée dans les serres du Jardin des Plantes, fut rapporté par M. Caille de la mission Aug. Chevalier en 1906.

La plante figurée ci-contre a été recueillie par M. le Professeur Roger Heim, en février 1963, et trouvée en forêt de La Maboké, dans laquelle a été érigée la Station expérimentale du Muséum en République Centrafricaine.

POLYSTACHYA reflexa - Lindl.

Les différentes espèces constituant ce genre se rencontrent en Afrique, en Asie et en Amérique; l'Afrique étant le continent le plus riche. Les pseudobulbes, de formes variables, sont petits et arrondis ou, au contraire, allongés et cylindriques. Ils portent de deux à six feuilles au centre desquelles apparaît l'inflorescence. Les fleurs, petites, ne présentent que peu d'intérêt décoratif sauf celles de *Polystachya reflexa*. La grandeur de la fleur est due à la disposition des pièces florales qui, bien étalées dans cette espèce, se trouvent sur un même plan. De coloris rose tendre, l'éclat en est encore rehaussé par une petite touffe de poils jaune or située à l'extrémité du labelle.

Contrairement à la règle générale, c'est une espèce africaine qui donne les fleurs les plus grandes du genre.

BULBOPHYLLUM velutinum (Lindl.) - Reichb. f.

Genre répandu sur tous les continents, rhizomateux, à pseudobulbes petits surmontés d'une ou deux feuilles. Les fleurs axillaires sont, selon les espèces, solitaires, réunies en ombelle ou en épi longuement pédonculé. Chez certaines espèces, la partie supérieure du pédoncule s'élargit en une lame de teinte brune plus ou moins foncée et les fleurs sont alors insérées de chaque côté en une ligne médiane. Ce caractère se rencontre dans de nombreuses espèces africaines dont Lindley avait fait le genre *Megaclinium*. Reichenbach fils, ne considérant que la forme particulière du labelle, groupe toutes ces espèces parmi les *Bulbophyllum*. Elles sont actuellement maintenues dans ce dernier genre par divers botanistes, pourtant cette forme particulière de l'inflorescence devrait être suffisante pour laisser subsister ces espèces africaines dans le genre créé par Lindley.

Si la majorité des fleurs de *Bulbophyllum* sont petites, elles sont néanmoins curieuses. Le labelle, attaché à la base de la colonne par un simple filet, est d'une grande sensibilité et, de ce fait, le moindre mouvement imprimé à la plante le fait balancer. Cette espèce fut introduite en Europe en 1847.

CANIFERS DE LA MABOKÉ



Listrostachys dactyloceus (Fig. 1, 2)

Polystachya reflexa (Fig. 3, 4)

Bulbophyllum velutinum (Fig. 5, 6)

Lo culture du vanillier hors de ses zones traditionnelles

par Gilbert BOURIQUET

Docteur ès Sciences



L'indépendance des nouveaux Etats dans certaines régions tropicales a souvent conduit leurs Gouvernements à réexaminer les formules agricoles de leur pays et à envisager de nouvelles cultures. En République Centrafricaine, les résultats encourageants obtenus dans l'expérimentation concernant le poivrier ont laissé supposer que le vanillier avait des chances de s'y développer convenablement, car les exigences écologiques de ces deux plantes sont voisines et on les voit souvent prospérer côte à côte.

En raison de la part que nous avons prise à l'étude du vanillier, il nous a été demandé d'émettre un avis à ce sujet.

Tout d'abord il convient de rappeler les particularités de cette orchidée, la seule qui fasse l'objet d'une culture industrielle de plein champ de quelque importance.

La famille en cause, très homogène, comporte d'innombrables espèces, chez lesquelles le pollen, non pulvérulent, est agrégé en petites masses appelées *pollinies*. Après la pollinisation, l'*ovaire* qui contient des *ovules* immatures grossit avant la fécondation proprement dite, cela sous une influence hormonale, et c'est à propos de ce phénomène que le terme d'hormone a été employé pour la première fois en physiologie végétale.

L'embryon de la graine, très rudimentaire, est à peine différencié; ce caractère, très rare, se retrouve toutefois chez une autre famille des régions tropicales, celle des Burmaniacées.

On sait que les racines peuvent être soit aériennes, soit souterraines; or certaines espèces, les vanilliers précisément, possèdent les deux types de ces organes. À leur périphérie, les premières peuvent présenter des cellules spéciales remplies d'air constituant le « *voile* », doué de propriétés absorbantes; les secondes sont associées à un champignon du genre *Rhizoctonia*, et l'association constitue une mycorhize. De telles associations existent dans d'autres familles, souvent sur des plantes ligneuses, mais chez les orchidées les champignons intracellulaires se présentent sous l'aspect de pelotons alors qu'ils forment des arborescences dans les autres cas. Ce qui est plus singulier, c'est que dans la Nature l'action de ces champignons sur les graines est nécessaire pour déclencher leur germination.

Enfin, il est bon de relever que certaines orchidées sont saprophytes, plus ou moins dépourvues de chlorophylle; ces espèces sont nombreuses dans la Tribu des Néottiées en laquelle on plaçait le vanillier. Dans les classifications modernes, on le range parmi les *Polychondreae*.

En ce qui le concerne, nous noterons qu'apparemment bien pourvu en pigment vert, celui-ci semble assez peu actif et que le comportement du végétal se rapproche de celui d'un saprophyte, d'où une exigence très grande en matière organique. En effet, expérimentalement, on obtient un très bon développement des hanes sur de la paille arrosée d'eau distillée [4].

Une indication du faible pouvoir photosynthétique de la chlorophylle du vanillier est fournie par le fait que ses tissus aériens s'échauffent intensément au soleil, l'énergie calorifique étant mal utilisée, et ces tissus sont sujet aux brûlures, ce qui nécessite certaines précautions.

Chez cette plante, les organes sexuels sont séparés par une petite languette appelée *rostellum* et la pollinisation réclame une intervention étrangère. Dans la Nature, elle appartient à certains insectes ou à des oiseaux-mouches; en culture, elle doit être opérée par l'homme, ce qui accroît le prix de revient.

Dans le cas du vanillier encore, cette pollinisation ne peut être faite d'une façon massive comme chez le dattier, mais fleur par fleur, ce qui est un cas unique en grande culture.

Le dernier recensement des espèces du genre *Vanilla* permet de dénombrer 110 espèces dont 15 à fruits odorants. La plus largement cultivée est le *Vanilla fragrans* (Salisb.) Ames (= *V. planifolia* And.). Il existe également des plantations de *V. Tahitensis* J. W. Moore qui comporte quatre variétés et de *V. Pompona* Schilde, produisant le vanillon, d'un débouché très limité.

Fait très rare pour les monocotylédones, la greffe par approche du vanillier est réalisable, mais pratiquement la multiplication se fait par bouturage. Pendant longtemps la multiplication par graines s'avérait impossible, les techniques habituelles de germination de graines d'orchidées ne convenant pas aux semences de vanillier, et c'est en 1937 seulement que des expériences entreprises par nos soins, à l'Institut Pasteur de Tananarive, ont permis d'obtenir les premiers sujets d'origine sexuée [2]. Il existe actuellement un clone datant de cette époque, résultat d'une autofécondation, connu sous le nom de Pasteur n° 1. Ce clone se trouve dans les collections de Madagascar, dans les serres du Muséum d'Histoire Naturelle, des Établissements VACHEROT et LECOUPLE à Boissy-St-Léger, près de Paris. Au début d'avril 1963 nous avons pu observer de nombreuses fleurs sur ce clone et nous avons noté la coloration verte assez marquée des pièces florales, plus blanches, semble-t-il, sur le clone ordinaire.

L'habitat naturel du *V. fragrans* renseigne sur les exigences écologiques de cette espèce. Celle-ci est spontanée dans le Sud-Est du Mexique, aux Antilles anglaises, à Panama, au Venezuela, en Guyane française, etc., Elle se rencontre à la lisière des forêts ou dans les clairières, ce qui marque ses besoins en ombrage et en matière organique dont la teneur doit être soigneusement entretenue en culture.

Actuellement, tous les pays producteurs de vanille se trouvent entre les parallèles 25 Nord et Sud; les climats maritimes et insulaires lui conviennent particulièrement bien. A Madagascar on trouve des vanilleraies très prospères à 400 m d'altitude.

Sur la côte Est Malgache, où les plantations ont pris une grande ampleur, on relève comme chiffres relatifs au climat: température minima et maxima 10 et 37°C; pluies annuelles 3 300 mm, bien réparties; état hygrométrique 81. Dans cette zone, on observe quelques semaines de sécheresse relative, ce qui est propice à un déclanchement important de la floraison dans un temps restreint, facilitant le travail de pollinisation.

L'influence de la nature du sol n'est pas capitale; par contre, une bonne perméabilité est un atout majeur. Les terres, légèrement inclinées, exposées à l'Est, doivent être recherchées.

Le vanillier, étant une liane, réclame un tuteur dont le choix pour un pays donné est important. Des problèmes d'ordre sanitaire viennent souvent compliquer cette préférence, car il peut exister des ennemis ou des maladies locales susceptibles de contrecarrer le développement de la plante choisie. Parmi les plus utilisés aujourd'hui, on retiendra les espèces suivantes: *Jatropha curcas* L. (pignon d'Inde), *Casuarina equisetifolia* L. (filao), *Gliricidia maculata* H. B. et K.

Si le tuteur ne fournit pas assez d'ombrage, au début de la culture notamment, on peut renforcer provisoirement le couvert par des espèces à développement rapide, le bananier par exemple.

Telles sont les lignes essentielles dont il convient de s'inspirer pour la culture du *Vanilla fragrans*.

Après la découverte et le perfectionnement d'une méthode de germination des graines de vanillier à Madagascar, suivis de travaux analogues aux États-Unis [6], il est devenu possible de faire appel aux méthodes génétiques pour améliorer la plante, ce qui a particulièrement incité à créer une station de Recherches sur la Côte Est de Madagascar, non loin d'Antalaha.

A ce propos, l'objectif principal est la création de formes ou d'hybrides résistant à une grave affection de racines, la fusariose. La première étude de cette affection, qui nécessite des recherches complémentaires, remonte à 1927 ; elle est due à TUCKER [8] qui l'a attribuée à *Fusarium batatatis* var. *vanillæ* Tucker. Cette maladie paraît fort répandue ; nous l'avons reconnue à La Réunion et à Madagascar où TONNIER, cité par BARAT [1], lui a consacré une étude soignée et, tenant compte de certains travaux touchant la systématique de ces champignons, propose la dénomination de *Fusarium bulbigenum* var. *f. batatatas vanillæ* Ton. pour l'agent responsable de l'affection ; tout en concluant à l'identité de la cryptogame de Porto-Rico et celle de la Grande Ile. Par ailleurs, le même auteur note également la présence du *Fusarium oxysporum* f. *vanillæ* Ton. En outre, il sera peut-être possible d'obtenir des clones plus rustiques, ce qui faciliterait une extension des cultures hors des zones traditionnelles.

Enfin, il n'est pas interdit de penser que l'on réalise une modification anatomique de la fleur pouvant affranchir le planteur d'une intervention coûteuse : la pollinisation artificielle.

Parvenu à ce point de cet exposé, des considérations économiques et commerciales doivent retenir l'attention.

Après avoir atteint un plafond de 800 tonnes dont 600 environ sont absorbées par les États-Unis, la consommation mondiale a cessé de progresser. Par tête d'habitant, elle a même diminué puisque, ces dernières années, la population s'est accrue de façon notable.

Selon un document récent publié par la Société Générale de New-York [7], auquel nous empruntons les renseignements suivants, la consommation de la vanille par les ménagères et les restaurateurs, par rapport à la fabrication de glaces, aurait augmenté depuis 1957, et cela serait dû, en partie, à une campagne de publicité judicieuse.

Il semble donc bien que l'on puisse élargir la consommation du produit, ce qui est important, car la production actuelle satisfaisant grandement les besoins, une extension des cultures ne peut être raisonnablement envisagée que si le débouché du produit peut être mieux ouvert.

Les deux pays les plus intéressés par la vanille sont Madagascar, qui fournit 60 % de la production mondiale, et les États-Unis qui absorbent 70 % de cette production.

Pour la période comprise entre 1957 et 1961, la production mondiale se répartissait ainsi :

Madagascar 59 % ; Tahiti 21 % ; Mexique 14,8 % ; Pays divers 5,2 %.

Pour les mêmes années, les importations américaines se présentent ainsi : Madagascar 73,5 % ; Mexique 21 % ; Tahiti 5 % ; Pays divers 0,5 %.

La part de la vanille des pays producteurs utilisée par les États-Unis est de 73 %, 97 % et 24 % respectivement pour Madagascar, le Mexique, Tahiti.



Fig. 1. — Plant de *Vanilla fragrans* et groupe de capsules (réduits de moitié environ, sauf la capsule isolée, réduite de 1/5).

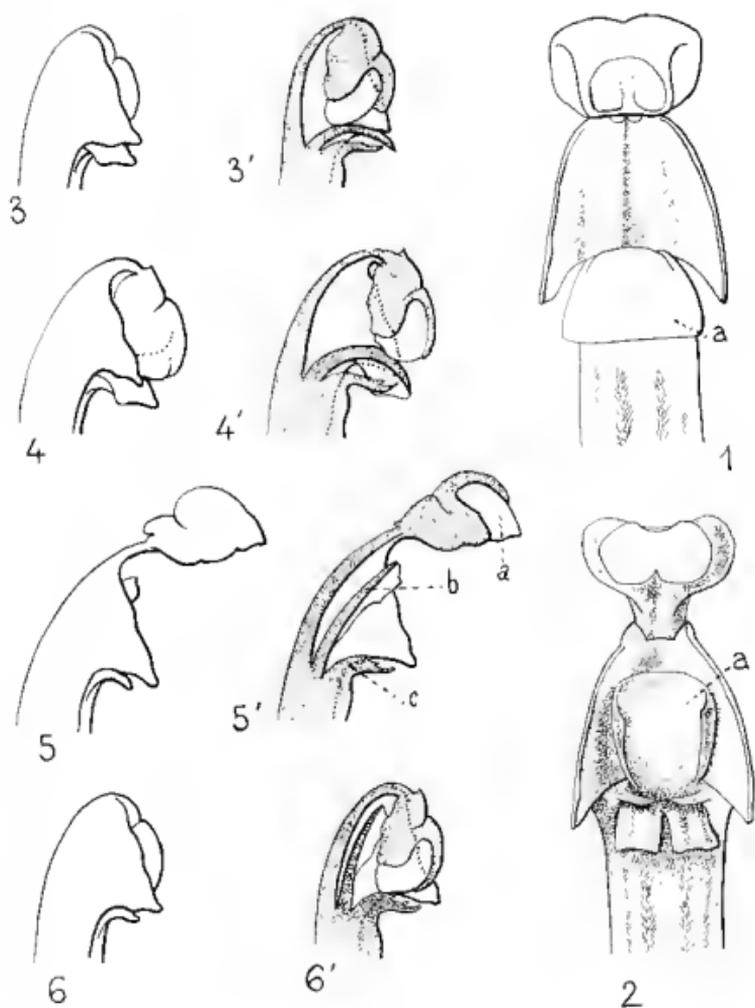


Fig. 2. — Pollinisation du vanillier :

1 - Langue en position normale ; 2 - Langue relevée ;
 3, 4, 5, 6 - Différentes positions des organes pendant la pollinisation, aspect extérieur ; 3', 4', 5', 6' - Coupe longitudinale.
 D'après Bertheau.



H. Bory

Fig. 3. — Rameau feuillé et florifère ; capsules de *Vanilla Tahitensis* (échantillon cultivé en serre, gr. nat.).

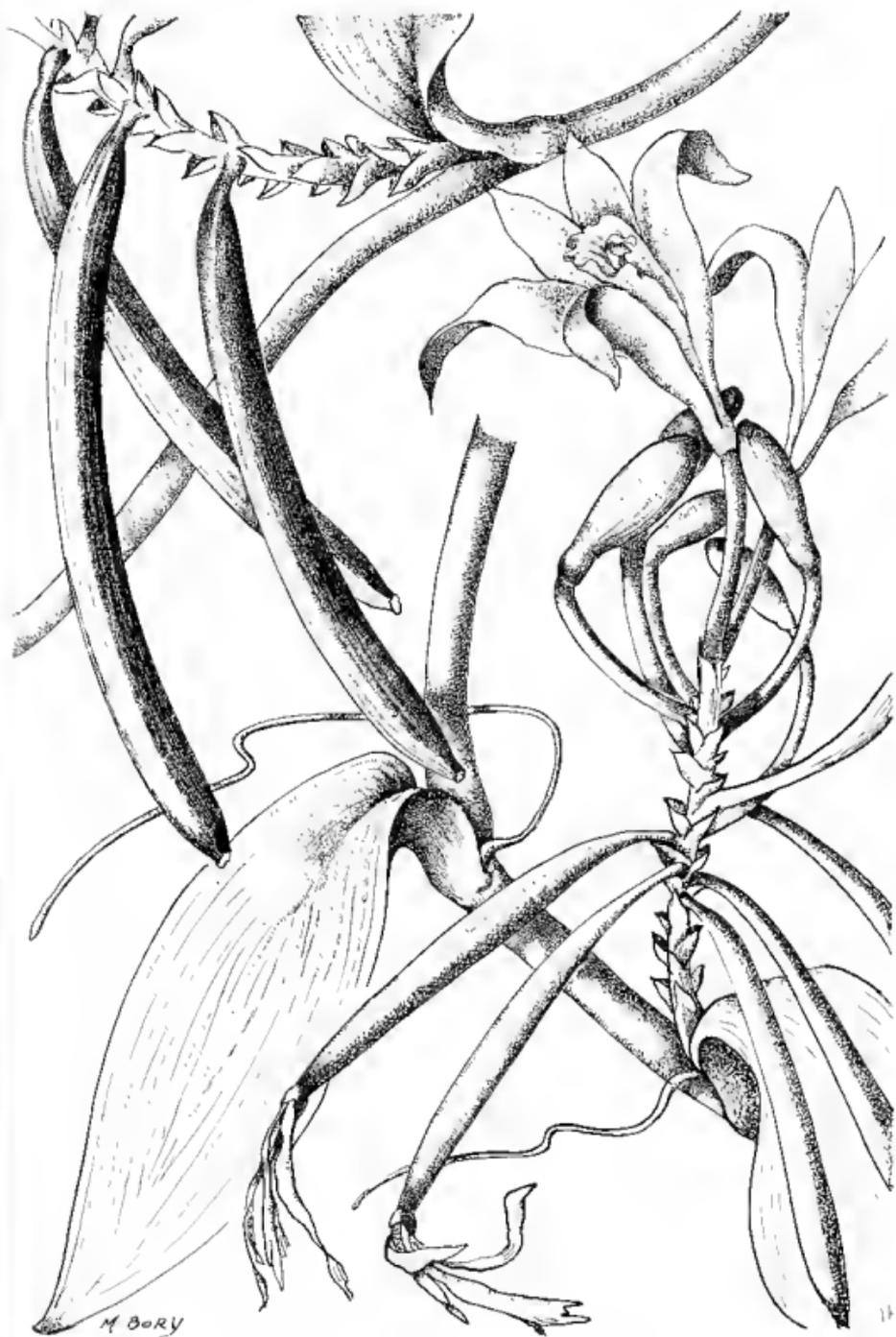


Fig. 4. — Rameau feuillé, inflorescence et fleur épanouie, avec fruits en voie de développement de *Vanilla Pompona* (gr. nat.).

A côté de la publicité dont il vient d'être question, les facteurs pouvant favoriser la consommation de la vanille naturelle sont :

1° La stabilité des prix obtenus par les mesures prises en 1960 par le Gouvernement Malgache qui a organisé le marché afin de maintenir les prix aux environs de 15 dollars le kg ;

2° Une normalisation convenable du produit ;

3° La répression contre une appellation frauduleuse tendant à faire confondre vanille naturelle et produit synthétique.

L'instabilité des cours est nuisible au commerce de cet aromate en ce sens que les fabricants d'extrait sont dans l'impossibilité de faire varier leur prix de vente comme celui de la vanille. Aussi sont-ils conduits à renforcer les préparations au moyen de vanilline synthétique, ce qui présente le danger de déformer le goût des consommateurs, phénomène bien connu pour d'autres produits : l'habitude des mauvais vins émousse le goût pour les grands crus.

Pour le dernier point, le dépistage des fraudes appelle le perfectionnement de méthodes d'analyses fines, permettant de différencier les sources de parfum dans les extraits, de plus en plus employés. Cet important problème a déjà été l'objet de nombreuses recherches [5].

Le terrain à gagner sur les produits de synthèse pourrait être très important : on estime que si les « ice cream » parfumés à la vanille ne l'étaient qu'au produit naturel, il faudrait 9 000 tonnes de gousses pour cette seule fabrication et il paraît très raisonnable d'estimer que la consommation du produit naturel soit susceptible de doubler.

Un facteur non négligeable pour l'extension de la consommation serait la diminution du prix de revient que la génétique et l'amélioration de la technologie permettent d'espérer.

Enfin, le marché commun favorisera sans doute la circulation et la vente de l'aromate.

Nous arrivons à l'implantation éventuelle de la culture du vanillier en Afrique continentale et plus précisément en République Centrafricaine. Mentionnons tout d'abord qu'il existe au Dahoméy, à la Station de Niaouli, quelques pieds de vanillier d'une très belle venue. Quant à la République Centrafricaine, outre que le climat n'est du type ni maritime, ni insulaire, la chute des pluies semble un peu faible, tout au moins pour *Vanilla fragrans*. Néanmoins, une expérience avec cette espèce mériterait d'être tentée, de préférence avec le clone Pasteur n° 1, qui s'est avéré très vigoureux. L'introduction se ferait de préférence d'Europe, par précaution phytosanitaire. Conjointement, on pourrait également introduire *Vanilla Tahitensis*, du Muséum de Paris, par exemple, ce vanillier étant plus rustique. Par ailleurs, la préparation de ses fruits est facilitée par leur indéhiscence, ce qui permet la récolte par « balai » entier. La qualité de cette vanille n'atteint pas celle de *V. fragrans* en raison de sa légère odeur d'héliotrope, mais on constate que la clientèle s'habitue à ce parfum.

Enfin, les travaux de génétique permettront sans doute d'obtenir des clones plus rustiques encore, en faisant appel notamment aux géniteurs aphyllés, moins exigeants sur le rapport de l'humidité.

Comme facteur favorable, en Afrique continentale, nous noterons l'absence de cyclones, ceux-ci constituant un sérieux handicap dans les pays de l'Océan Indien.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] BARAT (H.). — Tendances actuelles dans l'étude des moyens de lutte contre la Fusariose du Vanillier. *Institut de Recherches Agronomiques de Madagascar, Bull. n° 3*, p. 86-88, Tamanaive, 1959.
- [2] BOURQUIET (G.) et BOUTEAU (P.). — Germination asymbiotique de graines de Vanillier (*Vanilla planifolia* And.). *Bull. Acad. Malgache*, n.s. XX, p. 415-417, 1937.
- [3] BOURQUIET (G.), etc. — Le Vanillier et la Vanille dans le Monde - Paul Lechevalier, Paris, 1954.
- [4] CURFS (H. R.), CHILDERS (N. F.) and LOUSTALOT (A. J.). — Influence of mineral deficiencies on growth and composition of vanilla vines. *Plant Physiology*, XXII, n° 1, p. 291-299. Lancaster, Pennsylvania, 1947.
- [5] HORST (P.) et GLUMPHY (J.H.). — Recherches des falsifications dans les extraits de vanille. *Ann. Fals. Exp. Chim.*, n° 643, 44, 45, p. 264, 1962.
- [6] KENNISON (L.). — Germination of seeds of Vanilla. *American Journ. of Botany*, XXVII, n° 3, p. 241-247, U.S.A., mar. 1950.
- [7] SOCIÉTÉ GÉNÉRALE. — Le marché de la Vanille aux Etats-Unis, p. 66-68, Wall Street, New-York 5, N.Y., janvier 1963.
- [8] TUCKER (C.M.). — Vanilla root rot. *Journ. of Agricultural Research*, XXXV, n° 12, Washington D.C., 15 déc. 1927.



Fig. 5. — Fruit mûr de *Vanilla Pompona* (réd. à 1/3 env.).

La culture du poivre en République Centrafricaine

par J. LARCHER

Ingenieur de Recherches au Centre de Recherches Agronomiques de Boukoko (R.C.A.)



Aperçu historique du poivre dans le monde

Le poivre est l'une des épices la plus importante. Depuis fort longtemps il a été utilisé par l'homme pour accommoder ses préparations culinaires. La première mention qui en soit faite est celle du philosophe grec Théophraste (372 - 287 avant J.-C.). Alaric, après le siège de Rome, demande une rançon qui comportait entre autre 3 000 livres de poivre. Par la suite, les grands voyages de Christophe Colomb et de Vasco de Gama eurent entre autres buts de rapporter vers l'Europe ces fameuses épices.

Les Portugais introduisirent la culture du poivre dans l'Archipel Malais ; Malacca devint le grand centre de production. Au XVII^e siècle le Français Pierre Poivre (au nom prédestiné) réussit, pour le compte de la Compagnie des Indes, à exporter clandestinement des semences de poivrier qu'il introduisit aux Iles Maurice et à la Réunion. La pipériculture s'étendit alors progressivement aux Indes, à Madagascar et à l'Indochine. En ce dernier pays la pipériculture prit réellement de l'importance à la fin du XIX^e siècle, alors que la culture du poivre en Afrique Equatoriale est relativement récente. Le Gabon, le Cameroun et la République Centrafricaine la développent actuellement.

Les débuts du poivre au C.R.A. de Boukoko

En 1953 le Centre de Recherches Agronomiques de Boukoko (R.C.A.) recevait de Madagascar quarante boutures de poivrier (*Piper nigrum* L.). Le premier travail consista en une multiplication de ce matériel végétal.

Année	Nombre de boutures
1953	40
1954	42
1955	120
1957	354
1958	3 500

Depuis 1960 le C.R.A. multiplie chaque année 150 à 200 000 boutures pour satisfaire aux demandes des planteurs.

A partir de 1958 les premières observations sont faites sur le comportement de ces poivriers dans la région forestière de la Lobaye. En 1959 un essai de résistance de tuteurs morts est mis en place tandis que les plus anciennes lianes font l'objet d'une récolte contrôlée. Ces premiers résultats permettent alors d'envisager avec optimisme le développement de la pipériculture en République Centrafricaine. M. A. M. Saccas, Directeur du C.R.A., crée en octobre 1960 la section « Agronomie Poivre » dont l'objectif est de mettre rapidement sur pied un programme complet d'expérimentation sur le poivrier. Dans le même temps, les régions de la Lobaye et de la Haute-Sangha ayant été reconnues comme propices à cette culture, le Gouvernement Centrafricain inscrit à son programme de développement agricole la plantation de 1 000 hectares.



La culture du poivrier.

Le poivrier est une liane à tige ligneuse se fixant à son support par des racines adventives aériennes, appelées « crampons », qui naissent au niveau de chaque nœud. Les feuilles alternes acuminées sont de consistance coriace. Les inflorescences sont des épis de 7 à 10 cm de long, blancs, verdâtres les fruits des baies rondes faiblement charnues, rouges à maturité. A l'état sauvage, le poivrier peut atteindre 10 à 12 m de hauteur; en culture, pour des facilités de récolte, on le maintient à 4 m. Son habitat naturel est la forêt des climats équatoriaux. Sa zone de culture se situe entre le 15° N de latitude, le 10° S. La plante se plaît dans les sols rouges latéritiques bien drainés, riches en azote et en potasse. La pluviométrie minimum est de 1 700 à 1 800 mm par an, autant que possible bien répartis.



En haut. — Fig. 1. A gauche, floraison du poytier (on distingue les fleurs élémentaires, réparties au long de l'épi). — Fig. 2. A droite, bouture à trois bougeons avant sa mise en place en pépinière.

En bas. — Fig. 3. Fructification du poytier.

Le bouturage est le moyen le plus pratique de multiplication qui se fait généralement en pépinière. Le poivrier, étant une liane a besoin d'un tuteur sur lequel il pourra s'accrocher. On utilise pour cela soit des tuteurs vivants, le tronc d'un arbre servant de support, soit des tuteurs morts sous forme de poteaux ou de chevrons. En culture pure on place les tuteurs à 2 m en tous sens, soit 2 500 par hectare.

Au début de la saison des pluies (30 mai - 30 juin pour Boukoko), on plante deux boutures à 20 cm de part et d'autre de chaque tuteur, soit 5 000 à l'hectare ou, suivant la tradition pipéricole, 2 500 doubles lianes par hectare. Jusqu'à leur reprise les jeunes lianes sont abritées.

Le poivrier est une plante qui demande beaucoup de soins : désherbages fréquents, fumures abondantes, paillage de sol, attachage. Pour faciliter la fixation des crampons sur le tuteur, on place un lien (raphia, liane de forêt, etc.) au niveau de chaque nœud.

Dès la première année la jeune liane est taillée à 25 cm au-dessus du sol, l'année suivante une autre taille sera pratiquée au-dessus de la précédente et ainsi de suite jusqu'à la quatrième année. Cette taille a pour but d'obtenir un cylindre de production régulier. La cinquième année on considère la liane comme adulte.

La première floraison se situe la troisième année et a lieu sur les rameaux plagiotropes. Elle s'échelonne de juin à août. Neuf mois sont nécessaires pour arriver à la récolte qui s'effectue quand le 1/4 des baies de la grappe est mûr. Les rendements sont de 0,800 à 1 kg de poivre noir marchand par double liane.

A partir des fruits récoltés on peut obtenir deux sortes de poivre :

1° *le poivre noir* : les baies sont séchées au soleil. Le rendement est de 32 à 33 % du poids des grappes entières et fraîches ;

2° *le poivre blanc* : d'une saveur plus délicate, soit à partir du poivre noir, soit à partir de baies fraîches et mûres. Après rouissage et dépulpage, la graine est séchée au soleil. Le rendement est de l'ordre de 21 à 26 %.

Les recherches.

Contrairement à beaucoup de plantes cultivées, le poivrier n'a fait jusqu'à présent que rarement l'objet d'une expérimentation complète. La pipériculture étant de plus une culture nouvelle en R.C.A., la tâche du Centre de Recherches Agronomiques de Boukoko se trouvait être très importante.

La division qui s'occupe principalement du poivrier est celle d'Agronomie. Les recherches qui couvrent 5 ha sont de deux sortes : les méthodes de culture, les tuteurs.

En premier lieu, des recherches sont poursuivies pour déterminer avec précision la meilleure époque de plantation ainsi que le mode de plantation. Le deuxième problème qui se pose est celui de la conduite de la liane pour la mettre rapidement en production, en faisant varier la taille, les effleurages et certaines pratiques (omleggen) propres à la pipériculture.

Enfin la protection du sol des poivrères donne également lieu à une sérieuse expérimentation, car les sols tropicaux sont fragiles.

Le problème du tuteurage est extrêmement important. Si le tuteur mort ne rentre pas en compétition alimentaire avec le poivrier, il est malheureusement délicat. Des recherches sont donc faites pour trouver des bois résistants ou des produits de protection efficaces. Pour le tuteur vivant les études visent à choisir des essences communes, rentiant peu en concurrence avec la liane, ayant un ombrage léger ou supportant facilement des émondages.

En 1963 un nouveau type de poivrier est mis à l'étude ; il s'agit de poivriers plagiotropes pour lesquels le tuteur est inutile puisqu'ils ne sont pas grimpants.

A Boukoko, les divisions de Chimie, Défense des cultures et Génétique s'occupent également du poivrier en ce qui concerne les problèmes de nutrition, de lutte contre les parasites et d'amélioration variétale.

Mais l'action au C.R.A. ne s'arrête pas à une expérimentation en station. Les planteurs de la Lobaye et de la Haute-Sangha sont régulièrement visités. Pour permettre au service de l'Agriculture d'intensifier son action de vulgarisation, des plantations pilotes vont être établies en 1963 dans les principales régions pipériques. Les planteurs méfiants verront par eux-mêmes tout le bénéfice qu'ils pourraient tirer de l'exploitation d'une petite poivrière.



Fig. 4. — Jeunes poivriers conduits sur tuteurs morts.

Perspectives d'avenir.

A un moment où les cours du café de la zone franc tendent à s'aligner sur les cours mondiaux, la pipériculture prend une grande importance, car elle permettra de compenser en partie cette diminution. Pendant la période 1935-1939 la production mondiale moyenne a été par an de 83 630 tonnes. Cette production, qui était tombée à 38 970 t après la deuxième guerre mondiale, tend à se rapprocher de la moyenne de 1935-1939. En 1959, la production mondiale était de 68 000 t. La production indochinoise a diminué de 80 % par rapport à la moyenne ci-dessus. Ceci est dû aux dommages causés par la guerre et au dépérissement des poivriers contre lequel on n'a pas encore trouvé de remède efficace. Dans les pays producteurs d'expression française, seul Madagascar augmente sensiblement sa production : 2 700 t en 1939, 6 000 t en 1959.



Fig. 5 — Tanc de puyrier âgée de 7 ans. *Photos J. Barchet*

Il ressort donc de ces quelques chiffres que le marché mondial, et plus particulièrement le marché français, n'est pas saturé et qu'il y a place pour une production centrafricaine.

Le revenu moyen d'un cultivateur centrafricain est de l'ordre de 5 à 6 000 C.F.A. par an (café-paddy-volailles). Or, l'exploitation d'une petite poivrière de 50 doubles lianes (en se basant sur des rendements faibles de 25 kg) lui apporterait un revenu supplémentaire de 5 000 C.F.A., soit une augmentation de près de 80 %.



ENTOMOLOGIE

Exposé sommaire sur les insectes de la région de Boukoko - La Maboké

par **Raymond PUJOL**

Assistant au Muséum National d'Histoire Naturelle



Mon court séjour au Centre de Recherches Agronomiques de Boukoko, du 31 octobre au 30 novembre 1962, sous l'égide du Muséum National d'Histoire Naturelle et de l'Institut Français du Café, du Cacao et autres plantes stimulantes, me permet d'exposer un très succinct aperçu de la faune entomologique.

Ma spécialisation d'entomologiste agricole fera obligatoirement dominer dans cette note les insectes ayant une importance économique ; malheureusement la liste commentée sera très imparfaite, car la quasi totalité des collectes, quelques milliers d'insectes, n'est pas encore préparée et déterminée (1).

Le Centre de Boukoko, créé depuis 1939, est installé près de la Station du Muséum de la Maboké, sur des terres riches de la zone forestière de la Lobaye, à 125 km au Sud Ouest de Bangui, sur la route de Bangui-Berberati, à 3°7 de latitude Nord et 17°55 de longitude Est. Les conditions écologiques qui y règnent sont celles des zones forestières subéquatoriales, avec un climat à quatre saisons, sèches et humides alternées, dont la moyenne annuelle des précipitations est de 1 737 mm en 117 jours.

Cette zone forestière, enclavée entre la République du Congo et de l'ancien Congo belge, est située à l'extrême Nord de l'impénétrable forêt de la Likouala. La faune semble excessivement riche, et beaucoup d'espèces capturées sont connues des deux blocs forestiers : celui des forêts occidentales (Cameroun, Gabon, Congo occidental) et celui des forêts orientales. Il est donc très intéressant que la Station du Muséum de La Maboké soit placée dans une région où beaucoup d'espèces trouvent naturellement leur jonction biogéographique.

[1] Nous devons à l'amabilité de MM. J. BERLIOZ, St de BREUNING, J. CARAYON, M. DESCAMPS, A. DESCARPENTRIES, E. HAAF (Muséum), G. FREY, Tutzing), A. HOFFMANN, P.C. ROUGÉOT, G. RUTER, A. VILLIERS, A. WATSON (British Museum), les déterminations de ce travail. Qu'il me soit permis de leur exprimer toute ma reconnaissance.

ORTHOPTÉROÏDES

Le rat de Gambie, *Cricetomys gambianus* Waterh., est parasité par un Dermaptère (sous-ordre des *Diploglossata*) vivipare très aberrant : *Hemimerus talpoides* Walker, espèce inféodée au rat. Nous avons prélevé, le 10 novembre 1962 15 ex. imagos et larves de cet ectoparasite dans son pelage.

Signalons un *Ephippigeridae* *Hetrodinae* d'Afrique équatoriale, le *Cosmoderus erinaceus* Fairmaire (fig. 1) ; cette espèce phytophage, élevée au laboratoire avec de la salade et du « mélange américain » (1), ferait un excellent matériel d'étude en laboratoire : en effet l'exemplaire mâle capturé à Boukoko a vécu à Paris dans une étuve maintenue à 27° en moyenne plus de trois mois. Répartition : Type du Gabon au Muséum de Paris (J. Thomson rec., 1883), Cameroun (Batouri, Doubé), Congo (N'Dioli)

Sur Colatier, un acridien arboricole très commun : *Catantops spissus spissus* (Walker), et le *Tylotropidius gracilipes* Brancsik. Enfin, deux autres Sauterelles polyphages, *Phymateus viridipes* Stal. et *Cataloipus cymbiferus* (Krauss), d'Afrique centrale et du Congo ex-belge

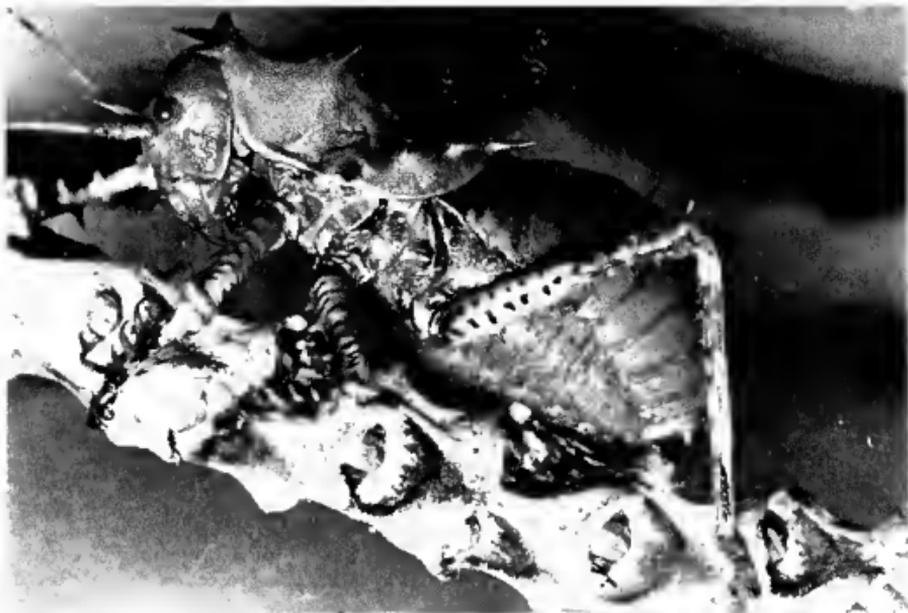


Fig. 1. — *Cosmoderus erinaceus* Fairmaire, ♂ *Ephippigeridae* d'Afrique équatoriale, Phot. R. Pajol.

HÉMIPTÈRES et HOMOPTÈRES

Un Lygæide *Rhyparochrominae* appartenant à la tribu *Cleradini* Stal, *Pholeolygaeus inquilinus* Delam. et Paul., a été capturé dans un nid de rat arboricole. *Thamnomys rutilans* (Peters). Delamare-Deboutville et Paulian décrivent cette punaise connue seulement de Côte d'Ivoire, trouvée dans un nid suspendu, en forme de boule, qu'ils supposent être de Mammifères, probablement d'écureuil (X 32, 15-VIII-1945).

(1) Farine de maïs 100 g, farine de blé : 50 g, lait en poudre 50 g, son 50 g, levure : 25 g, miel : 120 g, glycérine 120 g

D'après les caractères qu'ils donnent, nous ne pensons pas qu'il s'agisse d'un nid d'écureuil ; ces constructions caractéristiques, en forme de boule, confectionnées en paille de graminées diverses, se trouvent souvent près des lisières forestières et sont habitées par les *Muridæ* arboricoles, en particulier les *Thamnomys*, rats gris roussâtres à queue très longue. Ce Lygæide commensal est, comme le supposait ces auteurs très probablement *hématophage*, de même que les autres représentants de la tribu. L'exemplaire femelle, prélevé à Boukoko (25-XI-62) dans un nid habité, avait l'abdomen distendu, gorgé de sang.

Nous avons constaté sur follicules et rameaux du *Cola nitida* (Vent) A. Chevalier — et c'est là un fait important — la présence, en novembre, de tous les stades du *Sahlbergella singularis* Haglund, dangereux *Muridæ*. Cette punaise, jamais signalée en République Centrafricaine, sera certainement un très sérieux handicap pour l'extension actuelle des cacaoyères.

Il semble que certaines lésions, consécutives aux piqûres de *Sahlbergella*, aient provoqué sur quelques follicules de Colatier, récoltés au centre de l'Agriculture, à M'Baiki-Toukoulou, une déhiscence artificielle. Il serait intéressant de suivre la migration des « poux du Cacaoyer », savoir à quelle époque les punaises abandonneront les Colatiers pour s'installer sur les Cacaoyers se trouvant à proximité.

Nous nous sommes toujours opposés à l'association Colatiers-Cacaoyers, voire même à l'implantation de ces deux plantes dans une même zone de culture. L'entomofaune des Colatiers passant obligatoirement sur les Cacaoyers et inversement. A cette remarque s'ajoute une constatation agronomique : le Cacaoyer n'accepte pas l'ombrage néfaste du Colatier, l'association est donc définitivement à proscrire. Par contre, on peut planter dans les plantations de Caféiers, ou en bordure de plantations, les *Cola nitida*.

Signalons la présence de *Mesohomotoma tessmanni* Auln. (Homoptère *Psyllidæ*) qui attaque les jeunes pousses, feuilles, fleurs du Colatier, causant leur chute. Cet ennemi est dangereux pour cet arbre en Lobaye. Egalement observés : *Torma colæ* China (*Muridæ-Phylinae*) qui pique les inflorescences, et de très nombreuses espèces de cochenilles du genre *Stictococcus*, inféodées aux Sterculiacées (*Cola*, *Theobroma*, *Tarrietia*).

Leptoglossus membranaceus F. (*Coreidæ*) a provoqué d'importants dégâts sur les fruits d'Orangers et de Mandariniers de la Station, environ soixante imagos par arbre (25-XI-62).

DIPTÈRES

La proportion des follicules atteints par les larves du *Pterandrus colæ* Silv. (Diptère *Trypetidæ*) est nombreuse d'après les relevés (M'Baiki et Toukoulou). Les larves provoquent surtout de graves lésions sur la paroi carpellaire et le tégument, mais comme nous l'avons souvent observé, surtout quand les larves sont très nombreuses par follicule, la surface des noix elles-mêmes est attaquée sur 1 à 4 mm de profondeur, ce qui les déprécie beaucoup.

COLEOPTÈRES

CETONIIDÆ

Les observations concernant les Buprestides sont valables pour les Cetoniides récoltés à Boukoko-Maboké. Mentionnons la capture de *Cælorhina hornimani* Bat., insecte des forêts occidentales (Cameroun, Gabon, Congo occidental) et celle du *Cælorhina quadrimaculata* F., cétone orientale connue du Kenya. Notons la récolte d'une « bonne espèce », *Taurhina longiceps* Kolbe.

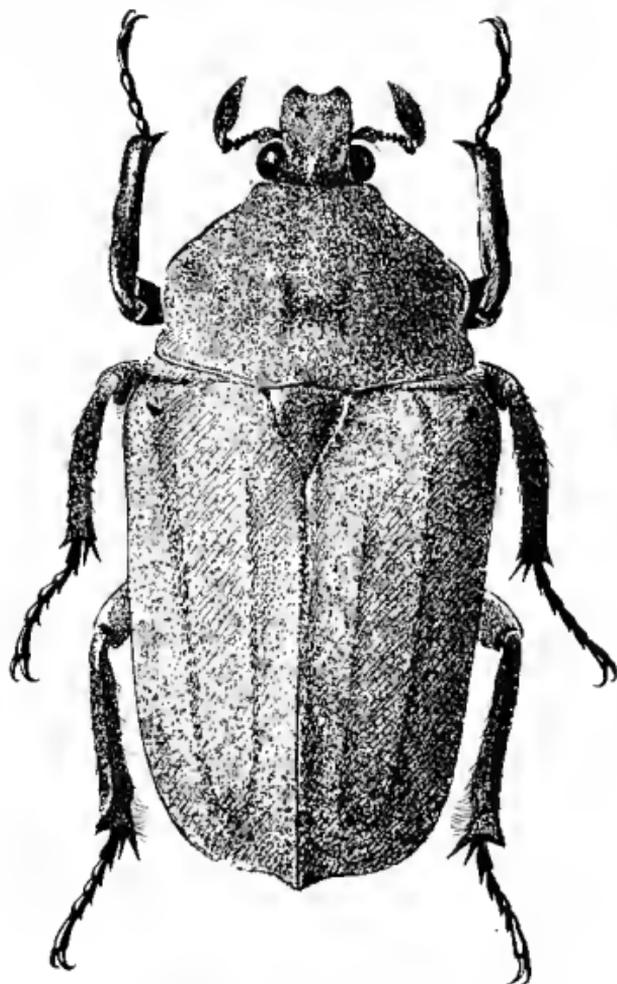


Fig. 2. — *Astenorhina stanleyana* Westw. ♂ (Dessin original), Cétone floricole capturée sur *Cola nitida* (Vent) A. Chev., longueur 25 mm.

Les autres espèces capturées sont : *Eudicella meechowi* Qued., *Stephanorhina guttata* Ol., *Plæsiorhina watkinsiana* Lw., *Dymusia variabilis* Mos., *Tmesorhina iris* F., *Stethodesma strachani* Boisd. (variété non tachée de blanc), *Phonotænia interrupta* F., *Charadronota pectoralis* Bainb., *Pseudinæ admixtus* Hope et deux espèces qui vivent dans les savanes à graminées de Boukoko, à proximité de la forêt : *Gnathocera trivittata* Gerst. et *Gnathocera trivittata perigrina* Kolbe.

Une cétoine floricole du *Cola nitida* (Vent) A. Chev. (Sterculiacée) *Astenorhina stanleyana* Westw. (fig. 2) a été récoltée à Kapou (9-XI-1962) ; plusieurs mâles butinaient dans les fleurs, passant d'une inflorescence à l'autre. Cette observation présente un intérêt biologique, car les insectes floricoles du *Cola* sont rares. Cet arbre auto-incompatible rapporte peu, sa faible productivité est liée à l'absence de possibilités de transport du pollen et la plupart des fleurs restent stériles par le manque d'insectes pollinisateurs. C'est du moins la conclusion que nous livrons, à la suite de nombreuses observations dans les territoires d'Afrique tropicale sur ce problème des floricoles.

BUPRESTIDÆ

La dispersion géographique des quelques espèces collectées correspond au bloc forestier occidental et au massif forestier oriental. Le *Steraspis welwitschi* Saunders *subsp. nov.* (Massif forestier oriental), le *Sphenoptera* (*Hoplistura*) *splendidula* Cast. et Gory (de la Guinée au Congo ex-belge), le *Steraspina glabra* Waterhouse (Massif forestier oriental uniquement), le *Paratænia chrysochlora* P. de Beauv. (bloc forestier oriental, remplacé par une sous-espèce à l'Ouest), le *Chrysobothris nigrita* Kerr. (bloc forestier oriental).

Les espèces capturées des deux massifs forestiers sont les suivantes : *Megactenodes lævior* Quedenfeldt, *Megactenodes unicolor* Cast. et Gory, *Belionota championi* Murray (= *canaliculata* F.) et le *Buprestinæ* des savanes du pourtour des massifs forestiers (jusqu'au Nord Tchad), *Agrilus grandis* Cast. et Gory, qui vit dans les grandes Légumineuses arborescentes, *Albizia zygia* en particulier. Notons également la capture d'un *Sponsor* (sp. nov.).

CERAMBYCIDÆ

L'espèce la plus importante récoltée et étudiée est, sans conteste, le *Phosphorus virescens jansonii* Chevrl., *Tragocephalini* (fig. 3), dangereux ennemi du *Cola nitida* (Vent). A. Chev., en République Centrafricaine. Ce *Phosphorus* n'était pas encore signalé sur ce territoire, il est répandu en Sierra Leone, Guinée, Libéria, Côte d'Ivoire, Gold Coast, Congo ex-belge.

D'après nos observations, la larve taraude les Colatiers en région forestière guinéenne (fin de saison des pluies, Kissidougou 1949 et Macenta 1953). Mallaumaire (1935) et Alibert (1945) donnent quelques notes biologiques sur ce foreur du *Cola nitida* en Côte d'Ivoire, mais ce longicorne, comme j'ai pu le constater lors d'une récente mission, n'est pas très dangereux dans ce territoire.

Ces ravages sont considérables dans les plantations de la région de M'Baïki, en particulier dans la plantation de Mamadou Sissoko où le *Phosphorus* attaque des arbres âgés de 15-18 ans. Les larves forent les moyennes et grosses branches, les troncs, exterminant rapidement toute la couronne. On peut compter jusqu'à 60 larves par arbre ; dans certains tests entomologiques (fin novembre), pendant le début de l'éclosion des imagos, nous avons capturé quatre *Phosphorus* par arbre.

Cette espèce semble inféodée aux sterculiacées et nous avons trouvé, à Boukoko, en forêt, une plante-hôte primaire, le mako (1) ou *Cola ballayi* Cornu ex Heckel, dont les branches étaient attaquées par le longicorne. Cependant, la prospection des plantes-hôtes primaires et secondaires reste à faire, la biologie de l'espèce est à étudier.

(1) En dialecte Lissongo.



Phot. R. Pujol

Fig. 3 *Phosphorus lucescens pausoni* Chevrl., imago, larve et nymphe (Gr $\times 3$)

Brunck (1960 et 1962) décrit la biologie d'une sous-espèce très voisine, le *Phosphorus virescens gabonator* Thoms., qui s'attaque aux niangons ou ogoué = *Tarrietia utilis* Sprague et *Tarrietia densiflora* Aubrev. et Normand (Sterculiacées). Au Gabon, le cycle larvaire est de 21 mois ; l'éclosion des imagos a lieu de fin décembre à janvier et la ponte se fait au début de ce dernier mois, pendant la petite saison sèche, dans les bourgeons de jeunes niangons âgés de 4 à 5 ans.

La ponte est placée dans la partie du bourgeon annelée par le *Phosphorus* et c'est dans ce bourgeon, qui se dessèche rapidement, que la larve éclore au bout d'un mois environ et se développera pendant 6 semaines avant de s'enfoncer dans le bois sain.

Signalons deux autres longicornes foreurs du *Cola nitida* à Boukoko, le *Glenea giraffa* Dalm. et un *Tragocephala* sp ; sur caféier, quelques dégâts de *Bixadus sierricola* White, les autres espèces rencontrées sont le *Tragocephala nobilis* F., espèce d'Afrique tropicale, le *Tragocephala nobilis castelnaudi* Thoms. du Niger au Congo ex-belge, le *Tragocephala nobilis intermedia* Auriv. du Gabon, Congo ex-belge, le *Tragocephala nobilis plagiata* Auriv. répandue du Liberia à l'Angola, le *Tragocephala guerini costei* Lepesme, Afrique équatoriale, Kenya, le *Pseudoharpya opulenta* Har., Afrique équatoriale, le *Freadelpha eremita gabonensis*, Congo, ancien Congo belge, le *Frea mnisechi quantini* Lepesme, le *Prosopocera bioculata* Hintz, du Cameroun à l'Angola, l'*Acrocera compressa* F., d'Afrique équatoriale, du Kenya, l'*Armatosterna spinifera* Jord., du Cameroun, un *Olenecampus* Chevrl. sp. et trois exemplaires d'un *Tragocephala* (sp. nov.).

CURCULIONIDÆ

Un Curculionide cécidogène du *Coffea robusta*, *Aloidodes depressipennis* Hustache 1924 (= *bruniqueli* Roudier 1957) (fig. 4), semble s'être adapté récemment sur le caféier et gagne du terrain. Les plantations installées en pleine forêt sont les plus attaquées. Aucune plante-hôte hébergeant l'insecte n'a été trouvée pour le moment.

Bruniquel (1957) a étudié la biologie au Centre de Boukoko : l'œuf blanchâtre de 1,5-0,88 mm est déposé par la femelle au fond d'une cavité préalablement creusée par le rostre du charançon. L'incubation dure 8 jours, les stades larvaires en moyenne 100 jours, stade nymphal 12-13 jours ; le cycle de l'œuf à l'imago est de 120 jours, mais reste variable (minimum 90 jours, maximum 140 jours).

La galle finale de 2,5 cm de long sur 1,5-1,7 cm de largeur, allongée, subovoïde, se développe sur les rameaux de l'année ; elle renferme une loge centrale larvaire et une galerie de 4 cm forée par la larve.

Cette espèce est très voisine de trois autres qui ont la même répartition géographique, *Aloidodes depressipennis* ssp. *granulipennis* (Hust.), *A. depressipennis* ssp. *amandus* (Haaf) et *A. castaneipennis* (Hust.).

De très nombreux charançons phyllophages et corticoles attaquent le Cacaoyer, Colatier et Poivrier dans la région de Boukoko. Nous avons relevé la présence d'un *Otiorrhynchinae* de la tribu des *Peritelini*, qui s'en prend au feuillage du Colatier et du Poivrier : *Isaniris viridimicans* Faust (fig. 5), magnifique Curculionide à rostre court, au scape antennaire long, aux élytres fortement hémisphériques. Les mâles sont ornés de squamules métalliques vertes, les femelles plus sombres, d'un brun vert métallique.

Les charançons du feuillage sont représentés par de très nombreuses espèces, nos récoltes ne sont pas encore préparées, mais nous avons pu reconnaître en particulier sur Sterculiacées (Cacaoyer et Colatier) : *Isaniris thomsoni* Faust, *Isaniris letestui* Hust., *Syntaphocerus interruptus* F. ou *Synthaphocerus hispidulus* Thoms., *Bryochæta sulcipennis* Thoms., *Bryochæta pusilla* Pasc., *Euthioris opposita* Faust, *Ischnotrachelus alternans* Hill. et *Scolochirus dentipes* Hust.



Fig. 4. — *Aleidodes depressipennis* Hustache (Dessin original), longueur (avec le rostre) 10,5 mm, largeur maxima aux épaules 3 mm.

Enfin, dans les follicules et noix de cola, nous avons fait de très intéressants prélèvements : *Balanogastriis kolæ* Desbr. dans *Cola nitida*, *Cola ballayi*, *Cola verticillata* (mentionnons ces deux plantes-hôtes nouvelles) ; le *Sophrorhinus pujoli* Hoff. dans *Cola nitida* ; le *Sophrorhinus duvernoyi* Rouzet ; nous ne savions rien de cette grande espèce, dont le type est du Gabon, connue également de l'Ouest africain britannique, du Ghana et du Congo ex-belge, et nous avons eu la surprise de trouver à Boukoko la plante nourricière : le *Chlamydocola chlamydantha* (K Schum) Bod. Cet exemple confirme notre hypothèse : les *Sophrorhinus* spp. (= *Paremydica* spp.) sont inféodés aux Sterculiacées sauvages et cultivées.

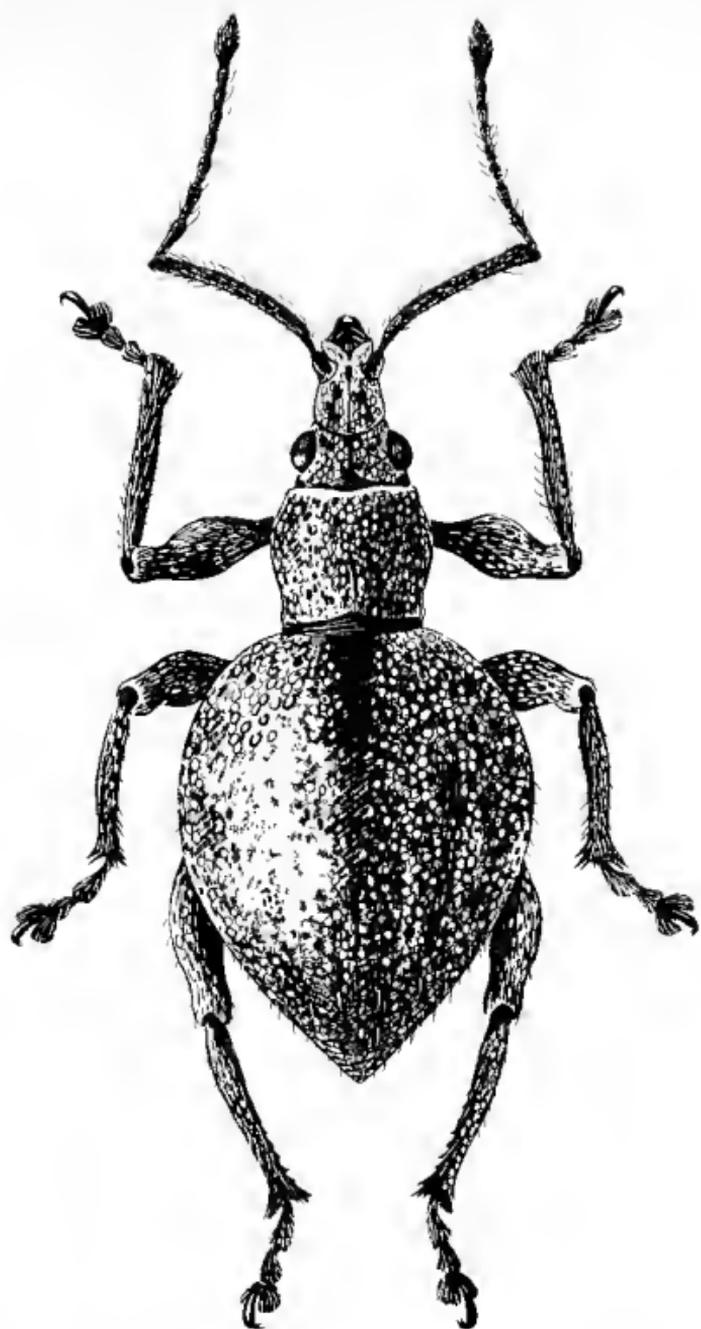


Fig. 5. — *Isoniris viridimicans* Faust, ♂ de Bonkoko (Dessin original), longueur 8 mm (avec le rostre) ; Phyllophage du Colatier et du Poivrier.

Laissons parler Rouzet (1854) qui nous conte l'histoire de cet insecte venant probablement du Gabon et qui vivait dans les grames d'une plante inconnue :

« En septembre dernier, assistant, dans les laboratoires d'Anatomie comparée du Muséum, au déballage d'une caisse venant du Gabon, envoyée par M. Anbry-Lecomte, et contenant des squelettes de chimpanzés, je trouvais une énorme gousse (1) contenant trois grames de la forme à peu près d'un gram de café et de la grandeur de six centimètres de long, sur quatre de large ; l'une de ces grames était perforée en plusieurs endroits, de trous ayant environ deux centimètres de diamètre. En la secouant, j'en fis tomber un insecte que je reconnus être un Ciméliconite, très voisin des *Cryptorhynchus*. »

(1) « Cette gousse a été remise à M. Decaisne, Professeur de culture au Muséum, à qui elle est inconnue. Les trois grames qu'elle contenait ont été confiées aux soins intelligents d'un habile jardinier, M. Carrière, Chef de la pépinière du Muséum. Une seule de ces grames a germé, et la plante parait nouvelle. Vers la fin de janvier 1855, une larve de *Sophiohinus Duvernoyi* s'est métamorphosée, et l'insecte parfait est sorti d'un des cotylédons de cette plante. »

LÉPIDOPTÈRES

La beauté et la variété des papillons de jour en Lobaye sont choses extraordinaires. Nous avons capture en pleine forêt de Mokinda le magnifique *Papilio antimachus* Drury, le plus grand d'urne africain qui plane comme une hirondelle et dont la biologie est inconnue : la femelle est rarissime ; il buvait au sol dans une petite mare en compagnie d'autres *Papilio*, quelque peu nerveux d'avoir au fémur postérieur un soldat de Magnan dont les énormes mandibules ne lâchaient pas prise.

D'où venait cet élégant et fragile *Pedoptila* sp., *Zygænidæ Himantopterinaæ*, papillon rare, aux ailes postérieures étroites transformées en une très longue et étroite queue spatulée ? Nous ne connaissons rien de la biologie de la sous-famille tout entière ; on suppose que les chenilles vivent avec les Termites.

La richesse et la splendeur des coloris sont également l'apanage des *Charaxes*, qui volent au voisinage des arbres et arbustes de la grande forêt centrafricaine et dont nous avons récolté quelques spécimens : *Charaxes brutus angustus* Rothsch., *C. éthéocles* Cr., *C. lucrecius* Cr., *C. tiuidates* Cr., *C. caudiope* God.

ATTACIDÆ

Nous n'avons fait aucune capture intéressante, faute de piège lumineux. Deux exemplaires sont venus à la lumière des lampes ordinaires : *Pseudantheræa discrepans* Butler (de la Guinée au Gabon) et un mâle, espèce assez rare, de *Lobobunæa goodi* Holland. Par contre, nous avons récolté en abondance, fin novembre, des chenilles, au dernier stade larvaire, de *Bunæa alcinoë* Stoll qui dévoraient les feuilles des Manguiers (*Mangifera indica* L.) de la station. Cette plante nourricière est nouvelle pour l'espèce. Deux autres chenilles, celles de *Pseudimbrasia deyrollei* Thoms. et d'*Imbrasia* sp., dont les plantes-hôtes ne sont pas connues, ont été recueillies.

Les chenilles d'Attacides, comestibles, séchées, observées sur les marchés en Lobaye, appartiennent surtout à deux espèces épineuses communes : *Imbrasia (Nudaurelia) dione* Fabr. et *Bunæa alcinoë* Stoll.

DREPANIDÆ

A notre connaissance aucun inventaire sérieux n'avait été fait en République Centrafricaine au sujet des plus dangereux ennemis des caféiers : les *Epicampoptera* spp. La plus grande confusion existait entre les espèces, on parlait de deux *Epicampoptera* : *E. vulvornata* et *E. marantica* ; en fait, après détermination du matériel que nous avons récolté en novembre dans la zone caféière et qui a été

étudié par l'éminent spécialiste des *Drepanidae*, M. A. Watson, du British Museum, nous sommes en présence de trois espèces dont l'ordre d'importance reste à préciser dans les différents biotopes :

Epicamptoptera strandi strandi (Bryck), confondu avec *Epicamptoptera vulvornata* Flering ;

Epicamptoptera marantica Tams ;

Epicamptoptera andersoni Tams.

La première espèce est très dangereuse en Guinée, Côte d'Ivoire, Nigeria, Cameroun, Centrafrique, Uganda, Kenya. Le papillon, très variable, gris argenté à gris brunâtre chez le mâle, plus foncé chez la femelle, a les bords externes des ailes fortement dentelées.

Le second *Epicamptoptère* nuisible vit au Cameroun, en Centrafrique, dans l'ancien Congo belge (Ulèles, Ubangui, Ituri), l'Ouganda, le Kenya. Le papillon se reconnaît à sa teinte brun gris à brun cinabre, avec des aires grises et noires sur le dessus des ailes antérieures, les dents des bords externes des ailes étant moins prononcées que dans l'espèce précédente.

Le dernier papillon se rencontre en Côte d'Ivoire, Cameroun Centrafrique, Congo ex-belge (Ituri, Kivu) ; il est de couleur brun fauve à brun rougeâtre, avec des ombres grises sur le dessus des ailes antérieures, le dessous est d'un brun jaune saupoudré d'écaillés noires, les dents des bords externes sont peu prononcées.

Nous avons noté des dégâts très sérieux dans les caféières installées dans la région forestière de Boukoko-La Maboké ; les arbustes étaient entièrement dépouillés de leurs feuilles, les cerises tombaient petit à petit avant leur maturité. Sachons, pour situer le problème, que pour la campagne 1958-59, 24 millions d'anciens francs ont été dépensés en République Centrafricaine pour lutter contre les invasions brutales.

Le comportement des *Epicamptoptères* dans les différents territoires de l'Afrique, dans les nombreux microclimats des plantations, n'a jamais été étudié scientifiquement et l'éthologie des différentes espèces reste très mal connue. Les chenilles « Queue de rat » sont plus ou moins sensibles aux insecticides, l'*E. marantica* se montre peu vulnérable à l'Éndrine, Dieldrine et H.C.H., alors que de forts pourcentages de mortalité sont enregistrés avec la plupart des insecticides pour *E. strandi*.

Dans le cadre de ce court exposé, il ne nous est pas possible de nous étendre sur cet important problème ; en conclusion, soulignons que l'extension des *Epicamptoptères*, véritable fléau, reste une grave menace pour la culture caféière en Afrique noire.

LYONETIDÆ

Des infestations assez graves de la chenille mineuse des feuilles du *Coffea robusta* : *Leucoptera coma* Ghesq., ont été enregistrées dans certaines plantations, déjà depuis quelques années. L'emploi des insecticides est très délicat pour lutter contre les chenilles de ce Microlépidoptère, bien protégé entre les deux épidermes de la feuille, et pour juguler une douzaine de générations par an.

Les pullulations de *Leucoptera* ont été attribuées aux déséquilibres biologiques provoqués par les traitements insecticides contre les *Epicamptoptères*, éliminant les Hyménoptères parasites des *Leucoptères*. Nous ne connaissons pas suffisamment le problème pour émettre une opinion.

Comme autres récoltes sur Caféier, signalons le Sphinx du Caféier, *Cephonodes hylas* L., qui joue un rôle économique non négligeable, et le *Duomitus armstrongi* Hamp. *Cossidae* dont la larve est foreuse des rameaux de *Coffea robusta* et fut observée à Boukoko (imago et larve le 3-XI-62).

Les autres Lépidoptères défoliateurs concernent surtout les insectes dangereux des Colatiers :

SHINGIDÆ :

Polyptychus carteri Butler (fig. 6) et *Polyptychus pollades* Roths. et Jord. Dans nos visites de plantations et dans les tests réalisés à M'Baiki dans deux biotopes différents, nous avons relevé la présence de très nombreuses chenilles de tous les stades, surtout 4 et 5, en novembre. Nymphose 11 jours à Boukoko.

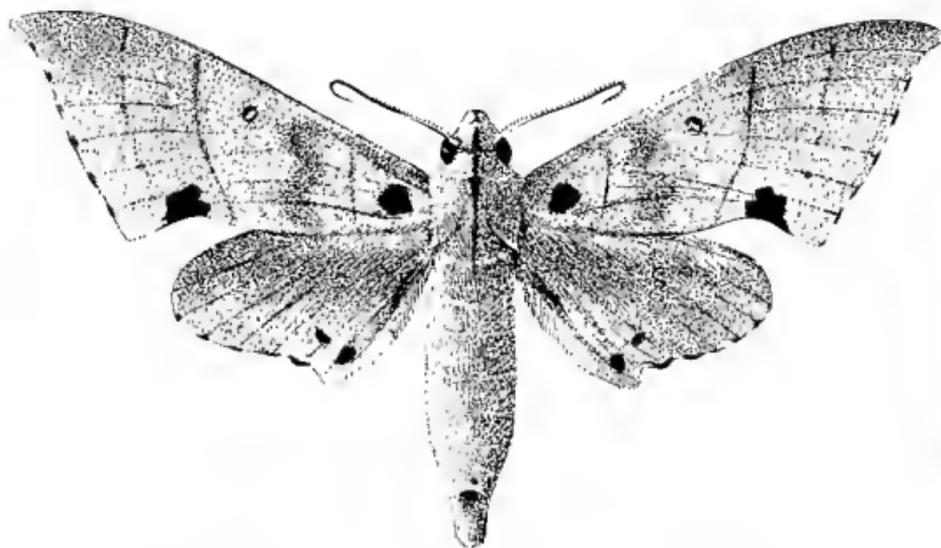


Fig. 6. — *Polyptychus carteri* Butler ♂ (Dessin original), 70 cm d'envergure.

Comme autre Sphinx du Colatier, une espèce connue seulement d'Afrique occidentale et jamais signalée sur Colatier : *Lycosphingia hamata* Dewitz (Boukoko 15-XI-62, ♂ et ♀).

NOCTUIDÆ

Deinopalpus (Anomis) leona Schauss. (*Agrotidæ*), sur Cacaoyers et Colatiers (Plantations Kapou 9-XI-62, M'Baiki et Toukoulou 15-XI-62, etc...)

Characoma stictigynpta Hamp. (*Sarothripinæ*) est la plus dangereuse des Noctuelles du Colatier ; elle s'attaque aussi bien aux bourgeons, jeunes feuilles, qu'aux boutons floraux et jeunes follicules, provoquant, dans certains cas de graves dégâts. La chenille est mineuse du tégument externe de la cabosse de Cacaoyer (dégâts constatés au centre de l'Agriculture, à M'Baiki, en novembre).

Maurilia albirwula Hamp. (*Westermannianæ*) (fig. 7 et 8), espèce récoltée pour la première fois sur Colatier en République Centrafricaine, très commune dans toute la Lobaye. Papillon ♂ et ♀ de coloration très variable aux ailes antérieures : vert orangé ou brun verdâtre mêlé de jaune ou encore noir verdâtre.

Lophocrama phænicochlora Hamp. (*Westermannianæ*) : les chenilles qui affectionnent divers Colatiers dévorent les feuilles de Poivrier (Boukoko Station, 12-X-62). C'est là la première mention de cette espèce sur le Poivrier en Afrique noire.

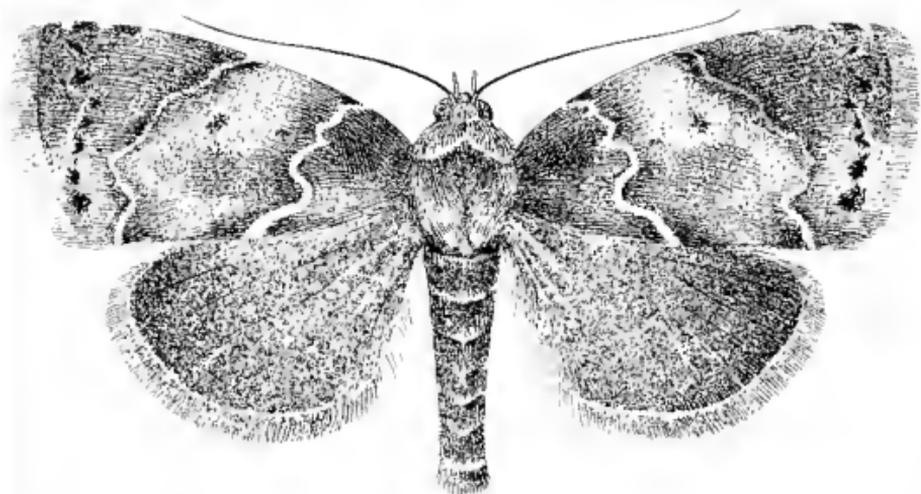


Fig. 7. — *Mourilia albirivula* Hampson ♂ (*Noctuidæ*, *Hetermanniinae*) (Dessin original), 25 mm d'envergure.

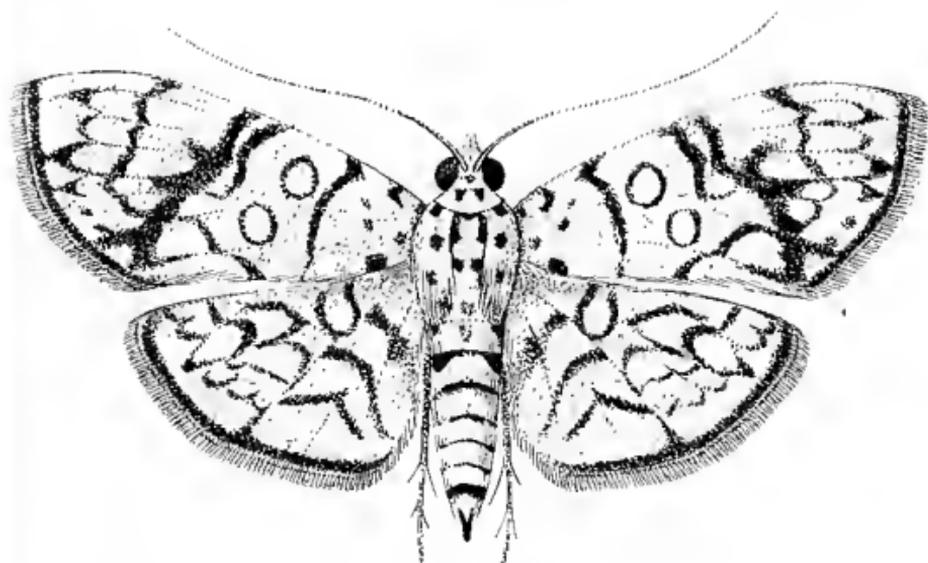


Fig. 8. — *Sylepta polycymalis* Hampson (Dessin original), envergure 24 mm.

PYRALIDÆ

Sylepta polycymalis Hamp. (*Pyraustidæ*) (fig. 8). De tous les *Sylepta* du Colatier, cet insecte est l'espèce la plus commune et la plus dangereuse ; ses attaques se situent en novembre, à la Station de Boukoko, sur les jeunes Colatiers de plantation. Avec cette petite Pyrale, enrouleuse de feuilles, signalons le *Sylepta xanthothoïax* Meyr., élevé également à Boukoko.

D'autres chenilles ont été observées pour la première fois sur le Colatier, en particulier un *Ceruidæ* = *Notodontidæ*, trouvé sur jeunes arbres et dans les essais-tests qualitatifs et quantitatifs des populations vivant sur cette Sterculiacée.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BRUNING (E. de), 1934. — Etudes sur les Latamines, *Novitates entomologicae*, 3^e suppl., Paris, Editions E. Le Moût, p. 1-98, 188 fig.
- BRUNCK (F.), 1960. — Les Boies du Niangon, Note du *Centre Forestier Tropical*, Paris, août.
- BRUNCK (F.), 1962. — Aperçu sur les principales attaques parasitaires observées dans les plantations forestières d'Afrique tropicale, *Centre Technique Forestier Tropical*, Paris, Note technique n° 5, 65 pages, 13 photos.
- BRUNIQUEL (S.), 1957. — Recherches préliminaires sur la biologie d'un nouvel ennemi du caféier, *Aleidodes bruniqueli* Rondier (Coléo. Curculionidae), *L'Agronomie Tropicale*, Vol. XII, n° 2, p. 209-213, 3 photos.
- DEBIAVRE-DEROUTEVILLE (C.) et PAULLAN (R.), 1952. — Recherches sur la teneur des nids et des terriers en Basse Côte d'Ivoire, *Encyclopédie Biogéographique et Ecologique*, Paul Lechevalier, Paris, 116 pages, 139 fig.
- HAUF (E.), 1961. — Über die afrikanischen Arten der Gattung Aleidodes (Coleoptera Curculionidae), *Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale*, Tervuren, Belgique, série in 8°, *Sciences zoologiques*, n° 90, 166 pages, 76 fig.
- LAVABRE (E.M.), 1962. — Rapport de mission en République Centrafricaine (28 août - 18 sept.), *Institut du Café, du Cacao et autres plantes stimulantes*, Paris, ronéotypé, 19 pages.
- PIJOL (R.), 1957. — Etude préliminaire des principaux insectes nuisibles aux Colatiers, *Jour. Agr. Trop. Bot. Appl.*, Vol. IV, n° 5-6, p. 241-264, 9 fig., 100 références.
- PIJOL (R.), 1962. — Charançons nuisibles aux noix de Cola, *Revue Café, Cacao, Thé*, Vol. VI, n° 2, p. 165-174, 9 fig.
- PIJOL (R.), 1962. — Lépidoptères défoliateurs des Colatiers, *Revue Café, Cacao, Thé*, Vol. VI, n° 4, p. 296-310, 17 fig.
- PIJOL (R.), 1963. — Rapport préliminaire d'une mission I.F.C.C. en République Centrafricaine du 31 oct. au 30 nov. 1962, 8 p., dactylographié.
- ROUDIER (A.), 1957. — Un Aleidodes nouveau d'Afrique équatoriale, *Aleidodes bruniqueli* Rondier (Coléo. Curculionidae), *L'Agronomie tropicale*, Vol. XII, n° 2, p. 214-216, 2 fig.
- ROUYER (M.), 1855. — Description d'une nouvelle espèce de Curculionite, constituant un genre nouveau, *Bull. Soc. Entom. France*, Tome III (3), p. 79-82.

Les petits rongeurs de La Mabaké

par

Francis PETER

Sous-Directeur au Laboratoire
de Mammalogie du Muséum

et

Raymond PUJOL

Assistant au Laboratoire
d'Entomologie du Muséum



La station biologique de La Maboké occupe une situation privilégiée pour l'étude de la faune des petits Mammifères de forêt. D'un accès facile, on peut en effet y prospecter à intervalles répétés au cours de l'année, les principaux biotopes que l'on rencontre dans cette région tropicale de la République Centrafricaine : forêt primaire et secondaire, rives inondables des cours d'eau, savanes et zones de cultures expérimentales.

Fort peu étudiée, cette partie du Continent africain réserve quelques surprises notamment en ce qui concerne son peuplement en Rongeurs. Les seules données générales à notre disposition jusqu'à maintenant sur la région forestière de la République Centrafricaine ont été fournies par Malbrant et Maclatchy dans leur *Faune du Centre africain français*. C'est très récemment qu'un renouveau d'intérêt pour les Rongeurs africains en rapport avec leur rôle dans la transmission des maladies à virus, a conduit les Instituts de recherches médicales dans toute l'Afrique, à de nouvelles études systématiques. L'Institut Pasteur de Bangui, sous l'impulsion de son directeur, le Dr Chippaux, a depuis près de deux ans envoyé au Laboratoire de Mammalogie du Muséum des collections de Rongeurs de la région de Bangui qui constituent une base de référence fort importante. Les captures que nous avons pu faire aux alentours de la Station de La Maboké et du Centre voisin de Bonkoko, complètent fort heureusement ces premières données. L'étude biologique de ces petit mammifères est maintenant entreprise à la fois sur le terrain et en élevage à Paris. Il est donc trop tôt pour faire état de connaissances qui sont encore embryonnaires. Il est cependant possible de donner un aperçu de certains résultats systématiques et biogéographiques qui sont déjà acquis.

L'une des plus intéressantes captures effectuées près de la station de La Maboké est celle d'un grand Loir, *Graphiurus hueti*, qui était inconnu dans cette région. Ce Rongeur, qui dépasse en taille notre Loir européen, est d'un gris foncé uniforme. On ne le connaissait que dans la forêt de l'Ouest africain et au Cameroun occidental. Son mode de vie est inconnu ; en particulier, il serait intéressant de savoir s'il est capable de tomber en léthargie comme les Loirs européens.

Parmi les Rongeurs qui habitent ces régions, la majorité des espèces appartiennent à la famille des Muridés, représentée notamment en France par les rats et les souris. Si rats et souris d'importation ont réussi à s'acclimater en Afrique, il existe de très nombreuses espèces autochtones dont chacune pose un problème écologique particulier.

L'espèce la plus répandue est certainement le « Rat à mamelles multiples » ou *Mastomys*, dont il est curieusement encore impossible de préciser l'exakte identité spécifique. Répandu vraisemblablement dans toute l'Afrique centrale et au moins depuis la côte atlantique du Congo jusqu'à la République centrafricaine, ce *Mastomys* se distingue plus nettement par sa formule chromosomique que par ses caractères morphologiques des autres rats à mamelles multiples (ils en ont une

dizaine de paires réparties régulièrement) : le célèbre *Mastomys natalensis* d'Afrique du Sud, devenu animal de laboratoire après les nombreuses études qui lui ont été consacrées, et le *Mastomys erythroleucus* d'Afrique occidentale. Très fécond en captivité, mais d'un maniement difficile, car il mord vigoureusement, ce dernier Rongeur est certainement, avec le *Rattus rattus*, le plus nuisible à l'économie humaine.

Dans la forêt comme dans la savane, des Rongeurs à allures de grands Mulots, les *Praomys*, dont la queue est longue et nue, se trouvent représentés dans la région de La Maboké par deux espèces concurrentes très difficiles à distinguer.

L'une de celles-ci, le *Praomys jacksoni*, est propre à toute l'Afrique centrale. L'autre espèce, *Praomys morio*, peut être apparentée au *Praomys tullbergi* d'Afrique occidentale. L'étude de leur garniture chromosomique permettra de savoir dans l'avenir comment il faut interpréter ces formes dont la coexistence en certaines régions, et notamment à La Maboké, ne peut s'expliquer que par le jeu de migrations anciennes.

C'est encore un problème biogéographique que posent ces Rats de brousse que l'on nomme *Aethomys*. Une espèce connue de l'Angola, *Aethomys bocagei*, atteint le Congo et son existence paraît probable encore plus au nord. Mais l'espèce qui est connue en République Centrafricaine est, semble-t-il, également propre au Kenya et au bassin central congolais. Le fleuve Congo n'a pas été, dans ce cas, une barrière interdisant le passage de l'espèce d'une rive à l'autre, soit que le peuplement de ce rat se soit répandu sur chaque rive à partir de son cours supérieur, soit que ces rats puissent traverser à la faveur de radeaux végétaux.

Parmi les Muridés qui habitent principalement les zones basses les plus humides, il faut citer plusieurs espèces qui sont communes à l'Afrique occidentale et à l'Afrique centrale.

Le « Rat hirsute », *Dasymys incomtus*, ne justifie pas son qualificatif lorsqu'il est à terre. Il n'est hirsute que lorsqu'il sort de l'eau. Son pelage abondant et assez long le fait ressembler à notre Rat d'eau dont il a apparemment le genre de vie.

Le « Rat hérissé », *Lophuromys sikapusi* (planche I, fig. 1), dont le pelage acajou brillant est assez raide, ressemble un peu à un petit ours. Presque uniquement végétarien comme le précédent, il circule sur des pistes qu'il établit dans la végétation herbacée des lieux mondés.

Dans les mêmes milieux, mais, semble-t-il, uniquement dans la grande forêt hygrophile, vit *Hybomys unioittatus*, dont la robe marquée d'une raie longitudinale médio-dorsale noire est caractéristique.

Dans toutes les régions ouvertes, en bordure de forêt, dans les cultures et dans les savanes, on peut observer en plein jour le Rat rayé, *Lemniscomys striatus* (planche I, fig. 2). Ses déplacements rapides suivis de phases d'immobilité plus ou moins prolongées sont ses seuls moyens de tromper les innombrables prédateurs dont il est recherché. Sa robe striée de brun, de fauve et de crème, est cependant un camouflage très efficace qui le rend invisible dès qu'il se tient dans des broussailles. Cette espèce constitue certainement l'un des gibiers les plus chassés par la population humaine rurale : les Rats rayés sont capturés au moyen de collets à leurs dimensions. Leur corps est ensuite débarrassé des poils par grillage ; ils sont ensuite cuits à la broche et constituent un mets recherché.

Dans les mêmes biotopes que les Rats rayés, on trouve également les Souris africaines, *Leggada*, de petite taille et nocturnes. Deux espèces, l'une plus particulièrement répandue en savane et l'autre en forêt, sont représentées dans les parages de La Maboké. Ce sont des représentants de la petite espèce, *Leggada minutoides*, provenant de Bangui, qui viennent de permettre au Professeur Matthey de constater pour la première fois un cas de polymorphisme chromosomique entre les individus d'une même population de Mammifères. Il est probable que les *Leggada*, dont l'élevage est facile en captivité, vont devenir de ce fait les plus petits des Rongeurs de laboratoire.

Parmi les Muridés arboricoles il faut accorder une place privilégiée aux petits *Hylomyscus* (planche II, fig. 3), qui sont capables, lorsqu'ils attaquent une plantation, de faire des déprédations irrémédiables dans les fruits du Colatier et du Cacaoyer. Il s'agit de Rongeurs de la taille d'une souris, aux oreilles rabattues vers l'avant et toujours en mouvement. Leur longue queue, quelque peu préhensile, et leurs pattes d'une grande souplesse d'utilisation leur permettent beaucoup d'agilité aussi bien à la surface du sol que dans les branches.

Il faut encore citer les *Enomys* (planche II, fig. 4) au museau taché de rouge, destructeurs des rizières, les *Grammomys* dont la longue queue est garnie de poils à son extrémité habitants tous deux des marges de la savane, les *Thamnomys* (planche III, fig. 5), dont la face ventrale est teintée de rougeâtre, que l'on peut capturer dans les arbres de la grande forêt et en lisière forestière sur jeunes arbres, palmiers en particulier, les *Cricetomys*, géants des Rats africains, dont les terriers, creusés près des villages ou dans la forêt, ressemblent à ceux de nos lapins de garenne.

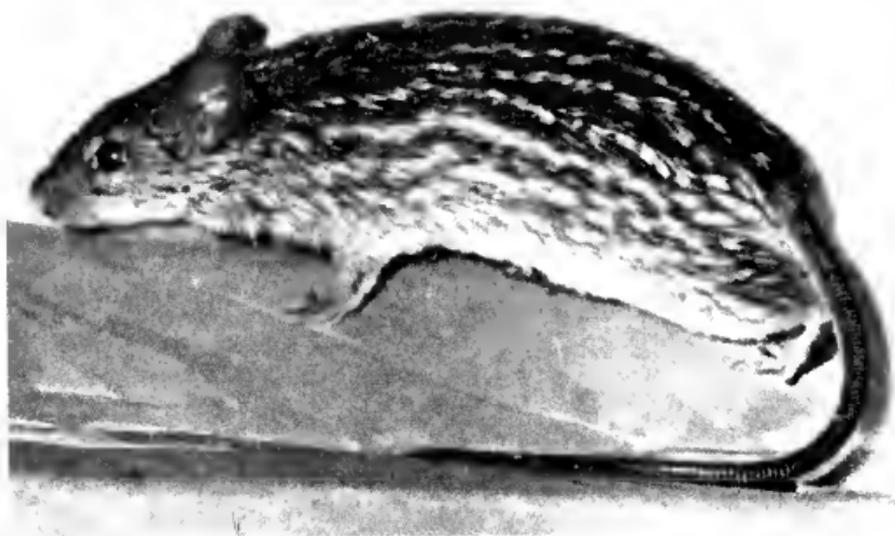
Après cette rapide énumération des principales espèces de petits Rongeurs que l'on peut étudier aux environs immédiats de la Station de La Maboké, il faudrait encore citer d'autres espèces plus rares et dont l'intérêt est peut-être encore plus grand, comme les *Deomys* (planche III, fig. 6), dont le régime alimentaire paraît être exclusivement composé d'insectes, ou les *Dendromus*, relictés issues d'un peuplement de Cricétidés miocènes disparus.

Des problèmes fondamentaux, comme l'existence d'une niche écologique propre à chaque espèce, les raisons de leur présence ou de leur absence localement, ne pourront être résolus que lorsqu'auront pu être confrontés les résultats des études écologiques comme celles qui sont entreprises maintenant en différents points de l'aire de répartition africaine de chaque espèce. Dans le stade préliminaire qui nous a conduits à La Maboké, il y a lieu d'établir l'identité précise des animaux rencontrés et d'obtenir par l'observation et l'élevage en captivité le maximum d'indications sur leurs caractères biologiques. Ceci permettra de savoir quelles incidences cette petite faune de mammifères peut avoir sur le nouvel ordre naturel que crée l'homme par ses cultures et sa présence propre. Un tel travail d'exploration scientifique est l'un des plus intéressants qui puissent être et il correspond pleinement à l'une des vocations du Muséum National d'Histoire Naturelle.

1



2

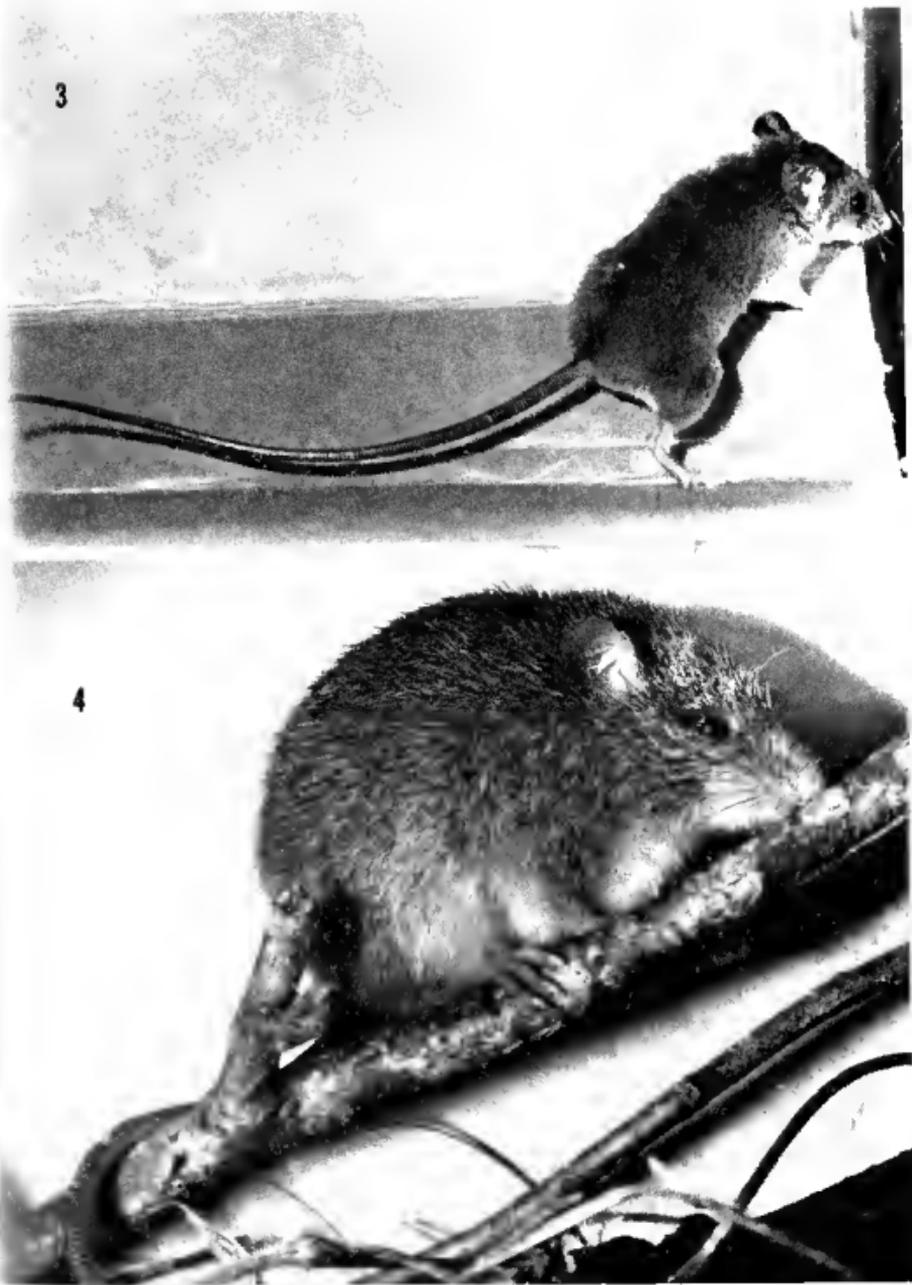


Plaque 1

(Phot. F. Petter)

Fig. 1. — Le « Rat hérissé », *Lophuromys sikapusi*, dont le pelage acajou brillant est assez rude, ressemble à un petit ours

Fig. 2 — Le « Rat rayé », *Lamprosomys striatus*. Sa robe, striée de brun, de fauve et de crème, est un camouflage très efficace qui le rend invisible dès qu'il se tient dans les broussailles



Plaque II

(Phot. R. Petter - R. Dupuy)

- Fig 3 Les petits *Hidomyscus* sont capables, lorsqu'ils atteignent une pluration, de faire des déprédations irréversibles dans les fruits de Cacaoyer ou de Colatier.
- Fig 4 *E. Knomys hypoxanthus*, Muridé arboricole, au muséum taché de rouge, est un grand destructeur des rizières



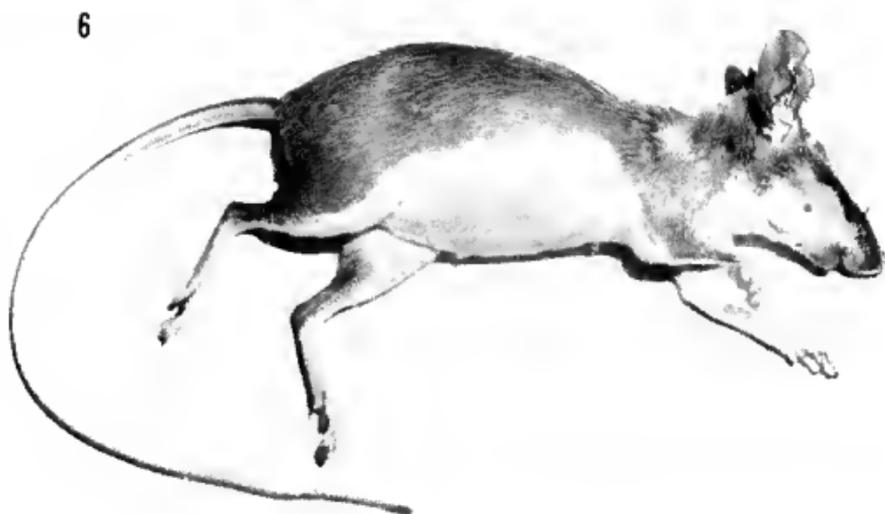


Planche III

(Phot. R. Pujol)

Fig. 5. — Le *Thomomys talpae*, dont la face ventrale est teintée de rougeâtre, peut être capturé dans les arbres de la grande forêt

Fig. 6. — Le *Deomys ferrugineus*, espèce rare qui semble être exclusivement insectivore

NOUVELLES ET ANALYSES



LA MABOKÉ

L'installation de la Station expérimentale de La Maboké est pratiquement achevée, la mise de l'Assistant européen également depuis plusieurs mois, le petit village annexe qui a reçu quelques collaborateurs africains pareillement. Une seconde case pour un deuxième assistant venant de France est en voie de construction. Les groupes électrogènes ont fonctionné normalement à partir du mois de février.

L'inauguration officielle de ce nouveau Laboratoire, par le Président David Darka, en présence de plusieurs personnalités congolaises et françaises, aura lieu fin novembre prochain.



Deux botanistes du Muséum de Paris entreprennent une mission de plusieurs semaines à La Maboké en juillet et août 1963. M. Henri Rose, assistant, qui a la responsabilité de la conduite des serres de notre établissement national, amorcera les investigations floristiques dans la région de La Lobaye, en prévision de la mise au point d'une flore phanérogamique de la République Centrafricaine; il récoltera des plantes vivantes pour les collections du Muséum, particulièrement des Orchidées, dont il est spécialiste, et introduira d'autre part certaines espèces de ce groupe en ce pays pour des buts horticoles, dont les jardins profanes. M. Roger Cailleux, assistant au Laboratoire de Cryptogamie, se préoccupera de l'arrivage du local mycologique d'ensemencements et du développement de la mycothèque et collection vivante de champignons; il poursuivra les essais de culture industrielle sur genres de la Vulvaire (*Volvaria esculenta*) et la sélection de champignons lignivores destinés aux expériences de lutte contre les pourritures des bois et des essences forestières.

En octobre, un autre naturaliste, M. Francis Petter, sous-directeur au Laboratoire de Mammalogie et Ornithologie du Muséum, accomplira une seconde mission à La Maboké dans le but de prolonger ses investigations sur les petits mammifères de la région — dont son premier voyage a révélé le haut intérêt — en vue d'études sur les porteurs de virus.



Un essai d'éthnobotanique, propre à la classification Lissongo des champignons des environs de Boukoko, sera nécessairement publié par M. Roger Heim dans la Revue *Sciences* (juillet-août 1963). Il s'agit des résultats, des récoltes et des enquêtes auxquelles il s'est livré à ces dernières années dans la région de La Lobaye. Ce travail, largement illustré, met en évidence l'intérêt tiré par les Lissongos de la richesse mycologique de cette contrée, et en particulier, fort imagée, qu'ils appliquent au classement et à la désignation des espèces, puis ramassent parfois fort bien. Les documents linguistiques que transcrit cette étude s'inspirent de nombreuses consultations locales, auxquelles a participé notamment Martin Giltton, aujourd'hui préparateur titulaire à la station.

BOUKOKO

M. Raymond Pujol, assistant au Muséum de Paris, à la Chaire d'Entomologie générale et appliquée, que dirige M. le Professeur A. Balachowsky, a été détaché par I.F.C.C. (*) au Centre de Boukoko pour deux années. Cet excellent chercheur aura tout d'abord la responsabilité d'étudier la biologie des Epicaemptères, ces chenilles qui attaquent les caféiers et provoquent sur ces cultures, des dégâts parfois désastreux, et de mettre au point les méthodes de lutte. Après le grave problème de la carabencariose ou anthracnose du caféier, qu'a résolu à Boukoko M. Sarraz, il y a plusieurs années, celui des épicaemptères représente l'objectif pratique le plus préoccupant qu'aient connu les cultures de la République Centrafricaine. Une attention toute particulière entourera donc la tâche qui est dévolue à M. Pujol.



L'Institut d'Etudes Agronomiques d'Afrique Centrale, ouvert en 1961 sur le domaine de la concession du Centre de Recherches Agronomiques de Boukoko, fonctionne déjà normalement, selon deux promotions réunissant 46 élèves qui viennent de quatre Etats de l'ex-A.E.F.

(*) I.F.C.C., Institut Français du Café-Cacao

Cet organisme fédéral dépend du Conseil de l'Enseignement Supérieur de Brazzaville. Il fut édicté en 1949 et se transporterait sous peu dans des bâtiments neufs et défectifs, à 5 km du Centre de Boukoko, grâce à un premier crédit de 305 millions de Francs C.F.A., consenti par le Fonds Européen de Développement.

Actuellement dirigé par M. R. Eliard, Ingénieur Agronome, il est destiné à former, dans un premier Cycle, les conducteurs de travaux agricoles parmi les élèves qui y poursuivront leurs trois premières années d'études. A l'issue de cet enseignement, certains élèves pourront, dans un deuxième Cycle, continuer leurs études durant un an, ce qui les conduira au diplôme d'Ingénieur de travaux agricoles. Ensuite, toujours dans le cadre de l'Institut d'Etudes Agronomiques d'Afrique Centrale, ils pourront accéder — après concours — à un troisième Cycle, de même que des jeunes gens provenant du baccalauréat. Ainsi, au bout de trois nouvelles années, les élèves de ce stade ultime auront la possibilité de prétendre au diplôme d'Ingénieur Agronome.

L'enseignement, dans cette Ecole Supérieure, sera donné par des Professeurs venus de Bangui ou de France, par certains Chefs de service du Centre de Boukoko et des Chargés de mission de la Station Expérimentale du Muséum à La Maboké.

*

L'hôtel de Boukoko qu'a fait construire, dans le Centre de Recherches Agronomiques de la République Centrafricaine et dans un temps record dont nous n'avons pas l'habitude en France, l'actuel directeur de cette Institution, M. A. M. Saeras, est achevé depuis le mois d'avril dernier. Il pourra recevoir un nombre appréciable de personnalités et de chercheurs de passage au cours de leurs visites ou de leurs investigations techniques ou scientifiques dans la région de Boukoko.

M' BAIKI

Le 2 mai 1963, une Société d'Etat pour l'exploitation agricole de La Lubaye a été créée par arrêté ; M. Albert Payan, Ministre de l'Agriculture de la République Centrafricaine, en a été élu Président, tandis que M. François N'Gaféhou, Préfet de La Lubaye a M' BaiKi, en prenant la vice-présidence.

Cette Société est destinée à mettre en valeur, d'ici cinq années, 2 000 ha d'hévéas, 1 500 ha de palmiers à huile. Organisme privé, mais aidé par la participation de l'Etat, il sera subventionné par le F.A.C. ou le F.E.D. (Fonds Européen de Développement).

Il s'agit de la mise en route d'un très important programme agricole qui doit avoir sa répercussion sur l'Economie de la République Centrafricaine.

GABON

Bien qu'officiellement inaugurée par le Président Léon Mba, le 15 avril 1963, la Mission Biologique au Gabon, fondée sur l'initiative du Professeur P.-P. Grassé, de la Faculté des Sciences de Paris, par le C.N.R.S., reçoit des chercheurs depuis janvier 1962.

Elle se compose de deux laboratoires. L'un situé à Makokou (550 km à l'Est de Libreville) sur l'Ogooné, puissant affluent de l'Ogooné qui prend sa source au Cameroun et trace, sur un long parcours, la frontière entre ce pays et le Gabon, l'autre à Bélianga, au Nord-Est de Makokou (90 km de pirogue sur l'Ogooné et 15 km de route).

A Makokou, relié par route et par avion à Libreville, se tient le camp de base de la Mission ; il comprend un grand bâtiment divisé en cinq laboratoires, bien équipés, un atelier et deux bâtiments d'habitation. Tous les laboratoires disposent de l'électricité, de l'eau courante et d'installations frigorifiques.

A Bélianga, au coin même de la forêt primaire, un laboratoire, plus petit que celui de Makokou, offre aux chercheurs toutes facilités de travail.

Le régime de Makokou-Bélianga, très peu peuplé — de vastes espaces y sont entièrement inhabités —, nourrit une faune exceptionnellement dense, tant en Invertébrés qu'en Vertébrés. Sa faune de Mammifères terrestres est probablement l'une des plus riches et des plus variées qui soient au monde. Treize espèces de Primates y ont été dénombrées ; il en existe probablement davantage, dont le Gorille et le Chimpanzé, tous les deux en abondance. Pour tous renseignements, s'adresser à : M. le Professeur P.-P. Grassé, 105 boul. Raspail, PARIS (6^e) — ou M. R. G., Boîte Postale n° 18, MAKOKOU (Gabon)

Après la poursuite de la Flore d'Indochine, désormais Flore du Vietnam, Laos et Cameroun, après la Flore de Madagascar — dont le Laboratoire de Phycogamie du Muséum assume le prolongement sous les directions des Professeurs A. Aubréville et H. Humbert —, après la Flore du Gabon que M. Aubréville a commencé de rédiger, voici que ce dernier vient de publier le premier tome de la Flore du Cameroun, préfacée par M. le Président A. Ahidjo, et consacrée aux familles des Rutacées, Zygophyllacées, Balanitacées, par René Letouzey, observateur des Eaux et Forêts O.M., chargé de recherches au C.N.R.S., que précède une introduction du Professeur Aubréville. Ainsi, s'annonce pour l'Afrique une œuvre floristique importante dont nous ne doutons pas qu'elle soit poursuivie comme les précédentes avec une instance qui fait honneur à son instigateur.

MADAGASCAR

Dans le fascicule 2 du Tome 28 (1963) de la *Revue de Mycologie*, publiée par le Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, on trouvera deux études illustrées qui présentent la nature, biologie et les effets du champignon responsable du pourridié des paléiers et de leurs arbres ombrage (*Albizia*) sur la Côte Est de Madagascar. Le premier article, de R. Heim, comporte notamment les indications que cet auteur avait mentionnées à la suite de sa mission dans Grande Ile, en 1934-1935, sur l'*Armillaire* responsable de ces méfaits, et qui n'est que la forme acclimatée sur les arbres de culture de l'espèce fongique propre à des essences de la forêt primaire, le *Clitocybe* ou *Armillariella elegans* Heim, retrouvée depuis par ce mycologue en région forestière, sur le littoral du Cameroun et en Haute-Ginée. Le mémoire de Dabant, maître de recherches de l'ORSTOM à la Réunion, traite le résultat des observations et des nombreux essais expérimentaux d'ordre biologique et thérapeutique, accompagnés de planches, de nombreux tableaux et graphiques, réunis par ce phytopathologiste lors son séjour à Madagascar.

Ainsi, ces nouvelles données éclairent-elles définitivement l'origine d'un dangereux champignon des cultures tropicales, qui, contrairement aux déterminations faites jusqu'ici par les auteurs, ne saurait être identifié à l'*Armillaire* couleur de miel des régions tempérées (*Armillaria* ou *Clitocybe ochlea*) dont les ravages s'exercent sur de multiples essences, tropéennes notamment : feuillus, résineux, arbres fruitiers, particulièrement potometer, palmier, avers, enfin mûrier et même vigne.

UNESCO

Le programme de recherches pour la zone tropicale humide en 1963-1964 tel que l'UNESCO l'a formulé comportera huit domaines d'activité : les herbiers tropicaux et les collections zoologiques ; le problème des termites ; l'établissement de flores régionales ; le problème de la latérisation ; les problèmes scientifiques relatifs aux régions deltaïques de la zone tropicale humide ; les principes et la méthodologie de la continuation des recherches sur la zone tropicale humide ; le recul de la forêt tropicale devant la savane ; la chimie et la biologie des sols tropicaux.

Le Secrétariat de l'UNESCO envisage d'organiser notamment un colloque en collaboration avec l'Union géographique internationale sur le recul de la forêt tropicale devant la savane. Un autre colloque, portant sur les problèmes scientifiques relatifs aux régions deltaïques de la zone tropicale, aura lieu en Asie dans le courant de 1963 à l'occasion de la quatrième session du Comité consultatif de recherches sur la zone tropicale humide. On se propose d'organiser en 1964 une réunion d'experts en latérites pour examiner les corrélations intercontinentales des sols latéritiques et les possibilités d'action internationale à cet égard.



