



Description bibliographique : **Science et nature, par la photographie et par l'image, n°49, janvier-février 1962**

Source : Paris - Muséum national d'histoire naturelle/Direction des bibliothèques et de la documentation

Les textes numérisés et accessibles via le portail documentaire sont des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public ou pour lesquelles une autorisation spéciale a été délivrée. Ces dernières proviennent des collections conservées par la Direction des bibliothèques et de la documentation du Muséum. Ces contenus sont destinés à un usage non commercial dans le respect de la législation en vigueur et notamment dans le respect de la mention de source.

Les documents numérisés par le Muséum sont sa propriété au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

Les reproductions de documents protégés par un droit d'auteur ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

Pour toute autre question relative à la réutilisation des documents numérisés par le MNHN, l'utilisateur est invité à s'informer auprès de la Direction des bibliothèques et de la documentation : patrimoinedbd@mnhn.fr

Science
et
Nature

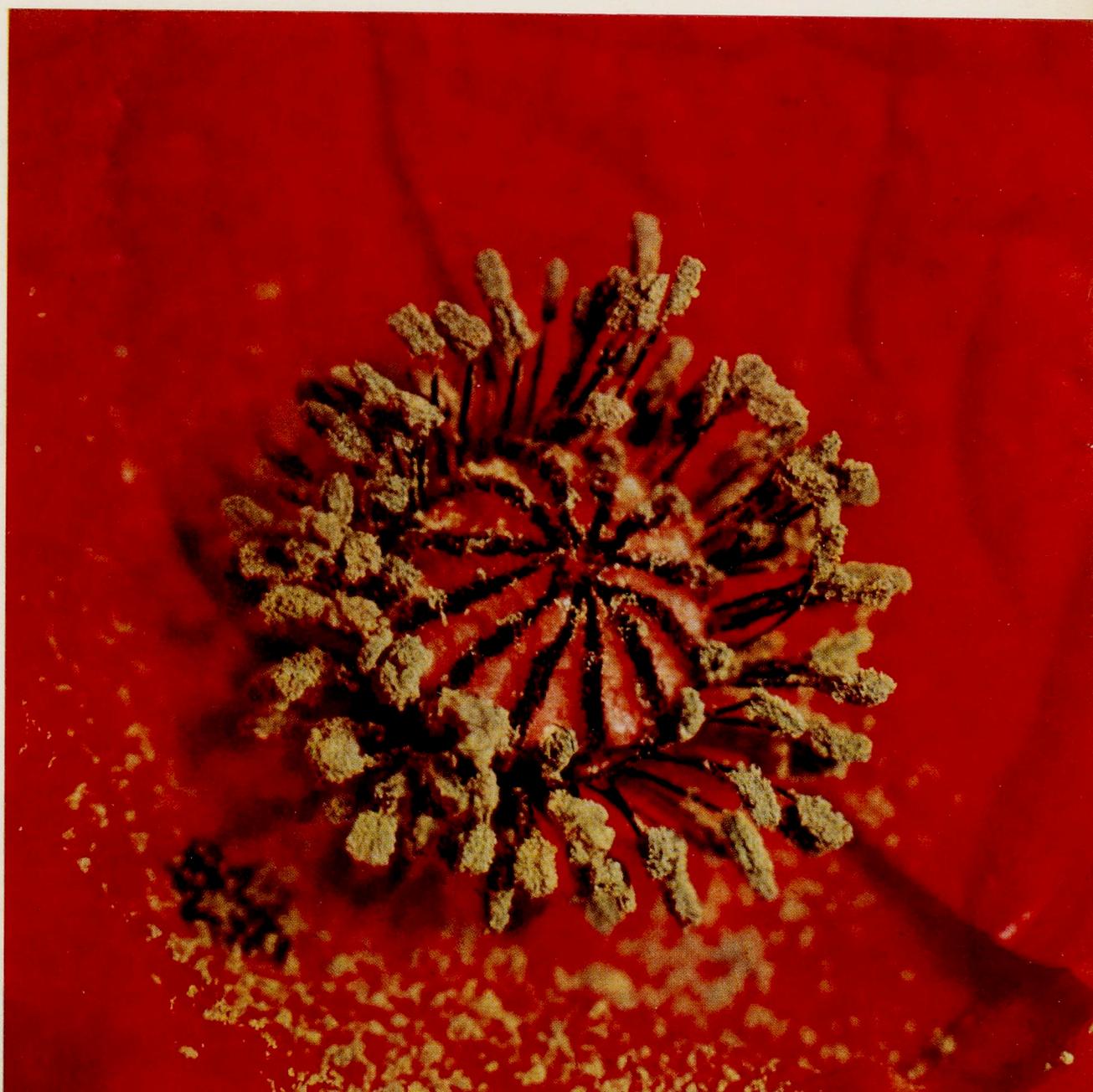
PAR LA PHOTOGRAPHIE ET PAR L'IMAGE

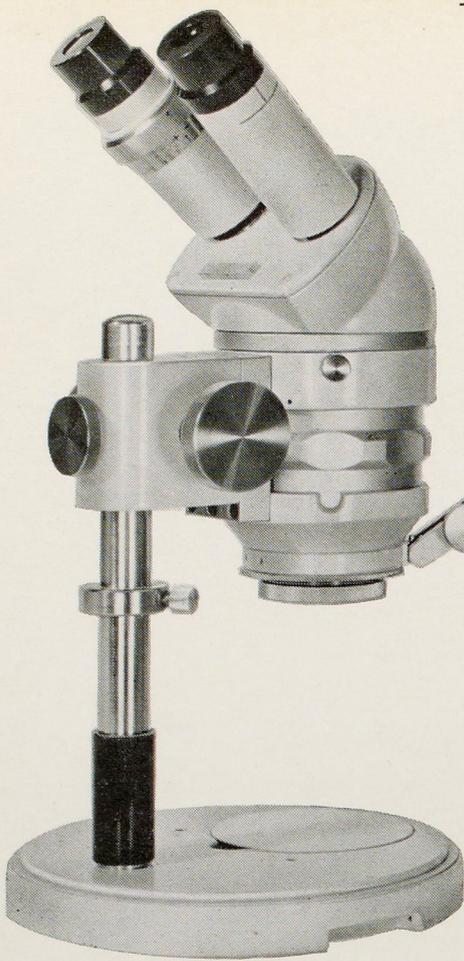
ETAMINES et PISTIL
de COQUELICOT

(Kodachrome R.-H. Noailles)

N° 49 - JANV. - FÉV. 1962

2,80 N F (36 F. B.)





**WILD
HEERBRUGG**

Microscope stéréoscopique M5

Microscopes de recherche, de travaux pratiques, de voyage ; microphotographie, microcinématographie.

SOCIÉTÉ WILD PARIS

41, AVENUE DE VILLIERS - PARIS-17
Tél. WAG. 83-99

VIVE LA COULEUR

mise en relief
par un système optique exceptionnel

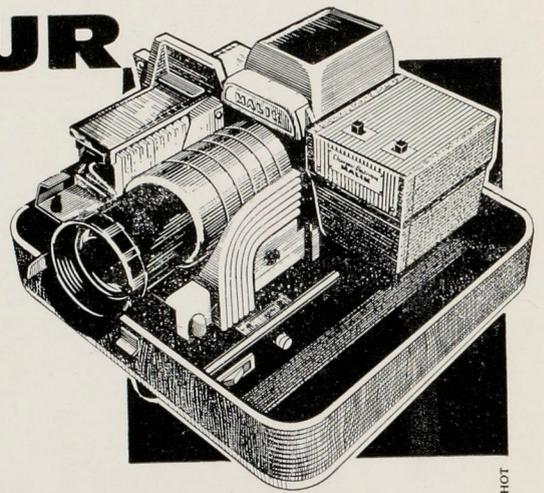
VIVENT

les belles images
auxquelles le refroidisseur **BLOW-AIR-COOLING**
assure une protection totale

VIVENT

les souvenirs des beaux jours, se succédant sur l'écran,
comme par miracle, animés par les passe vues
SELECTRON SEMIMATIC ou CHANGEUR ELECTRIQUE du

PHOTO-PROJECTEUR



PUBLICITÉ PIOT

équipé sur demande du
VARIMALIK
Objectif à
FOYER VARIABLE

MALIK

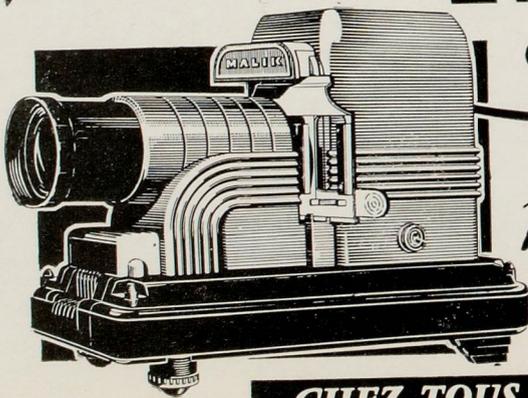
QUALITÉ FRANCE

nouveau! **MALIK "STANDARD" 300 W**

198 NF
+ Lampe

"CLASSE MALIK"
A PORTÉE DE TOUS

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS



SOMMAIRE

Les Messicoles vont-elles disparaître ? par Gérard AYMONIN	2
Maladies de la pierre au Cambodge, par Giselle HYVERT	11
Attacides du Gabon, par P. C. ROUGEOT	19
Rongeurs de Guinée forestière, par Jean ROCHE	24
Le Lézard des Andes, par Jean DORST	35
La photographie des poissons d'aquarium, par Jacques HERISSE	37

COMITE DE PATRONAGE :

Président : M. Roger HEIM, membre de l'Institut, Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle ; MM. les Professeurs Louis FAGE, membre de l'Institut, Maurice FONTAINE, membre de l'Institut, Théodore MONOD, correspondant de l'Institut, Henri-Victor VALLOIS.

COMITE DE LECTURE :

MM. les Professeurs Jacques BERLIOZ, Lucien CHOPARD, Yves LE GRAND, M. Georges BRESSE, Inspecteur général des Musées d'Histoire Naturelle de Province, M. Jean François LEROY, sous-directeur au Muséum.

Directeur-Editeur : André MANOURY Secrétaire de rédaction : Irène MALZY
Rédacteur en chef : Georges TENDRON Conseiller artistique : Pierre AURADON

REVUE BIMESTRIELLE

ABONNEMENTS

1 an ★ 6 numéros

FRANCE ET U. F.. 15 NF.

ÉTRANGER 18 NF.

BELGIQUE 227 fr. b.

Librairie des Sciences - R. STOOPS
76, Coudenberg - BRUXELLES
C. C. P. 674-12

CANADA & USA.. \$ 4.57
PERIODICA, 5112, Av. Papineau,
MONTREAL - 34

ESPAGNE..... 160 pts

Librairie Française, 8-10, Rambla
del Centro - BARCELONE

Librairie Franco-Espagnole, 54, ave-
nida José Antonio - MADRID

CHANGEMENT D'ADRESSE

Prrière de nous adresser la
dernière étiquette et joindre
40 francs en timbres.

Rédaction : MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 43, rue Cuvier, Paris-5^e - GOB. 26-62

Administration : 12 bis, Place Henri Bergson, PARIS 8^e — LAB. 18-48

C.C.P. « Science et Nature » 16494-71



Chrysanthème des moissons dans un chaume.
(Photographie R.-H. Noailles).



Dragage dans les bras morts de la Seine, aux environs de Troyes. Toutes les plantes envahissantes de ces sables sont des adventices de cultures témoignant de l'ancienne utilisation du sol. (Photographie G. Aymonin).

Les Messicoles vont-elles disparaître ?

par Gérard AYMONIN

Assistant au Muséum

Bien curieuse est l'histoire de ces plantes de moissons que les floristes nomment « messicoles ».

Il faut tout d'abord essayer de définir cette catégorie de végétaux, puis analyser quelques-uns des problèmes qui se posent à leur propos en liaison avec leur histoire.

I. — LES MESSICOLES ET LEUR HISTOIRE

L'homme, depuis des millénaires, utilise un certain nombre d'espèces végétales. Cette utilisation ne fut d'abord qu'une cueillette, celle de fruits et de graines surtout. Puis, parmi toutes les plantes ainsi consommées, quelques-unes parurent plus nourrissantes, plus faciles à exploiter : on chercha alors à se les procurer en plus grande abondance; on a procédé à une exploration sur place, le plus souvent à un tri et à la culture, dans le but d'obtenir une quantité plus importante d'espèces particulièrement choisies. Or, installer une culture sur une terre vierge n'est pas, à l'origine, un problème simple. Parmi les préliminaires se place la *préparation du terrain* adéquat; cette préparation consiste à supprimer la végétation spontanée qui, la plupart du temps, existe sur le territoire choisi. Une telle opération se nomme le *défrichement*, que l'on pratique soit par le feu, soit par coupe et arrachage. Ensuite, on plantera ou l'on sèmera l'espèce que l'on a souhaité cultiver. Il fallut bien des essais, bien des « échecs » aussi, au début, avant que tel ou tel végétal fut largement exploitable. Parmi les plantes que l'homme réussit à installer et à cultiver et qui, aujourd'hui, ont une importance primordiale, figurent les *céréales* :

blé, avoine, orge, seigle, et plus récemment en Europe le maïs, le riz, qui devinrent dans beaucoup de pays, les bases de la nourriture végétale.

Le cas des céréales de nos pays, et spécialement celui du blé, sera évoqué dans ces lignes.

« *Adventices* » et « *Messicoles* ».

Chacun connaît l'aspect du champ de blé : la moisson dorée où çà et là apparaissent les têtes d'azur des bleuets (*Centaurea cyanus*, Composées) et les taches rouges des multiples coquelicots (*Papaver rhoeas*, Papavéracées). Pour le cultivateur, bleuets et coquelicots sont des « pestes », des « parasites » dans la culture : ils gênent le travail; pour l'agronome, ce sont des « adventices » : ils diminuent le rendement. Pour le botaniste ce sont des « messicoles » (plantes de moissons) quelquefois aussi dites « arvicoles » (plantes des champs) : ils accompagnent la céréale.

Ici encore, il faudra donner quelques définitions. Le milieu « culture » est artificiel et, théoriquement tout au moins, on n'y devrait rencontrer que des plantes établies intentionnellement. Toute autre espèce que celle que l'homme a voulu cultiver est une « accidentelle », une « adventice ». On ne doit cependant pas confondre en un seul lot toutes les « étrangères » à la culture. Une espèce que l'on rencontrera brusquement, hors de son aire géographique habituelle et connue, hors de ses stations, sera une « adventice » au sens des botanistes : par exemple, de nombreuses plantes introduites en France, après avoir été transportées accidentellement, souvent à son insu, par l'homme; des espèces américaines,

asiatiques se rencontrent sur notre territoire, parfois même dans les cultures.

Au contraire, le cas des messicoles est assez différent. Il s'agit d'espèces qui, pour la plupart, existaient là où croissaient à l'état sauvage, les souches spontanées dont sont issues nos céréales cultivées. Si l'on prend spécialement le cas du blé que les phytogéographes considèrent comme originaire des montagnes du Moyen-Orient et qui, certainement, fut d'abord cultivé dans cette région, on est surpris de constater que les messicoles des champs de blé en Europe existent également en Turquie ou au Liban.

Dans le bassin parisien :

Sans qu'il soit question bien entendu d'examiner une à une toutes les messicoles et de définir leurs groupements, il paraît tout au moins intéressant de signaler à titre documentaire la composition de quelques « flores de moissons ». De bons exemples peuvent être choisis dans la région de Paris même, où certains champs de céréales, sur terrains calcaires, offrent une assez grande richesse en messicoles. Dans le sud de la Brie, aux confins du Gâtinais, au mois de juin, il n'est pas rare de récolter une dizaine ou une douzaine de ces espèces : coquelicots, bleuets, déjà cités, mais aussi la nielle des blés (*Agrostemma githago*, *Caryophyllacées*), aux grandes fleurs violet-mauve, une des plantes les plus redoutées des cultivateurs, les gouttes de sang (*Adonis aestivalis*, *A. flammea*, Renonculacées), la nigelle (*Nigella arvensis*, Renonculacées) ainsi que de nombreuses petites espèces annuelles, aux fleurs minuscules : Valérianelles, Alsines, Spergulaires, etc. Citons encore les miroirs de Vénus, *Specularia hybrida* et *S. speculum* (Campanulacées), les Pieds d'alouette sauvages (*Delphinium consolida*, Renonculacées) aux nombreuses fleurs violet foncé. La plupart de ces espèces demeurent isolées dans les blés et ce n'est que bien rarement que l'on constatera l'existence de populations denses, comme c'est le cas pour les coquelicots dont l'abondance est parfois telle que les champs sont entièrement rouges.

Dans les Causses :

Si, dans les régions calcaires du Bassin parisien le nombre des messicoles reste malgré tout peu élevé (quelques 10 ou 12 espèces constantes ou typiques), les hauts-plateaux calcaires pré-méditerranéens offrent à cet égard des particularités remarquables.

Les maigres cultures des Grandes Causses des Cévennes (que nous prendrons pour exemple), recèlent parfois trente à cinquante espèces presque exclusivement messicoles (c'est-à-dire que dans cette région on ne les trouvera pas hors de terres cultivées). Des listes comparatives ou exhaustives seraient fastidieuses mais quelques espèces méritent d'être citées, car elles ont une réelle valeur en tant que caractéristiques biologiques du milieu étudié :

— Renonculacées :

Adonis flammea ;
Adonis annua ;
Adonis autumnalis ; } goutte de sang.
Ranunculus sp. ;
Myosurus minimus, queue-de-souris ;
Delphinium consolida, pied d'alouette ;
Nigella arvensis, nigelle ;

— Papaveracées :

Papaver argemone ;
Papaver rhoeas ;
Papaver hispidum ;
Papaver dubia ; } coquelicot.

— Plusieurs crucifères ;

— Ombellifères :

Caucalis daucoides ;
Tordylium apulum ;
Torilis div sp. ;
Orlaya platycarpus ;
Bupleurum rotundifolium ;
Bupleurum protractum ; } buplèvre.

— Papillonacées :

Lathyrus sphaericus ;
Lathyrus nissolia ;
Lathyrus angulatus ;
Lathyrus setifolius ; } gesse.
Vicia onobrychioides ;
Vicia angustifolia ;
Vicia disperma ;
Vicia gracilis ; } vesce.

— Valérianacées :

Valerianella rimosa, mâche, doucette ;
Valerianella pumila ;
Valerianella echinata ;
Valerianella eriocarpa ;

— Composées :

Crupina vulgaris ;
Xeranthemum inapertum, immortelle ;
 etc.

— Primulacées :

Androsace maxima ;

— Campanulacées :

Specularia speculum, Miroir de Vénus ;
Specularia hybrida ;

— Labiées :

Ajuga chamaepitys, bugle ;
Teucrium botrys, germandrée, etc.

— Monocotylédones :

Gladiolus segetum (Iridacées), glaïeul ;
Gagea (Amaryllidacées), gagée jaune, étoile jaune ;
Tulipa (Liliacées).

Pied d'alouette (*Delphinium consolida*). (Photographie R.-H. Noailles).



Ces plantes ne sont pas de grandes raretés; le fait remarquable est qu'elles vivent ensemble dans de petits périmètres, et qu'elles constituent un véritable groupement de messicoles calcicoles. Bien d'autres espèces peuvent occuper ces milieux, mais on les trouvera fréquemment ailleurs également.

En Orient :

Ce type de florule messicole, présent de l'Espagne à la Provence existe dans une grande partie de l'Europe mais aussi, très peu différent, dans tout le Moyen-Orient tempéré montagnard, c'est-à-dire dans la zone de spontanéité des blés sauvages. Très instructives et curieuses sont les comparaisons de détail : on remarque les mêmes genres, fréquemment les mêmes espèces. Les indications suivantes ont été tirées de relevés effectués dans les cultures de blé des plateaux arméniens et kurdes : *Adonis*, *Myosurus*, *Papaver*, *Delphinium*, *Tordylium*, *Orlaya*, *Xeranthemum*, *Androsace maxima*, une multitude de *Tulipa*, etc.

II. — LES FACTEURS DE LA DISPARITION DES MESSICOLES

Biologie des Messicoles.

Les biologistes sont en droit de se préoccuper du problème de la disparition des messicoles, disparition progressive dont on peut,

Vesce (*Vicia onobrychioides*). (Photographie R.-H. Noailles).





Fruits de la Renoncule
des champs (Photographie
R.-H. Noailles).

au moins sur le plan général, suivre l'histoire. Il y a également là un cas de Protection de la Nature particulièrement digne d'être évoqué.

Cela fut dit plus haut : l'homme redoute les espèces sauvages au milieu des cultures et s'ingénie, depuis des siècles, à les éliminer. Sur le plan bio-écologique, les messicoles ont le caractère commun à peu près général d'être des plantes herbacées annuelles : leur appareil végétatif ne dure que quelques mois, et elles passent la mauvaise saison (froide ou sèche) à l'état de graines enfouies dans le sol. Les messicoles sont des *Thérophytes* dans la classification des formes biologiques de Raunkiaer. Non seulement ces plantes ne souffrent pas du travail de la terre par labour (pratiqué hors des périodes de pleine végétation), mais de plus semblent « adaptées » à ces modifications et souvent sont favorisées par les procédés cultureux primitifs mis au point pour la culture des céréales, également thérophytes.

Céréales et messicoles.

A l'origine, les « céréales » sauvages occupaient des terrains assez rocailleux, des sols relativement pauvres. Peu à peu, au cours des siècles, le travail continu ou discontinu de l'homme réussit à créer, à partir des sols primitifs, de véritables « terres » infiniment plus favorables à la culture et à une

production plus accentuée de grains. En même temps que l'on améliorait le sol, on découvrait parmi toutes les plantes sauvages essayées pour la culture, certains lots *d'origine bien déterminée*, plus spécialement rentables. Une « sélection intentionnelle » s'ajoutait donc à la sélection naturelle.

Le travail des sols d'une part, la sélection de l'autre furent le point de départ de modifications assez nombreuses entre les phytocénoses originelles à céréales sauvages et les groupements messicoles actuels, les groupements de moissons tels que nous les connaissons n'étant d'ailleurs sans doute nulle part réalisés dans les conditions naturelles. Des espèces sont immédiatement éliminées par les cultures (par exemple beaucoup des *Agropyrum* vivaces, de nombreuses Papilionnées et Labiées, etc.), d'autres ne se maintiennent qu'en petit nombre. D'autre part, des plantes n'existant pas avec les céréales dans les biotopes naturels d'Orient ont pu prendre place dans les champs cultivés parce qu'elles y ont trouvé des milieux favorables à leur développement, parfois à leur extension (cas du *Silene dichotoma* en France, de nombreuses Composées).

L'origine géographique des espèces cultivées semble avoir eu, au début de l'extension de la culture, une importance très grande sur les « accidentelles » qui pouvaient être transportées en même temps. C'est peu à peu et de proche en proche que l'on connut le blé,

Valérianelle (Photographie
R.-H. Noailles).



l'avoine, l'orge, du Moyen-Orient au reste du monde. Chacune des céréales avait un certain nombre de localités ; les premières cultures eurent une flore messicole différenciée. Ces flores messicoles respectives semblent avoir effectué les mêmes migrations que chacune des espèces cultivées.

Culture et messicoles.

AMÉLIORATION DES CÉRÉALES ET LEUR CULTURE.

C'est ainsi qu'en Europe occidentale, malgré plusieurs dizaines de siècles de cultures et de sélection, la plupart des « compagnes » du blé se sont maintenues jusqu'à une époque récente et les groupements de messicoles sont fort proches de ceux qui purent exister au tout début du tri et de la culture des céréales : blés, avoine, orge, eurent chacun leurs compagnes typiques ; il en est d'ailleurs de même du lin.

Mais le développement moderne des techniques, la connaissance plus approfondie de la physiologie et de la biologie des êtres vivants ont transformé totalement les rites culturels ancestraux. On améliora encore davantage le rendement en favorisant uniquement, mais au plus haut degré, le développement des céréales, en façonnant les terres spécialement à leur convenance, d'abord en choisissant judicieusement dates de labours et de semailles, puis en procédant, par des méthodes purement physiques, au désherbage. Plus tard on connut avec plus de précisions les besoins spécifiques de chacune des céréales et l'on put apporter

à la terre de culture un complément de substances nourricières (engrais phosphatés, calciques ; nitrates, oligo-éléments). Il ne faut pas perdre de vue que simultanément se poursuivait la sélection des espèces et des races et que l'on a pu délimiter assez exactement des lots (clônes) ayant des caractères bien déterminés, et pouvant éventuellement être utilisés avec plus de succès dans certains types de terrains ou sous certains climats.

L'ÉLIMINATION DES MESSICOLES.

Au fur et à mesure que la plante cultivée, favorisée de tous les côtés, prenait une place privilégiée dans l'utilisation des ressources du sol, les compagnes originelles qui, bien entendu, n'étaient l'objet que d'intentions néfastes, ne réussirent pas toujours à s'adapter à ces nouvelles conditions. Pourtant elles ne furent pas irrémédiablement détruites et ce n'est que récemment, quand on a substitué aux procédés de destruction physiques (arrachage) l'emploi des substances chimiques (herbicides), qu'un coup fatal fut donné aux messicoles vraies. Non seulement l'appareil végétatif ne se développe plus, mais, dans de nombreux cas, les organes de survie (graines) sont également supprimés. En Beauce, en Brie, dans la plupart des régions à grandes cultures extensives, ces herbicides utilisés massivement ont totalement éliminé les adventices. Lors des premières années on assiste à une transformation des organes (allongement, hypertrophie) qui empêche la plante d'arriver à



Nielle (*Agrostemma githago*).
(Photographie R.-H. Noailles).

maturité; quelques années de ces traitements suffisent à épuiser le stock de graines dormantes contenues dans le sol. Il en résulte qu'en très peu de temps presque toutes les messicoles que nous avons citées plus haut ont été totalement éliminées. Presque toujours dans le champ cultivé, il n'y a pas autre chose que la céréale; la récolte est ainsi facilitée, il il n'y a plus de tri de grains; la sélection est infiniment meilleure; de plus, lorsqu'un stock de graines céréalières est envoyé d'un lieu à l'autre, les messicoles accidentelles n'y figurent plus : elles ne peuvent donc plus s'implanter et s'étendre.

Il y a donc à la fois disparition dans les localités où elles existaient et de plus impossibilité d'extension, donc, sur le plan général, extinction progressive des espèces messicoles originelles. En effet, presque aucune de ces plantes ne réussit à s'adapter à d'autres

milieux : leurs amplitudes écologiques sont relativement faibles vis-à-vis de nombreux facteurs, et, spécialement, il leur est impossible de conquérir un milieu à végétation fermée et pérennante.

LA CONCURRENCE INTERSPÉCIFIQUE ET LES MESSICOLES.

Il faut évoquer pour mémoire quelques autres problèmes relatifs aux équilibres biologiques au sein d'une culture, car, de multiples causes et effets entrent en jeu. Les céréales, comme toutes les plantes, donnent asile à des parasites organiques internes (nombreux champignons inférieurs) ayant souvent un cycle complexe (stades différents sur deux espèces végétales, quelquefois plus; cas bien connu, mais aujourd'hui parfois contesté, du blé et de l'épine-vinette). En éliminant certaines plantes sauvages des moissons, on supprimait du même coup l'hôte possible des parasites de plantes cultivées, mais inversement, certains parasites plus spécialement adaptés à ces plantes sauvages, perdant cet hôte, ont pu attaquer la plante cultivée. Mais, si l'homme a réussi à sauvegarder l'espèce cultivée, grâce aux recherches des phytopathologistes, il ne s'est pratiquement jamais préoccupé des messicoles pour lesquelles ces changements d'hôte de certains parasites furent des dangers supplémentaires.

De multiples conséquences de la transformation progressive des techniques culturales doivent être signalées. Aujourd'hui, lorsque le botaniste parcourt des cultures, il rencontrera, parmi les espèces « sauvages », bien d'autres plantes que les messicoles vraies. Ces autres plantes forment également un complexe. Sur un territoire donné, des végétaux occupant des milieux naturels à végétation fermée ont pu s'installer dans les cultures où il existe des vides (par exemple *Lactuca perennis*, dans les cultures au pied des falaises et d'éboulis calcaires); d'autre part, un certain nombre d'espèces (généralement originaires de milieux sauvages assez spéciaux, riches en sels) font depuis longtemps partie d'un cortège lié à la présence de l'homme. Ce sont des anthropophiles. Certaines d'entre elles, dont beaucoup de nitrophiles, ont trouvé, dans les cultures amendées en azote, un milieu éminemment favorable. Leur présence fut une concurrence supplémentaire pour les messicoles. Et l'emploi généralisé des engrais permit une large extension de ces espèces contre lesquelles on lutta ensuite au même titre que contre les messicoles.

La notion de messicole peut donc être plus étroitement précisée : une messicole est une plante qui, vivant avec l'espèce céréalière cultivée dans la région d'où cette dernière est originaire, a été transportée accidentellement par l'homme au fur et à mesure qu'il étendait la culture de chaque espèce cultivée (« compagnonnage agraire » de R. Portères); les messicoles sont des plantes annuelles ayant un cycle biologique comparable à celui des céréales et sont très inféodées au milieu « moisson ».

Les messicoles qui, venues avec le concours de l'homme, grâce aux mouvements de ce dernier et de ses cultures, furent introduites, des « adventices » au sens biogéographique du terme, paraissent cependant infiniment familières en comparaison des multiples envahissantes des cultures amendées. Qui songerait en effet à contester que bleuets et coquelicots soient bien des plantes françaises ? Pourtant ce n'est qu'au cours des derniers millénaires, sans doute depuis le néolithique, qu'elles sont arrivées, alors qu'on connaît des espèces présentes depuis le tertiaire sur notre territoire.

Telle est, esquissée rapidement, l'histoire des messicoles de nos régions, histoire probable de leur venue, histoire de leur disparition actuelle. Mais quel remède ? Le problème de la Protection de la Nature est ici un dilemme : protéger les messicoles, n'est-ce pas aussi laisser planer sur les cultures, sur nos cultures nourricières, un danger ?

Si puissantes soient ses techniques, si étonnantes soient ses inventions, jamais encore l'homme n'a pu véritablement créer une



Une des messicoles les plus intéressantes : la Nigelle (*Nigella arvensis*) dans un champ près de Nemours. (Photographie G. Aymonin).

espèce; il n'a réussi, à partir de celles qui existaient, qu'à fabriquer des hybrides ou des races mieux adaptées.

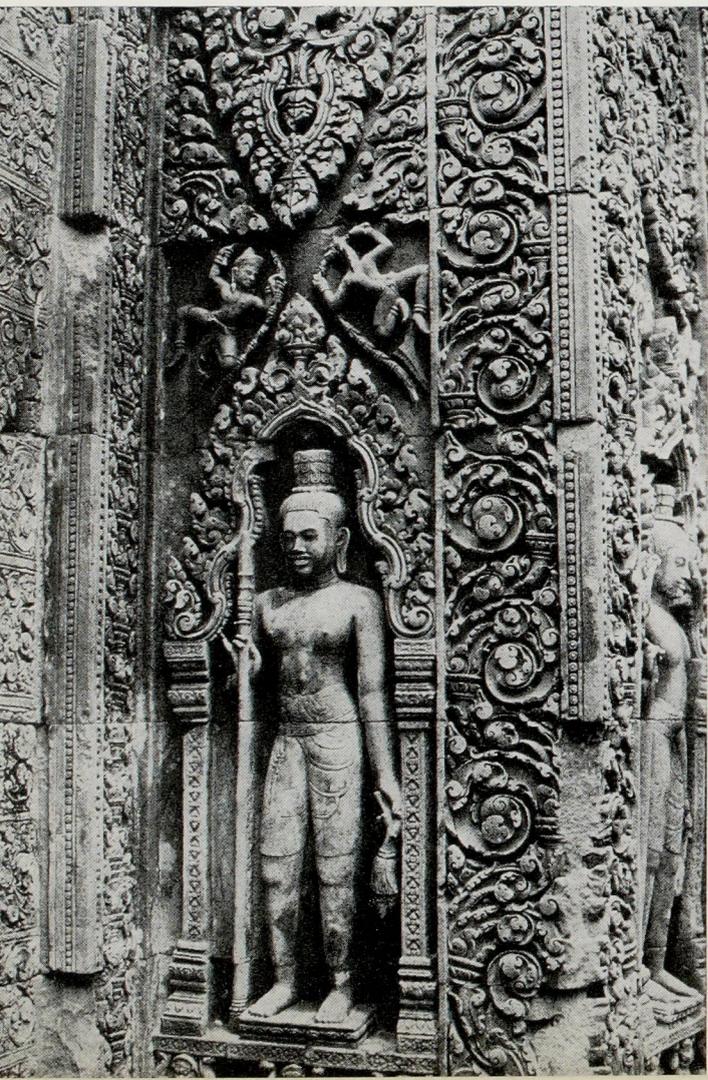
N'est-il pas alors désolant malgré tout, de songer qu'après avoir déjà condamné tant d'êtres vivants, animaux et végétaux, l'homme moderne consacre, pleinement conscient, la perte d'une partie, si insignifiante soit-elle quand il s'agit des messicoles, du patrimoine naturel que lui léguaient ses ancêtres ?



Tulipa australis dans une culture jeune (Espinouze). (Photographie G. Aymonin).



Angkor Vat vu de la porte Ouest. (1).



Banteay Srei. Dévatâ (génie). Envahissement progressif des sculptures par la « maladie noire ». (2).

MALADIES DE LA PIERRE AU CAMBODGE

par Giselle HYVERT

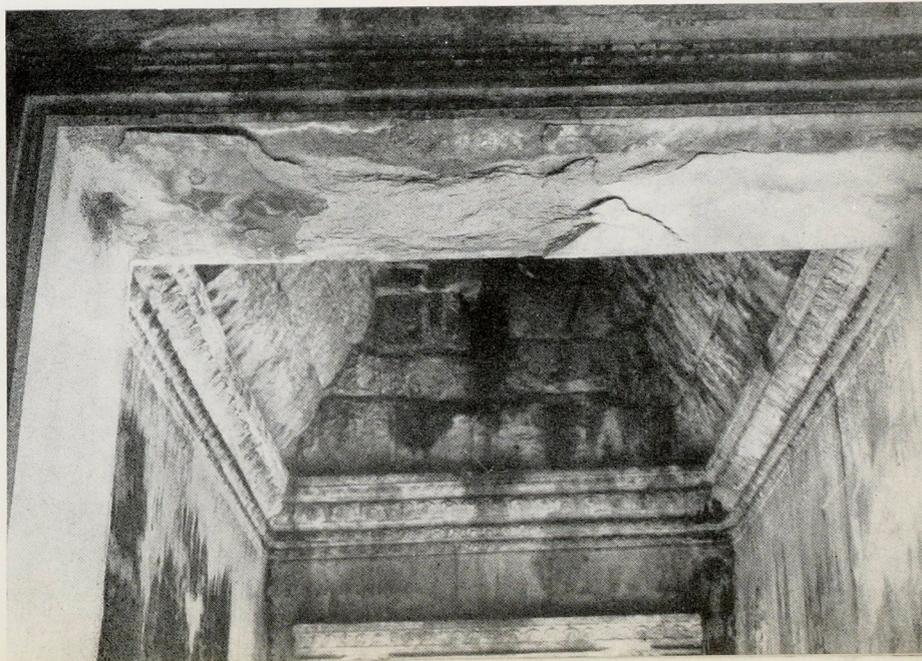
Il n'est pas exagéré de dire que les monuments anciens et souvent précieux, legs de civilisations qui furent florissantes, sont fréquemment les victimes de l'admiration des hommes. C'est un peu le cas des monuments construits par les Khmers du ix^e au début du xiii^e siècle qui, tant que la nature les masquait aux regards et aux mains des hommes, sont restés pour la plupart intacts. Les plus connus de ces monuments se trouvent dans la région de Siemreap; ce sont les groupes de Roluos et d'Angkor, ce dernier étant le plus réputé parce que le plus accessible et peut-être le plus beau.

C'est surtout sur ce dernier et sur le joyau de l'Art Khmer qu'est le temple de Banteay Srei (en dehors du site d'Angkor) que portera cet exposé sur les maladies de la pierre.

Les temples Khmers sont soit des temples pyramides ornés à l'étage supérieur de tours sanctuaires, soit des temples cloîtres à enceintes et galeries pourtournantes concentriques avec au centre un quinconce de tours sanctuaires. L'ensemble est carré ou rectangulaire, chaque face correspondant à l'un des points

cardinaux. L'entrée principale est normalement située sur la face Est, sauf pour Angkor Vat, temple funéraire, dont l'entrée se trouve sur la face Ouest. Les portes des enceintes ou des sanctuaires comprennent toujours un seuil, des piédroits, un linteau, un fronton à tympan décoratif, des colonnettes. Sur les faces Nord, Ouest et Sud les ouvertures sont généralement simulées par des fausses portes en grès ou en briques. Les murs sont décorés de fausses fenêtres à colonnettes tournées ou de bas-reliefs.

On peut reprocher à ces architectes de génie qu'étaient les Khmers quelques défauts dans l'édification des temples qui contribuent à leur détérioration : pierres non liées, voûtes en encorbellement, pierres posées en délit, travaillant en flexion, etc. Mais ceci, grâce au patient travail de l'Ecole Française d'Extrême-Orient, effectué sous la direction de M. B. P. Groslier, Conservateur d'Angkor, est maintenant réparable et leurs admirateurs pourront bientôt retrouver ces édifices tels qu'ils étaient, ou presque, au temps de la splendeur khmère. A côté de la restauration proprement architec-



Angkor Vat. Pavillon axial du 2^e étage.
Linteau délité par le travail en flexion. (3).



Angkor Vat. Galerie Ouest du 3^e étage. Pilier desquamé à la base. (4).

turale, la conservation doit s'occuper des altérations physiques, chimiques et biologiques de la pierre elle-même qui mettent en danger non seulement le monument, mais aussi les ornements qui l'embellissent. Dans ce but l'École Française d'Extrême-Orient a demandé à M. le Professeur Roger Heim de confier à ses collaborateurs spécialisés dans la protection des matériaux l'étude de ces problèmes. Nous voulons exposer ici les observations que nous avons faites, M. P. Fusey et moi-même, au cours de cette mission.

Avant d'aborder les altérations elles-mêmes, voyons quels sont les matériaux utilisés pour la construction de ces temples.

Le gros œuvre des monuments est généralement édifié en poudingue latéritique, rouge sombre, dur, de structure alvéolaire et resté pratiquement intact au cours des temps. Dans

les temples montagnes, y compris Angkor Vat, le cœur de la pyramide est en terre sablonneuse (photo n° 1). Dans les monuments très anciens les sanctuaires sont en briques, l'ensemble est resté solide; cependant l'érosion a fortement attaqué les sculptures taillées dans ce matériau. Portes et reliefs décoratifs de ces sanctuaires sont en grès. Dès la fin du ix^e siècle la pyramide du Bakong (groupe de Roluos) est entièrement en grès de même que les grands temples des xi^e et xii^e siècles : Banteay Srei, Angkor Vat, Bayon, Preah Khan, Ta Prohm. Toute la structure du monument, les statues en ronde bosse, les splendides reliefs représentant des scènes guerrières ou de la vie quotidienne sont sculptés dans le grès.

Les Khmers ont utilisé différents types de grès :

— *les grès verts* : ce sont des grès sombres, verts ou bleutés, très durs; c'est pour cette dernière propriété qu'ils ont été choisis pour l'exécution des statues en ronde bosse;

— *les grès roses* : sont parfois de couleur rougeâtre plus ou moins foncée, mêlés plus rarement de grès jaunâtres ou blanchâtres. Ce sont des grès de dureté moyenne et tendres qui se prêtent plus facilement aux sculptures fines telles que celles de Banteay Srei (photo n° 2).

Certains auteurs (1) ont émis l'hypothèse que les pierres furent extraites des carrières à une faible profondeur et supposé de ce fait qu'elles auraient pu subir un début d'altération avant même d'avoir été mises en œuvre. Cette théorie semble infirmée par le fait que les altérations sont beaucoup plus étendues et profondes depuis que les temples ont été dégagés de la forêt où ils étaient enfouis.

Quels sont les aspects de ces détériorations :

— détachement de blocs géométriques suivant des diaclases ;

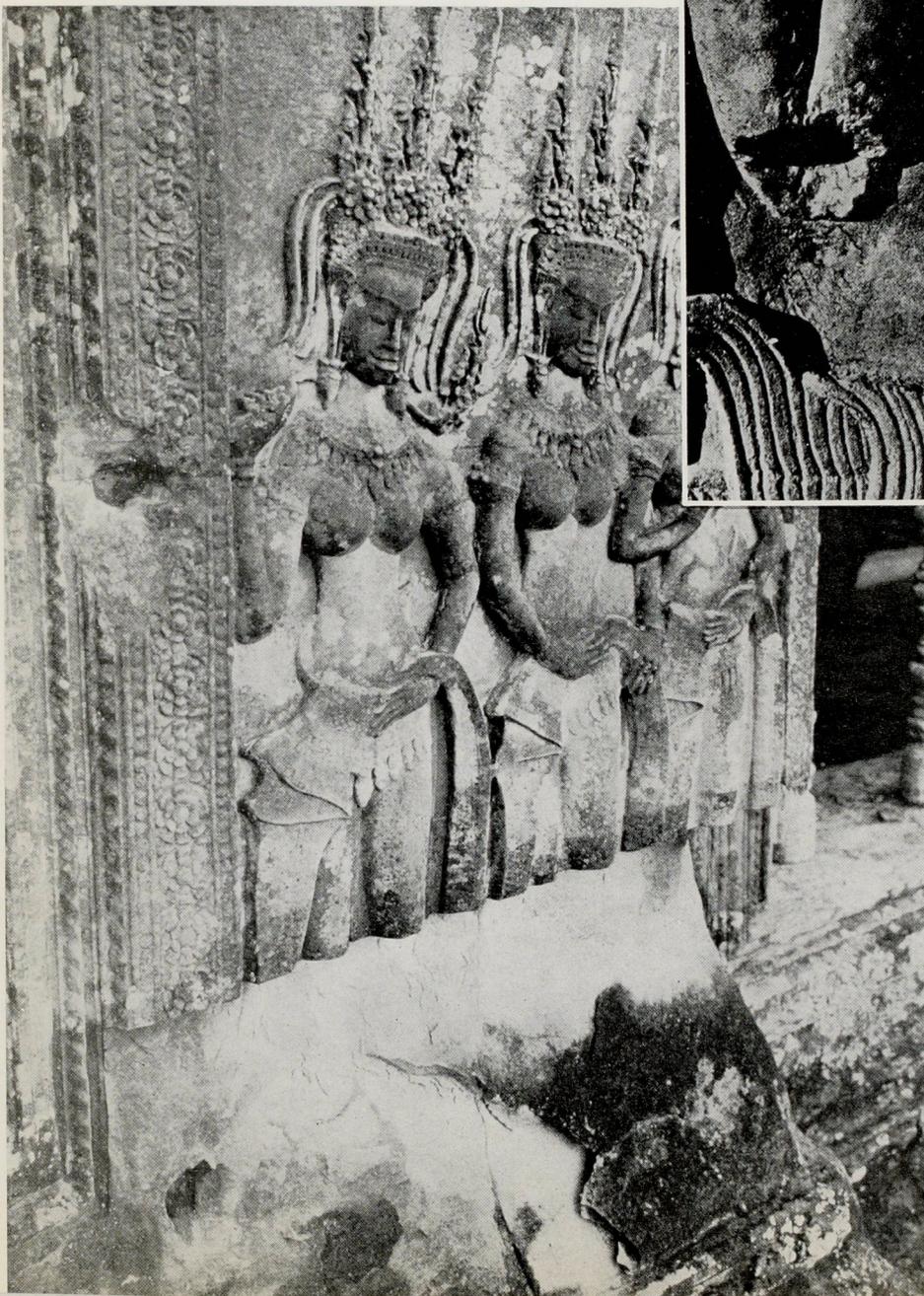
— délitage d'écailles suivant les lits de stratification (photo n° 3);

— desquamation de plaques apparemment saines se détachant à la surface de la pierre et laissant apparaître dans la région sous-jacente un grès plus ou moins altéré (photo n° 4) ;

— effritement par modification de la texture de la roche qui devient pulvérulente; cet

(1) Jean DELVERT, *Les Grès d'Angkor*, thèse complémentaire pour le doctorat ès-Lettres.

Bayon. Apsara (danseuse).
Altération profonde. (5).



Angkor Vat. Galerie Ouest.
Formation de croûtes brunâtres se
détachant de la pierre. (6).



Bayon, Galerie Sud 2^e enceinte. Ruissellement des eaux de pluie entraînant les déjections des chauves-souris. (7).

effritement use la pierre et peut se compliquer de fendillement dans toutes les directions provoquant la chute de plaques entières ou parfois une érosion alvéolaire (photo n° 5) ;

— formation de croûtes brunâtres ou blanchâtres avec une attaque sous-jacente donnant l'aspect d'un gonflement de la roche (photo n° 6).

Quelles sont les causes de ces altérations ?

- les agents climatiques ;
- la végétation ;
- les chauves-souris ;
- les bactéries ;
- la « maladie noire ».

Les agents climatiques : le rayonnement solaire, le vent et la pluie ont un rôle dans l'érosion. Il est néanmoins incontestable que c'est la pluie qui a le plus important.

L'action directe des vents semble négligeable, ils sont peu violents, et ne transportent

que très peu d'éléments solides. On ne peut retenir non plus la possibilité d'une action directe sur la pierre du rayonnement solaire, les amplitudes des variations thermiques restant de l'ordre de 30 à 40° au maximum. Le seul effet, indirect, de ces deux agents est probablement la modification de la teneur en eau, soit du milieu ambiant, soit de la pierre elle-même.

En outre le vent renforce la violence des pluies, ce phénomène étant particulièrement visible sur les temples non protégés par la forêt.

A Siemréap, il tombe en moyenne 1 463 mm de pluie par an, celle-ci concentrée à peu près entre mai et novembre. Cette eau de pluie a un pH acide de 4,9 à 5,9. Cette acidité est due à la présence de gaz carbonique et surtout des ions nitreux (NO₂, 0,035 mg/litre) et nitrique (NO₃, 0,460 mg/litre) d'après les dosages de M. Brédillet, de l'Institut Pasteur du Cambodge. L'érosion causée par le ruissellement des eaux de pluies use la pierre et finit par rendre imprécis les formes et contours des sculptures.

En outre l'eau sert de véhicule à d'autres éléments favorables à la destruction de la pierre : transport des déjections des chauves-souris et du soufre nécessaire au métabolisme de certaines bactéries.

Les voûtes en encorbellement, peu étanches, laissent un libre passage aux eaux de pluie qui stagnent ensuite dans les galeries (photo n° 7).

La végétation : les photographies du Ta Som (n° 9), et d'un pont khmer (n° 11) livrent une idée de l'étreinte de la nature sur ces monuments.

Si cette végétation luxuriante donne à ces temples un aspect romantique qui ne manque pas de charme, certains arbres sont la cause de mutilations graves. Au Préah Palilay, au Préah Khan, les racines envahissantes des Fromagers prennent petit à petit possession du monument. Il arrive parfois, durant la période de la mousson, au cours d'un violent orage, que l'un d'eux s'abatte sur le temple, achevant brutalement le lent travail de dislocation de l'arbre vivant. Au Ta Som comme au Beng Mealea, c'est le *Ficus elastica* (le Banyan) qui s'est installé sur la porte d'entrée et dont les fines racines se sont insérées dans les interstices des pierres et arrivent à disjoindre des blocs imposants.

Les lichens, algues, mousses n'ont sans doute qu'une action directe très faible sur la pierre, mais jouent néanmoins un rôle dans l'évolution de la teneur en eau de la roche qui leur sert de support. Nous avons en outre constaté au Ta Prohm et au Préah Khan la formation de carbonate de calcium sous certains lichens.

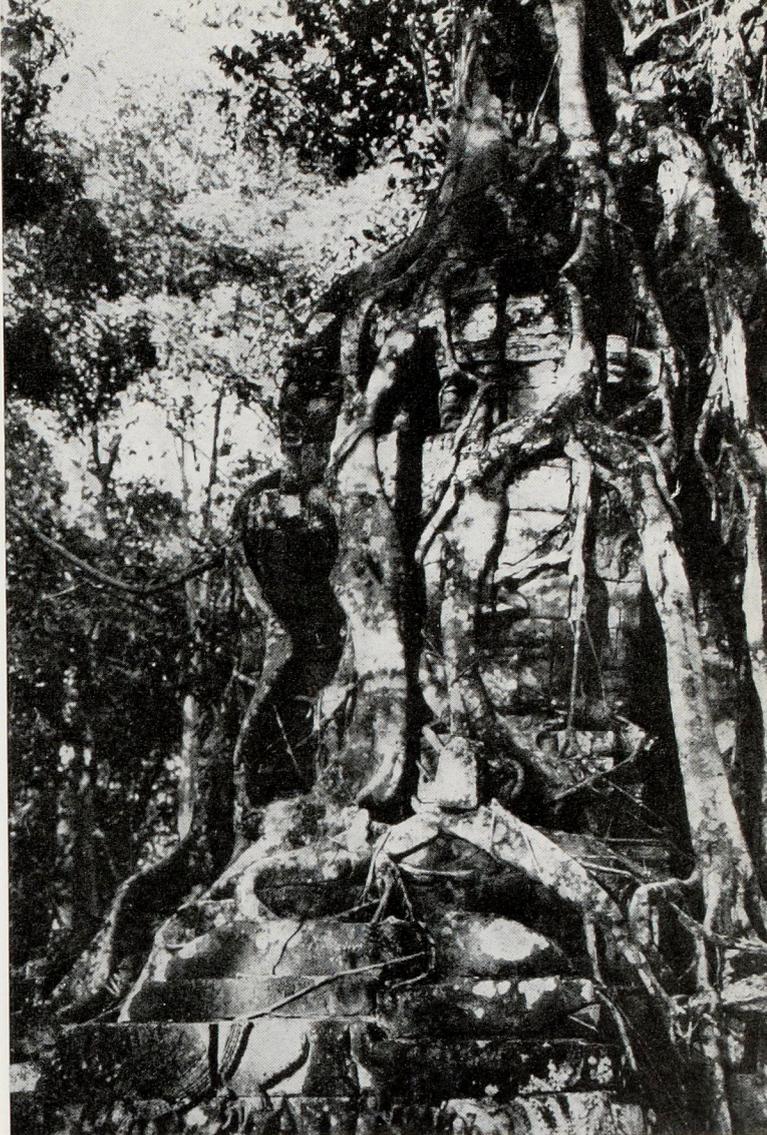
Ces lichens bruns, noirs, gris, blancs ou verts donnent parfois un agréable aspect à certains monuments, en particulier à Angkor Vat qui, grâce à eux, changent de couleur à chaque saison. Ailleurs, par contre, mousses et lichens affadissent sensiblement les bas-reliefs ou les sculptures (photo n° 8, Bayon).

Les algues relativement peu abondantes (Chlorophycées rarement, Cyanophycées le plus souvent) ne se rencontrent que dans les lieux particulièrement humides.

Quant aux mousses, plus rares que les lichens, elles n'ont pas d'action plus destructrice que ceux-ci.

Les chauves-souris : innombrables sont ces mammifères qui ont élu domicile dans les galeries et les sanctuaires des monuments.

Bayon. Visage envahi par les lichens. (8).



Ta Som. *Ficus elastica* sur la porte d'entrée. (9).

Leurs déjections, outre qu'elles n'embellissent pas les temples, contiennent des acides organiques néfastes et du soufre sous forme réduite (acides aminés soufrés) nécessaire au développement des Thiobactéries.

Les bactéries : dans certaines lésions de la pierre, à Angkor Vat en particulier, la responsabilité des dégradations a pu être imputée aux Thiobactéries (2). Ce sont des bactéries à gram-négatif chimiolithotrophes qui oxydent les formes réduites du soufre avec formation de l'ion SO_4^{--} et secondairement de gypse à partir du calcaire contenu dans le grès. Le soufre peut provenir du sol, amené par l'eau montant par capillarité. On sait que les *Sporovibrio desulfuricans*, qui réduisent les sulfates (état normal du soufre minéral tellurique), sont très abondants dans le sol

(2) J. POCHON et COLL, *Dégradation des temples d'Angkor et processus biologiques*, Ann. Inst. Pasteur, 98, pp. 457-461, 1960.



Pont Khmer sur le Stung à Siemréap. Envassement par les Fromagers. (10).



au voisinage des fondations des monuments. D'autre part, comme nous l'avons vu précédemment, ce soufre peut être apporté par les déjections des chauves-souris.

La formation de gypse cristallisé provoque la désagrégation du grès et de grandes plaques se détachent laissant apparaître le grès altéré en profondeur (photos n° 11 et n° 12).

Les dépôts en nids d'abeilles qui accompagnent souvent ces lésions sont des phénomènes secondaires d'accumulation. Ils contiennent du sable, des débris organiques végétaux et animaux. Ils ont une teneur élevée en gypse (25 % environ) et abritent quelques Thiobactéries.

La « maladie noire » : ce type d'altération est particulier à Banteay Srei, temple du x^e siècle construit en grès rose (grès quartzite à ciment argilo-ferrugineux). Ce temple a été édifié par un Brahmane et non par un Roi; de ce fait il est plat et de dimensions très réduites, mais le bâtisseur s'est particulièrement attaché à la sculpture qui est parmi les plus belles (photo n° 13).

Lorsque de la chaussée qui mène à la porte

Angkor Vat. Cour du 2^e étage Bibliothèque Sud. Apsaras attaquées par les *Thiobacillus*. (11).

Angkor Vat. Galerie cruciforme aile Ouest. Piliers rongés à la base par les *Thiobacillus*. (12).



Est on contemple l'ensemble, on ne peut que déplorer ces immenses taches noires qui donnent l'impression que ce temple a jadis subi l'atteinte des flammes.

L'examen du grès montre au début de petits points noirs qui lentement deviennent taches et s'étendent ensuite largement. La plupart du temps il s'agit d'une mince pellicule superficielle de 1 mm d'épaisseur; toutefois certains blocs brisés laissent apparaître de véritables veines noires traversant toute l'épaisseur de la pierre.

Les parties attaquées prennent un aspect bleuté et luisant, puis deviennent noires et mates.

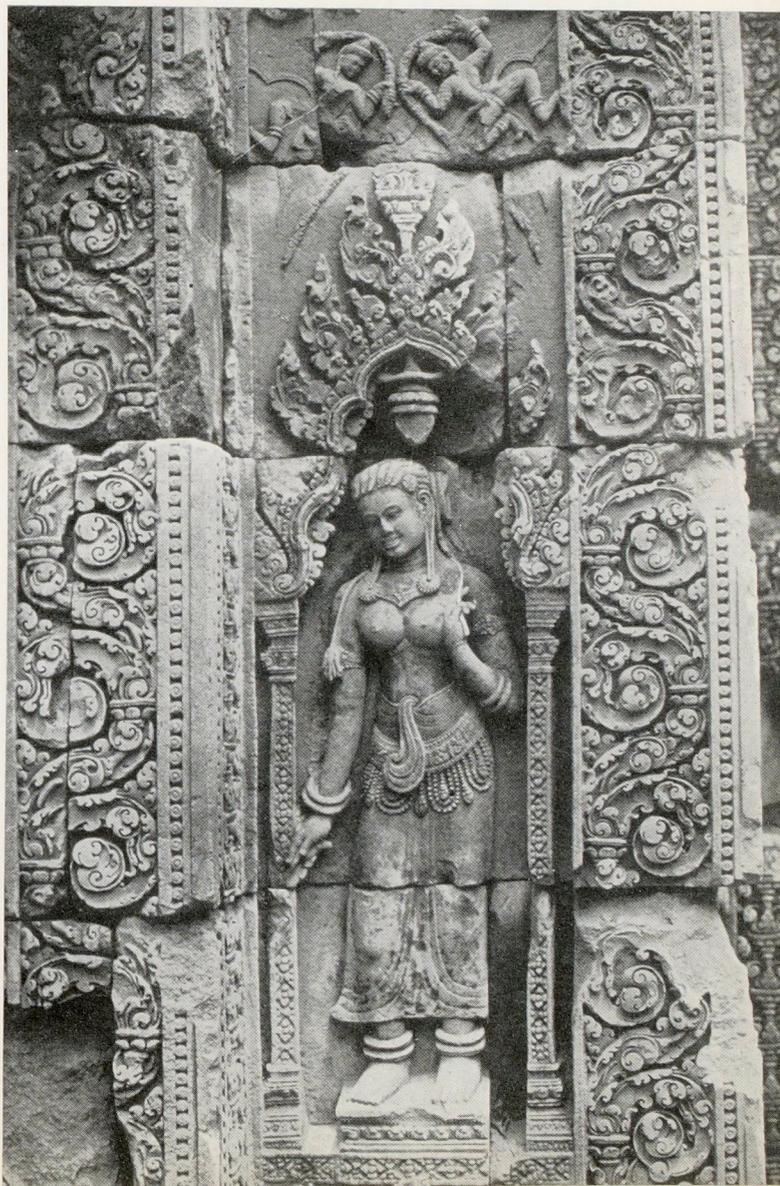
Là encore l'eau semble être sinon à l'origine tout au moins un élément important de l'évolution de la « maladie ».

L'analyse chimique montre que si la teneur en fer varie peu (de 0,7 à 1 %), par contre la teneur en manganèse qui est de l'ordre de 0,03 % dans le grès sain peut atteindre et même dépasser 5 % dans la pellicule noire.

Nous recherchons actuellement par quel processus cette accumulation d'oxyde de manganèse peut se produire.

Laboratoire de Cryptogamie
(Protection des Matériaux).

Banteay Srei. Devatâ. Cette photo montre nettement les points de départ de la maladie noire et leur extension. (13).



LES LIVRES

— **GLOSSARIUM EUROPAE MAMMALIUM TERRESTRIUM**, par le Dr Erna Mohr - A. Ziemsen Verlag. Wittenberg Lutherstadt 1961. 72 pages. Prix : 7,50 DM.

Quelle que soit sa langue maternelle, les noms latins des animaux et des plantes sont compréhensibles du spécialiste. Par contre, les noms vulgaires ou « vernaculaires » diffèrent suivant les pays et, parfois même, suivant les régions intérieures. Or il est souvent utile au publiciste scientifique pour bien se faire comprendre de ses lecteurs de citer les noms vernaculaires. Ce glossaire rendra de grands services dans ce sens. Il évitera de grosses erreurs d'interprétation et facilitera les traductions. Rappelons qu'il existe chez le même éditeur un **Glossarium europae avium**.

— **INTRODUCTION A LA GEOLOGIE**, par Charles Ccmbaluzier. Série « le Rayon de la Science ». Collection Microcosme. Editions du Seuil. 192 pages. 1961.

La géologie est une science beaucoup plus vivante qu'elle ne paraît. On y étudie, bien sûr, des éléments qui, pour le profane, peuvent sembler inertes : roches, sédiments, fossiles ; mais, combien l'erreur est profonde et, de même qu'un caillou grossier peut révéler à la cassure une gemme de toute beauté, la géologie à la réflexion entraîne le curieux dans un domaine passionnant : l'« histoire de la Terre et de la Vie jusqu'à l'Homme ». Une « Introduction » excellente, claire, attrayante que nous conseillons vivement à nos lecteurs. Elle leur ouvrira des horizons nouveaux et créera peut-être des vocations.

— **DES ANIMAUX ET DES HOMMES**, par Paul Chauchard. Collection « Le Psychologue » dirigée par Paul Fraisse. Presses Universitaires de France. Paris 1961. 200 pages. Prix : 8 NF + T. L.

Cet ouvrage est consacré à la comparaison évolutive des animaux et de l'homme en ce qui concerne leur psychisme. Il s'appuie sur la connaissance de la constitution intime de l'être. « Pour comprendre l'homme, il faut avoir compris l'animal », mais il ne faut pas nous laisser entraîner par une définition trop naturaliste et considérer l'homme comme un animal. La Science reconnaît à l'homme une supériorité spirituelle et loin du matérialisme mécanique ou du dualisme cartésien, elle met d'accord le matérialisme dialectique et le spiritualisme unitaire et réaliste en admettant une « série d'êtres d'autant plus riches en psychisme qu'ils sont plus complexement organisés ».

Un livre qui peut nous aider à comprendre bien des comportements humains actuels.

— **ALIMENTATION ET EQUILIBRE BIOLOGIQUE**, par Raymond Ferrando. Bibliothèque de Philosophie Scientifique. Flammarion, éditeur. Paris 1961.

A une époque où l'homme modifie la Nature volontairement ou involontairement et se classe comme un des plus grands perturbateurs de l'équilibre biologique, ce livre vient à point pour étayer nos thèses en faveur de la Protection de la Nature.

Placé dans le seul cadre des productions animales, l'auteur étudie avec une grande compétence le sol, base de l'équilibre alimentaire et l'équilibre de la ration en fonction de l'espèce, de la race, de la variété, de l'âge et des états physiologiques, du milieu et de l'état sanitaire. Du stade biologique il passe au plan économique qui néglige le plus souvent le côté technique et scientifique d'un problème, ne le comprenant que sous l'aspect strictement financier. Aberration qui met en danger l'avenir de l'humanité. D'un grand intérêt scientifique et technique, d'une lecture facile, cet ouvrage doit être connu de tous et peut-être plus particulièrement des industriels, des économistes, des financiers, des techniciens chargés d'établir les grands plans d'aménagement du territoire...

— **AUTOREVOLUTION**. S'assurer la Santé et le Bonheur. Conserver la Jeunesse, c'est très simple, par André L. Dumont. Editions du Soleil levant. Compiègne. 392 pages. Prix : 16,95 NF (T.T.C.). (Expédition franco).

Faisant appel à un certain nombre de vérités essentielles, l'auteur nous expose, avec courage, comment il est possible d'une part de se maintenir en bonne santé, d'autre part d'affirmer sa personnalité.

Très documenté, basé sur des connaissances élémentaires mais scientifiquement démontrées, cet ouvrage guidera de nombreux lecteurs dans les méandres de la vie moderne, par trop artificielle et déséquilibrée.

Etude intéressante, saine.

— **LE VISON**. Méthodes d'élevage, par R. Mamy. Nouvelle édition. La Maison Rustique. Paris 1961. Prix : 10,50 NF.

Nous avons déjà eu l'occasion d'analyser la première édition de ce guide, de souligner son intérêt pour la culture générale de nos lecteurs et d'insister sur son utilité pour l'éleveur. Cette nouvelle édition comporte une étude plus développée des dernières méthodes employées dans notre pays par nos plus grandes fermes d'élevage.

Lorsque nous aurons signalé que le Ministère de l'Agriculture encourage l'élevage du vison, la parution de ce volume d'esprit pratique apportera un élément de plus pour l'entreprendre.

— **RESERVES FRANÇAISES D'OISEAUX DE MER ET DE MARAIS**, édité par l'Union des Fédérations départementales côtières des chasseurs sous la direction de R. D. Etchecopar. 1961.

Cet inventaire descriptif des réserves françaises d'oiseaux aquatiques, très bien présenté et illustré, fait le point des mesures de protection prises en faveur de l'avifaune. Contrairement à ce que beaucoup de personnes croient, la France, grâce la plupart du temps à des initiatives privées, n'est pas en retard sur les pays étrangers dans ce domaine et compte à son actif de belles réalisations. Signalons entre autres : la Camargue, la Pointe d'Arçay, le Cap Sizun, les Sept-Iles...

— **FEU VERT POUR L'ESPACE**, par Robert Lechene. Collection « Savoir et Connaître ». Editions La Farandole. Paris 1961. 125 pages. Prix : 10,50 NF.

Un exposé très clair sur tout ce qu'il faut savoir de l'Astronautique et sur ce que personne ne doit en ignorer à l'heure actuelle. De très bons schémas, des photographies prises à 252 km d'altitude, d'excellents documents d'actualité font de « Feu vert pour l'Espace » un bon ouvrage de diffusion scientifique sur ce sujet.

— **CASTORS**, par A. Zgouridi. Editions La Farandole. Traduit du russe par Paul Gil. 1961. Collection 7 à 10 ans. Prix : 6,50 NF.

Récit instructif illustré de très bons documents photographiques, dont la lecture peut être recommandée aux jeunes enfants.

— **AU BORD DE LA MER**, par Jean Ollivier. Editions La Farandole. Dessins de René Moreu. Collection de 5 à 8 ans. Prix : 3 NF.

Quelques études, adaptées pour les tout-petits, d'animaux du bord de mer. Descriptions romancées attrayantes, judicieuses, ne trahissant pas la réalité.

— **LA FAUNE DU SCHISTE DE BUNDENBACH**, par le Pr Dr Oskar Kuhn, Munich, avec 45 illustrations. — Nouvelle librairie Brehm - Edition Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.

A côté des gîtes fossilifères classiques de la vallée de Geisel et de Solenhofen ou de Holzmaden les dépôts de Bundenbach des montagnes schisteuses rhénanes ont une signification très importante. Dans ces couches schisteuses infra dévoniennes vieilles de quelque 250 millions d'années a été découverte dans ces dernières décades une masse innombrable d'animaux pétrifiés, qui appartiennent presque tous au benthos, c'est-à-dire à la totalité des animaux vivant dans le sol de la mer ou dans son voisinage. Les différents genres des formes animales, qui ont progressé autrefois jusqu'au poisson, vivaient dans la mer dévonnaise, par exemple les étoiles de mer ou les oursins, les coraux et les éponges, les écrevisses, les trilobites, les scorpions et les xyphosures, les moules, les gastéropodes, les brachiopodes et poissons. Les beaux et délicats lis de mer, aux longues tiges si mobiles, qui avaient poussé sur le sol de la mer, ont acquis une renommée particulière, et ce n'est que dans les schistes de Bundenbach qu'ils ont pu nous être restitués dans leur état le plus parfait.

E. G.

(à suivre page 33).

Attacides du Gabon

par P. C. ROUGEOT

*Sous-Directeur de laboratoire au Muséum National
d'Histoire Naturelle*

Le bref crépuscule des régions équatoriales, s'il met un terme provisoire à l'activité de ceux des Lépidoptères qui ont des mœurs diurnes, libère de leurs cachettes tous les autres, les « papillons de nuit », dont la biologie, d'une étude plus difficile mais non moins passionnante que celle des brillants amis du soleil, reste souvent encore imparfaitement connue.

Transition brutale : les derniers Satyrides sautillent çà et là, le long des sentiers, en forêt, et déjà les Sphingides au vol bourdonnant s'élancent à la recherche des corolles odoriférantes.

Et bientôt, ceux-ci font place à leur tour à des myriades de nocturnes dont les essaims obscurs, sans cesse renouvelés jusqu'à l'aube brumeuse, vont se perdre en un ballet fantastique vers l'immensité des savanes comme dans les moites profondeurs de la grande sylve hygrophile.

De figure étrange parfois ou de taille gigantesque, ils appartiennent à un groupe très vaste de Lépidoptères cosmopolites surtout caractérisés par la forme et la structure des antennes, l'atrophie de la trompe, ainsi que par la nervation et l'ornementation des ailes; notons que beaucoup d'Attacides possèdent les ocelles de notre modeste « Grand-Paon » européen.

De figure étrange parfois, ou de taille gigantesque, ils appartiennent à un groupe très vaste de Lépidoptères cosmopolites surtout caractérisés par la forme et la structure des antennes, l'atrophie de la trompe, ainsi que par la nervation et l'ornementation des ailes; notons que beaucoup d'Attacides possèdent les ocelles de notre modeste « Grand-Paon » européen.

Environ un tiers des douze cents espèces de la superfamille des Attacoïdes recensées actuellement vivent dans la région éthiopienne; particulièrement abondantes en Afrique orientale, elles sont un peu plus de la centaine au Gabon et dans les territoires limitrophes.

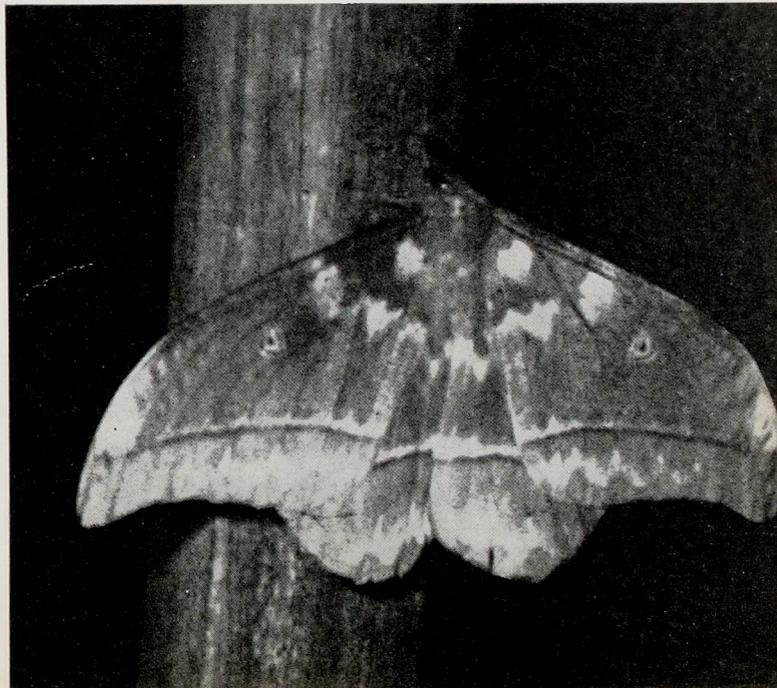
Les unes, ubiquistes, sont répandues partout au Sud du Sahara, supportant tous les climats, s'adaptant aux biotopes les plus variés, indifférentes au choix des plantes-hôtes.

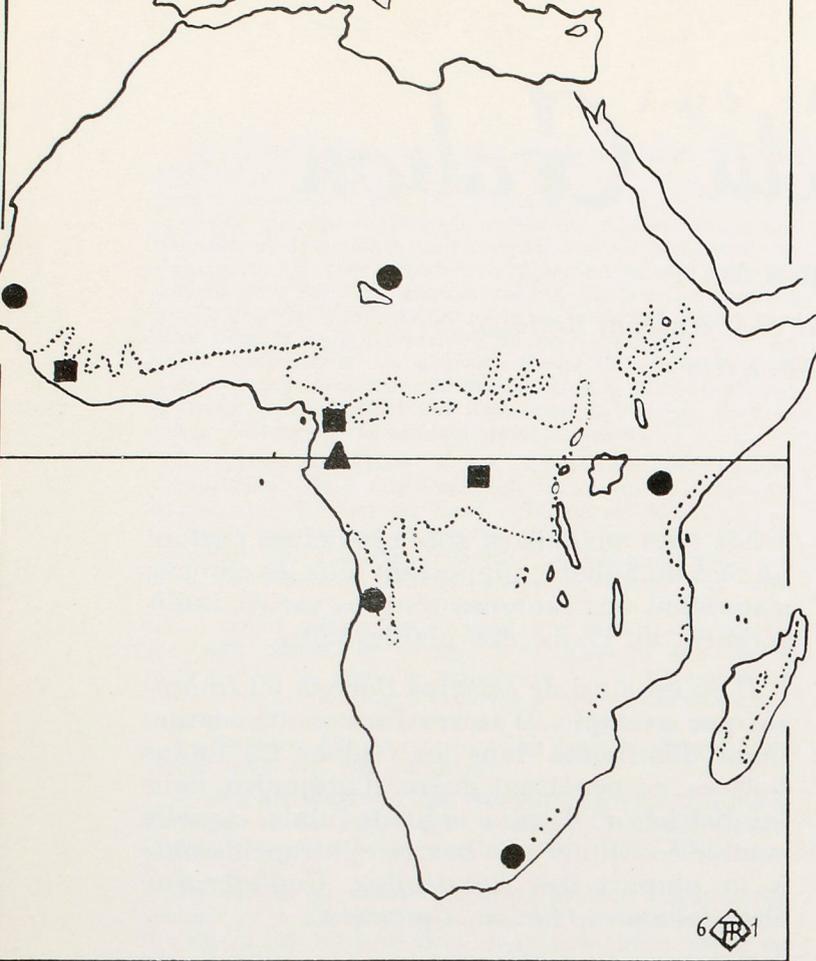
Il en est ainsi de certains *Bunaea* ou *Imbrasia* par exemple. D'autres formes, très largement distribuées dans les régions les moins boisées, ne pénètrent guère, d'ordinaire, dans les districts où domine la haute futaie, laquelle semble constituer une barrière infranchissable à la plupart des *Bunaeopsis*, *Gonimbrasia*, *Pseudobunaea*, *Cirina*, *Gyanisa*...

Bon nombre d'espèces, au contraire, ne s'aventurent qu'exceptionnellement (à l'instar de quelques *Charaxes*) en dehors des limites de leur biotope, tels beaucoup de Ludiinés, Pseudaphéliinés, etc.

Des localisations plus étroites au sein de la

Dans sa livrée lie-de-vin et jaune ce visiteur du soir ne saurait passer inaperçu : c'est un mâle d'*Imbrasia* (*Nudaurelia*) *anthina* Karsch. (Photographie P. Rougeot). Lastourville, Gabon.





Carte de répartition :

- ▲ *Micragone martiniae* Rougeot.
- *Lobobunaea jamesoni* Druce.
- *Gynanisa maja* Klug.
- Limites de la forêt dense.

forêt ont même été constatées (c'est le cas pour *Imbrasia longicaudata* Holland, les sous-espèces de *Lobobunaea jamesoni* Druce, etc.) et, si l'on ne sait pas grand-chose actuellement de la répartition du groupe dans les principaux massifs montagneux africains, la découverte récente d'espèces alticoles très remarquables laisse penser qu'on pourrait encore trouver au-dessus de 2 000 mètres de nouveaux endémiques dont l'étude présenterait un intérêt scientifique indéniable.

Dans les régions du globe jouissant d'un climat tempéré, notamment l'Afrique australe, certains Attacides — les mâles surtout — ne craignent point de voler au soleil; très rares, en Afrique centrale (*Pseudaphelia apollinaris* Boisduval et ses différentes sous-espèces), sont ceux qui les imitent.

Les nuits sans lune, tièdes, pluvieuses ou brumeuses, sont en effet les plus favorables à l'essor de ces grands papillons, les mâles recherchant les femelles à peine écloses, guidés qu'ils sont dans leur subtile et frénétique quête d'amour par les larges antennes plu-

meuses, organes de détection d'une sensibilité sans égale, qui les caractérisent. Il est vrai que les adultes ou imagos ont une bien courte existence — parfois une huitaine de jours — pour leur reproduction, car ils ne prennent aucune nourriture, à l'exception toutefois des *Epiphora* dont la trompe rudimentaire reste plus ou moins fonctionnelle. Ajoutons que la plupart de ces Lépidoptères sont fortement attirés par les lumières les plus brillantes, surtout dans les premiers et les derniers moments de la nuit, les heures de vol variant d'une espèce à l'autre, les femelles d'ordinaire précédant les mâles.

Contrastant avec la brièveté du stade final, la lente succession des états postembryonnaires se déroule à longueur de semaines et de mois.

Sitôt libérée de son œuf, la jeune chenille, très vite saisie d'une fringale formidable, accumule sans cesse, malgré quatre mues laborieuses, les réserves nécessaires à l'activité de l'insecte parfait. Quant au repos nymphal, qu'il s'effectue à terre ou dans un cocon aérien, il est, ordinairement, de quelques mois et même, dans de rares cas, de plusieurs années.

Papillons et chenilles, outre la forme et l'ornementation particulières à chaque espèce ou à chacun des genres les renfermant, sont parfois remarquablement homochromes de leur milieu habituel : feuilles mortes entassées sur le sol (*Pseudantheraea*, *Tagoropsis*, *Aurivillius*), feuillage des rameaux nourriciers (larves de *Pseudobunaea*, etc.).

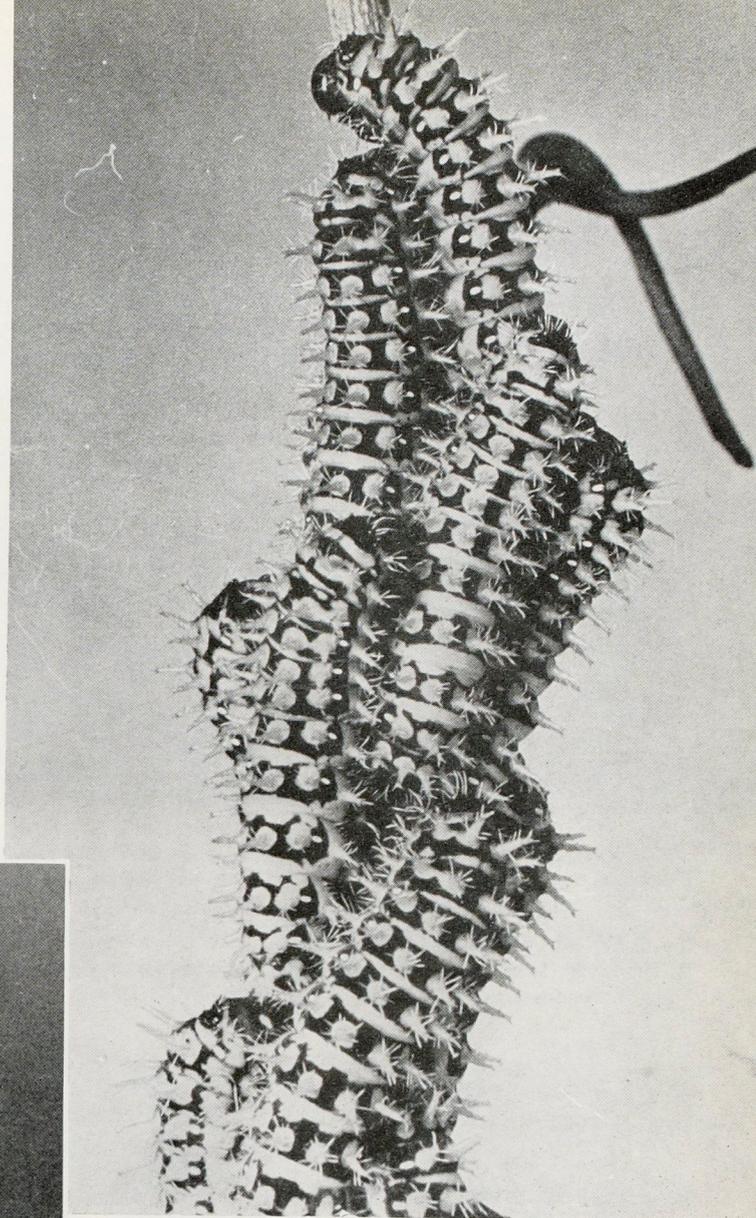
Les Attacides gabonais peuvent être répartis, compte tenu de leurs affinités spécifiques ou génériques, en deux groupes principaux. Le premier, celui des Ludiinés, ne comprend que des formes assez petites, parfois curieusement falquées, dentées, ornées. Les genres *Orthogoniopitulum* et *Carnegia* offrent en particulier une variation sexuelle des plus extraordinaires, les ailes des femelles ayant de nombreuses fenêtres hyalines et irrégulières (*Carnegia mirabilis* Aurivillius). Chez tous on observe un semis d'écailles modifiées. Pour autant qu'on le sache encore, les chenilles de ces Attacides primitifs sont souvent étrangement polymorphes (une douzaine de formes différentes chez *Holocerina angulata* Aurivillius); elles sont garnies de verrues, hérissées elles-mêmes de soies et de poils urticants.

Ces larves filent un cocon assez grossier d'où l'imago émerge peu de temps après la nymphose et en plein jour.

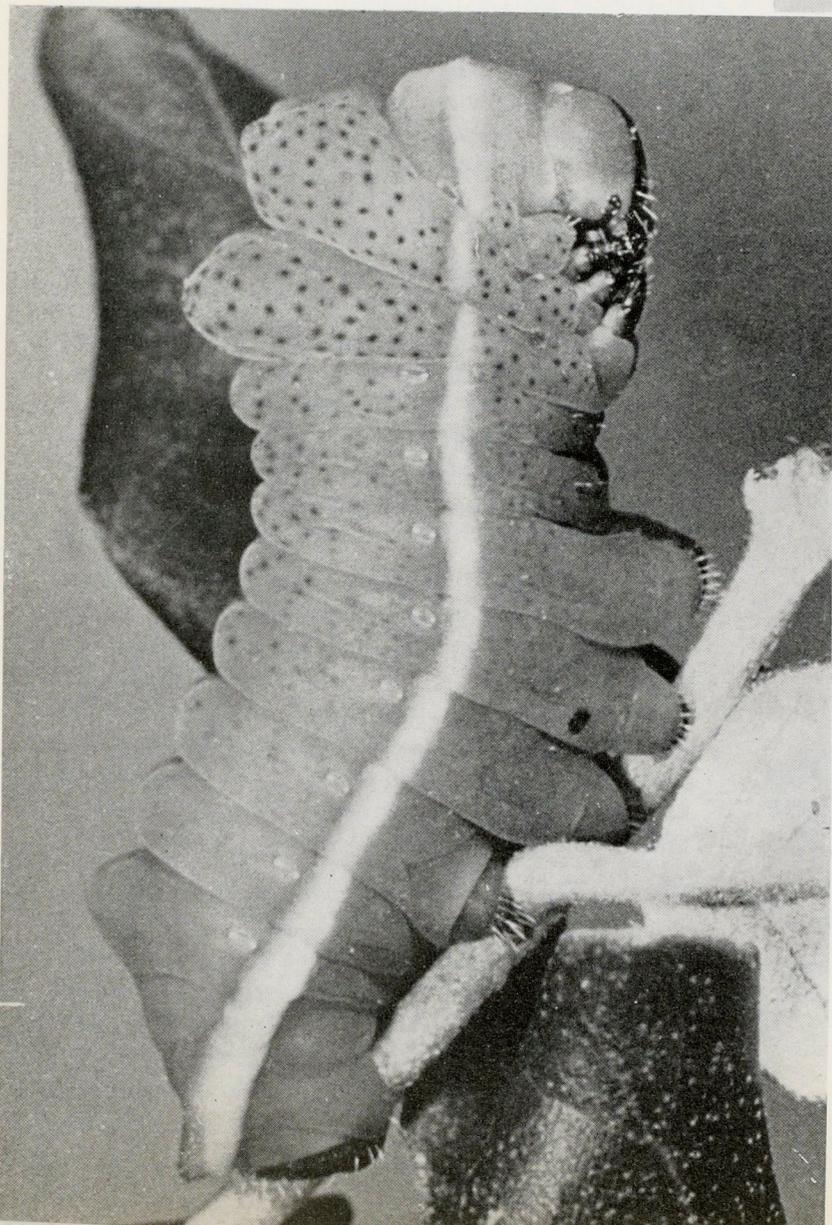
Se distinguant du précédent par divers détails de structure (nervation, ocelles, antennes, etc.), le second de ces groupes (Attacités) se montre le plus riche en belles et grandes formes.

La plupart d'entre elles ont une nervure discale transversale fermant complètement la cellule ; elles constituent la vaste section des Saturnites dont nous citerons quelques-uns des représentants les plus remarquables.

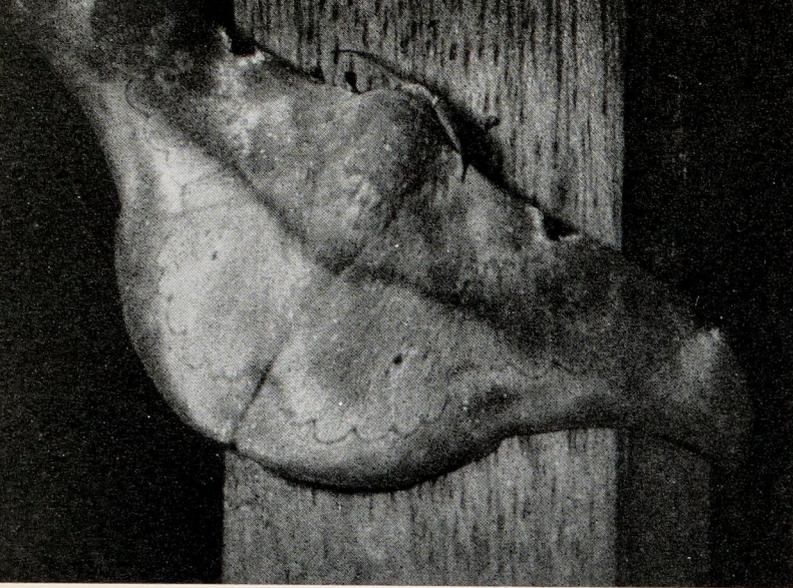
Les *Micragone*, aux ailes souvent découpées, mais dépourvues d'ocelles, présentent un dimorphisme sexuel très marqué, la grande majorité des femelles rehaussées d'une large zone blanchâtre baso-médiane aux postérieures, de même que certains Lasiocampides. A bien des égards, d'ailleurs, ce genre nous paraît relier les Ludiinés aux autres Attacités plus évolués ; les *Micragone* sont en effet revêtus çà et là d'écailles modifiées tandis que leurs chenilles sont recouvertes de poils dangereux.



Ci-dessus : les chenilles épineuses d'*Imbrasia (Nudaureila) dione* Fabricius sont polymorphes et grégaires. (Photographie R. Pujol). Sérédou, Guinée.

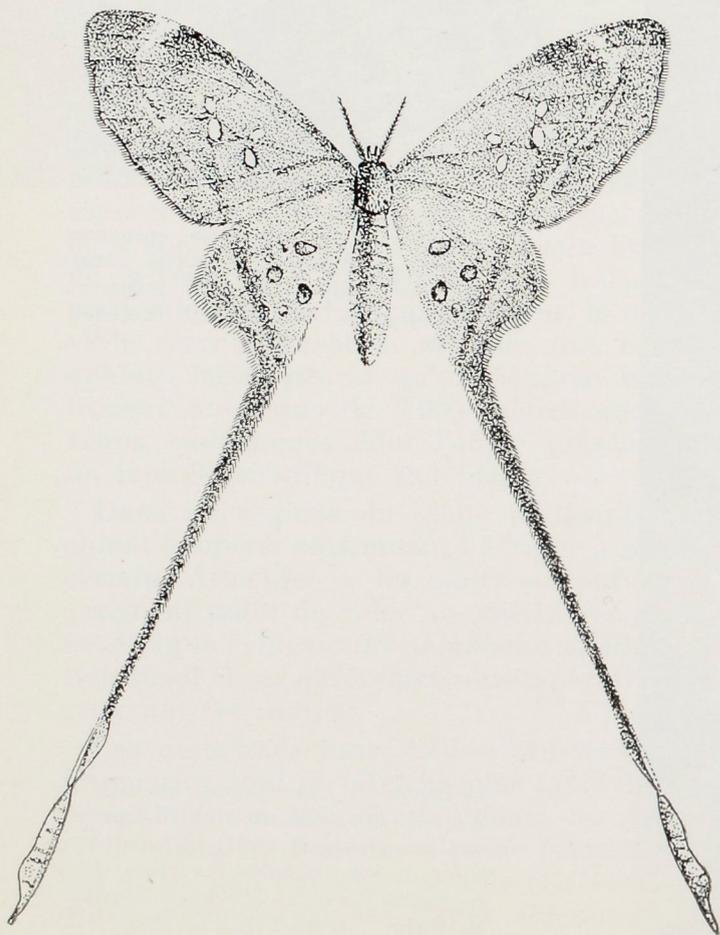


Ci-contre : la jeune chenille de *Lobobunaea christyi* Sharpe est épaisse, glabre et verte. La voici dans l'une de ses attitudes favorites. (Photographie R. Pujol). Elevage J. Lécuyer-R. Pujol. Grossi 3 fois environ.



Un remarquable exemple de mimétisme. Chez le mâle d'*Orthogonioptilum prox* Karsch de couleur bistre la bande transversale brune simule la nervure médiane d'une feuille morte. (Photographie P. Rougeot). Lastourville, Gabon. Grossi d'1/3.

Les extraordinaires et fragiles *Eustera* marient le rose ou le brun-lilas de leurs ailes aux feuilles vertes de la brousse. Voici la femelle *E. brachyura* Drury.



Chez les Pseudapheliinés que de formes étranges !

Tantôt jaune, tantôt brun, *Pseudantheraea discrepans* Butler est issu d'une grosse chrysalide épineuse, presque toute verte, suspendue dans les feuillages à quelques fils de forte soie. L'adulte comme la nymphe s'harmonisent de façon si parfaite avec leur milieu forestier qu'il est bien difficile de les y découvrir !

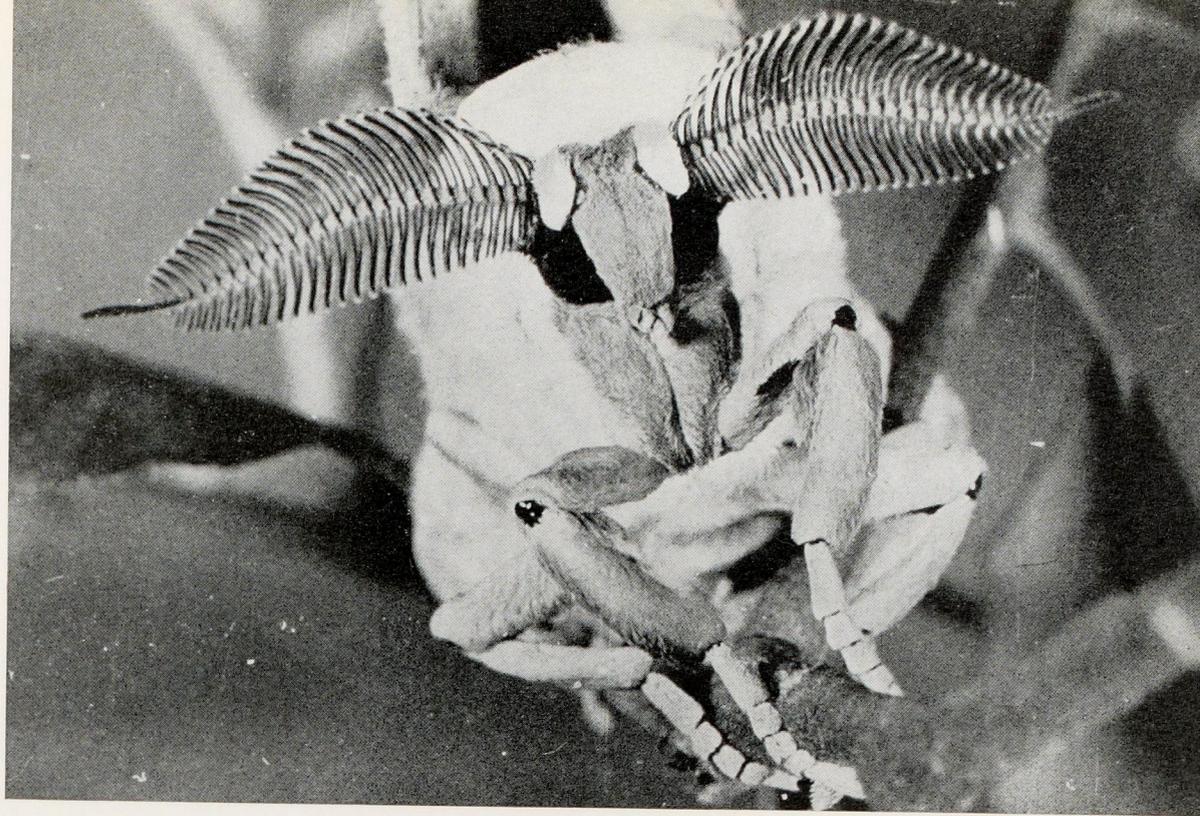
Le joli *Tagoropsis genoviefae* Rougeot dont, par contre, la nymphose s'effectue à terre, est un autre exemple d'homochromie parfaite. Quant aux *Eustera*, ces extraordinaires et très fragiles porte-queue à ocelles multiples, ils ne peuvent manquer de surprendre ceux à qui l'occasion se présente de les rencontrer dans la nature, soit au repos, soit au vol autour des lampes, vol très particulier, quasi vertical, accompagné d'une sorte de balancement provoqué par l'allongement démesuré des ailes postérieures ; n'avons-nous pas capturé dans la région de Lastoursville un mâle d'*Eustera argiphontes* Maassen-Kirby dont l'envergure (70 mm) ne dépasse guère le tiers de la longueur des postérieures (200 mm) ! La plupart des chenilles des Pseudapheliinés portent des tubercules sétifères plus ou moins longs, pointus ou obtus ; elles sont grégaires de même que tant d'autres larves d'Attacides.

On trouve chez les Bunéinés quelques-uns des Attacides éthiopiens les plus connus : *Bunaea alcinoë* Stoll et *Imbrasia (Nudarelia) dione* Fabricius, tous deux très fréquents dans la zone côtière, *Lobobunaea phaedusa* Drury, l'un des géants du groupe avec *Imbrasia eblis* Strecker ; chez le dernier surtout le grand anneau rouge de l'ocelle des ailes postérieures est véritablement fascinant.

Pseudobunaea cleopatra Aurivillius, au dimorphisme sexuel assez accentué, se distingue des espèces voisines par l'excessive rareté du mâle.

Moins fréquents, les *Athletes* comptent parmi les plus beaux nocturnes de cette région par leur grande taille, leur coloration délicate, la complexité de leurs dessins.

Les énormes chenilles des Bunéens, très variées (les unes du type *Lobobunaea*, glabres, épaisses et vertes, parfois ornées de taches ou de plaques brillantes, les autres du type *Bunaea*, épineuses ou sétifères), se métamorphosent toujours dans le sol, sans véritable cocon. Leurs chrysalides sont grosses et très fortement protégées par d'épais téguments.



Largement quadripectinées sur les 4/5^e de leur longueur, carénées distalement, les antennes du mâle de *Lobobunaea christyi* Sharpe lui permettent de sentir sa lourde femelle de très loin et de la trouver aisément. Cette belle espèce répandue du Soudan au Cameroun ne pénètre pas en grande forêt. (Photographie R. Pujol). Elevage J. Lécuyer-R. Pujol. Grossi 3 fois.

Les imagos se montrent surtout dans les saisons pluvieuses, l'éclosion étant généralement nocturne.

Beaucoup moins important numériquement que le précédent est le groupe des Attacites, représenté en Afrique par le genre *Epiphora*. Chez ces élégants Lépidoptères à cellule ouverte, l'ocelle arrondi des Bunéens est remplacé par une grande fenêtre crescentiforme.

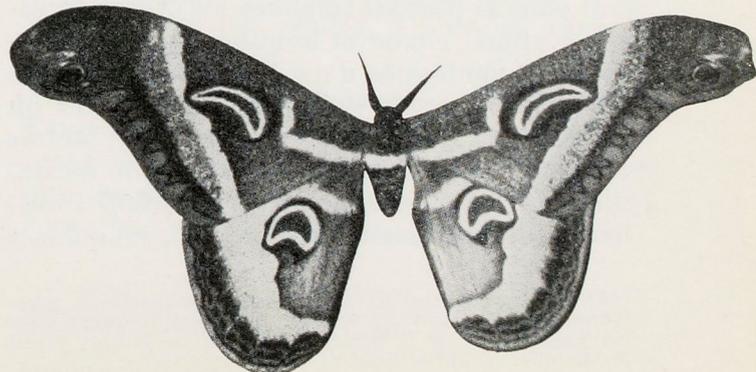
Parmi les plus belles espèces du genre mentionnons le magnifique *Epiphora albida* Druce, aux ailes postérieures d'une blancheur neigeuse ainsi que le gigantesque (180 mm) et sombre *E. vacuna ploetzi* Ploetz. Ces grands papillons éclosent presque tous au début de la saison des pluies (octobre); on peut alors les voir, dès la tombée de la nuit, buvant avidement dans les flaques d'eau, au milieu des routes ou des sentiers de brousse.

Leurs grosses chenilles paresseuses, à longs tubercules nus, filent un cocon brun dans le feuillage de l'arbuste nourricier; bien curieusement, les chrysalides de ces Lépidoptères sont fragiles et petites.

La durée de l'existence nymphale des *Epiphora* est quelquefois très longue, la sortie de l'imago étant diurne, le plus souvent.

Tant de diversité dans la morphologie comme dans la biologie des Attacides de l'ouest africain, ne peut qu'ajouter à l'attrait de leur étude, si riche encore, à n'en pas douter, d'heureuses découvertes...

Elégance des formes, harmonie des dessins et des couleurs classent les *Epiphora* au nombre des plus beaux Lépidoptères africains. Voici, au repos, un magnifique mâle d'*Epiphora perspicua* Butler (Photographie P. Rougeot). Lastourville, Gabon. Réduit d'1/2.





RONGEURS

DE



GUINÉE FORESTIÈRE

par Jean ROCHE,

Assistant au Muséum National d'Histoire Naturelle

De nombreux Rongeurs habitent la région forestière guinéenne et par analogie toute la zone forestière et préforestière d'Afrique occidentale. Beaucoup d'entre eux se retrouvent également dans les forêts centre-africaines, spécifiquement ou subsécifiquement différents. Ils appartiennent à six familles distinctes dont les types principaux sont l'Aulacode, l'Athérure, les Ecureuils, les Anomalures ou « Ecureuils volants », les Loirs et les Rats. La famille des Muridés, comprenant Rats et Souris dont la morphologie est familière à tous, en représente il est vrai une partie substantielle, tant par le nombre des espèces que par son rôle important dans l'économie humaine.

Comme on peut s'y attendre, ces Rongeurs sont pour la plupart inféodés au milieu forestier, à climat chaud et humide, les uns exclusivement cantonnés dans la grande forêt, les autres préférant le voisinage des cultures où ils trouvent une nourriture facile. Toutefois certaines espèces abondantes en région découverte, ou tout au moins sans vocation forestière, sont également présentes ici, sans doute

Ci-dessus : l'Ecureuil de Gambie (*Heliosciurus gambianus*) est un Ecureuil arboricole. Il est fréquent dans les plantations où il prélève les noix de palme, fruits du palmier à huile, dont il est très friand.

à la faveur de la déforestation liée à l'extension des cultures.

Lors d'un récent séjour en Guinée forestière, dans la région de Macenta-Nzérékoré, nous avons pu étudier ces Rongeurs dans leur milieu naturel et aussi en captivité. Leur étude systématique est loin de donner entière satisfaction, certains genres présentant des problèmes qui restent pour l'instant insolubles. La connaissance de leur biologie continue également à être embryonnaire, par suite des difficultés inhérentes au milieu forestier. On ignore par ailleurs leur rôle exact en tant que déprédateurs, car il est malaisé de démêler leur part de responsabilité en ce qui concerne les dégâts constatés dans les cultures vivrières.

Des photographies de ces animaux, que nous avons tenus en captivité dans la région même, ont pu être réalisées en terrarium. Ce sont ces dernières que nous voudrions présenter plus spécialement ici. Toutefois certains Rongeurs correspondant à des types

importants dans le milieu en question, pour lesquels le hasard ne nous a pas permis une capture, seront également mentionnés, pour que cette revue des Rongeurs forestiers d'Afrique occidentale ne soit pas trop fragmentaire.

L'Aulacode (*Thryonomys swinderianus*) est le seul représentant de la famille des Echimyidés en Afrique occidentale. C'est cet animal que l'on nomme à tort « Agouti » en Afrique, bien que ce dernier soit un Mammifère typiquement américain. C'est un Rongeur aux formes massives, à queue très courte, dont la taille peut atteindre celle d'un Renard. Le pelage est particulièrement rude, son contact faisant penser à de petites épines.

L'Aulacode se rencontre aussi bien en région forestière qu'en terrain passablement découvert; aussi sa distribution est-elle très vaste en Afrique. On peut dire qu'on le trouve un peu partout, au Sud du Sahara. Cet animal aux mœurs nocturnes, affectionnant spécialement les lieux marécageux, est bien connu des Africains. Ses incursions fréquentes dans

les zones cultivées, en particulier dans les rizières, sont redoutées à juste titre par les agriculteurs.

L'Athérure (*Atherura africana*) appartient à la famille des Hystricidés. Il remplace, en région forestière, son proche-parent le Porcépic installé dans les contrées environnantes beaucoup plus sèches. De taille moindre, également recouvert sur le dos et les flancs de piquants, mais de piquants plus courts, l'Athérure se caractérise surtout par sa longue queue dont l'extrémité présente une formation qu'on ne retrouve nulle part ailleurs : un pinceau de lanières cornées, en forme d'épi d'avoine.

Cet animal est très mal connu du point de vue biologique. On sait seulement qu'il est nocturne, vit par couple et souvent aussi en société nombreuse.

La famille des Sciuridés comprend les Ecureuils proprement dits. Les espèces étant assez nombreuses, nous ne mentionnerons que les plus typiques, celles qui sont le plus couramment rencontrées.

Ci-dessus : l'Ecureuil fouisseur (*Xerus erythropus*), improprement nommé « Rat palmiste », est au contraire terrestre. Sa queue longue et touffue est repliée au-dessus du corps, attitude probablement de défense qui lui est familière en captivité.



Le Rat de Tullberg, *Rattus (Praomys) Tullbergi*, semble lié au milieu forestier. C'est un animal terrestre, aux formes sveltes et à longue queue, de mœurs douces et sociables.

Protoxerus Stangeri est un Ecureuil d'assez forte taille, strictement inféodé à la grande forêt. *Funisciurus leucostigma* est un joli animal au pelage marqué de deux lignes longitudinales claires. Les *Heliosciurus* ont une coloration dépourvue de rayures. Le pelage est dans l'ensemble gris ou noirâtre tiqueté de clair, donnant parfois une teinte générale plus ou moins verdâtre (*Heliosciurus poensis*) ou roussâtre (*Heliosciurus gambianus*). Certains de ces animaux, appelés Ecureuils aux bras rouges (*Heliosciurus rufobrachium*), ont la face interne des membres d'un roux vif.

Funisciurus et *Heliosciurus* visitent volon-

tiers les plantations où ils trouvent une nourriture facile et abondante. L'Ecureuil de Gambie (*Heliosciurus gambianus*), le moins forestier de tous puisque certaines de ses sous-espèces remontent jusque dans les savanes boisées du Sénégal et du Soudan, est un des représentants de la famille que nous avons rencontré le plus fréquemment en zone cultivée. Son régime alimentaire se compose en grande partie de noix de palme, fruits du palmier à huile, dont il est très friand.

Contrairement aux Ecureuils venant d'être cités, qui sont tous arboricoles, l'Ecureuil fouisseur (*Xerus erythropus*) est humicole.



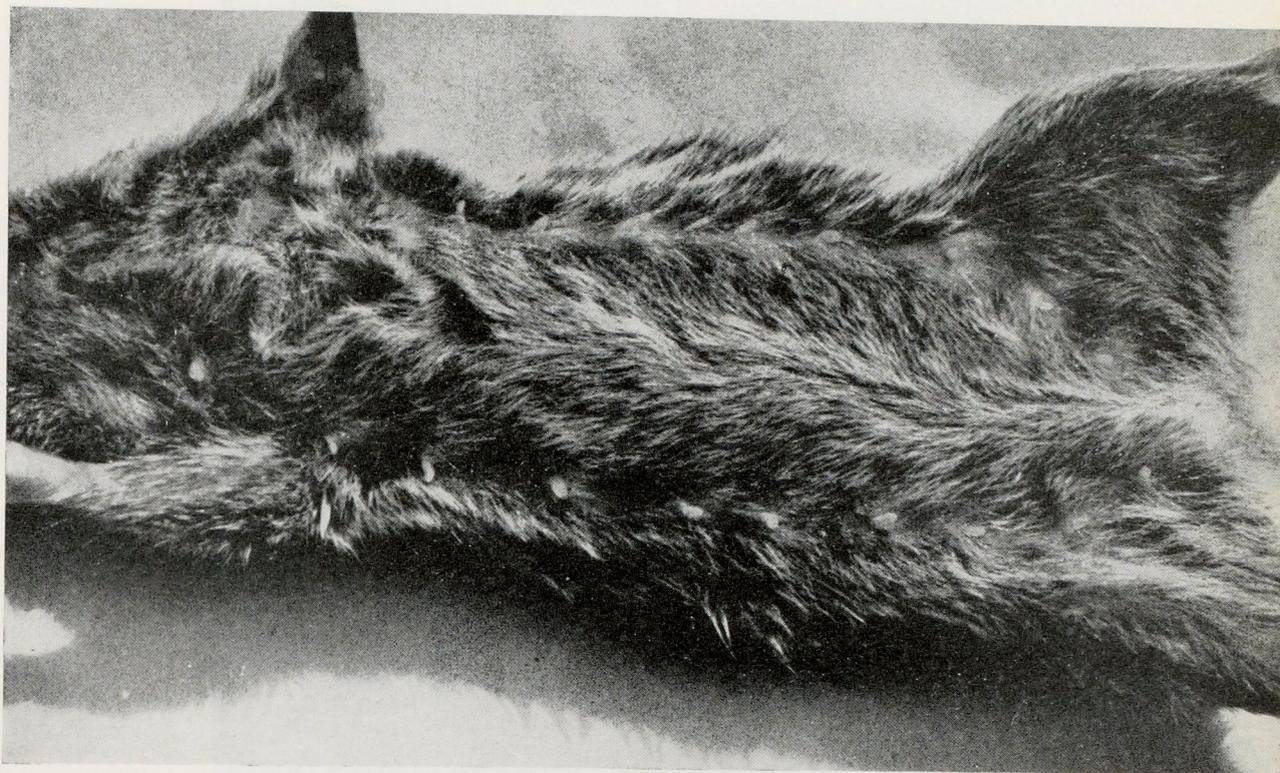
Le Rat à mamelles multiples, *Rattus (Mastomys) natalensis*, est certainement le Rongeur le plus commun en Afrique. C'est un Rat de type classique, qui pullule dans les cultures et n'hésite pas à pénétrer dans les habitations.

Les Européens d'Afrique le nomment « Rat palmiste », terme doublement impropre puisqu'il s'agit d'un Ecureuil et qui plus est d'un Ecureuil terrestre. C'est un animal aux formes plus lourdes que celles des Ecureuils arboricoles, au pelage rude, presque épineux, de teinte générale d'un gris roussâtre sur le dos, agrémenté d'une bande blanche sur les flancs. Sa queue longue et touffue lui confère en outre une silhouette bien caractéristique.

L'Ecureuil fouisseur est l'hôte classique des zones cultivées, au détriment desquelles il prélève l'essentiel de sa nourriture. On a

fouisseur est de nature relativement calme et familière en captivité. Cela n'empêche qu'en maintes régions il soit considéré par les Africains comme un animal dangereux par sa morsure. Des recherches entreprises à l'Institut Pasteur de Dakar ont en effet montré que les glandes salivaires de ce Rongeur hébergent souvent un streptobacille pouvant causer une grave septicémie.

Les Anomalures sont couramment désignés sous le nom d'« Ecureuils volants ». Leur aspect général ne rappelle toutefois celui d'un Ecureuil que d'assez loin et l'anatomie



fréquemment l'occasion de le voir traverser les routes avec agilité, même aux heures les plus chaudes de la journée. Il passe pour constituer, à la manière des Hamsters, des réserves dans son terrier creusé entre les racines d'un buisson. Bien qu'abondant en région forestière, mais uniquement installé parmi les cultures vivrières, cet Ecureuil est un exemple typique d'élément avant tout savanicole ayant étendu son habitat à la faveur de la déforestation.

A l'inverse des Ecureuils arboricoles mentionnés, toujours agiles et agressifs, l'Ecureuil

du crâne est différente. Aussi appartiennent-ils à une autre famille, celle des Anomaluridés. Leur caractère le plus étrange est la présence d'une membrane aliforme reliant les membres antérieurs aux postérieurs, sauf dans le genre *Zenkerella* connu du Cameroun, Gabon et Moyen-Congo. La queue est longue et touffue, pourvue d'une série d'écaillés allongées sur sa face inférieure.

Ci-dessus : la femelle du Rat à mamelles multiples se fait surtout remarquer par le nombre élevé de mamelles qui peut atteindre 12 paires. Ce caractère est en relation avec la haute prolificité de cette espèce. La femelle photographiée ci-dessus portait 10 mamelles d'un côté et 11 de l'autre.

Les trois espèces susceptibles d'être rencontrées en Guinée forestière sont *Anomalurops Beecrofti*, à coloration gris verdâtre pour les parties supérieures, les parties inférieures étant souvent fortement teintées de roux, *Anomalurus Fraseri*, à fourrure d'un gris roussâtre, enfin *Anomalurus Peli*, le plus grand, au pelage noir avec le bord des membranes et la queue d'un blanc pur.

Les Anomalures sont des habitants de la grande forêt. De mœurs crépusculaires, passant le jour dans des trous d'arbres ou accrochés immobiles contre un tronc, ils échappent

tiers les plantations. Ils élisent en particulier domicile dans les cavités des troncs des bananiers. Nous avons en outre constaté plusieurs fois la présence de *Graphiurus murinus* dans les habitations, de la même façon que Loirs et Lérots s'installent dans nos fermes.

Enfin nous arrivons à l'importante famille des Muridés à laquelle appartiennent Rats et Souris typiques. Une liste complète des espèces dépasserait le cadre de cet exposé. Nous nous contenterons de présenter les plus caractéristiques, entre autres celles qui ont été photographiées et qui illustrent cet article.



Le Rat à museau roux (*Enomys hypoxanthus*) est une espèce caractéristique des biotopes forestiers. Il construit des nids aériens, sa queue longue et préhensile lui facilitant la vie arboricole.

la plupart du temps à l'observation. C'est pourquoi leur biologie est à peu près inconnue. On sait toutefois qu'ils sont frugivores et peuvent planer d'un arbre à l'autre, même distants de plus de cinquante mètres, la queue servant de gouvernail.

La famille des Muscardinidés est représentée par le seul genre *Graphiurus* : ce sont les Loirs africains. Trois espèces intéressent la région forestière guinéenne, *Graphiurus Hueti*, *Graphiurus murinus* et *Graphiurus crassicaudatus*. Ces petits animaux arboricoles, surtout frugivores, fréquentent volon-

Le Rat de Tullberg, *Rattus (Praomys) Tullbergi*, est un Rat de taille faible ou moyenne, d'allure svelte, à fourrure lisse et serrée. La queue est plus longue que la tête et le corps. C'est un animal terrestre, très abondant dans les cultures, qui semble lié au milieu forestier. Ses mœurs en captivité sont assez douces et sociables.

Le Rat à mamelles multiples, *Rattus (Mastomys) natalensis* (= *Rattus (Mastomys) coucha*), est certainement le Rongeur le plus commun en Afrique. Cela n'empêche qu'il

Le Rat des marais (*Malacomys longipes*) est un Rongeur très particulier. Sa longue queue, ses grandes oreilles, l'allongement remarquable du massif facial et surtout du pied le différencient de tous les autres Muridés.



soit au fond le plus mal connu du point de vue systématique, puisque le nombre des espèces est loin d'être fixé. C'est un Rat terrestre de type classique, à queue légèrement plus courte que la tête et le corps, à fourrure fine et soyeuse, mais qui se fait surtout remarquer, chez la femelle, par le nombre particulièrement élevé de mamelles qui peut atteindre douze paires. Cette abondance de mamelles est en relation avec la haute prolificité de cette espèce à tendance anthropophile, qui

pullule dans les zones cultivées et n'hésite pas à pénétrer dans les habitations. Or cet animal passe pour un dangereux vecteur du bacille pesteux. Sa vaste répartition sur le continent africain, en particulier dans les régions peu densément boisées, laisse penser qu'il s'est infiltré en région forestière grâce à la déforestation et à l'implantation des cultures.

En captivité, ce Rat se montre toujours

Le Rat hérissé (*Lophuromys sikapusi*) est un Muridé terrestre aux formes lourdes et à queue relativement courte. Il se signale par la nature de son pelage qui est rude et dont le contact rappelle celui d'une fine brosse.





Le Rat hirsute (*Dasymys incommutus*), d'allure plutôt massive, affectionne spécialement le voisinage des marais. Son pelage est hirsute, mais soyeux.

extrêmement rapide dans ses mouvements et par ailleurs agressif.

Notre Rat noir (*Rattus rattus*) a suivi l'homme et pénétré profondément en région forestière. Il colonise petit à petit les centres habités dans lesquels il s'installe solidement, pillant les réserves de grains.

Le Rat de Gambie ou Rat géant (*Cricetomys gambianus*), espèce typiquement africaine, est également le commensal habituel de l'homme. Aussi le rencontre-t-on un peu partout, en forêt, en savane et en pleine ville. Comme le Rat à mamelles multiples et le Rat noir, il figure sur la liste des Rongeurs vecteurs de la peste. Sa très grande taille et sa queue partiellement blanche permettent de le reconnaître immédiatement. Il aurait la curieuse habitude d'emporter dans son terrier tous les petits objets qu'il rencontre, ce qui explique qu'il soit encore désigné sous l'appellation de « Rat voleur » dans certaines régions.

Le Rat à museau roux (*Oenomys hypoxanthus*) s'identifie aisément. Le museau est de couleur rouille, on dirait qu'il a été trempé dans de la teinture d'iode, ainsi que la croupe. La queue est longue. Cette belle espèce, nettement arboricole, est caractéristique des biotopes forestiers. Le peu de fréquence de ses captures résulte sans doute de sa distribution très sporadique et de son mode de vie arboricole. Comme nous l'avons constaté

dans une rizière, où elle n'était pas rare et semblait se plaire, elle construit des nids aériens pour le repos ou la reproduction. C'est un Rat extrêmement agile et prompt à mordre.

Le Rat des marais (*Malacomys longipes*), encore nommé très justement Rat aux longs pieds, est un Rongeur très particulier. Sa longue queue, ses grandes oreilles, l'allongement remarquable du massif facial et surtout du pied le différencient immédiatement de tous les autres Muridés. Il recherche les sols détremés, sur lesquels il passe pour se déplacer avec beaucoup de facilité grâce à la longueur exceptionnelle de son pied, et le bord des cours d'eau de la grande forêt qui est son véritable domaine. Le petit nombre de spécimens figurant dans les collections, ainsi que l'unique exemplaire capturé durant notre séjour, laissent présumer qu'il n'est pas abondant en Afrique occidentale.

Lophuromys sikapusi, ou Rat hérissé, est un Muridé terrestre aux formes lourdes et à queue relativement courte. Il se signale par la nature de son pelage qui est rude et dont le contact rappelle celui d'une fine brosse. Les parties inférieures sont de teinte rougeâtre. C'est un Rat commun en région forestière et préforestière, bien installé parmi les cultures. Il est de nature indolente et aimable en captivité.

Le Rat hirsute (*Dasymys incommutus*) affec-



Le Rat rayé (*Lemniscomys striatus*) est un joli petit animal partiellement arboricole, à fourrure courte, relativement dure, ornée de stries ou de taches alignées en séries.

tionne spécialement le voisinage des marais, aussi peut-on dire que l'espèce est essentiellement ripicole. Le pelage de ce Rat de moyenne taille, d'allure plutôt massive, à queue plus courte que la tête et le corps, est hirsute mais soyeux.

Très abondant dans les zones cultivées, en particulier parmi les rizières dont il mine les digues, ce Rongeur est aussi bien représenté en région forestière que dans les savanes boisées environnantes. Comme l'espèce précédente, il est facile à garder et à manipuler en captivité.

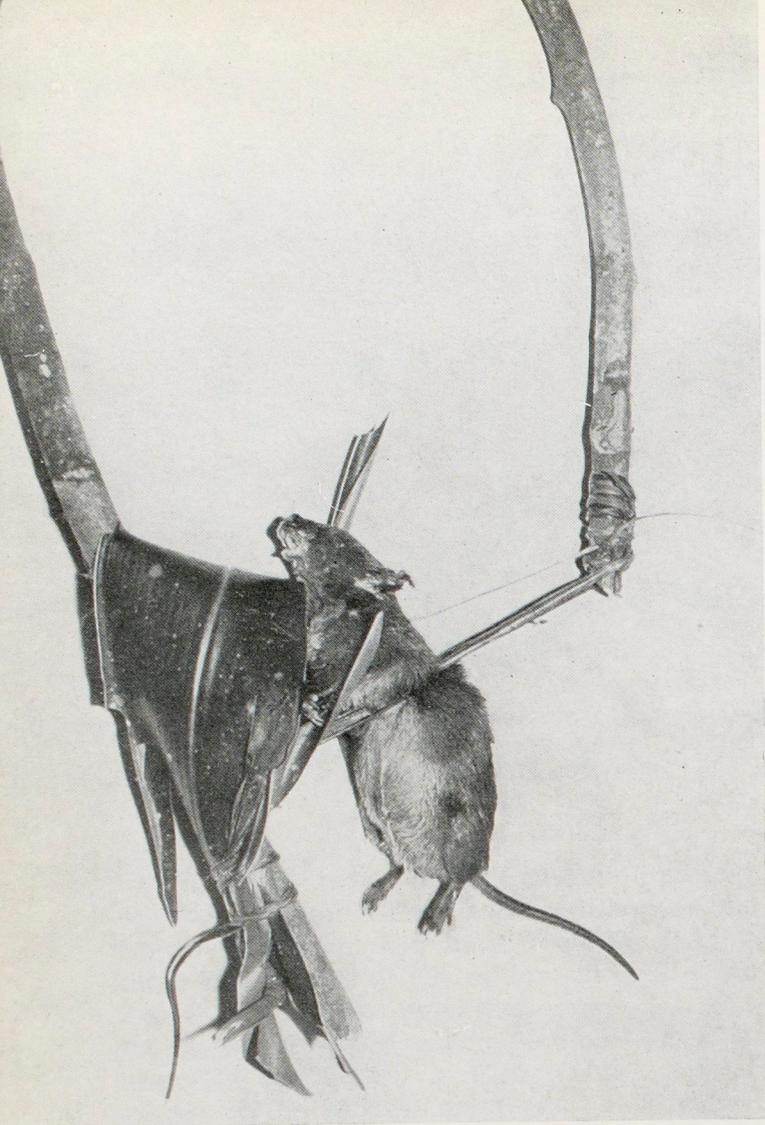
Le Rat rayé (*Lemniscomys striatus*) est un joli petit animal à fourrure courte, relativement dure, ornée de stries ou de taches alignées en séries. Ce Rongeur partiellement arboricole est surtout un hôte des plantations, où il est commun, dans la région forestière et sur sa lisière.

Les *Hybomys* sont également des Rats rayés représentés en Afrique occidentale forestière par les deux espèces du genre : *Hybomys univittatus*, porteur d'une seule strie dorsale noire, commun aux forêts d'Afrique occidentale et centre-africaines, *Hybomys trivirgatus*, au pelage marqué dorsalement de trois bandes noires, confiné à l'Afrique occidentale.

Ces animaux, bien que terrestres, habitent exclusivement la grande forêt hygrophile. On peut penser, vu leur capture peu fréquente, que leur densité n'est nulle part importante.

Enfin nous terminerons ce rapide inventaire par les petites Souris africaines, *Mus (Leggada) musculoides*, au pelage plus ou moins mêlé de soies raides. Elles sont nombreuses dans les zones cultivées de la région forestière et s'étendent même bien au delà. Alors qu'elles sont terrestres, les Souris du genre *Dendromus*, ou Souris des bananiers, appartenant à une sous-famille bien différenciée, sont arboricoles.

A l'exception des espèces strictement inféodées à la grande forêt, tous ces Rongeurs sont anthropophiles, ou tout au moins marquent une nette attraction pour les cultures. Le nombre élevé des espèces qui se tolèrent ainsi dans ce milieu artificiel, et l'abondance de leurs individus, permettent naturellement de penser que chacune d'elles a un biotope préférentiel et un régime qui lui convient plus particulièrement. L'essentiel de leur nourriture est évidemment prélevé au détriment des cultures vivrières. Aussi ces animaux sont-ils des facteurs de déséquilibre pour l'économie humaine, par suite des dégâts dont ils se rendent responsables. Les rizières sont spécialement menacées : ou bien une bande d'Aulacodes au cours d'une visite nocturne, en sectionnant les tiges à dix centimètres environ du sol pour s'en repaître, a tout sacagé sur son passage, ou bien l'une des espèces de Muridés, anormalement abondante, a mangé toute la récolte. Quand on saura que ces Rongeurs sont secondés dans leur malfai-



Lophuromys pris dans un piège indigène constitué d'une tige courbée en arc de cercle à l'aide d'un lien au centre duquel est maintenu un appât. Deux lassos sont en outre respectivement fixés sur chaque extrémité. Le Rongeur sectionne le lien en mangeant l'appât et libère ainsi les deux lassos superposés qui l'étranglent.

sant travail par des Oiseaux Plocéidés des genres *Ploceus*, *Spermestes* et *Euplectes*, parmi lesquels figurent les célèbres « Gendarmes » et « Mange-mil », pilliers de riz infatigables, on comprendra aisément que certaines années la récolte peut être sinistrée à 100 %. Racines de manioc, noix de cola, cabosses de cacaoyer, régimes de noix de palme en particulier ne sont également pas épargnés. Les Ecureuils entre autres y ont certainement une grande part de responsabilité.

Ces Rongeurs sont fréquemment capturés dans des pièges de fabrication locale, ingénieux et toujours efficaces. Ils sont consommés par les populations, comme l'est parfois chez nous l'Ecureuil commun, notre plus beau Rongeur. Ainsi, dans cette région où la viande de boucherie est rare, ils sont une source alimentaire non négligeable, qui compense quelque peu leur grande nuisance.

Photographies Mission R. Pujol - J. Roche.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- DEKEYSER P. L., 1955. — *Les Mammifères de l'Afrique Noire Française* (2^e éd.). Dakar, IFAN, pp. 169-225.
- HEIM DE BALSAC H. et LAMOTTE M., 1958. — *Mammifères Rongeurs in La Réserve naturelle intégrale du Mont Nimba*. Mémoires de l'IFAN, Dakar, n° 53, fasc. IV, pp. 339-357.
- MACLAUD Ch., 1906. — *Notes sur les Mammifères et les Oiseaux de l'Afrique occidentale*. Paris-Vendôme, pp. 35-45.
- MALBRANT R. et MACLATCHY A., 1949. — *Faune de l'Equateur Africain Français*. Tome II, Mammifères, Paris (Lechevalier), Encyclopédie biologique, pp. 248-293.
- TEMMINCK C. J., 1853. — *Esquisses zoologiques sur la Côte de Guinée*. Leiden (Brill), pp. 121-172.



Brochette de *Lophuromys* grillés, prêts à être consommés.

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

NOMINATION AU MUSÉUM

A la chaire de Physique végétale du Muséum National d'Histoire Naturelle trop tôt laissée vacante par le Professeur Pierre Donzelot, un nouveau titulaire vient d'être nommé : M. Charles Sadron, jusque là professeur de Physico-Chimie macromoléculaire à la Faculté des Sciences de Strasbourg et directeur du Centre de Recherches sur les Macromolécules installé dans cette même ville.

Du Lycée de Troyes où il est nommé en 1927, dès l'agrégation passée, il devait, l'année suivante, rejoindre le Lycée Kléber à Strasbourg où lui était confiée une classe de Mathématiques spéciales. C'est là, au contact de Pierre Weiss, alors professeur de Physique à la Faculté de Strasbourg, et sous sa direction, que l'activité de M. Charles Sadron va s'orienter vers la recherche, d'abord dans le domaine du ferromagnétisme qui fera l'objet de sa thèse de doctorat, puis dans celui de la mécanique des fluides où le guideront les conseils du célèbre spécialiste von Karman, lors du séjour qu'une bourse de la Fondation Rockefeller lui permet de faire aux Etats-Unis en 1933. De cette époque date le début de ses travaux sur la biréfringence d'écoulement qui devaient assurer à M. Sadron une renommée mondiale et lui valoir d'être lauréat de l'Institut, puis d'être désigné par la Physical Society of London et la Société Française de Physique comme premier titulaire du Prix Holweck.

La guerre, la clandestinité et la déportation font marquer un obligatoire temps d'arrêt à cette carrière qui, dès 1945,

semble repartir sur sa lancée avec une ardeur accrue. Grâce à l'appui de l'Université et du Centre National de la Recherche Scientifique qui met à sa disposition, en 1947, le Centre d'Etudes de Physique Macromoléculaire d'abord hébergé par la Faculté des Sciences de Strasbourg avant de devenir, en 1954, dans un institut spécialement édifié à cet effet, le Centre de Recherches sur les Macromolécules, M. C. Sadron peut poursuivre dans les meilleures conditions matérielles des recherches qui vont inspirer les travaux que mène actuellement à bien une équipe d'une soixantaine de chercheurs groupée autour de lui au Centre de Recherches sur les Macromolécules.

De la similitude des lois qui régissent, quant à la biréfringence d'écoulement, les macromolécules synthétiques et les grosses molécules constituant la matière vivante, naîtra peut-être un aspect nouveau de la Biologie dans le domaine tout neuf et plein de promesses de la Physico-Chimie biologique. Les travaux que M. Sadron et son école ont entrepris sur les acides nucléiques, sur les changements et la dégradation de la substance ont déjà apporté une énorme contribution à certains problèmes de la Génétique. Lèveront-ils demain un coin du voile derrière lequel se cachent encore les origines de la vie, et le Muséum pourra-t-il s'enorgueillir alors d'avoir appelé à lui le grand découvreur ? Il est de toute façon assuré, en confiant aujourd'hui une de ses chaires à M. Charles Sadron, d'accueillir un savant éminent, de ceux dont la présence honore l'établissement auquel ils appartiennent.

LE SALON DE L'AQUARIOPHILIE

Cette exposition de Poissons et de Plantes aquatiques d'ornement organisée par l'Association Française des Aquariophiles sous l'égide du Muséum National d'Histoire Naturelle se tiendra du 28 février au 18 mars 1962, de 10 h. à 12 h. et de 14 h. à 18 h., tous les jours, dans la Galerie de Botanique, 10-12, rue de Buffon, Paris 5^e. Le prix d'entrée est fixé à 1,50 NF (Enfants : 1 NF).

Dans de nombreux aquariums, agrémentés de plantes décoratives peu communes, seront présentées des espèces rares et courantes de Poissons marins et d'eau douce des régions tropicales les plus diverses. De plus, quelques

terrariums, peuplés de reptiles et de batraciens de couleurs vives, feront connaître au public les espèces susceptibles d'être conservées facilement en captivité.

Tous ces organismes, à l'élégance fragile, aux formes et mœurs étranges, constitueront un des plus beaux ensembles jamais présentés au public parisien.

Les visiteurs de cette exposition pourront apprécier les grandes ressources esthétiques et instructives que représente la possession d'un aquarium et ils trouveront au cours de cette visite la documentation et les renseignements qu'ils pourraient désirer.

LES LIVRES (suite de la page 18)

— **ANIMAUX A ECAILLES**, par le Dr Erna Mohr, de Hambourg, 72 illustrations - Editions Ziemsens, 1961.

Les visiteurs de zoos, même les plus zélés, n'ont que rarement l'occasion de voir des animaux écaillés vivants. Et même si un jardin zoologique en possède, le visiteur n'est guère plus avancé, car les animaux à écailles mènent une vie surtout nocturne et s'endorment le jour, reposant enroulés dans un coin de la cage aux animaux.

Il apparaît jusqu'ici que ces « cônes de sapin vivants » n'ont pu être conservés plus de deux ans en captivité, même pas dans leur patrie, les tropiques d'Asie et d'Afrique. Cela repose en grande partie sur la difficulté de leur procurer régulièrement des quantités suffisantes de nourriture naturelle. Ces animaux sont pleinement et unilatéralement spécialisés (dans la consommation) des fourmis et des termites, et le plus souvent ils sont en difficulté avec la nourriture de remplacement qu'on peut leur fournir en dehors de leur patrie. C'est pourquoi la plupart des jardins zoologiques évitent de conserver et de présenter des êtres aussi étranges.

Le présent opuscule du Dr Erna Mohr, dans lequel est condensé tout ce qui mérite d'être connu sur la vie et le comportement de ces animaux au charme « antédiluvien », doit montrer tout le profit que l'on retirera de cette occasion de s'occuper de ces animaux. E. G.

— **LES TZIGANES**, par J.-P. Clébert. Collection « Signes des Temps ». Editions Arthaud 1961. 292 pages.

Etude ethnologique passionnante. Des origines à nos jours, les tziganes sont un cas unique car ils représentent un ensemble ethnique bien défini qui a réalisé une fantastique migration sans altérer son originalité. Répartis sur quarante pays et, malgré quelques différences apparentes, les tziganes sont unis par un même amour de la liberté, de vie au sein de la nature et par la même indifférence des événements politiques sociaux...

Une connaissance de plus à acquérir sur des êtres qui nous sont familiers mais inconnus.

Signalons également trois envois des Editions Arthaud sortant du cadre de notre revue :

— **Madame de Pompadour**, par Jacques Levrone. Réhabilitation, fondée sur des documents authentiques et inédits, de Jeanne-Antoinette Poisson. Récit objectif, ne cachant pas les erreurs commises par la favorite de Louis XV, mais dégagant la femme protectrice des arts, cherchant la grandeur de la France.

— **Naujocks, l'homme qui déclencha la guerre**, par Gunter Peis. Reconstitution de la carrière de cet espion célèbre. Contribution à l'histoire de notre temps.

— **Hitler, chef de guerre**, par Gert Buchheit. Description assez inattendue d'un homme qui a tant pesé sur l'histoire du monde. Hitler, non pas un chef de guerre, mais un amateur doué d'étonnantes intuitions, un visionnaire, un fanatique borné dont la longue série de fautes a conduit l'Allemagne à la plus grande des catastrophes.



Lézard andin.

(Photographie Jean Dorst).

LE LÉZARD DES ANDES

par Jean DORST

Les hauts plateaux des Andes péruviennes, d'une altitude moyenne de 4 000 m, sont sans contredit un milieu naturel très peu propice aux Reptiles. Les basses températures qui y règnent tout au long de l'année constituent en effet, comme partout, un facteur limitant pour cette classe de Vertébrés; le froid nocturne y est très intense, surtout pendant la saison sèche (le thermomètre descend alors jusqu'à -20°), et la température moyenne annuelle n'est d'une manière générale que de l'ordre de $+2^{\circ}$ à ces altitudes.

Le nombre d'espèces de Reptiles établies dans les hautes Andes est de ce fait même très faible puisqu'au Pérou on ne compte que deux représentants de cette classe de Vertébrés : l'un est un Colubridé opisthoglyphe, *Tachymenis peruviana*, serpent de faible taille qui est réparti depuis Cuzco jusqu'au Sud du pays; l'autre est un lézard du groupe des Iguanes, *Liolaemus multiformis*.

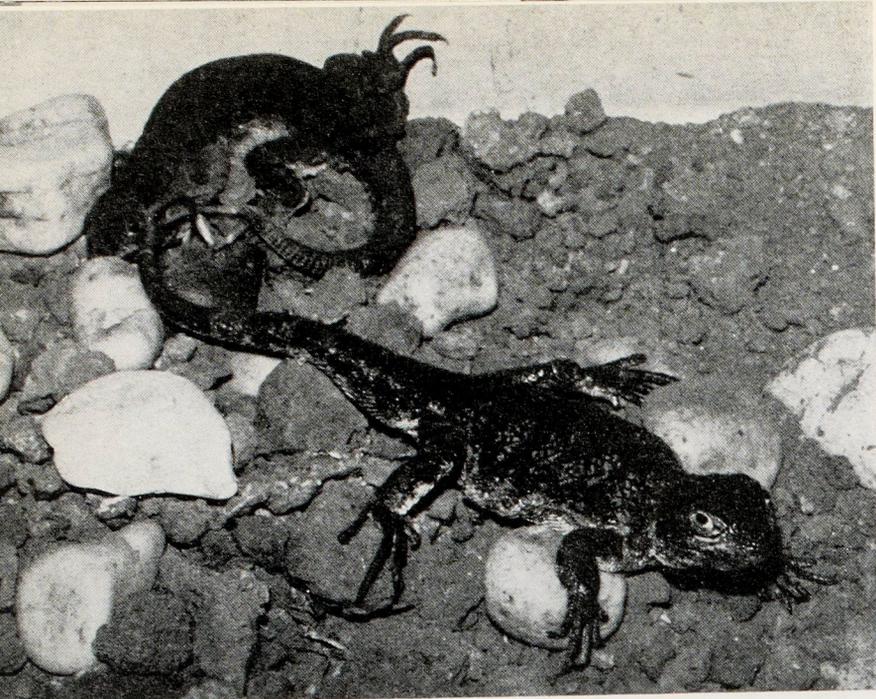
Ce Lézard, dont la tête et le corps mesurent de 75 à 100 mm, la queue étant un peu plus longue, doit son nom latin à l'in vraisemblable polymorphisme de sa robe, dont non seulement la couleur, mais également la disposition des taches varient à l'infini. La forme même de l'animal est changeante, sans que l'on puisse rattacher ces variations à des différences d'âge, de saison ou de sexe. Certains individus présentent des taches foncées très marquées sur le dos, d'autres ont une coloration dorsale plus uniforme avec un semis de taches minuscules. Les couleurs varient tout autant, surtout celles des flancs et des parties inférieures qui sont marquées de vert vif chez les uns, de jaune orangé chez les autres, et sont parfois même multicolores.

Ces Lézards se rencontrent dans les milieux les plus rudes, parfois dans des pampas couvertes de pierrailles et sans aucune végétation, jusqu'à plus de 5 000 m d'altitude. Leur biotope d'élection se trouve cependant sur les pentes bien exposées, où les rochers de

toutes dimensions sont nombreux, entraînant de ce fait des microclimats plus favorables que les plaines ouvertes aux vents froids. Ces Reptiles sont capables de creuser leurs propres terriers, mais ils utilisent volontiers ceux des rongeurs ou des petites cavités naturelles. Leur nourriture comprend aussi bien des végétaux — notamment des bourgeons et des petites feuilles — que des insectes, mouches, papillons, et des araignées. Ceux-ci sont cependant rares à certaines saisons, notamment en plein cœur de la période sèche, et seul un régime volontiers végétarien leur permet de survivre alors.

Le principal problème écologique qu'ont à résoudre ces Lézards andins est cependant d'ordre thermique. Il leur faut profiter au maximum de la chaleur dispensée par l'insolation, très forte à certaines heures du jour, mais souvent de courte durée; aussi les voit-on sortir dès les premiers rayons du matin et se placer bien en évidence sur une pierre, ou, mieux, sur un matelas végétal les isolant du sol plus froid, les pattes antérieures tendues comme pour présenter le maximum de surface corporelle à l'irradiation. Les radiations incidentes sont absorbées très rapidement et avec grande intensité. On a mesuré des températures internes de 19° , alors que l'air ambiant était encore à -5° .

Une des adaptations les plus poussées consiste en la faculté de présenter des mouvements coordonnés, et en particulier de se déplacer, alors que leur température interne est encore fort basse. Comme l'a montré en particulier le physiologiste américain Pearson, des individus dont la température rectale ne dépasse pas 4° — et même dans un cas $1,5^{\circ}$ — marchent parfaitement quoiqu'avec lenteur. Cela leur permet bien entendu de manifester une activité dans des circonstances au cours desquelles des Reptiles moins bien adaptés ne pourraient être actifs. Le temps changeant rapidement sur les hauts plateaux, et une



Lézards andins.
Remarquer la différence entre les
deux individus.

(Photographie Jean Dorst).

tempête de neige pouvant survenir juste après une période d'insolation, avec des écarts de température si accusés qu'ils sont sans doute une des principales caractéristiques climatiques des hautes Andes, on comprend qu'une telle adaptation leur permet de regagner un abri même quand ils se sont faits surprendre par le froid loin de leur terrier. Rappelons que de telles adaptations ont également été observées dans d'autres hautes montagnes, et, en particulier, au Caucase par les biologistes russes.

Remarquons que l'excès de chaleur leur est préjudiciable comme à tous les Reptiles. Pendant les heures les plus ensoleillées de la journée, ces Lézards évitent de rester exposés au soleil pendant de longues périodes et se mettent fréquemment à l'ombre de végétaux ou de rochers. Sinon ils sont susceptibles de périr d'insolation comme tous les Reptiles placés dans les mêmes conditions en raison du manque d'un dispositif de régulation thermique commun à tous ces Vertébrés.

Les Lézards andins sont vivipares. Les parades nuptiales et les accouplements ont lieu, semble-t-il, en avril et mai, soit au début de la saison sèche, et les jeunes naissent d'octobre à décembre, dès que commencent les pluies, c'est à l'époque la plus favorable pour les jeunes au moment où éclosent les insectes.

La gestation a donc lieu pendant l'hiver austral. On n'est pas encore très renseigné sur les facultés d'hibernation de ces Lézards. Leur léthargie n'est sans aucun doute pas

totale, car on en rencontre en plein cœur de l'hiver, au cours des heures les plus chaudes de la journée. Ils sont cependant rares à cette époque, ce qui donne à penser que la majeure partie d'entre eux restent endormis dans des retraites où ils passent la mauvaise saison, en en sortant simplement de temps à autre. De toutes manières la nourriture est alors très rare, aussi bien les insectes que les végétaux desséchés par une absence totale de pluies, la forte insolation et un froid très intense.

Ces Lézards jouent un rôle non négligeable dans l'équilibre biologique des hautes Andes. Comme ils sont localement très nombreux, leur action sur les populations d'insectes est sans aucun doute des plus importantes. Aucun Mammifère du groupe des Insectivores ne se trouve en compétition avec eux, en raison de l'absence totale de ce groupe sur les hauts plateaux, où seuls quelques Rongeurs prélèvent des insectes pour compléter leur régime végétarien. Par ailleurs les ennemis naturels des Lézards andins se rencontrent parmi les Renards (*Dusicyon culpaeus*), les Mouffettes (*Conepatus rex*) et les oiseaux carnivores, Buses et Caracaras. Ils représentent de ce fait un chaînon relativement important dans la biocénose des hautes Andes. Leur présence dans ce milieu hostile témoigne en tous cas une fois de plus de la plasticité adaptative des animaux, dont certains, à première vue peu aptes à survivre dans un milieu aussi hostile, ont néanmoins réussi à s'y installer et à y faire souche.

LA PHOTOGRAPHIE DES POISSONS D'AQUARIUM

par Jacques HÉRISSE

Le photographe qui désire fixer sur la pellicule des sujets se mouvant dans le milieu aquatique est aux prises avec de nombreuses difficultés, facilement résolues ou même inexistantes lors des prises de vues ordinaires. Elles tiennent aux facteurs suivants :

— Le sujet est généralement petit, d'où la nécessité d'opérer à distance rapprochée pour obtenir un cliché lisible. On entre déjà là dans le domaine de la macrophotographie, avec le cortège de ses écueils (1). Nous savons, en effet, que dans ces conditions, la profondeur de champ est très réduite. Elle est, de plus, diminuée dans de notables proportions à cause de l'indice de réfraction de l'eau. Enfin, la prise de vues à distance rapprochée absorbe une partie des rayons lumineux.

— Le sujet est, bien entendu, vivant, souvent très remuant et se déplace dans les trois dimensions de l'espace. Dès lors, son attitude doit être saisie en une infime fraction de seconde. Il n'est point ici question de pose, ni même d'instantané de moyenne durée (1/50^e ou 1/100^e de seconde). Il faut opérer beaucoup plus vite.

— Le sujet est facile à effrayer, surtout dans les conditions particulières où on le place pour le photographe. Une vive lumière, surtout si elle est trop longtemps prolongée, gêne considérablement les poissons. De plus, la pigmentation de la peau, chez de nombreuses espèces, se modifie sous un violent éclairage : les marques ou barres sombres, notamment, ont tendance à s'atténuer et peuvent même disparaître.

— Les reflets et les ombres parasites provenant des glaces de l'aquarium et du milieu liquide doivent être éliminés.

★
★★

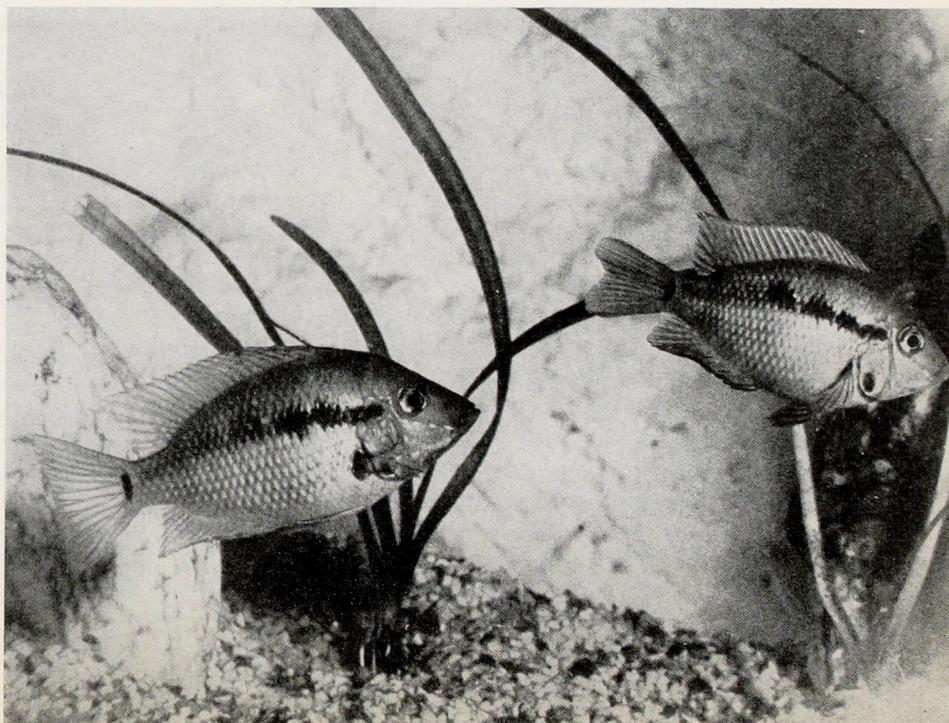
A. — L'APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE

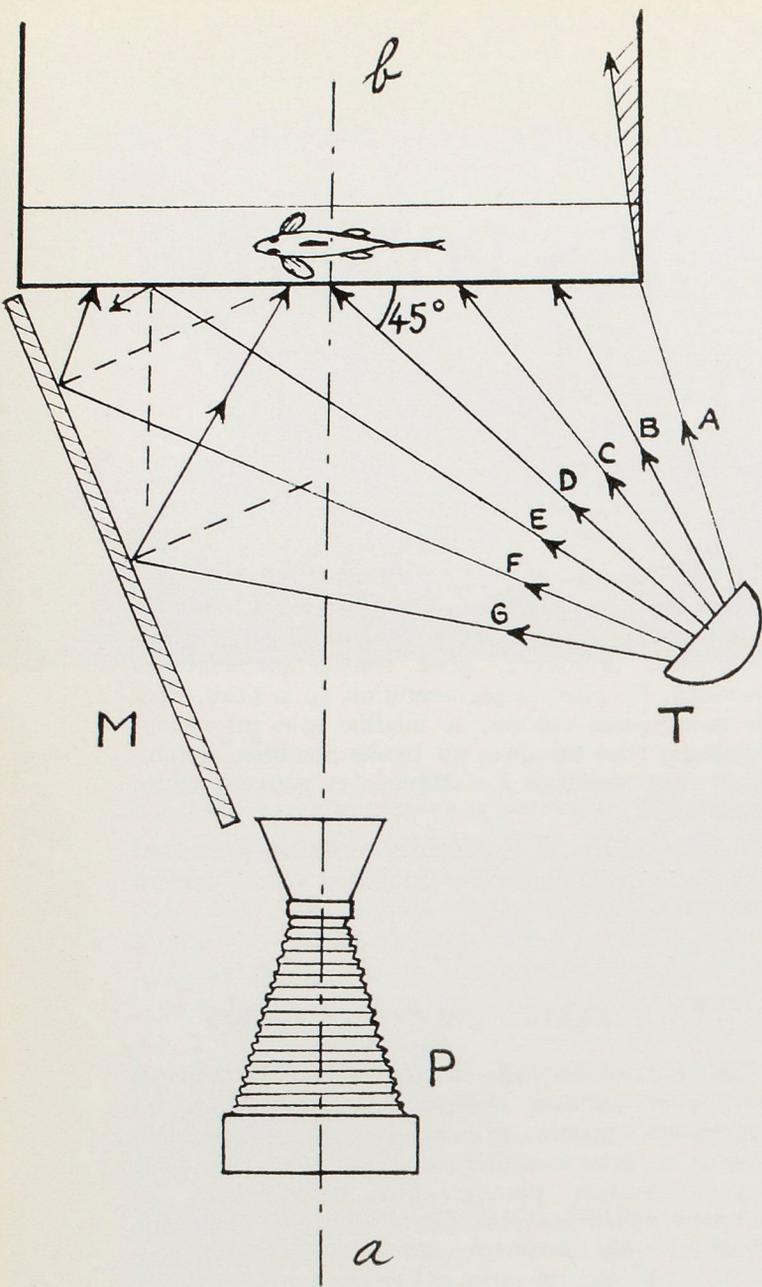
La querelle des formats trouve, dans le domaine particulier qui nous occupe, un terrain fécond en arguments opposés. Elle est cependant facilement résolue si nous considérons d'une part, que nous devons pouvoir photographier correctement les poissons même les plus petits (certains n'ont que deux ou trois centimètres de longueur) et d'autre

Cichlasoma meeki. Famille des Cichlidés. Amérique centrale. Poissons d'aquarium. Longueur : 10 cm.

Appareil 9 × 12 à double tirage.
F : 22. Flash électronique. Surface sensible : Agfa 17° Din. Eclairage frontal.

(1) Voir « La Macrophotographie », par R.-H. Noailles, dans *Science et Nature*, n° 45, mai-juin 1961, p. 37-39.





part, que nos clichés devront nous permettre d'obtenir des épreuves reproduisant le sujet au moins en grandeur nature.

1° L'appareil de petit format (24 × 36 mm).

Le seul avantage qu'il comporte, à notre avis, est sa rapidité de mise en place et d'emploi, à condition qu'il s'agisse d'un appareil mono-objectif à visée reflex. C'est l'instrument de reportage type, toujours prêt à servir.

L'économie apparente qui résulte de l'utilisation de surfaces sensibles de format réduit est, croyons-nous, largement compensée par le grand nombre des clichés inutilisables. En effet, le poisson se déplace souvent avec rapidité et se trouve très décentré et même hors du champ lorsqu'on travaille à distance très rapprochée. Cet inconvénient est particulièrement gênant lorsqu'on se sert d'émulsions en couleurs destinées ensuite à la projection, le cadrage étant ici de première importance.

L'avantage apparent d'une grande profondeur de champ ne résiste pas non plus à l'examen. On sait en effet que, SI L'ON VEUT OBTENIR SUR LE CLICHÉ UNE IMAGE DE DIMENSIONS DONNÉES, la profondeur de champ est exactement la même, quel que soit l'appareil utilisé et, par conséquent, la longueur focale de l'objectif.

Dans la pratique, d'ailleurs, les images que l'on obtiendra avec un appareil de petit format seront minuscules et devront, pour permettre d'obtenir une épreuve utilisable, être agrandies dix à vingt fois.

2° Les appareils de grand format.

Ils sont généralement munis d'un soufflet de tirage permettant, à l'allongement maximum, d'obtenir sur la surface sensible une image au moins égale aux dimensions de l'objet. Ils existent en des formats divers, depuis 9 × 12 cm. Leurs avantages et leurs inconvénients sont à peu près inverses de ceux que nous avons vus précédemment.

L'inconvénient majeur de ces instruments est leur mise en place laborieuse. La photographie de reportage est pratiquement interdite et seule est permise la prise de vues « en studio », aquarium et appareil étant installés avec le réglage convenable pour une série de photographies.

Ils ne présentent, autrement, que des avantages :

— Image relativement grande par rapport au sujet, permettant des agrandissements d'excellente qualité.

— Même lorsque le sujet est mobile, il y a beaucoup moins de risque à ce qu'il soit hors du champ de l'appareil. Pour les diapositives en couleurs, on peut « recadrer » en 24 × 36, 45 × 60 ou même 60 × 60 des clichés où le sujet est décentré.

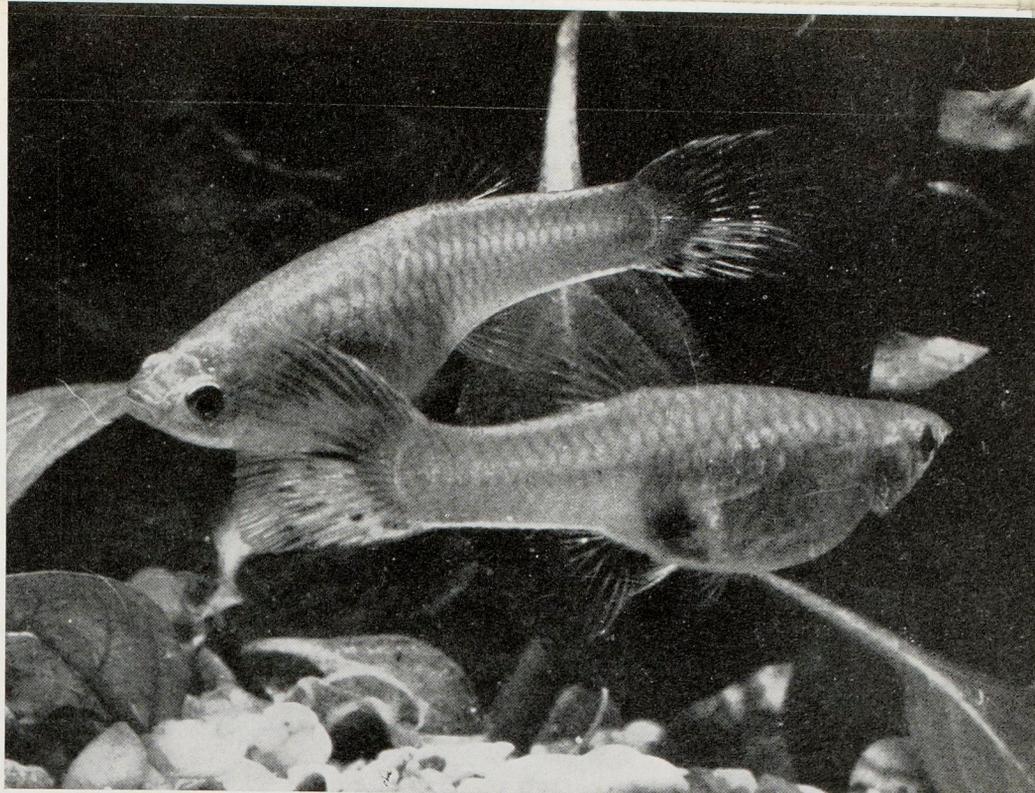
— Enfin, le verre dépoli permet une mise au point et un cadrage parfaits.

Après de nombreux essais, j'ai fixé mon choix sur une chambre de format 9 × 12 cm à double tirage (objectif Zeiss Tessar, obturateur Compur), longueur focale 135 mm.

La mise au point et le cadrage s'effectuent sur une plaque de verre dépoli à grain fin. La mise au point, pour être précise, exige le plus grand soin. Après avoir placé l'appareil muni de son verre dépoli sur une table bien plane, nous disposons à une certaine distance de l'objectif un objet très lumineux, rigoureusement parallèle au plan du verre. Ce peut être une feuille de papier blanc, fixée sur un carton bien plan, et sur laquelle on aura tracé à l'encre de Chine, à l'aide d'une plume très fine, des dessins quelconques. On peut également se servir d'une lampe-tube (linolithe) à filament métallique, du type de celles qu'on emploie pour les galeries d'éclairage des aquariums. Cette lampe a évidemment l'avantage d'être extrêmement lumineuse ; elle permet en outre une mise au point très précise, puisque le filament, apparemment linéaire, est en réalité constitué d'un grand

Lebistes reticulatus. « Guppy ». Poissons vivipares de la famille des Poeciliidés. Deux sujets femelles.

Rolleiflex 6 × 6, F. : 22. Flash électronique. Surface sensible : Adox 21° Din. Eclairage situé au-dessus de l'aquarium.



nombre de fines spires ayant seulement quelques dixièmes de millimètre. Lorsque la mise au point est correcte, on doit apercevoir distinctement ces spires sur le verre dépoli à l'aide d'une bonne loupe. Il va sans dire que cette opération doit se faire avec l'ouverture maximum du diaphragme, c'est-à-dire celle qui tolère la moins grande profondeur de champ.

On utilisera d'abord l'appareil photographique au maximum de son tirage. L'image sur le dépoli est alors approximativement de la même grandeur que l'objet et, pour une focale de 135 mm, celui-ci se trouve à environ 25 cm de l'objectif. Puis, on éloignera l'appareil de l'objet-test, en le plaçant successivement par exemple à 35, 45, 60, 80 cm et 1 mètre et en effectuant à chaque fois une mise au point très soignée (veiller notamment à ce que le plan du verre dépoli soit bien parallèle à celui de l'objet-test). On notera également pour chaque distance le rapport entre l'image et le sujet. Des points de repère finement mais clairement indiqués seront marqués sur l'appareil pour les différentes distances, et on possédera ainsi un étalonnage prêt à servir pour la prise de vues à des distances diverses. Lorsqu'on voudra prendre une photographie devant l'aquarium spécialement aménagé à cet effet, on n'aura plus qu'à cadrer le sujet.

Dans le cas où on utilise des plaques 9 × 12, la totalité de l'image visible sur le dépoli sera enregistrée sur la plaque. Si on emploie un adaptateur spécial pour pellicules (permettant les formats 6 × 9, 6 × 6 et 4,5 × 6, grâce à des caches spéciaux), on dessinera sur le verre dépoli, à l'aide d'un crayon à mine de plomb, les différents formats pouvant être employés. Les avantages de l'adaptateur pour pellicules sont de trois ordres : rapidité d'emploi,

économie de surface sensible et utilisation de la région centrale de l'objectif, d'où une meilleure image. Les plaques seront néanmoins utilisées lorsqu'on aura affaire à des poissons de grande taille.

B. — L'AQUARIUM.

Un aquarium à cornières en fer peint, de 50 cm de longueur, fait parfaitement l'affaire, à condition que la glace antérieure ne comporte aucune rayure, si fine soit-elle. Les cornières latérales supérieures seront préparées comme il est indiqué sur la figure n° 1, qui représente un aquarium vu du dessus. Les encoches pratiquées successivement à 2, 3, 5 et 8 centimètres de la glace frontale permettent d'isoler les poissons à photographier à la partie antérieure de l'aquarium, grâce à une feuille de verre qu'on glisse verticalement dans les encoches. L'évidement pratiqué à 2 cm de la glace frontale sera utilisé pour les très petits poissons ou les alevins. Celui pratiqué à 3 cm servira pour les poissons ne dépassant pas 5 ou 6 cm de longueur. Dans tous les cas, en effet, il faut que le sujet à photographier puisse évoluer avec une certaine aisance et notamment se retourner sans trop d'effort dans sa prison provisoire, ce qu'il fera en se mettant à environ 45° par rapport à l'horizontale. Certains poissons à colonne vertébrale très souple (Betta) s'accommodent fort bien d'un espace très réduit. Lorsque les poissons sont plus gros, on place la feuille de verre à 5 et même à 8 cm de la glace frontale (Queues de voiles adultes, par exemple, ou poissons dépassant 12 cm).

Le fond de l'aquarium est garni d'une couche de gros gravier de 3 ou 4 cm d'épaisseur. Choisir ce gravier de teinte claire, pour augmenter la luminosité. De même, l'aquarium lui-même sera placé



Pterophyllum scalare. Scalaires-voiles. — Appareil 9 × 12 à double tirage. F : 22. Flash électronique. Surface sensible : Agfa 17° Din. Eclairage frontal.

devant un fond clair, à une distance minimum de trois décimètres. Certains poissons transparents pourront être avantageusement photographiés devant un fond noir ou très foncé ; on devra, sur ce point, procéder à différents essais. Il est inutile de préciser que toutes les parois de l'aquarium et le verre de séparation doivent être d'une propreté méticuleuse, ainsi que le sable. La moindre impureté diffracte en effet les rayons lumineux et il est nécessaire de filtrer l'eau en permanence, grâce à une petite pompe du commerce actionnant un filtre extérieur.

Pour les photographies en noir et blanc, on peut agencer, dans la partie postérieure de l'aquarium laissée libre par la séparation en verre, un décor à l'initiative et à la fantaisie de l'opérateur : rochers, plantes, etc. En ce qui concerne les photographies en couleurs, par contre, il faut être beaucoup plus circonspect, car les dominantes colorées apparaissent rapidement. Deux ou trois brins de myriophylle,

par exemple, peuvent être utilisés, mais un plus grand nombre produirait une teinte générale verdâtre qui altère les couleurs naturelles.

C. — LA PRISE DE VUES.

1° Profondeur de champ.

Notre matériel est maintenant prêt. Supposons que nous utilisons notre appareil à une distance de 600 mm de l'objet (distance prise depuis la partie antérieure de l'objectif jusqu'au plan de netteté maximum). Nous avons placé un petit poisson de trois ou quatre centimètres de longueur dans la case de 3 cm. En supposant que nos poissons se placent au milieu de la largeur disponible (ce qu'ils font presque toujours d'instinct), ils se trouvent à 15 mm en moyenne de la glace frontale de l'aquarium. Celle-ci a elle-même une épaisseur de 3 mm. A quelle distance DANS L'AIR correspondent ces 3 mm dans le verre et ces 15 mm dans l'eau ? Il faut ici faire intervenir l'indice de réfraction de ces deux milieux par rapport à l'air, soit environ 1,4 pour l'eau et 2 pour le verre. 15 mm dans l'eau représentent donc

$$15 \times 1,4 = 21 \text{ mm dans l'air ;}$$

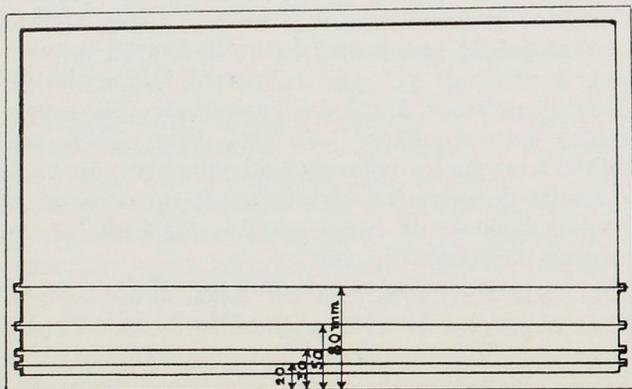
$$3 \text{ mm dans le verre correspondent à}$$

$$3 \times 2 = 6 \text{ mm dans l'air.}$$

En additionnant ces deux distances, on obtient 27 mm. Il faudra donc que nous approchions notre appareil à

$$600 - 27 = 573 \text{ mm}$$

de la glace frontale de l'aquarium. Ces calculs sont très importants, car une erreur de quelques milli-



mètres peut aboutir à un cliché flou. En effet, à cette distance, la profondeur de champ *dans l'eau* est très réduite, même lorsque le diaphragme est très fermé.

La formule de la profondeur de champ est complexe. Pratiquement, la profondeur de champ est proportionnelle :

— à la distance entre l'objectif et l'objet (plus cette distance est grande, plus la profondeur de champ est importante) ;

— au numéro de diaphragme utilisé (la profondeur de champ est d'autant plus grande que le diaphragme utilisé est plus petit ; par exemple, la profondeur de champ est à peu près doublée lorsqu'on passe de F 8 à F 16).

D'autre part, la profondeur de champ est inversement proportionnelle au carré de la distance focale. Nous avons vu plus haut que, pour la photographie rapprochée, cette notion n'a aucune conséquence pratique puisque, *pour une image de grandeur déterminée*, la profondeur de champ est identique, quel que soit l'appareil utilisé.

Reprenons notre exemple du début. Si nous utilisons notre appareil de 135 mm de focale à F 16 et à une distance de 600 mm de l'objet, la profondeur de champ dans l'air est de 15,2 mm, soit 11 mm dans l'eau ! On voit, par cet exemple, la très faible latitude de champ aux distances rapprochées et le grand intérêt qui réside dans l'utilisation d'un diaphragme très fermé, soit F 22 ou F 32, par exemple.

2° Perte de luminosité.

Elle commence à être sensible lorsque le rapport image
 $\frac{1}{10}$ avoisine —. Elle est de 50 % au rapport
 $\frac{1}{2,5}$ objet $\frac{1}{10}$
 —, de 75 % au rapport $\frac{1}{1}$ et de près de 90 %
 $\frac{1}{2}$
 au rapport $\frac{1}{1}$.

3° Source de lumière.

Elle doit être à la fois puissante, de courte durée et bien répartie ; en outre, elle doit permettre la photographie en couleurs, comme en noir et blanc.

La source de lumière doit être puissante, car d'une part, nous opérons avec un diaphragme très fermé, et, d'autre part, une perte de lumière sensible se produit lorsqu'on photographie de près (1).

Elle doit être bien répartie, ce qui oblige à la disposer à une distance minimum du sujet.

Elle doit être de courte durée, car les poissons se déplacent souvent avec rapidité dans l'espace qui leur est réservé. En outre, une vive lumière trop

longtemps dispensée les effraie, ce qui élimine les lampes flood et les lampes-flash ordinaires au magnésium.

Elle doit permettre enfin la photographie en couleurs avec le maximum de fidélité.

Seul, le flash électronique répond à toutes ces conditions. Son éclair, d'une durée de 1/600° de seconde environ, n'effraie aucunement les poissons, il répartit convenablement la lumière ; il peut être puissant (de 100 à 1 000 joules). En ce qui concerne la photographie en couleurs, les pellicules type « lumière du jour » seront seules utilisées. Le flash électronique émet généralement une lumière un peu bleutée. Un léger filtre compensateur est habituellement nécessaire (se renseigner auprès du fabricant). Il peut être supprimé, après essais, dans le cas qui nous occupe, car la glace frontale de l'aquarium, à travers laquelle passe le flux lumineux, sert elle-même de filtre et absorbe une partie des rayons bleus.

4° Surfaces sensibles.

a) émulsions en noir et blanc.

Les clichés étant destinés à être ensuite agrandis, ne jamais utiliser de pellicules de rapidité supérieure à 21° Din (100 ASA). Les traiter au besoin avec un révélateur énergétique « grain fin » pour gagner une ouverture de diaphragme au développement. Procéder à plusieurs essais, car le grain peut rapidement apparaître.

b) émulsions en couleurs.

Avec un flash de 100 joules, seules, les émulsions rapides sont utilisables. Plusieurs marques en proposent maintenant : Super Anscochrome 100 et 200 ASA, Ektachrome 160 ASA, etc. Si on a la chance de posséder un flash électronique de 1 000 joules, les émulsions ordinaires peuvent être employées (12 à 18° Din) ; elles ont l'avantage de posséder un grain beaucoup plus fin.

5° Dispositif pratique.

Il est donné par la figure n° 2, représentant l'installation vue en plan. Il faut toujours diriger la torche du flash électronique exactement dans la direction des poissons à photographier.

La surface réfléchissante située à gauche de l'appareil photographique permet de renvoyer vers l'aquarium une partie des rayons lumineux de la torche et de compenser d'une façon satisfaisante la perte de lumière qui ne manquerait pas de se produire (surtout avec les émulsions en couleurs) dans la partie gauche de l'aquarium, du fait de l'éloignement de la source lumineuse. Si l'on possède, ce qui est mieux, deux torches dont l'éclair est synchronisé, on les place de part et d'autre de l'appareil photographique, symétriquement par rapport à l'axe *ab*.

Il est bon de munir l'objectif d'un pare-soleil, quoique si l'on opère selon le schéma indiqué, les reflets parasites sont éliminés.

(1) Le verre et l'eau absorbent également une faible partie des rayons lumineux.



Pterois volitans. Rascasse volante.
 Famille des Scorpaenidés. Eaux
 marines côtières de l'Océan Indien.
Rolleiflex 6 × 6. F : 22. Flash
électronique. Surface sensible :
Agfa 21° Din. Eclairage frontal.

6° Quelques particularités de la prise de vues.

a) Manipuler les poissons avec précaution, après avoir choisi les plus beaux spécimens. Attendre au besoin quelques jours pour photographier les exemplaires nouvellement acquis, et qui auraient, par exemple, l'abdomen trop creux par suite d'un jeûne prolongé.

b) Couvrir la partie supérieure de l'aquarium dès que les poissons ont été introduits dans leur case, afin d'éviter des sauts intempestifs d'autant plus à redouter que le poisson se trouve dans un domaine inconnu où il a quelque peine à évoluer avec aise.

c) Placer les poissons dans leur prison provisoire au dernier moment, une fois que le matériel est prêt à servir, et les remettre dès que possible dans leur aquarium habituel.

d) Plonger de préférence l'aquarium servant à la photographie dans la pénombre, en attendant que le sujet s'habitue à sa nouvelle demeure. Ainsi, la frayeur bien naturelle qu'il éprouve se dissipera plus vite, il restera moins longtemps au fond et reprendra plus rapidement ses couleurs. Il y a des sujets très peu craintifs (Guppy, Danios, Poissons rouges, etc.) ; d'autres, au contraire, ne reprennent jamais leur livrée habituelle ni leur comportement normal tant qu'ils sont dans les conditions très spéciales de la prise de vues. Pour avoir quelque chance de réussir, dans ce dernier cas, il faut utiliser un appareil de reportage (genre reflex 6 × 6) et tâcher de les photographier dans l'aquarium où ils ont coutume d'évoluer.

e) La position de la torche du flash est très importante pour l'éclairage correct du sujet. Si on la place sur le côté, contre l'une des vitres latérales de l'aquarium, on peut réussir des photographies d'un certain effet, mais on en rate une plus grande quantité encore. Située au-dessus de l'aquarium, elle

éclaire le dos du poisson, mais les flancs restent dans la pénombre, ce qui produit un effet de contre-jour nuisible à la mise en valeur des détails.

L'éclairage par la glace frontale est celui qui semble donner les meilleurs résultats. La position de la torche sera précisée par tâtonnements, en s'inspirant des points suivants :

— maintenir la torche *au-dessous* du niveau de la surface de l'eau. Dans le cas contraire, on enregistre sur la pellicule une ombre portée partant de la limite antérieure de la surface de l'eau, ombre d'autant plus importante qu'on a placé la torche plus haut.

f) La « mise en page » est une question de goût personnel et parfois... de heureux hasards ! Les poissons ne montrent pas toujours la bonne volonté nécessaire pour se laisser prendre en photographie sous l'angle le plus favorable. La position strictement horizontale est à éviter : elle manque d'harmonie. Mais dès qu'elle est légèrement oblique, elle est beaucoup plus agréable à l'œil. S'il s'agit d'un couple de poissons, on pourra essayer de les fixer sur la pellicule l'un au-dessus de l'autre et tête-bêche. Mais il ne faut pas oublier que, mathématiquement, il y a quatre fois moins de chance de trouver deux poissons dans une position favorable que lorsqu'il s'agit d'un seul, neuf fois moins de chances s'ils sont trois, etc.

★
★

Les principes généraux étant posés, il s'agit maintenant de les mettre en pratique. Mais ce qui compte encore plus que toutes les notions théoriques, c'est la patience, une très grande patience, celle qui sait accepter les échecs — dont on tire souvent le plus grand profit — qui ne se lasse pas de recommencer autant de fois qu'il est nécessaire pour parvenir à la réussite, celle enfin qui ne se contente pas de résultats moyens mais exige toujours un progrès.

SOCIÉTÉ DE PHOTOGRAPHIE D'HISTOIRE NATURELLE

REUNION DU 17 NOVEMBRE 1961

Le vendredi 17 novembre 1961, dans la soirée, eut lieu à l'amphithéâtre d'Entomologie la première réunion de la session 1961-1962, placée sous la présidence de M. Guy Colas.

Une cinquantaine de membres assistaient à cette réunion qui débuta par un intéressant exposé, très documenté, de M. J. M. Baufle, secrétaire général de la Société, sur la III^e Biennale de Photo-Cinéma qui s'est tenue au Grand Palais du 9 au 20 novembre. M. Baufle, qui a consacré une quinzaine d'heures à cette manifestation internationale, signale que le froid qui règne sous la grande verrière rend pénible cette visite et a certainement contribué à réduire l'affluence des visiteurs. Le second inconvénient de cette exposition réside dans la difficulté qu'il y a à obtenir des renseignements valables d'ordre technique, en raison de l'incompétence quasi générale du personnel préposé aux divers stands, espérons qu'il ne s'agit là que d'une impression et que l'atmosphère glaciale des lieux n'était pas propice aux discussions techniques.

Ce qui caractérise, en premier lieu, cette III^e Biennale c'est un véritable envahissement des fabrications japonaises. Leurs appareils réflex à mono-objectif, les seuls qui soient réellement indispensables pour la photographie d'histoire naturelle, sont très nombreux, d'une fabrication, en général, fort soignée, et surtout, avantage important, sont accompagnés d'une série très complète d'accessoires ingénieux et pratiques. Les objectifs, dans la mesure où l'on peut s'en rendre compte, paraissent satisfaisants. Les prix sont normaux, et pour les réflex simples sont assez réduits, puisqu'on peut s'en procurer à partir de 700 NF. Les grandes marques allemandes sont toutes représentées, ce qui n'est pas le cas des marques américaines tout au moins en ce qui concerne la photo, le cinéma américain étant mieux représenté. L'appareil suédois Hasselblad, imité par la marque japonaise Bronica, est d'un poids trop élevé et ne s'est pas amélioré sous le rapport de la mise au point trop dure à manier. Le réglage par bouton sur le côté comme celui du Rolleiflex est à cet égard fort agréable. Cette dernière marque domine toujours le marché du réflex à deux objectifs par le fini de sa fabrication et la qualité de son optique.

La fabrication française accuse encore son retard. C'est ainsi que les Réflex mono-objectif que certains fabricants exposent, offrent un intérêt limité en raison de la non-interchangeabilité de l'objectif.

Une autre caractéristique de cette Biennale est la présentation de nombreux objectifs à focale variable, tant pour la photo et le cinéma, que pour les projections fixes et particulièrement animées pour lesquelles ces objectifs constituent une nouveauté très intéressante.

Enfin l'appareil Polaroid fait progressivement son apparition. Environ dix secondes après la prise de vue, le résultat est obtenu sur papier. Ce qui fait l'intérêt de ce système c'est qu'il peut être adapté à certains appareils qui n'avaient pas été prévus pour cela.

Enfin pour en terminer avec les appareils photo-réflex, notons un dispositif permettant quatre prises de vue à la seconde. Il est évident qu'en un temps si court l'escamotage du miroir ne peut se produire, ce qui réduit l'intérêt de cette rapidité.

En ce qui concerne le cinéma, le format 8 mm prend de plus en plus la première place parmi les appareils destinés aux amateurs.

Kodak lance une caméra simple mais soigneusement construite pour moins de 200 NF.

Comme pour la photo, la généralisation de la visée Réflex pour les caméras s'est encore accentuée, de même que celle des objectifs à focale variable, comme dit plus haut. Certaines caméras sont dotées d'un moteur fonction-

nant sur pile, ce qui donne une grande douceur au déroulement du film.

Enfin, en matière de cellule, il faut noter la présentation d'un posemètre à cellule photorésistante alimentée par une petite pile au mercure qui est capable d'indiquer des temps de pose de 1/4 000^e de seconde à... 8 heures !

Les bains photographiques ne sont pas restés non plus en arrière du progrès, puisque certaines marques ont mis au point un bain unique, à la fois révélateur et fixateur. Tels sont les intéressants renseignements qu'en technicien averti M. Baufle a tiré de ses visites à la III^e Biennale.

Le Président ne manqua pas de le féliciter pour son exposé si parfaitement documenté et le remercia au nom des membres de la Société présents qui en tirèrent un grand profit.

Ceux d'entre eux qui avaient apporté des diapositives furent ensuite invités à les projeter. Ils furent particulièrement nombreux cette fois-ci et il faut s'en féliciter, car c'est la preuve qu'ils prennent un intérêt de plus en plus vif à ces réunions.

M. Bayard, dont les photos sont toujours fort appréciées des membres, fit une remarquable présentation sur le Philante apivore, guêpe solitaire qui creuse un nid tubulaire dans le sol. Il est, comme son nom l'indique, strictement parasite des abeilles domestiques qu'il capture et tue avec une rare témérité, se jouant des armes terribles de ses victimes.

M. Bayard a pu, grâce à plusieurs jours de patientes factions devant un peuplement de **Philantes**, saisir le comportement de cet étrange prédateur. Il nous montre d'abord les aspects très particuliers du biotope et les traces extérieures des travaux de terrassier auxquels se livre notre guêpe. Puis la tête du Philante affleure à l'orifice de son trou, c'est le guet prudent avant le départ pour la chasse. Après une absence variant d'un quart d'heure à deux heures, qui met à rude épreuve la patience du photographe, c'est le brusque retour avec le chargement d'une victime qui est prestement entraînée dans le terrier ; elle servira soit à nourrir une larve, soit surtout à nourrir le ravisseur qui lui fera régurgiter le nectar qu'elle avait emmagasiné dans son jabot au profit de la ruche. Le cadavre vidé est ensuite rejeté délibérément à l'extérieur.

M. Bayard a été assez heureux pour saisir, sur un remarquable et rare cliché, une arrivée, en plein vol, d'un Philante avec son chargement.

Cette présentation accompagnée d'un commentaire précis et intéressant fut vivement appréciée.

M. Chartier fit de nouveau montre de ses talents de photographe en présentant des insectes aux vives couleurs et des reptiles brillamment ornés.

Les productions de MM. Bourgogne et Pujol furent une fois de plus admirées ; l'intérêt scientifique des insectes et chenilles pour la plupart tropicaux, excellentement photographiés qu'ils montrèrent, ne fut pas le moindre attrait de ces présentations.

M. Auradon fit passer de beaux clichés de fleurs ornementales ; quant à MM. Guillet et d'Andrée, ils nous présentèrent des diapositives, particulièrement d'insectes et de reptiles qui ne manquaient pas de qualités.

Pour sa part M. Rousseau s'était limité à des vues de deux espèces d'araignées, l'**Argiope Brünnichi** (l'épéire fasciée de Fabre) et la **Thomisus onustus**.

La femelle de la première, une des plus belles araignées de France, a l'abdomen jaune clair barré transversalement de lignes noires festonnées. Le céphalothorax présente une pubescence soyeuse que la photo permet d'apercevoir. Elle construit une toile verticale reconnaissable au ruban en

zig-zag, le stabilimentum que, en guise de signature, elle a tissé entre deux rayons au-dessus et au-dessous du centre où l'araignée se tient immobile, dans l'attente de ses proies, dans une attitude caractéristique de l'espèce, tête en bas, les deux paires de pattes antérieures jointes.

Le mâle plus petit et très différent de la femelle, se tient avant l'accouplement sur une petite toile à peu de distance de celle de la femelle. Après d'infructueux essais de prendre une vue d'ensemble des deux toiles, souvent disposées l'une derrière l'autre, celles-ci rencontrées côte à côte, presque sur le même plan, permirent enfin un cliché.

La seconde araignée, la **Thomisus Onustus**, se trouve sur les ombellifères à l'affût des insectes qui viennent s'y poser et dont elle fait sa proie. L'abdomen de la femelle, très volumineux par rapport au céphalothorax, est de couleur blanchâtre avec des raies transversales soit jaunes, soit roses. L'abdomen se termine par deux angles assez prononcés. Les yeux externes sont portés sur des protubérances visibles sur la photo. En juillet la femelle pond ses œufs

dans un cocon de soie blanche parcheminée fixé sur une fleur. Elle s'y agrippe et ne mettra fin à sa garde qu'après l'éclosion des œufs quelques semaines plus tard.

Enfin M. Lefebvre, fidèle à son appareil photo utilisant des films de 16 mm, fit admirer d'excellentes vues de mouches d'espèces diverses aux pattes desquelles étaient accrochés des pseudo-scorpions, vraisemblablement de l'espèce **Chelifer nodosus**, qui trouvent ce moyen pratique de se faire transporter sans effort d'un endroit à un autre.

C'est sur ces dernières projections que se termina cette réunion en tous points réussie grâce d'une part à l'intéressant compte-rendu sur les nouveautés de la III^e Biennale par M. J. M. Baufle et à la variété des présentations des membres de la Société.

En raison de l'abondance de ces présentations et de l'heure tardive, M. R. H. Noailles qui devait, comme prévu à l'ordre du jour de la réunion, projeter et commenter des vues prises sur les bords de la Durance, voulut bien accepter de reporter sa conférence à une prochaine séance. G. R.

VISITE A LA III^e BIENNALE PHOTO - CINÉMA

par J.-M. BAUFLE

Pour celui, amateur ou professionnel, passionné par les problèmes de la photo et du cinéma, une manifestation de l'importance de la Biennale revêt un intérêt exceptionnel, car depuis sa création, en 1955, elle n'est encore que la troisième exposition de ce genre. En plus de sa première qualité qui est d'être une présentation de matériel elle devrait aussi et tout autant servir de centre d'échange d'idées et d'informations techniques, et présenter par des images incomparables les résultats obtenus par l'intermédiaire de ce matériel et de ces techniques. Ce n'est malheureusement pas le cas, et avant d'aborder des problèmes plus pratiques sur le sujet qui nous intéresse, c'est-à-dire les appareils et les techniques adaptés à la photo et au cinéma d'Histoire Naturelle, ou susceptibles de l'être, il semble bon d'apporter quelques critiques sur les conditions de cette présentation et de dégager les tendances les plus générales sur les progrès réalisés dans l'industrie photographique.

Dès l'entrée dans l'enceinte du Grand Palais l'ambiance est franchement désagréable. Aucun moyen de chauffage n'a été prévu malgré un froid polaire et les stands sont désertés par les vendeurs et les techniciens qui songent surtout à se reconforter au bar le plus proche. On peut discuter l'intérêt d'une telle manifestation, logée dans des bâtiments inadaptés, et à une époque de l'année déjà surchargée de salons et d'expositions. Mais au moins les organisateurs auraient pu prévoir la venue de quelques visiteurs ! Enfin quatre ou cinq jours après l'ouverture, ayant surmonté en partie et par des moyens de fortune le problème du chauffage, le personnel présent dans les stands est prêt à répondre à vos questions. A condition toutefois de ne pas demander autre chose que des renseignements concernant les prix des appareils et du matériel. C'est l'autre surprise de ce salon : il n'y a que des vendeurs. Les techniciens sont rares, très occupés et il est pratiquement impossible d'obtenir une information sérieuse. Les vendeurs connaissent mal ou peu le matériel exposé et vendraient avec autant de bonheur

des appareils ménagers. Si le visiteur n'est pas rebuté par cet accueil doublement glacial et s'il consent, obstiné, à passer de longues heures dans ce palais démodé il constate alors que la Biennale reste une exposition de matériel, et de prouesses optiques et mécaniques, très réussie.

L'évolution de l'appareil photographique extrêmement importante ces dernières années, les progrès techniques réalisés dans les domaines de l'optique et de la sensibilité des émulsions ont surpris parfois l'utilisateur qui s'est trouvé, en somme, dépassé par les possibilités de ses appareils. L'automatisme et presque l'automation sont devenus la règle pour les appareils de tous formats dont le poids et les dimensions ont encore diminué. Notons à ce propos la disparition totale de la chambre en bois remplacée pour les appareils de grand format par des chambres en alliage léger. La qualité des objectifs s'est encore améliorée et les ouvertures se sont accrues (jusqu'à F : 0,95) et nous disposons maintenant d'une gamme très étendue d'objectifs à focale variable non seulement pour le cinéma mais, ce qui est nouveau, pour la photo et la projection. Les émulsions en couleurs et en noir et blanc sont aussi devenues plus sensibles (jusqu'à 3 000 ASA) et laissent présager des améliorations très notables en qualité. Enfin soulignons la place exceptionnelle prise par les caméras de 8 mm qui représentaient plus de 50 % du matériel cinéma exposé.

Quant à l'industrie photographique, en progrès dans tous les pays, mais représentée traditionnellement par les usines allemandes, elle est sérieusement menacée par la concurrence des appareils japonais dont la qualité est indiscutable et à des prix égaux ou presque à ceux de l'industrie nationale.

Volontairement nous avons limité le choix des appareils cités à ceux qui semblent plus adaptés aux besoins de l'Histoire Naturelle ou qui possèdent un accessoire nouveau ou une particularité originale. En effet pour le seul format 8 mm quarante-cinq appareils étaient exposés...

CINEMA

8 mm

PENTAFLEX de Zeiss Dresde. La plus étonnante nouveauté de la Biennale, dans ce format, et parfaitement adaptée au cinéma en Histoire Naturelle aussi bien pour le chasseur-cinéaste opérant sur le terrain que pour le chercheur en laboratoire. Elle possède toutes les qualités d'une caméra professionnelle en particulier la visée réflexe par pales à miroirs et viseur avec image agrandie trente fois. Optique interchangeable et, avantage très important, chargeurs pour la pellicule - 7 vitesses de déroulement et 4 possibilités de déclenchement dont l'image par image. De plus exposition automatique par cellule incorporée.

KODAK-BROWNIE 8. — Dans les nouveautés nous la citons à cause de son prix (moins de 200 NF). Ouverture F : 1,9. Poids 595 g. Elle peut être un instrument de secours à ne pas négliger.

H 8 REFLEX de Paillard. — Excellente réalisation de Paillard. Visée réflexe continue avec tourelle d'objectifs et obturateur variable. Bobine de 30 m.

LEICINA de Leitz. — Fabriqué par la firme Leitz avec le même soin qui a fait la réputation de ses appareils photos. Visée réflexe continue - automatisme intégral - moteur électrique - objectifs interchangeables.

BEAULIEU R 8. — Encore une caméra avec une excellente visée réflexe continue et la possibilité du vue par vue.

Citons encore parmi les nouveautés les caméras : **ZOOMEX** de Gevaert, **CANON**, **ERCSAM**, **EUMIC**, et une solution originale pour les objectifs à focale variable : la commande automatique du changement de focale par moteur mécanique (**KEYSTONE**) ou par moteur électrique (**BELL ET HOWELL**).

9,5 mm

Ce format avait connu de nouveau une certaine faveur lors de la dernière Biennale. Il semble bien maintenant qu'il soit appelé à disparaître. Seulement trois caméras présentées dont **BEAULIEU** et **PATHE**.

16 mm

Un format très utilisé pour la recherche et pour tous travaux de documentation et aussi par de nombreux professionnels pour des prises de vues difficiles qui seront par la suite agrandies au format standard 35 mm.

ARRIFLEX. — La plus perfectionnée des caméras 16 mm possédant tous les avantages d'une caméra 35 mm. Visée réflexe par pales à miroirs. Optique interchangeable. Chargeur de 120 m. Moteur électrique à vitesse variable. Fixité absolue de l'image par contre-griffe. Accessoires prévus pour toutes les applications dont le vue par vue. **ARRIFLEX** présentait une nouvelle caméra avec synchronisation du son.

Les classiques caméras **BEAULIEU**, **PAILLARD**, **PATHE** restent toujours bien adaptées aux nécessités de l'Histoire Naturelle avec le moteur électrique adaptable sur chacune d'elles et la visée réflexe en continu.

Signalons enfin en 16 mm deux caméras à grande vitesse à visée réflexe continue : la **PENTAZET** (de 300 à 3 000 images par seconde) et la **FASTAX** (de 300 à 9 000 images par seconde). Malheureusement le problème de l'éclairage

excessivement puissant pour l'utilisation de ces techniques n'est toujours pas résolu en ce qui concerne l'étude sur des sujets vivants.

PHOTOGRAPHIE

Micro-format. — Un format qui sera intéressant pour de nombreuses applications mais les qualités de ces appareils restent insuffisantes et surtout la finesse des émulsions doit être améliorée. Citons le **MINOX**, le **MUNDUS** et de nombreuses réalisations japonaises.

24 X 36. — Dans ce format victoire presque totale du système réflexe dont les appareils les plus remarquables sont dus à l'industrie japonaise.

ASAHI PENTAX. — Appareil de bonne construction, pourvu d'une gamme très complète d'accessoires, surtout remarquable par son prix. Visée réflexe. Optique interchangeable. Miroir escamotable à retour automatique. Dispositifs pour la macro et la micro-photographie.

NIKON F. — Le plus complet et le plus soigné des appareils réflexes présentés. Toutes les possibilités ont été étudiées et les accessoires réalisés en conséquence. Choix de 12 objectifs à présélecteur automatique. Focla variable de 85 à 250 mm. Accessoires pour la micro et la macro, et surtout le choix de trois moteurs électriques permettant jusqu'à 6 vues à la seconde avec chargeur de 250 vues.

Une autre nouveauté prévue pour 1962 le **FOCAFLEX II** à optique interchangeable.

Citons encore des appareils déjà connus **ALPA**, **CONTAX**, **CANON**, **EXACTA**.

6 X 6 et 4 X 4. — A cause de son encombrement réduit le format 4 X 4 est de plus en plus répandu et là aussi en plus du classique **ROLLEIFLEX** nous retrouvons les appareils japonais comme le **KOMAFLEX**.

Dans le format 6 X 6 à deux objectifs le **ROLLEIFLEX** synonyme de toutes les qualités est accompagné d'un nouveau modèle muni de téléobjectifs de 150 mm. Curiosité inattendue le **MAMIAYFLEX** à quatre objectifs interchangeables mais d'un encombrement assez considérable.

Le format 6 X 6 mono-objectif toujours représenté avec honneur par le **HASSELBLAD** se trouve en concurrence avec le **BRONICA S** qui a l'avantage d'une mise au point précise et rapide, le retour automatique du miroir et dont le prix n'est pas excessif pour un appareil de cette qualité. Il est cependant regrettable qu'il soit surchargé de chromes.

6 X 9. — Disparition de plus en plus prononcée du format 6 X 9 réservé à des appareils de très bon marché. Sauf en ce qui concerne **LINHOF** qui adopte d'ailleurs un format spécial le 65 X 72 ; et le **POLAROID** utilisant des pellicules à développement instantané, moins de 10 secondes, et d'une sensibilité extrême.

9 X 12 et formats plus grands. — Etant réservé la plupart du temps à l'usage exclusif des professionnels ce matériel évolue peu et nous citerons seulement pour mémoire les marques **LINHOF**, **GRAFLEX** et **SINAR**.

Dans un prochain article nous citerons les nouveautés concernant les pellicules et les compléments des appareils tels que posemètres, flashes, projecteurs et produits.

L'ALUMINIUM ET LA PHOTOGRAPHIE

QU'EST-CE QU'AS-ALU ?

... une tôle d'aluminium traitée par procédé SCREEN-PHOT (Breveté S. G. D. G.) et rendue sensible par étendage sur l'une de ses faces d'une couche d'émulsion photographique AS DE TREFLE.

Le métal — l'aluminium en particulier — en tant que support photographique est depuis longtemps demandé, en raison des innombrables applications possibles.

Certains fabricants ont adopté une solution approchée qui consiste à oxyder électrolytiquement la surface du métal, puis à imprégner celle-ci d'une substance photosensible. Les plaques ainsi préparées ont une sensibilité faible et ce travail fastidieux doit se faire sur de l'oxyde fraîchement préparé. Les images obtenues sont d'ailleurs loin d'avoir la finesse des images au gélatino-bromure d'argent, dont la souplesse de traitement est incomparable.

Mais quand on recouvrirait le métal oxydé d'une couche d'émulsion véritable, celle-ci risquerait de s'altérer et de s'effriter rapidement, par suite d'un resserrement inévitable des pores de l'oxyde.

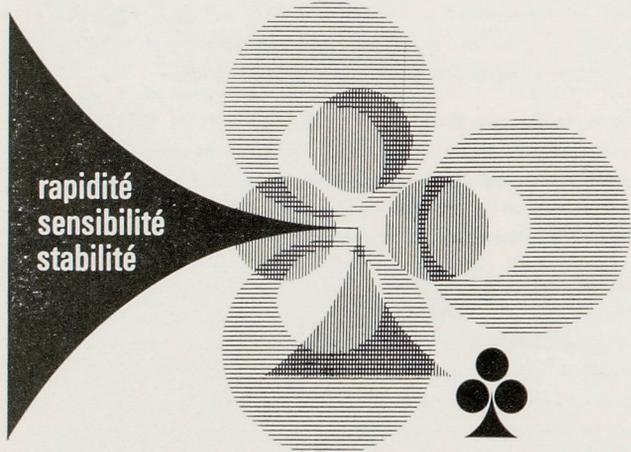
Grâce au procédé SCREEN-PHOT mis au point en 1949, on obtient maintenant l'adhérence absolue, indélébile et définitive de l'émulsion photographique sur l'aluminium.

Les plaques ainsi obtenues ont, sur les procédés antérieurs, l'incontestable supériorité de pouvoir être stockées, conservées, transportées et développées n'importe quand, rapidement et avec la plus grande facilité

AVANTAGES D'AS-ALU.

Avantages généraux :

- Rigidité absolue.
- Reproduction exacte sans risque de retrait ou d'allongement (l'aluminium ne « bouge pas »).
- AS-ALU peut être embouti.



sont les qualités constantes" de nos produits : papiers, films, calques & plaques

Pour tout problème, consultez-nous

SOCIÉTÉ NOUVELLE
AS DE TRÈFLE
71 r. de Maubeuge, Paris 10^e
LAM. 79-20
usine à Carpentras

Pour tous vos travaux de reproduction les plus délicats : sur métal : de consignes, textes, photogrammétrie : **AS ALU** - de tirage par contact ou agrandissement : **ASBROM** - d'enregistrement de tous spots lumineux et cathodiques : **ENREGISTRAS**

Utilisez nos papiers ultra-contraste nos produits photo-chimiques nos pellicules pour amateur

— AS-ALU recouvert d'un produit spécial durcissant, a l'aspect de l'émail. Il peut se laver à l'eau, être exposé sans inconvénient aux intempéries.

Avantages sur les procédés d'impression ou de gravure sur métal :

— AS-ALU permet de reproduire, sur métal pour un prix modique et dans un temps record, quelques exemplaires seulement ou même une unique pièce, d'un texte, d'un dessin ou d'une photo, alors que l'amortissement des procédés habituels d'impression sur métal exige un fort tirage. De plus, l'aspect d'AS-ALU, après traitement, peut être à ce point semblable à celui de la gravure qu'on les confond.

— AS-ALU est infiniment plus léger qu'une tôle émaillée et moins fragile.

— Les noirs étant donnés par de l'argent sont solides à la lumière.

— AS-ALU exposé (durci ou non) a un aspect lisse, mais il peut aussi, dans certaines conditions, donner un relief très prononcé et sensible au toucher.

A QUI S'ADRESSE AS-ALU ?

A L'INDUSTRIEL dont les ateliers réclament à chaque instant des documents, des cadrans ne s'altérant pas, des reproductions de prototypes.

AU GRAVEUR qui est obligé de refuser une commande quand un client ne désire que quelques exemplaires d'un texte. La gravure chimique exige un travail de série. Le prix de revient pour quelques exemplaires seulement serait prohibitif.

AU SPECIALISTE DE LA REPRODUCTION qui, le plus souvent, travaille pour des industriels et qui pourra augmenter ses possibilités d'affaires en reproduisant désormais sur métal n'importe quel texte, dessin ou photo, à n'importe quelle dimension.

AU PHOTOGRAPHE qui a ainsi, avec AS-ALU une surface sensible d'un aspect absolument nouveau donnant une étonnante sensation de relief. Le photographe pourra ainsi, nanti d'un jeu de lettres ou de chiffres en papier, reproduire tout texte sur métal. Il étendra ainsi ses débouchés.

AU PUBLICITAIRE qui recherche un support inédit ne craignant ni l'eau, ni le soleil, pouvant traduire toutes les demi-teintes

A QUOI SERT AS-ALU ?

A exécuter tous les travaux de photographie comme avec un papier bromure.

Cependant, AS-ALU est particulièrement indiqué pour :

— les plaques de consigne, d'adresse, de machines, d'appareils, d'autos ; les plaques pour l'électricité ou la radio, les cadrans pour l'aviation, l'industrie automobile et métallurgique, les appareils de poids et mesure, etc.

— la reproduction de plans, pour le bâtiment, les ateliers de mécanique, la publicité, les ateliers de construction, plans de câblage électrique ; la reproduction de cartes géographiques, de plans de ville.

— la photogrammétrie, c'est la matière idéale car la photogrammétrie exige une indéformabilité absolue du support.

— la décoration de bureaux, d'appartements, etc.

CARACTERISTIQUES D'AS-ALU ?

AS-ALU est doté d'une émulsion bromure rapide AS DE TREFLE et est désigné :

AS-ALU FOND METAL, FOND MAT GRIS, FOND BLANC.

Il est livré en gradation N° 3.

AS-ALU a une épaisseur de 4/10^e de mm. Pour les épaisseurs 7/10^e et 15/10^e, nous interroger.

AS-ALU existe en 6 formats, livrés sous boîtes de 10 plaques :

environ 9 × 12	environ 24 × 30
— 13 × 18	— 30 × 40
— 18 × 24	— 50 × 60

Autres formats à la demande, majoration 5 %.

Nouvel objectif pour le CONTAFLEX

Avec le nouveau PRO-TESSAR 1 : 4/115 mm de CARL ZEISS, la ZEISS IKON AG. répond aux demandes formulées par de nombreux utilisateurs du CONTAFLEX, désireux de disposer d'une plus longue focale.

L'optique est fournie avec la même monture à baïonnette que les PRO-TESSAR 1 : 3,2/35 mm et 1 : 3,2/85 mm, et peut être utilisée sur les modèles CONTAFLEX III, IV, rapid et super. Elle vient compléter d'une façon idéale les accessoires optiques de cette gamme d'appareils. En raison de sa luminosité initiale relativement élevée et de son excellente résolution, le PRO-TESSAR de 115 mm convient tout particulièrement à la photographie sportive, à l'architecture et au paysage. La focale de 115 mm permet au photographe de sélectionner les éléments importants et intéressants du sujet, tout en lui assurant une perspective agréable et des conditions favorables en ce qui concerne la profondeur de champ. Une attention particulière est à accorder au faible encombrement et au poids réduit de cette optique par rapport à la luminosité et à la focale.

Le PRO-TESSAR de 115 mm est une optique à six lentilles qui, avec l'élément de TESSAR fixé à demeure à l'appareil, constitue un objectif à neuf lentilles. Dans ce cas également, le diaphragme et l'obturateur sont logés dans le plan le plus favorable du point de vue optique.

La monture de l'optique comporte une bague des profondeurs de champ permettant une lecture directe. Un filet intérieur de 67 mm de diamètre est prévu pour la mise en place du parasoleil et des filtres correspondants.

(Communiqué)

NOUVEAUTÉS BIENNALE

IHAGEE. — Exakta-Varex — Nouvelle présentation de l'appareil. — Nouveau capuchon de visée, lentilles de champ interchangeables, communes aux autres dispositifs de visée. — Nouveaux objectifs : Domiron 2/50 avec mise au point jusqu'à 0,34 m, Pancolar Zeiss 2/50 avec nouvelle monture à présélection totale — Le Varex IIa est présenté par S.C.O.P. avec objectif à cellule couplée et Zoomar à focales variant de 36 à 82 mm

KONICA. — Camera électrique 8 mm à Zoom incorporé avec télé-commande. Permet toutes prises de vues de 2 centimètres à l'infini — avec visée reflex — cellule couplée — vitesses variables.

Reflex 24 x 36 F. S. — de classe exceptionnelle.

Particularité : un obturateur focal plane métallique d'une stabilité et d'une régularité extraordinaires, synchronisé aux grandes vitesses.

Parmi les différents objectifs : un 1,4 remarquable.

OLYMPUS. — Camera Zoom 8 mm. Mise au point reflex — diaphragme automatique avec lecture pendant la visée — à un prix très accessible.

Une série d'appareils réduits 18 x 24 mm sur film 35 chargeur standard, parmi lesquels PEN EE — sans mise au point — sans réglage de vitesses — sans réglage de diaphragmes — un déclenchement qui n'opère que lorsque l'éclairage est suffisant — un objectif sensationnel 3,5/28 le Zuiko fournissant des images supportant les plus fortes amplifications.

En 24 x 36 l'Auto-Eye valable pour le débutant le plus incompetent aussi bien que pour l'amateur le plus averti — toujours équipé du fameux Zuiko.

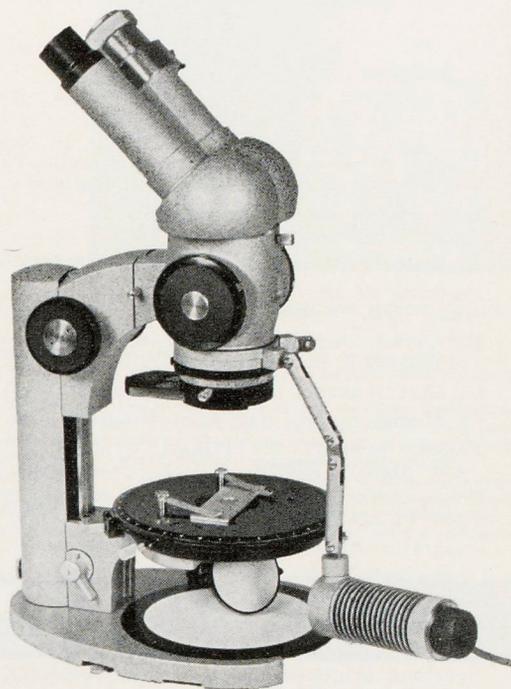
IENOPTIK (Carl Zeiss d'Iena). — Un nouveau Werra automatique — le Werramatic — permettant le contrôle dans le viseur de toutes les opérations : Distance, par le télémètre — Exposition, par l'aiguille du posémètre et lecture de la vitesse — Ouverture, par lecture des diaphragmes, et Cadrage bien entendu. — Le Werramatic reçoit 3 objectifs : Flektogon 35 mm, Tessar 50 mm, Cardinar 100 mm, tous trois couplés. Autre nouveauté : le Werramat, Werramatic simplifié, sans objectif interchangeable, équipé du Tessar 2,8/50.

STEINHEIL. — Un appareil spécial pour l'enregistrement photographique d'oscillogrammes sur plaques, films rigides ou en rouleaux, et sur polaroid.

Une série de photo-jumelles adaptable sur la plupart des appareils reflex. — Un téléobjectif de 100 mm pour Exakta, de dimensions identiques à celle d'un objectif standard

(Communiqué par les Ets S.C.O.P.)

ZEISS



STÉRÉO-MICROSCOPE II

Pour tous travaux microscopiques et observations stéréoscopiques, en éclairage par réflexion, par transparence et en lumière polarisée. Changeur rapide de grossissement : de 2,5 x à 200 x par simple rotation d'un tambour. Distance frontale constante 10, resp. 4,5 cm. Image droite sans inversion latérale.

Accessoires : chambre microphotographique, appareil à dessiner.

★ Nous fournissons également :

Microscopes d'opération - Loupes éclairantes, Loupes pliantes - Loupes serre-tête - Lunette et Loupe Telupan.

CARL ZEISS · OBERKOCHEN

Agent Général : PAUL BLOCK, Strasbourg-Meinau, Tél. 34-13-11

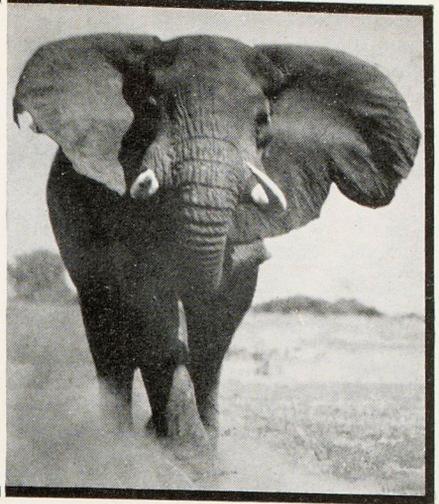
et 34, Ch.-Elysées, Paris, Bal. 18

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES 1961

BOTANIQUE		Nos	Pages	Nos		Pages
Le Cèdre du Liban, par J. Weill	44	22	La macrophotographie, par R.-H. Noailles ..	45	37	
Au pays des arbres-serpents, par Monique Kéraudren	45	17	Charmeurs de Serpents africains, par A. Villiers	46	15	
Lactaires et Russules, par H. Romagnesi ..	47	4	Fertilité et production végétale des océans, par E. Postel	48	15	
ZOOLOGIE			PHILATELIE			
L'incubation buco-pharyngienne chez les Poissons, par Jacques Hérisse	43	29	Premières émissions en France de timbres- poste à sujets ornithologiques	43	41	
Chenilles bombardes. Réflexions sur un éle- vage de la « Petite Queue Fourchue » (<i>Cerura bifida</i> Hübner), par A. Lepigre ..	44	3	L'Histoire Naturelle par les timbres	44	39	
Ecrit sur le sable, par Marie-Charlotte Saint-Girons	44	11	» » »	46	37	
La Spatule Blanche, par Jean Dragesco ..	44	15	» » »	47	41	
Portraits de quelques batraciens de France, par J.-P. Vanden Eeckhoudt	45	9	» » »	48	39	
Un grand carnassier nord-américain : le « Grizzly », par le Docteur F. Bourlière ..	46	9	EDITORIAL			
Le Chat sauvage, par François de Beaufort	46	20	Connaissez-vous cet homme ? par Georges Becker	47	2	
La Sterne royale, par Jean Dragesco	46	27	Comptes-rendus Congrès Scientifiques. Informations. Bibliographie.			
Tortues palustres de l'Ouest africain, par André Villiers	47	17	LISTE DES AUTEURS PAR ORDRE ALPHABETIQUE			
Monographie du <i>Charaxes jasius</i> L., par P. Jauffret et R. Pujol	47	21	BEAUFORT François (de)	46	20	
L'Aigrette dimorphe, par Jean Dragesco ..	47	35	BECKER Georges	47	2	
La vie cachée des Guêpes, par Henri Montagner	48	5	BOURLIÈRE F. (Dr)	43	2	
La Viscache, par Jean Dorst	48	23	BOURLIÈRE F. (Dr)	46	9	
Quelques poissons d'aquarium, rares ou curieux originaires de l'Afrique tropicale, par Jacques Hérisse	48	29	COLAS Guy	46	37	
GEOLOGIE ET PALEONTOLOGIE			COLAS Guy	48	39	
Une île de granite, par A.-M. et R.-H. Noailles	43	11	COLAS Guy et GILLET Hubert	44	39	
Lapis-Lazuli ou Lazulite, par Maurice Dérivé	44	19	DERIBÈRE Maurice	44	14	
Volcanisme et Faune au Parc National Albert, par Jacques Verschuren	46	2	DORST Jean	48	23	
L'Auvergne, par Philippe Olive	46	31	DORST Jean	48	35	
DESTRUCTION ET PROTECTION DE LA NATURE			DRAGESCO Jean	44	15	
La grande Faune africaine est-elle condam- née à disparaître, par le Docteur F. Bour- lière	43	2	DRAGESCO Jean	46	27	
La Protection de la Nature en Bretagne, par Michel-Hervé Julien	44	27	DRAGESCO Jean	47	35	
La destruction des richesses naturelles en Côte d'Ivoire, par Pierre Pfeffer	45	3	GILLET Hubert	45	23	
Le Parc National tchécoslovaque des Tatra, par Jean Zejda et Marie-Charlotte Saint- Girons	45	31	GILLET Hubert et COLAS Guy	44	39	
Projet d'assèchement de la Baie de l'Aiguil- lon, par le Docteur H. Ricoulleau	47	45	HEIM Roger	43	37	
La nature africaine en péril : peut-elle encore être sauvée ? par Théodore Monod	48	2	HÉRISSE Jacques	43	29	
La Conférence d'Arusha et la Protection de la Nature, par Jean Dorst	48	35	HÉRISSE Jacques	44	33	
DIVERS			HÉRISSE Jacques	48	29	
Les Langoustes des marchés français, par E. Postel	43	19	JAUFFRET P. et PUJOL R.	47	21	
La station expérimentale du Muséum à La Maboké (République Centrafricaine), par Roger Heim	43	37	JOUANIN Christian	43	41	
Mares d'hivernage, par Hubert Gillet	45	23	JULIEN Michel-Hervé	44	27	
			KÉRAUDREN Monique	45	17	
			KOWDA Victor A.	46	41	
			LEPIGRE A.	44	3	
			MONOD Théodore	48	2	
			MONTAGNER H.	48	5	
			NOAILLES A.-M. et NOAILLES R.-H.	43	11	
			NOAILLES R.-H.	45	37	
			OLIVE Philippe	46	31	
			PFEFFER Pierre	45	3	
			POSTEL E.	43	19	
			POSTEL E.	48	15	
			PUJOL R. et JAUFFRET P.	47	21	
			ROMAGNESI Henri	47	4	
			RICOULLEAU H. (Dr)	47	45	
			SAINT-GIRONS Marie-Charlotte	44	11	
			SAINT-GIRONS Marie-Charlotte et ZEDJA Jan ..	45	31	
			VANDEN EECKHOUDT J.-P.	45	9	
			VERSCHUREN Jacques	46	2	
			VILLIERS A.	46	15	
			WEILL J.	44	22	
			ZEDJA Jan et SAINT-GIRONS M.-C.	45	31	

Netteté instantanée
par le système

NOVOFLEX



Objectifs NOVOFLEX pour mise au point rapide

Dans les objectifs NOVOFLEX pour mise au point rapide, nous avons combiné des objectifs télé de grande précision avec le système NOVOFLEX de mise au point rapide. Ce sont les seuls objectifs à long foyer possédant une mise au point rapide par simple poignée révoluer.

Les objectifs NOVOFLEX pour mise au point rapide existent en quatre longueurs de foyer : 210, 300, 400 et 460 mm. Leur assemblage, poignée de mise au point et tête d'objectif, permet le changement d'objectif. Vous pouvez utiliser avec la poignée de mise au point rapide, tous les objectifs télé NOVOFLEX convenant pour votre format.

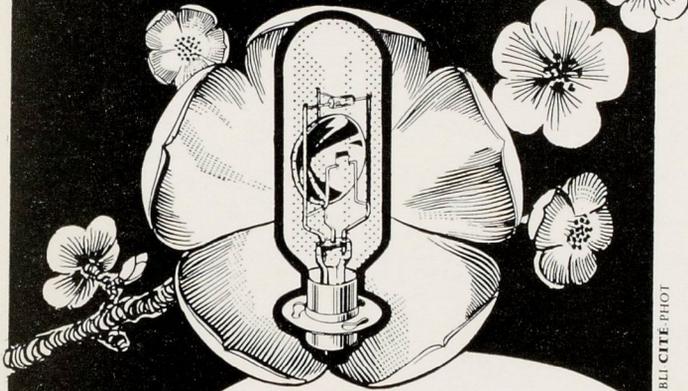
L'optique des objectifs NOVOFLEX pour mise au point rapide se compose d'un système de lentilles de qualité, garantissant des images d'une grande netteté et de beaucoup d'éclat. Les objectifs NOVOFLEX pour mise au point rapide possèdent la correction couleur ; toutes les surfaces de lentille entrant en contact avec l'air sont pourvues d'un revêtement anti-reflet.

GROS EXCLUSIVEMENT
Notice spéciale franco sur demande

PHOTO SERVICE R. July

68, RUE D'HAUTEVILLE • PARIS (X^e) • Tél. PRO 25-20, 00-47 • TAI 89-04

*Eternel Printemps
de vos Films*



les lampes

SAIPE
50 W
100 W
focus

leur assurent

lumière + fraîcheur
PROTECTION TOTALE DE LA PELLICULE

CHEZ VOTRE REVENDEUR HABITUEL

PUBLICITE-PIHOT

bientôt vos semis de printemps !

**AVEZ-VOUS VOTRE
CATALOGUE ILLUSTRÉ**

Vilmorin

Demandez-le
dès aujourd'hui !

Gratuit. Découpez le
bon ci-dessous et adressez-le
à VILMORIN-ANDRIEUX (Ser-
vice V) Quai de la Mégisserie -
PARIS (1^{er}), ou au marchand
qualifié détenteur du panonceau
VILMORIN jaune à lettres vertes.

VIENT DE PARAITRE



Je désire recevoir un catalogue V
VILMORIN 1962 - Gratuit

NOM
ADRESSE

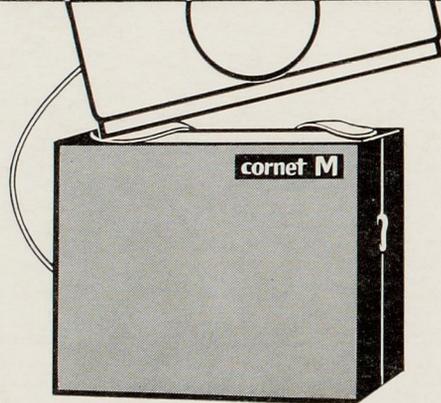
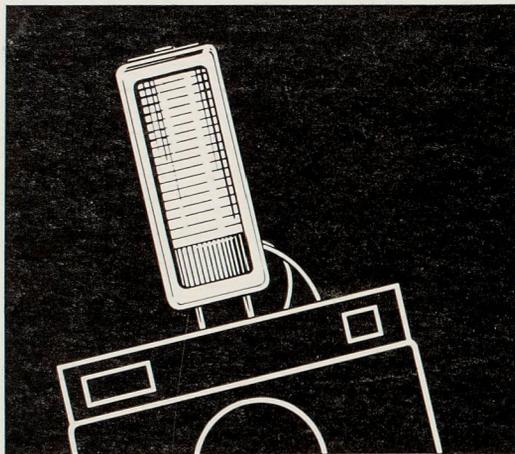
PUBLICIS 62 A

au

FLASH

n'importe ou
n'importe quand
mais avec

GEVACOLOR



et les petits Flashes électroniques
à grand rendement lumineux...

CORNET M

Accu sans entretien, 40 - 50 éclairs.
Fonctionne indifféremment sur secteur ou
avec accu Cadmium-Nickel incorporé.

CORNET P

Flash amateur Monobloc. Chargeur indé-
pendant. Accu sans entretien 80 éclairs.
Prise secteur.