Description bibliographique **: Science et nature, par la photographie et par l'image, n°54, novembre-décembre 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

FLEUR DE *LOASA CUZCOENSIS* K.

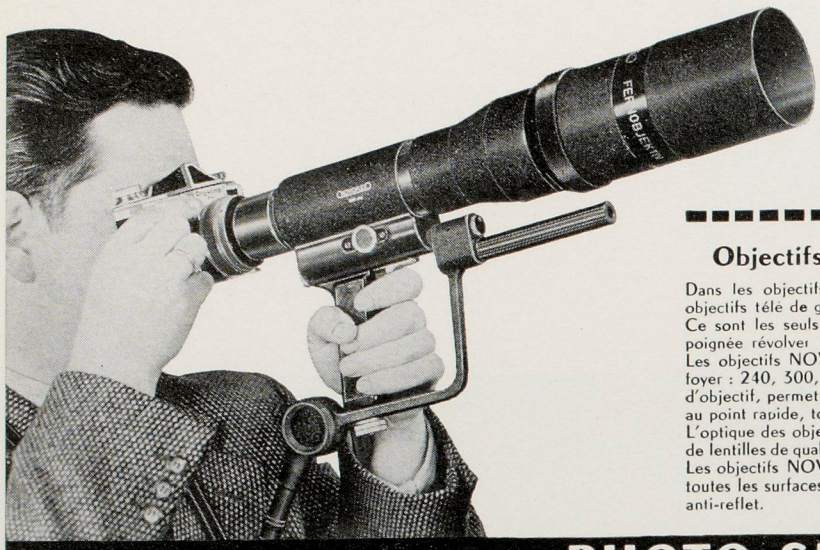
(Kodachrome J. Dorst)

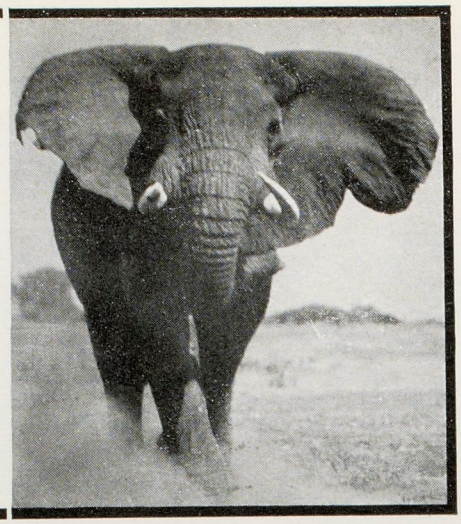
N° 54 - NOV. - DÉC. 1962

3 N F (38 F. B.)

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 révolver.

Les objectifs NOVOFLEX pour mise au point rapide existent en quatre longueurs de foyer : 240, 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 **PHOTO SERVICE R. July**

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

Films
Ciné-films

GEVACOLOR

Dans toutes
recherches
scientifiques
collections
documentaires
aspects de la vie...

...il y a un emploi des produits

GEVAERT

Roudeix 721

Science et Nature

PAR LA PHOTOGRAPHIE ET PAR L'IMAGE

N° 54 ★ NOVEMBRE-DÉCEMBRE 1962

REVUE DE LA SOCIÉTÉ DES AMIS DU MUSÉUM

publiée sous le patronage et avec le concours du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

NOTRE COUVERTURE :

Fleur de *Loasa cuzcoensis* Killip (Loasacées). Remarquer la grande taille des nectaires dont les Colibris andins prélèvent les sécrétions sucrées. Checayani, Pérou méridional. Kodachrome, Alpa, Algular 1/50 f 11. Photo J. Dorst.

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, avenida José Antonio - MADRID

CHANGEMENT D'ADRESSE

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

SOMMAIRE

Une forêt sans pareil,
par Georges BECKER 2

Les Oiseaux-Mouches des Hautes Andes du Pérou,
par Jean DORST 7

Cornouillers de France... et d'ailleurs,
par Victor CHAUDUN 15

La larve néoténique *d'Amblystoma tigrinum*
par Jacques HERISSE 19

Les documents du géologue : les fossiles,
par René BALLAND 25

A propos de l'abominable « Homme des Neiges »,
par G. DEMENTIEV, D. ZEVEGMID et S.-M. UPENSKI 30

Etude des zones arides en Israël,
par Arieh EL-TSOUR 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

Rédaction : MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 57, rue Cuvier, Paris-5e - GOB. 26-62
Administration : 12 bis, Place Henri-Bergson, PARIS 8e — LAB. 18-48
C.C.P. « Science et Nature » 16494-71

Les manuscrits et documents non insérés ne sont pas rendus ★ Tous droits de reproduction des articles et des photos réservés pour tous pays. Copyright « Science et Nature »

UNE FORÊT SANS PAREILLE

par Georges BECKER

Me trouvant récemment à Madagascar, j'ai eu le privilège rare et difficile de pouvoir y visiter la célèbre forêt d'épineux qui s'étend sur une centaine de kilomètres carrés au nord de Fort-Dauphin. Célèbre, elle l'est réellement, et il n'est pas de livre de botanique qui ne soit obligé d'en parler. Mais d'autre part elle est si difficile d'accès que très peu de gens l'ont vue, et elle est si extraordinaire que je crois de mon devoir de donner une idée, si faible soit-elle, de ce que j'ai pu contempler là durant une journée complète d'herborisation.

En quittant Fort-Dauphin par une route qui devient bientôt une simple piste, on franchit après 60 km les dernières montagnes du Sud-Est. Jusque là, une végétation très belle de palmiers et de grands arbres, mais d'aspect classique. De l'autre côté du col, où les pluies n'arrivent pas, on tombe brusquement sur un paysage presque hallucinant, qui semble être celui d'une autre planète, et fait d'arbres ou de plantes si aberrants qu'ils ne rappellent rien de ce qu'on peut avoir vu ailleurs. En effet, les arbres ou bien n'ont pas de feuilles ou d'invisibles, quand elles ne sont pas énormes. Les Euphorbes géantes sont constituées de rameaux charnus, tantôt crochus, griffus, harponnés, hérissés et menaçants, tantôt au contraire elles sont faites de branches lisses comme des cigares qui seraient emboîtés les uns dans les autres, et il en est de toutes les couleurs qui vont du blanc d'argent au bleuâtre, au glauque, et à toutes les nuances du gris. A côté de ces silhouettes géométriques, s'élancent les grands Alluaudias, qui ressemblent à d'immenses saucisses dressées vers le ciel, mais des saucisses qui seraient ramifiées, qui portent de la base au sommet de petites feuilles rondes et grasses protégées par de terribles épines. Mais il y a aussi des Alluaudias qui n'ont ni feuilles ni épines et qu'on peut confondre au premier abord avec les euphorbes-cigares, si loin qu'elles en soient dans la classification.

Beaucoup d'arbres ont l'air d'être morts et sont faits d'un bois si sec, si blanc, si dur, si couvert de piquants, qu'on imagine à peine quelle sève peut bien les parcourir. Mais çà et là, une fleur souvent magnifique et suave au bout d'une branche atteste que la vie est bien là et qu'il n'en faut pas douter. Il y a aussi des Euphorbes en forme de martinet, qui semblent être de grands squelettes d'arbres, aux branches desquels pendent de longs fils qui sont des feuilles. Et puis les arbres bouteilles, les Pachypodiums, au tronc obèse et géométriquement garni de pointes acérées, que surmontent des rosettes de feuilles coriaces au milieu desquelles éclosent de merveilleuses fleurs blanches, et on apprend avec stupeur que ces végétaux appartiennent à la même famille que nos innocentes pervenches.

Et puis des lianes extravagantes, qui sont si pareilles à des serpents que souvent on tressaille à leur rencontre. D'autres sont filiformes et surabondent comme des chevelures dans les arbres qu'elles surchargent au point de les faire écrouler. Des Pandanus, hôtes habituels des marécages, se sont adaptés à cette existence désertique et dressent vers le ciel leur panache qu'on prendrait pour un Yucca. Des Aloès immenses portent sur leur tige rigide, à plusieurs mètres de hauteur, leur quintal de feuilles charnues et amères. Les Kalanchoés beharensis ne sont que des arbustes, mais ils détiennent le record pour la taille de leurs feuilles, grandes comme les deux mains, et qui sont taillées dans un cuir épais revêtu de velours ras et gris. Il y a aussi les Harpagophytums, les bien nommés, car leurs fruits sont si bien barbelés que quand ils s'enfilent dans la peau, seul le bistouri peut les en extraire.

Aloe divaricata dans une végétation xérophile. (*Photographie M. Keraudren*).

Cynanchum (Asclépiadacées) sur une Didiéreacée. (*Photographie M. Keraudren*).

Et la végétation au sol est aussi étrange. Des Sélaginelles, que la sécheresse rend blanches comme la neige, mais qui reverdiront à la première pluie, de minuscules pervenches qui singent les Androsaces, des orchidées dont je n'ai vu que les bulbes fripés, des lichens innombrables et multicolores, des acacias rampants aux feuilles quasi invisibles, de minuscules euphorbes bulbeuses aux fleurs d'un rouge éclatant, des cucurbitacées qu'on prendrait pour des crayons blancs, et des sortes de camomilles capables de braver ce climat.

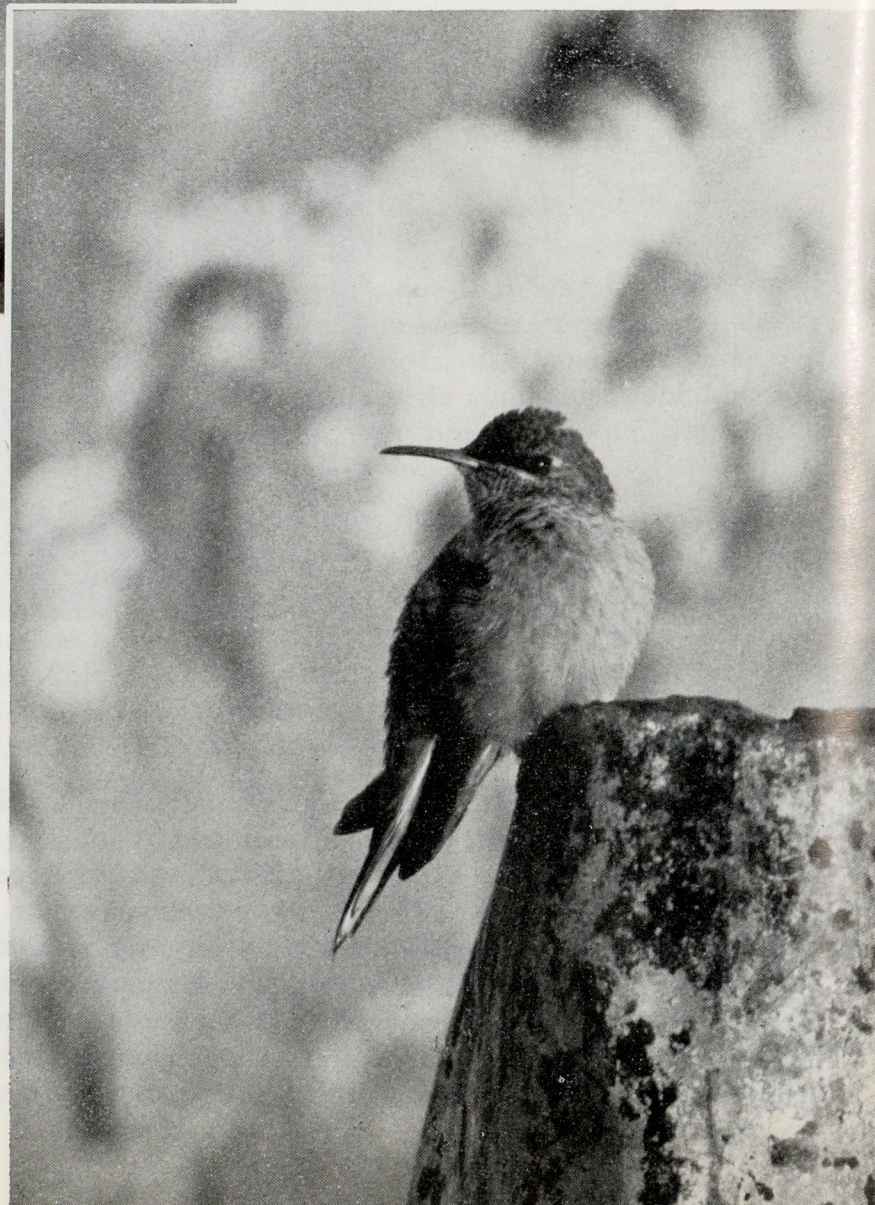
Cette forêt étant inutilisable ou à peu près a échappé à la destruction, d'autant plus qu'elle n'est pas combustible, et elle doit être d'une antiquité prodigieuse. Pour s'en expliquer la constitution, il faut imaginer que dans un tel milieu où sur des kilomètres il n'y a pas un filet d'eau, où le sol n'est fait que de sable blanc ou rouge et où il ne pleut qu'une ou deux fois par an, tout ce qui était comestible a été très vite condamné et a disparu. Seules les plantes hargneuses et protégées par leurs armes intouchables ont pu subsister parce qu'aucun animal ne pouvait y mordre. Quant à celles qui sont lisses et charnues, elles se sont défendues en se gonflant de latex horriblement toxiques, et certaines comme les euphorbes ont fait appel aux deux procédés.

La faune y est également particulière. Pas de mammifères, qui y mourraient de faim, mais beaucoup de très beaux insectes, des araignées innombrables en espèces et de couleurs métalliques, des lézards et des caméléons, et des quantités d'oiseaux. Parmi eux, de jolis perroquets gris curieux comme des pies, qui vous accompagnent en chantant comme des merles. C'est là aussi que jusqu'au XVII^{e} siècle ont vécu les fameux Aepyornis, ces autruches géantes qui étaient de véritables fauves capables de faire éclater comme une noix le crâne d'un homme d'un coup de bec, si la légende n'exagère pas leurs exploits.

Alluaudia.
(Photographie M. Keraudren).

Cette forêt provoque chez ceux qui la voient la première fois un tel sentiment de dépaysement, une sensation d'étrangeté si profonde, qu'on ne peut la quitter qu'à regret, qu'on brûle ensuite de sa nostalgie, et que son souvenir demeure gravé dans l'esprit d'une façon ineffaçable. On en garde une véritable hantise, comme d'un spectacle unique, absolument original, formé là de temps immémorial par la nature avec une implacable logique, et qui atteste ce que peuvent le temps et la vie quand des conditions exceptionnelles leur sont données. Et la première surprise passée, on est écrasé par la beauté intégrale et sans défaut qu'engendre cette harmonie de formes, de couleurs et de parfums réalisée en ce coin privilégié du monde, sans témoins, et pour le simple plaisir d'être.

Ci-dessus : Oreotrochilus estella mâle. Remarquer la longue langue en protraction hors du bec.



Ci-contre : Oreotrochilus estella femelle.

LES OISEAUX-MOUCHES
DES HAUTES ANDES DU PÉROU

par Jean DORST

Les Oiseaux-mouches ou Colibris constituant la famille des Trochilidés, sans conteste les plus petits de tout le monde avien, paraissent à ce titre particulièrement fragiles. Ils se sont pourtant adaptés à des milieux naturels très différents les uns des autres, allant des forêts ombrophiles au désert absolu. Propres au Nouveau Monde, ils l'ont peuplé depuis le Nord du Canada jusqu'en Terre de Feu. Si la majorité des espèces habite les régions tropicales chaudes, il faut reconnaître que ces oiseaux souvent minuscules ont largement débordé hors de l'habitat chaud et luxuriant où l'on croit souvent qu'ils sont confinés.

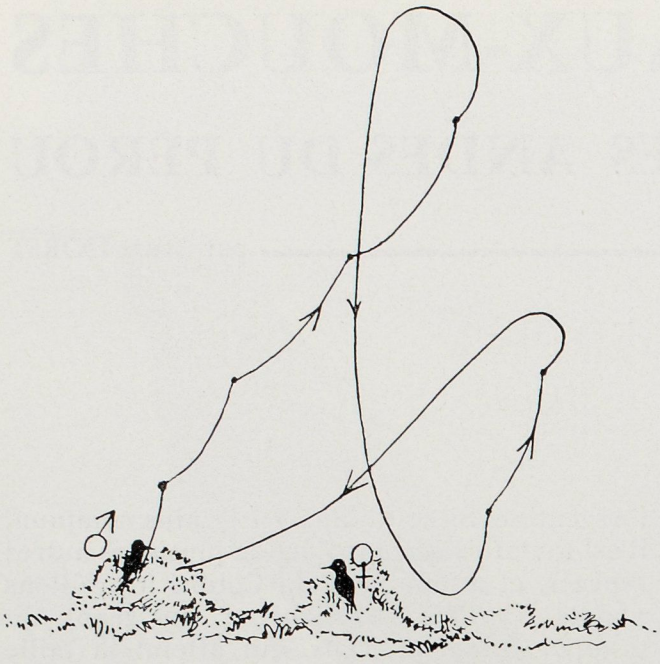
Leurs grandes facultés d'adaptation leur ont également permis de coloniser les hautes Andes, où on les rencontre jusqu'au voisinage de 5 000 m, en dépit de l'extrême rigueur du climat et de la pauvreté du couvert végétal. Nous ne reviendrons pas ici sur les caractéristiques si sévères du climat des hautes Andes péruviennes, qui se manifestent surtout par de très basses températures moyennes, des écarts de température journaliers très accentués, une sécheresse accusée en dépit d'une saison des pluies estivale, et un vent très violent. De ce fait le couvert végétal est des plus maigres, rappelons-le, et ne comporte, sauf quelques rares exceptions, que des plantes herbacées et buissonnantes.

Les Colibris qui ont pénétré dans ce milieu ne sont certes pas diversifiés. Dans le Sud du Pérou où nous avons fait la plus grande partie de nos observations, le plus répandu est un membre du genre *Oreotrochilus,* propre aux hautes régions des Andes depuis la Colombie jusqu'au Chili ; il a évolué le long des Cordillères en une série d'espèces, parmi lesquelles *O. estella* habite le Sud du Pérou ainsi qu'une partie du Chili, de la Bolivie et de l'Argentine. Si ce Colibri est le plus commun, il est toutefois accompagné de plusieurs autres espèces, et notamment du Colibri à oreillons violets, *Colibri coruscans* et du géant du groupe, *Patagona gigas,* qui atteint la taille d'une forte Hirondelle. Ce dernier, qui se caractérise par des allures très particulières, notamment son vol qui n'est pas vibré à la manière de celui des Colibris de plus petite taille, mais comporte des phases battues et planées, appartient cependant plus à l'étage tempéré qu'à l'étage haut-andin où il ne s'est établi que dans les zones les plus favorables.

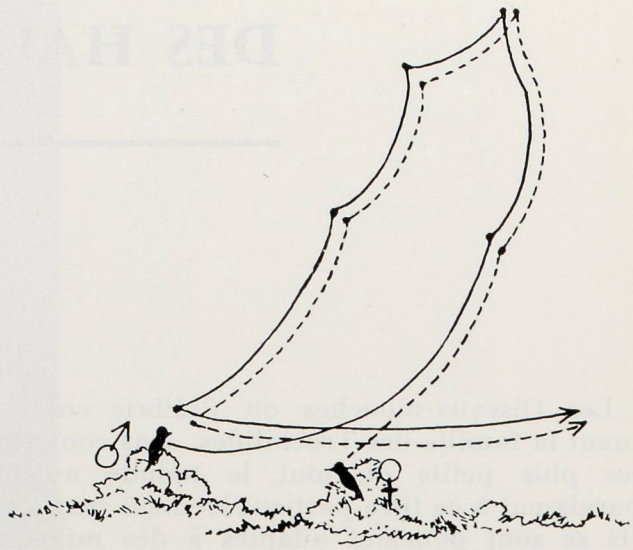
Les *Oreotrochilus* sont parmi les plus intéressants, car l'étude de leurs mœurs permet de se rendre compte des adaptations des oiseaux andins en fonction des impératifs de ce milieu hostile. Tous ceux qui n'ont pas manifesté les mêmes facultés n'ont pas réussi à coloniser les hautes Andes.

Une des premières caractéristiques écologiques de ces Colibris réside dans le choix des milieux les plus favorables. Tout en étant largement répandus sur les hauts plateaux, ils sont totalement absents des grandes pampas ouvertes, où la nourriture et les emplacements de nidification sont rares pour de tels oiseaux. Leur habitat préféré se rencontre sur les pentes ensoleillées ou dans les ravins bien abrités, encombrés de végétation buissonnante. Comme tous les oiseaux andins, ils se concentrent dans ces zones beaucoup plus riches que les terrains découverts, plus froids et de ce fait presque dépourvus d'oiseaux, sauf certaines espèces spécialisées.

Ils recherchent tout particulièrement le voisinage des parois rocheuses et une des adaptations fondamentales des Oiseaux-mouches des hautes Andes vient du fait qu'ils sont devenus rupicoles. Cette adaptation se manifeste de diverses manières, les parois rocheuses



Vol de parade d'*Oreotrochilus estella*. Le mâle se livre à des acrobaties aériennes, entrecoupées d'arrêts brefs (marqués par des points), en passant au-dessus de la femelle.



Vol de parade d'*Oreotrochilus estella*. Après de multiples évolutions du mâle, la femelle finit par le suivre dans ses acrobaties, les deux oiseaux se déplaçant d'une manière tout à fait parallèle.

constituant les territoires de chasse aussi bien que les lieux de nidification des Oiseaux-mouches. Elle se traduit d'ailleurs même sur le plan morphologique. Le développement des pattes, et surtout des doigts et des griffes, est en effet relativement considérable chez les *Oreotrochilus* comme chez l'ensemble des Colibris andins, surtout si l'on tient compte de la gracilité des membres inférieurs chez les autres Oiseaux-mouches. Les pattes proprement dites atteignent presque le double de la longueur mesurée chez des Oiseaux-mouches de taille comparable vivant dans des biotopes forestiers. Cette particularité anatomique leur est d'un grand secours quand ils se perchent parmi les rochers auxquels ils peuvent s'agripper à la manière des Tichodromes de nos montagnes ou des Sittelles de rocher.

Les adaptations des Colibris andins au rocher sont également perceptibles dans leur mode d'alimentation. C'est en effet au voisinage des dalles et dans les anfractuosités des rochers que ces oiseaux cherchent leur nourriture. On sait que les Trochilidés pris dans leur ensemble ont une alimentation mixte à base de nectar, prélevé dans les fleurs, et d'Arthropodes chassés de diverses manières. Or les fleurs riches en nectar sont rares sur les hauts plateaux. De ce fait les Oiseaux-mouches sont devenus principalement insectivores, ce qui leur permet de trouver tout au long de l'année une nourriture relativement abondante même pendant la saison sèche, pendant laquelle les fleurs ont bien entendu disparu. L'analyse stomacale des Colibris andins montre que près de la moitié des proies sont des Diptères, l'autre moitié étant constituée par des Araignées qui pullulent au niveau de certaines parois rocheuses.

Les insectes sont parfois capturés au vol, le Colibri chassant à la manière d'un Gobemouches à partir d'un perchoir bien en vue d'où il fond sur les proies qu'il aperçoit voler aux alentours. D'autres fois l'oiseau chasse au milieu de la végétation, explorant méthodiquement les rameaux terminaux et les inflorescences. D'autres fois encore, il parcourt les dalles rocheuses, voletant de-ci, de-là, s'arrêtant longuement là où un mince filet d'eau ou des condensations entretiennent une microflore favorable aux petits arthropodes.

Si donc les animaux entrent pour une part importante dans le régime alimentaire des Colibris andins, cela ne veut bien entendu pas dire que le nectar des fleurs n'est pas lui aussi très vivement apprécié dès que l'occasion se présente. Plusieurs plantes des hautes Andes sont au moment de la saison des pluies couvertes de fleurs aux riches nectaires. Parmi celles-ci trois nous ont paru particulièrement recherchées dans le Sud du Pérou. Tout d'abord les *Loasa* (probablement *L. cuzcoensis*), formant de grosses touffes basses croissant dans tous les endroits rocailleux abrités et également véritables plantes rudérales prospérant au voisinage des habitations et des murs de pierres sèches. Cette plante est extrêmement urticante, étant couverte de longs poils chargés d'un liquide beaucoup plus vulnérant que celui des Orties. Ses fleurs, d'un rouge écarlate, comportent de très grands nectaires dont les sécrétions sucrées sont très vivement appréciées des Oiseaux-mouches. Ceux-ci n'hésitent pas à venir se poser au ras du sol pour prélever le liquide sucré.

Une Composée caractéristique des hautes Andes, *Chuquiragua spinosa,* forme sur certaines pentes abritées des peuplements importants. Ces buissons, dépassant un mètre de hauteur, sont pendant la saison des pluies couverts de fleurs d'un rouge très vif, elles aussi fréquentées par les Oiseaux-mouches, tout comme une Campanulacée, *Siphocamphyllus tupaeformis,* aux grands épis de fleurs rouges.

On remarquera que ces trois plantes ont des fleurs rouge vif, qui semblent donc particulièrement attirer les Colibris, comme cela a déjà été observé dans d'autres régions. Bien qu'il ne faille pas tirer de loi générale à ce sujet, le fait mérite d'être signalé, d'autant plus qu'en même temps que ces plantes fleurissent des Légumineuses couvertes de grands épis de fleurs bleues, *Lupinus eriocladus,* dont le nectar attire de nombreux insectes. Or ces plantes sont complètement négligées par les Oiseaux-mouches.

Les Trochilidés manifestent par ailleurs un grand nombre d'adaptations au milieu andin en ce qui concerne la biologie de leur reproduction, coïncidant d'une manière générale avec la saison des pluies : celles-ci tempèrent le climat, en particulier les basses températures nocturnes, et mettent à la disposition des oiseaux une abondante nourriture aussi bien animale que végétale.

Comme chez tous les Colibris, les *Oreotrochilus* sont nettement polygames et le couple ne reste uni que pendant un laps de temps sans aucun doute très bref, en dehors duquel les sexes vivent complètement séparés. C'est bien entendu à la seule femelle qu'incombe le choix de l'emplacement du nid ainsi que la construction de celui-ci.

Site de nidification au flanc d'une falaise comportant des abris sous roche. dans un ravin. Checayani, Pérou méridional, 3.950 m.

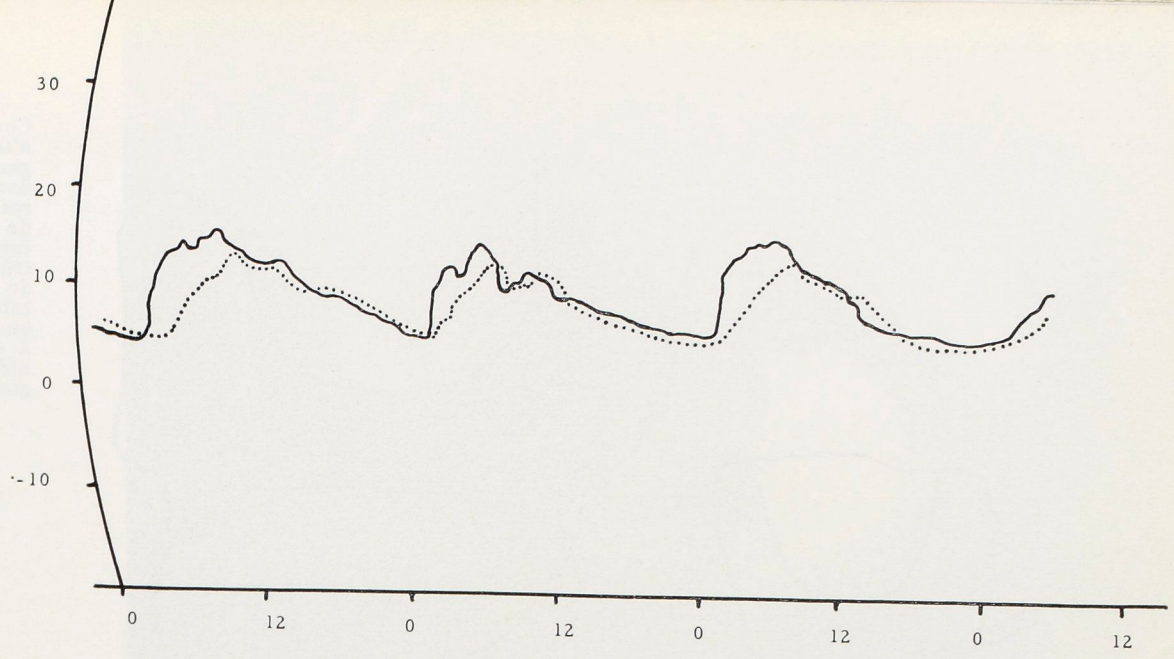
C'est sans aucun doute dans le choix de l'emplacement du nid que les *Oreotrochilus* montrent le mieux à quel point ces oiseaux se sont adaptés au milieu andin. Plutôt que de les placer au milieu de la végétation, les femelles recherchent tout particulierement les falaises rocheuses, de manière à bénéficier des microclimats favorables qui règnent à leur niveau. Les falaises de grès permiens, si nombreuses dans le Sud du Pérou, forment de grandes dalles rocheuses délitées, riches en anfractuosités et souvent en véritables abris sous roche. Nous avons eu l'occasion d'obser-

Nid d'*Oreotrochilus* dans un abri sous roche.

Femelle d'*Oreotrochilus* sur son nid placé dans une fente de rocher.

ver au cours de deux missions près de 150 nids d'*Oreotrochilus*. Or pas moins de 75 % étaient placés contre les rochers, le reste se distribuant dans des arbustes au pied des falaises, ou dans d'autres végétaux des hauts plateaux, notamment les Pouyas (*Puya Raimondii*), gigantesques Broméliacées dont les feuilles mortes pendant le long du tronc offrent des abris à de nombreux oiseaux.

Les conditions écologiques régnant au flanc des falaises, beaucoup plus favorables, sont bien entendu le facteur déterminant dans le choix des emplacements de nidification, notamment en raison de leur bonne exposition au soleil. Cette dernière caractéristique est d'ailleurs particulièrement importante. Comme toujours, les heures les plus froides du jour sont celles qui précèdent et suivent immédiatement le lever du soleil. Il arrive très fréquemment que même pendant la saison des pluies, le ciel soit entièrement dégagé à la fin de la nuit ; le thermomètre descend alors souvent aux environs de 0° à — 5°. Or le soleil, vif à ces altitudes, permet un réchauffement sensible de toutes les surfaces jouissant d'une bonne exposition à ces heures matinales. Les conditions deviennent par conséquent bien plus rapidement favorables que partout ailleurs. Il est particulièrement suggestif à ce point de vue de comparer les courbes de variations de température prises



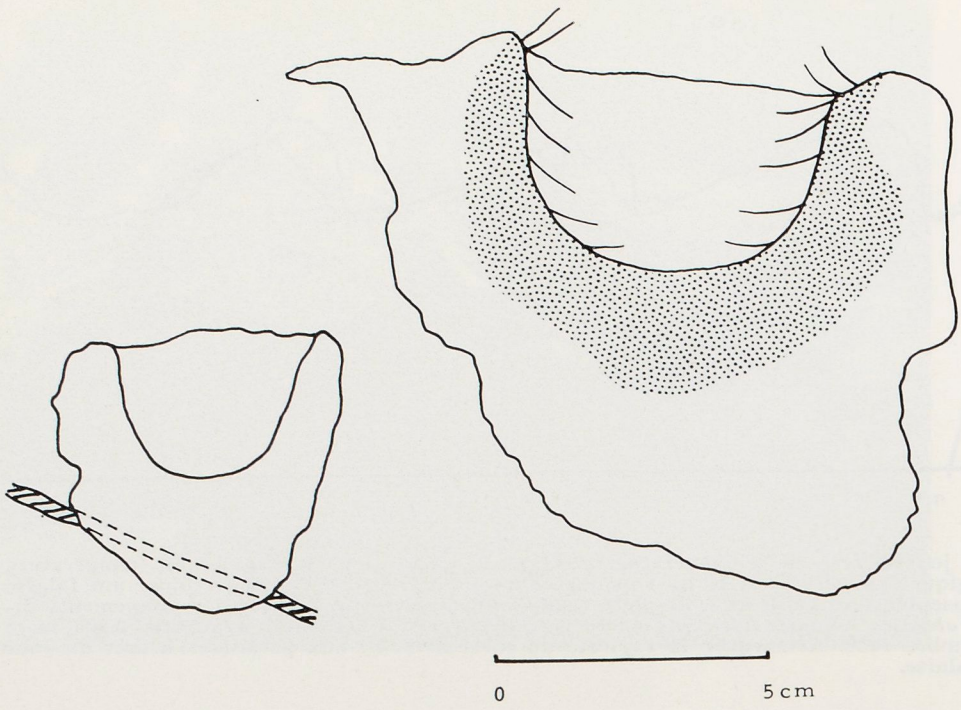
Variations journalières de la température pendant 3 jours dans l'air ambiant (température météorologique) *en pointillés*, et au voisinage d'un nid d'*Oreotrochilus* placé contre une falaise rocheuse orientée vers l'Est, *en trait plein* (températures prises à l'abri des rayonnements directs). *En abcisses :* heures ; *en ordonnées :* températures. Checayani, Azangaro, 3.900 m. ; 12-14 décembre 1960. Remarquer la rapidité du réchauffement aux premières heures du jour dans la falaise.

sous abri (températures météorologiques) et celles qui traduisent les variations au flanc d'une falaise rocheuse exposée au soleil levant (températures relevées à l'abri du rayonnement direct). Le réchauffement y est beaucoup plus intense et précoce, comme on peut d'ailleurs s'y attendre. Le refroidissement perceptible à l'aube est en quelque sorte « escamoté ». Le phénomène serait bien entendu encore beaucoup plus net si l'on tenait compte du rayonnement direct, d'où résulte un réchauffement presqu'immédiat.

Or on constate que la grande majorité des nids fixés au rocher se trouve dans des falaises orientées à l'Est (l'orientation des falaises, distribuées au hasard, permet des comparaisons ayant une valeur statistique). Parmi les nids trouvés dans ce biotope, 70 % étaient placés contre des falaises orientées vers le secteur Est. L'action calorifique du soleil aux premières heures du jour peut ainsi s'exercer dans les meilleures conditions. Cependant si le soleil a une action bénéfique à l'aube, il n'en est pas de même plus tard dans la journée. Il devient alors néfaste, surtout à de frêles oisillons qui ont à être protégés de ses ardeurs, tout comme les parents occupés à couver. C'est pourquoi tous les nids des *Oreotrochilus* situés au flanc des falaises sont protégés du soleil à partir de 8 ou 9 heures du matin par quelque avancée rocheuse en surplomb, mettant les oiseaux à l'abri d'un rayonnement direct devenu trop intense. La position des nids est ainsi déterminée d'une manière très étroite, de manière à bénéficier du rayonnement calorifique aux premières heures du jour et à ce que ceux-ci en soient protégés ensuite, dès que le soleil est devenu trop violent. Ces circonstances constituent une des adaptations les plus étroites des Oiseaux-mouches andins dans la recherche des conditions optimales pour la reproduction.

Notons d'ailleurs que les Oiseaux-mouches n'hésitent pas à placer leurs nids dans de véritables grottes naturelles où règne une obscurité quasi complète. On peut rencontrer des nids d'*Oreotrochilus* au fond de galeries de mine abandonnées, ou parmi les bâtiments désaffectés ou peu fréquentés, dans des locaux obscurs au point que l'on a de la peine à s'y diriger avant que les yeux ne soient adaptés à la pénombre. Nous avons même trouvé dans le Sud du Pérou un nid de ce Colibri dans une vaste cavité s'ouvrant sous une dalle rocheuse, en plein milieu du lit d'un petit torrent; le flot coulait en rideau certes discontinu, mais suffisant pour qu'un homme ne puisse y pénétrer sans se mouiller sérieusement en traversant la chute barrant l'entrée. Ces cavités offrent bien entendu des conditions thermiques favorables aux oiseaux qui y ont aménagé leur nid.

La plupart des nids situés au voisinage de dalles rocheuses sont placés directement



Coupe transversale d'un nid d'*Oreotrochilus estella*. A gauche partie rétrécie fixée dans un interstice de la paroi rocheuse par une pastille de liquide sucré, la partie interne formée de matériaux très fins (laine, plumes, poils de viscache, plumules végétales) est hachurée ; remarquer ses grandes dimensions. A gauche, pour comparaison, nid d'*Amazilia sp.*, des régions chaudes du Venezuela.

contre le rocher auxquels ils adhèrent fortement au niveau d'une petite fissure, étant collés par un liquide sucré provenant du nectar prélevé par l'oiseau. Les nids d'*Oreotrochilus* se font remarquer par leurs très grandes dimensions, bien que celles-ci soient assez variables en fonction de la situation du nid sur son support et des possibilités mécaniques d'amarrage. Ils sont susceptibles d'atteindre une largeur de 120 mm pour une épaisseur de 50 mm et une hauteur de 100 mm. Leurs dimensions sont en tout cas toujours nettement supérieures à celles des nids d'Oiseaux-mouches nichant dans les régions tropicales chaudes, dont les nids sont le plus souvent de minuscules constructions où les jeunes et la femelle trouvent à peine à se loger.

Ces nids sont constitués de matériaux très divers, avant tout d'origine végétale. Les Fougères (*Asplenium, Polystichum*), nombreuses au pied des falaises, entrent pour une bonne part dans leur composition, surtout des portions de frondes mortes et desséchées. Des débris de feuilles, des fibres végétales, des fruits terminés par des aigrettes contribuent à l'édification du nid avec de nombreux matériaux d'origine animale : plumes, laine provenant des moutons, si communs sur les hauts plateaux, des lamas et des alpacas ; toiles d'araignées dont le réseau serré et collant sert à amarrer le nid et à en maintenir les éléments. Un tel nid assure bien entendu une excellente protection contre le froid, d'autant plus que ses éléments constitutifs jouissent de qualités d'isolant thermique particulièrement développées. Ces caractéristiques sont elles aussi à considérer comme une adaptation des Trochilidés andins à leur milieu.

Notons que les Indiens attribuent au nid des *Oreotrochilus* des propriétés curatives dans le cas de maladies des moutons. Ils enferment ces animaux dans des locaux entièrement fermés dans lesquels ils font brûler les nids de ces Colibris. Les fumées que dégage leur combustion agiraient comme des fumigations, action que les indigènes des hauts plateaux expliquent par une sélection de plantes médicinales que ferait l'Oiseau-mouche, et dont on trouverait la quintessence dans le nid.

Quand le nid est construit, par la femelle, généralement dans un laps de temps relativement court, de l'ordre de 10 à 12 jours, commencent les parades nuptiales. Si les manifestations vocales ont peu d'importance chez les *Oreotrochilus*, comme chez la plupart des Oiseaux-mouches, les vols nuptiaux y tiennent en revanche une part essentielle. Le mâle attire la femelle par un vol sinusoïdal particulier, au cours duquel il fait entendre lors des descentes une vibration caractéristique produite par les rectrices externes ; puis il

Jeune *Oreotrochilus* venant d'éclore ; le deuxième œuf de la ponte n'éclôt qu'avec un à deux jours de retard.

décrit des arabesques compliquées dans lesquelles il finit par entraîner la femelle, les oiseaux volant alors côte à côte, leurs déplacements dans l'espace étant alors parallèles et simultanés. Des types de comportement plus complexes suivent ces formes de parades.

La femelle pond deux œufs, avec un intervalle moyen de 3 jours (variant de 2 à 4 jours). L'incubation commence immédiatement et se poursuit pendant un temps beaucoup plus long que chez les Trochilidés de pays chauds. Les œufs d'*Oreotrochilus* éclosent en effet au bout d'une durée d'incubation de l'ordre de 20 à 21 jours, alors que chez beaucoup d'autres espèces cette durée n'excède pas 14 jours, s'abaissant même à 11 jours chez certaines. Il y a donc un ralentissement du développement, sous l'influence du climat, agissant surtout par les basses températures, mais peut-être aussi par la moindre quantité de nourriture disponible.

Le même ralentissement va s'observer dans la croissance des jeunes. L'envol ne se situe en effet pas avant le trentième jour suivant l'éclosion, et la plupart du temps il intervient aux alentours du 38e jour alors que l'envol se situe aux environs du 20e jour chez beaucoup d'espèces de pays tropicaux chauds. La comparaison avec les durées correspondantes chez ces espèces rend l'influence du milieu andin particulièrement frappante.

Il ne faut pas oublier que les jeunes oisillons se comportent un peu comme des poecilothermes et qu'ils sont de ce fait tributaires des conditions thermiques. De plus le mauvais temps ralentit considérablement la fréquence des nourrissages et même les arrête complètement pendant de longues périodes, surtout au cours des après-midi. Cela explique les grandes variations de l'augmentation pondérale journalière des oisillons, variant de — 5 % à plus de 24 %, une très étroite corrélation s'observant entre cette valeur et les circonstances météorologiques. Or le ralentissement considérable du taux de croissance que l'on observe certains jours, allant même jusqu'à une perte de poids, ralentit bien entendu l'ensemble du phénomène.

*
* *

Si les Trochilidés des hauts plateaux péruviens montrent par leur croissance ralentie que le milieu andin présente des conditions de vie difficile aux oiseaux, ils témoignent surtout d'un haut degré d'adaptation. L'ensemble de leurs caractéristiques biologiques, aussi bien celles qui ont trait au régime alimentaire qu'à la reproduction, traduit leur adaptation étroite à ce milieu hostile à des oiseaux aussi menus. Le facteur le plus sérieux du milieu est sans doute le froid et ses conséquences. Nous avons vu comment les Oiseaux-

mouches savent en limiter les effets par l'utilisation de microclimats plus favorables.

Il faut d'ailleurs reconnaître que le froid lui-même n'a guère d'action directe, même sur des oiseaux aussi petits, à condition que ceux-ci puissent s'alimenter. Nous avons eu fréquemment l'occasion d'observer des *Oreotrochilus* aux premières lueurs de l'aube, par des températures de l'ordre de — 5° ; ils ne paraissent en rien gênés par le gel et nous en avons vus posés sur des pierres entièrement recouvertes de givre et de glace, spectacle assez étonnant pour des oiseaux que l'on croit à première vue propres aux régions tropicales chaudes. Cela s'explique par le fait que les Oiseaux-mouches doivent mettre à profit chaque moment favorable pour s'alimenter ou nourrir leurs jeunes. Leur rythme d'activité diurne s'étend donc sur la plus grande période d'éclairement ; actifs dès l'aube on les voit encore en pleine activité au crépuscule — du moins quand les circonstances météorologiques le permettent — afin de trouver la grande quantité de nourriture qui leur est nécessaire chaque jour.

Quand, au cours de la nuit, la température ambiante descend en dessous d'une certaine limite, les Oiseaux-mouches, étant alors bien entendu du fait de l'obscurité dans l'impossibilité de s'alimenter et de compenser ainsi leurs pertes énergétiques, sont capables d'entrer en léthargie, après s'être réfugiés dans leur nid ou dans des anfractuosités de rocher. Leur température interne, normalement aux alentours de 37°-39° peut tomber à 14,5°, pour une température ambiante (dans leur abri) de 14°. L'oiseau est alors parfaitement inerte, mais son métabolisme ralenti n'exige pas les quantités d'aliments qui seraient nécessaires à le maintenir à un niveau plus élevé. Cette particularité, qui n'est pas propre aux Oiseaux-mouches andins, puisqu'elle a été trouvée chez d'autres espèces, notamment en Amérique du Nord (où les températures nocturnes peuvent également être basses) constitue évidemment une adaptation extrêmement utile aux Oiseaux-mouches dont elle permet la survie pendant la nuit.

Les Colibris des hautes Andes témoignent donc d'une adaptation très poussée à cet habitat rude et sévère. Grâce à leur robustesse et à leurs facultés d'adaptation, ils ont réussi à coloniser parfaitement les hauts plateaux où ils paraissent à l'heure actuelle en pleine extension, au moins dans les districts où nous avons pu les observer.

TRAVAUX CONSULTES

BENT (A. C.), 1940 - Life histories of North American Cuckoos, Goatsuckers, Hummingbirds and their allies. *U. S. Nat. Mus. Bull.* 176.

DORST (J.), 1956. - Etude biologique des Trochilidés des hauts plateaux péruviens. *Oiseau. R.F.O.* 26 : 165-193.

1962. - Nouvelles recherches biologiques sur les Trochilidés des hautes Andes péruviennes. *Ibid.* 32 : 95-126.

PEARSON (D. P.), 1953. - Use of caves by Hummingbirds and other species at high altitude in Peru. *Condor,* 55 : 17-20.

WAGNER (H. O.), 1955. - Einfluss der Poikilothermie bei Kolibris auf ihre Brutbiologie. *J. f. Orn.,* 96 ; 361-368.

LES LIVRES

AUX EDITIONS DELACHAUX ET NIESTLE.

— SPLENDEURS DE LA FAUNE MARINE, par G. Petit. Illustré de 32 planches en couleurs par P.-A. Robert et de 45 dessins par Henri Danoy. Préface de A. Portmann. Editions Delachaux et Niestlé. Neuchâtel (Suisse). 1962. Collection les « Beautés de la Nature ». Série Grand format. 317 pages.

Cet ouvrage est le fruit d'une longue expérience des « choses » de la mer et une synthèse des travaux océanographiques de ces dernières années. C'est ainsi que l'on peut y trouver un état des recherches de l'expédition danoise du « Galathea » et des résultats de l'œuvre entreprise par le laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer.

Ce qui amène l'auteur à traiter d'une part des grands problèmes océanographiques, et d'autre part à décrire les principaux aspects de la zoologie marine.

Les très belles planches de P.-A. Robert complètent admirablement bien ce volume qui doit toucher un très large public car il traite dans un style très simple et très clair, de sujets mis à l'ordre du jour par les grandes aventures sous-marines.

Sachons gré à G. Petit de contribuer à faire connaître et mieux aimer la mer.

— GUIDE DU ZOOLOGISTE AU BORD DE LA MER, par Robert Le Neuthiec. Editions Delachaux et Niestlé. Neuchâtel (Suisse) ; 1962.

On y puisera des descriptions simples mais précises qui permettront une identification des animaux marins les plus courants.

Ce petit guide sera utile à tous ceux qui, au bord de la mer, s'intéressent et désirent apprendre à connaître la faune qu'ils rencontrent au cours de leurs promenades sur les rochers aux basses mers.

De nombreux renseignements sur la vie des animaux décrits, leur nourriture, leurs moyens de défense, complètent utilement cet ouvrage.

(*suite page* 48)

Cornouillers de France... et d'ailleurs

par V. CHAUDUN,
Assistant au Muséum

Une présentation des Cornouillers de France peut paraître dépourvue d'intérêt. Les espèces du genre *Cornus* y sont en effet peu nombreuses et on les croit bien connues.

L'expérience montre au contraire qu'on les utilise peu dans l'ornementation, elles sont peu cultivées, précisément parce que mal connues.

Tout d'abord précisons que le genre *Cornus* doit son nom à la dureté de son bois : dur comme la corne ! Du bois on l'appliqua au fruit. La première mention de cette appellation date du XIII[e] siècle. De corne on fit à la même époque « Cornouille ». Le botaniste Linné (XVIII[e] siècle) imagina *Cornus* pour rassembler dans ce genre toutes les espèces de plantes ayant des caractères communs au Cornouiller mâle.

Le Cornouiller mâle (*Cornus Mas* L.), est un petit arbre ou arbuste à branches droites et relativement souples, utilisées, pour cette qualité de souplesse, pour en faire des manches de merlin et de masse.

Les fleurs, jaunes, apparaissent avant les feuilles, en février-mars et donnent un caractère décoratif appréciable à cette époque de l'année. Le fruit oblong, de la forme d'une olive est habituellement rouge brillant, mais il peut être blanc ou jaune. Dans une variété *macrocarpa*, il est plus gros que chez le type. La chair en est agréable, à maturité, acidulée, un peu sucrée.

La Cornouille doit, pour être consommée, tomber d'elle-même. On en fait des confitures. Elle fut l'un des fruits utilisés par nos ancêtres de la préhistoire.

Cornus Mas L. Planté en 1838 au Muséum National d'Histoire Naturel. (*Photographie J. Métron*).

Le tronc du *Cornus Mas* L. planté en 1838 au M.N.H.N. (*Cliché J. Métron*).

L'aire de répartition du Cornouiller mâle va de l'Asie mineure à l'Atlantique. Il croît dans les terrains calcaires. Les deux plus beaux exemplaires connus en France se trouvaient au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Plantés en 1802 devant l'orangerie de Molinos (emplacement actuel du Golf miniature), ils mesuraient en 1928, à la hauteur de 0,50 m du sol, l'un 1,40 m de circonférence, l'autre, 1,10 m. La hauteur de leur cime avoisinait 6 mètres. Ils ont malheureusement disparu par la suite.

Un autre exemplaire planté en 1838 devant la Galerie de Minéralogie mesure en 1962, 1,24 m à 1 m du sol et 1,60 m à la base du tronc.

Ces dimensions sont exceptionnelles pour l'espèce.

A signaler pour le petit jardin, le Cornouiller mâle panaché aux feuilles dorées ou argentées, élégante plante trop peu cultivée.

Le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea* L.), hôte des bois et des haies de France, des remblais de chemins de fer, se rencontre à travers l'Europe, la Sibérie et jusqu'au Japon.

C'est un arbuste ne dépassant pas 3 mètres, aux branches souples, employées en vannerie, à jeunes pousses à écorce rouge pendant l'hiver. Les fleurs blanches, apparaissant après les feuilles, sont insignifiantes, légèrement odorantes. Les fruits, pourpre foncé, sont globuleux, leur diamètre est de 5 mm. Ils n'ont aucune valeur gustative. Ils fournissent toutefois une huile qui fut utilisée pour l'éclairage.

L'Amérique du Nord qui a offert tant de ressources à la décoration des jardins européens, nous a fourni, sous le vocable anglo-saxon de Dogwood, une espèce irremplaçable, le Cornouiller de Floride (*Cornus florida* L., ou mieux *Cynoxylon floridum* (L.) Raf. C'est un petit arbre, souvent arbrisseau dans nos régions, à écorce rugueuse, aux branches érigées sur un tronc relativement mince (quelques centimètres). Ses fleurs insignifiantes, vertes, sont enveloppées par 4 bractées blanches ou rosées, atteignant 4 à 5 centimètres de diamètre. La floraison, en mai, est spectaculaire par ces bractées. On ne peut que déplorer sa rareté en Ile-de-France, d'autant plus que ses dimensions réduites lui permettent d'être utilisé dans tous les jardins abrités du pavillon moderne. Une autre de ses qualités est la coloration de ses feuilles, en rouge brillant à l'automne. On le rencontre à l'état sauvage de la Floride à l'Ontario, du Kansas au Texas, et sur les montagnes de Virginie jusqu'à 1 100 m.

Les mêmes régions sont également le berceau d'une espèce intéressante par ses fruits bleu brillant, l'Osier rouge (le *Red-Osier* des Américains), *Cornus Amomum* Miller, arbuste ne dépassant pas 3 m. Les pousses de l'année sont pourpres, ses fleurs blanc jaunâtre, mais sans intérêt ornemental, son fruit, de 6 mm de diamètre, en fait le charme hivernal.

Une espèce très voisine de *C. florida* vit dans le N.W. des Etats-Unis, c'est *Cornus Nuttalii* Aud. aux bractées également très attrayantes différant de celles du Cornouiller de Floride par leur forme arrondie et la couleur blanc-crème suffusée de rose.

Le Nord-Est américain (Ontario, Iles Saint-Pierre et Miquelon, et de la Virginie à la Nouvelle-Ecosse), offre l'Osier vert (le Green-Osier des Américains), *Cornus alternifolia* L.f., un autre arbuste, encore rare dans les

cultures européennes mais original par ses branches horizontales. Son caractère essentiel réside en ses feuilles alternes. Comme chez tous les Cornouillers, les fleurs jaune blanchâtre, sont insignifiantes, mais le fruit globuleux bleu noir, parfois jaune, est décoratif.

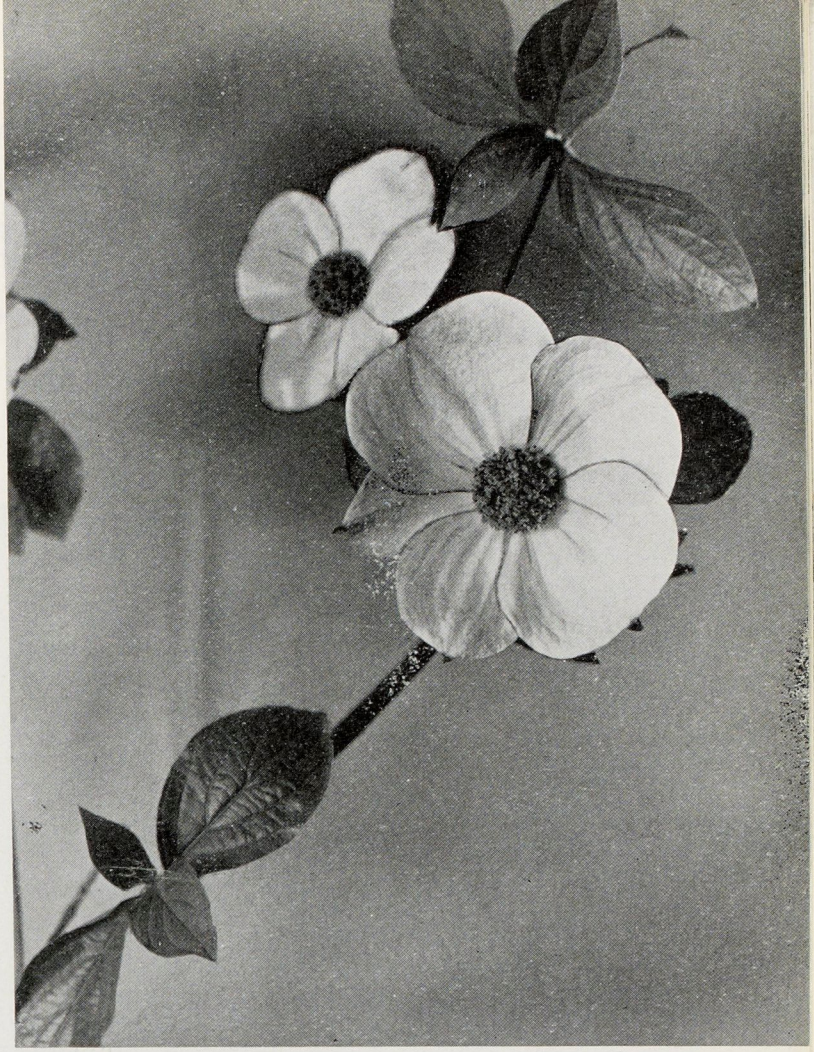
Sous le nom de *Cornus alternifolia ' variegata '* on rencontre dans les cultures françaises un homologue aux mêmes branches horizontales et feuilles alternes, joliment panachées d'argent, qui appartient à l'espèce japonaise, *Cornus controversa* Hemsl., et dont le nom exact est *C. controversa ' variegata '*. C'est un arbuste à placer au premier plan ou isolé sur une pelouse.

Au même titre peuvent être utilisées les variétés panachées de jaune ou de blanc du Cornouiller blanc de Sibérie, *Cornus alba* L.

Le clone (1) jaune, issu des cultures orléanaises, est le *C. alba ' Gouchaultii '* aux feuilles vert jaunâtre, marginées de jaune plus foncé.

Le clone blanc ou argenté, *C. alba ' sibirica '*, moins vigoureux que le précédent, a des pousses d'un riche rouge corail et ses feuilles sont vraiment argentées.

(1) Clone, mutation végétale d'origine horticole se perpétuant seulement par voie végétative (marcottage, greffage, bouturage).



Cornus Nuttallii Aud. Arboretum Vilmorin à Verrières-le-Buisson (*Cliché Vilmorin-Andrieux*).

Le feuillage argenté du *Cornus alba ' sibirica '* photographié dans les jardins du M.N.H.N. (*Cliché E. Monseigny*).

Dans une autre forme, le Cornouiller de Spâth (*C. alba ' Spæthii '*), les feuilles sont panachées de jaune d'or.

Le Cornouiller blanc, par ses formes horticoles, offre au jardinier des arbustes vivement colorés, d'autant plus vigoureux que les branches d'hiver sont taillées plus court. On peut en faire des haies décoratives ou des sujets isolés sur gazon.

Nous devons à la Corée et au Japon une espèce qui nous rappelle le Cornouiller de Floride, le *Cornus Kousa* Buerg, petit arbre de 5 à 7 m de hauteur, à branches plus ou moins érigées, grêles. Ses fleurs en glomérules terminales viennent dans un involucre de bractées blanches, très persistantes, devenant rouges en juin. Le feuillage est aussi très décoratif à l'automne par sa couleur écarlate. Les fruits sont roses.

Pour les amateurs de raretés, faisons connaître, s'ils possèdent une terre dans l'Ouest ou le Midi, *Cornus capitata* Wallich (*Benthamia fragifera* Lindley), petit arbre de 10-15 m de hauteur, aux feuilles persistantes, ovales, vert grisâtre, aux fleurs insignifiantes, dont le fruit appelé syncarpe, a l'apparence d'une fraise rougeâtre à saveur douce. Sa patrie est le Népaul.

Ci contre : Le cœur vert de la feuille argentée de *Cornus alba ' sibirica '*. (*Photographie E. Monseigny*).

Cornus Kousa. Arboretum Vilmorin à Verrières-le-Buisson. (*Photographie Vilmorin*).

LA LARVE NÉOTÉNIQUE
D'AMBLYSTOMA TIGRINUM

par Jacques HERISSE

La conservation, à l'état adulte, d'un certain nombre de caractères existant chez la larve, ou néoténie, est tout à fait exceptionnelle dans la nature. On la rencontre chez les Acariens. On connaît aussi le cas des Protées et des Sirènes, Amphibiens pérennibranches, qui conservent leurs branchies leur vie durant. De son côté, Filippi, pêchant des Tritons alpestres (*Triturus alpestris*) aux environs du Lac Majeur, avait trouvé des individus sexuellement mûrs pourvus encore de houppes branchiales. L'examen de la voûte du palais ainsi que des vertèbres faisait également apparaître la persistance de caractères lar-

Ci-dessus : Amblystome. Larve à branchies externes ou « Axolotl ».

Amblystoma trigrinum. Larve ou « Axolotl », munie de branchies externes. Long. : 25 cm.

vaires chez le Triton alpestre. Filippi en concluait qu'une étroite analogie devait subsister entre cette espèce et les Batraciens pérennibranches.

L'Axolotl, larve d'une Salamandre de l'Amérique du Nord (*Amblystoma tigrinum* Green), constitue un autre de ces exemples et ne manqua pas, il y a un siècle, d'intriguer les naturalistes. Déjà, Cuvier, quelques décades auparavant, présumait que l'Axolotl, considéré comme un Batracien pérennibranche, devait être en réalité une larve.

En 1864, le professeur Auguste Duméril recevait au Muséum d'Histoire Naturelle quelques Axolotls ramenés du Mexique par le Maréchal Forey. Jusqu'alors, on estimait que l'Axolotl, comme les Protées, était une de ces formes à la fois larvaires et adultes pour lesquelles le cycle normal des métamorphoses habituellement observé chez les Amphibiens restait inachevé.

De fait, à partir de quelques sujets — ils se nommaient alors *Siredon mexicanus* et avaient été décrits dès le XVII[e] siècle — le professeur Duméril obtint la ponte, puis l'éclosion des larves, qu'il éleva ensuite facilement (1).

A l'automne de 1865, cependant, « seize axolotls, nous dit Duméril, se couvrent de taches d'un blanc jaunâtre tranchant sur la teinte générale foncée, puis, perdent complètement leur appareil branchial, ainsi que la crête membraneuse du dos et de la queue.

« En même temps, poursuit l'illustre professeur, les organes internes subissent des changements assez semblables à ceux des Batraciens urodèles passant de l'état larvaire à l'état adulte. Des quatre arcs qui supportent les branchies flottantes au dehors, trois disparaissent. Le plus externe reste seul... La face antérieure du corps des vertèbres devient moins creuse.

« L'appareil dentaire de la voûte du palais se modifie : les dents vomériennes se sont déplacées... formant une rangée presque transversale ». A la mâchoire inférieure, un groupe de petites dents qui existaient a disparu : Duméril se trouve en fin de compte en présence d'Amphibiens déjà bien connus des naturalistes, et qui ont reçu le nom d'*Amblystoma tigrinum.*

Ces phénomènes, il ne se contente pas de les constater ; il veut les provoquer. A cette fin, il se livre à une série d'expériences qui sont rapidement couronnées de succès.

Il procède d'abord à l'assèchement progressif de l'aquarium dans lequel il avait placé un certain nombre d'Axolotls, jusqu'à ne laisser dans le récipient qu'un peu de sable humide : il n'obtient aucun résultat. Il échoue aussi en laissant à la disposition de ces animaux une partie à découvert et une partie immergée : aucune transformation ne se produit et les Axolotls restent délibérément en milieu aquatique.

Ce n'est que par l'ablation des branchies que la métamorphose peut être obtenue. Le

(1) A partir des cinq mâles et de l'unique femelle qu'il reçut du Mexique, Duméril obtint en peu de temps plus de deux mille cinq cents descendants !

(2) *Bull. Soc. Imp. Zool. d'Acclimat.* 1867. T. IV, p. 563-573. Voir aussi : même *Bulletin*, 1866, T. III, p. 79-80, et *Nlles Arch. du Mus.* T. II, p. 265-292 : observations sur la reproduction des axolotls dans la ménagerie des Reptiles du Muséum d'Histoire Naturelle ; sur leur développement et leurs métamorphoses, par A. Duméril.

4 juillet 1886, Duméril procède, sur deux Axolotls, à l'ablation complète des trois tiges branchiales du côté gauche ; sur un troisième sujet, il effectue la même opération du côté droit. Du 14 au 28 juillet, de semaine en semaine, il sectionne l'une des trois tiges branchiales situées sur le côté opposé. L'Axolotl, nous le verrons plus loin, a une telle faculté de régénération que les branchies sectionnées au début repoussent. Duméril les coupe au fur et à mesure de la pousse, dès que les ciseaux peuvent les saisir.

Pendant une période de dix mois, l'opération est plusieurs fois renouvelée. Etendue à d'autres sujets d'expérience dès le 10 août, elle est enfin, au bout de quatre à cinq mois, partiellement couronnée de succès : deux Axolotls se sont transformés en Amblystomes; un troisième est visiblement en voie de métamorphose.

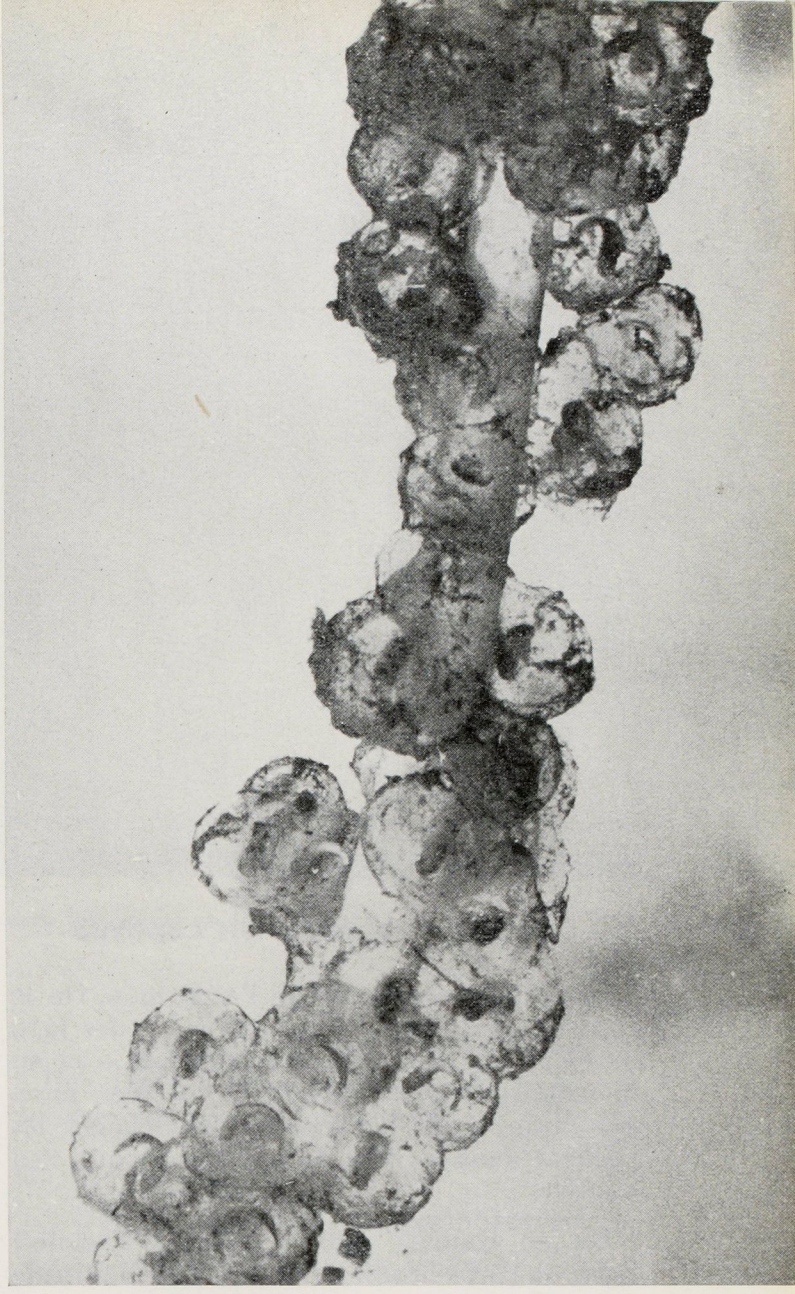
Par la suite, Duméril renouvelle ses expériences en sectionnant cette fois les six houppes branchiales en une seule opération. Il constate au passage, comme Spallanzani l'avait fait sur les grenouilles en procédant à l'ablation des poumons, que les Amphibiens possèdent une respiration cutanée qui suffit à elle seule à entretenir l'animal en vie.

Ainsi, l'Axolotl est une larve susceptible de se reproduire, mais elle peut également donner, à la suite d'une métamorphose, une forme adulte, un « imago » voisin des Salamandres. Du même coup, cet Amphibien franchit un échelon dans la classification zoologique et vient se ranger auprès des Salamandriformes, dont la forme à branchies externes ne représente qu'un stade larvaire transitoire.

*
* *

La cause des phénomènes observés pour la première fois par Duméril n'a été découverte que beaucoup plus tard : l'Axolotl est un hypothyroïdien, que l'atrophie de la glande thyroïde condamne la plupart du temps à une vie entièrement larvaire. En effet, l'ingestion de protéines iodées, substances actives de la glande thyroïde, provoque, dans certaines conditions, une métamorphose rapide, comme des expériences parallèles l'ont démontré sur le têtard de grenouille.

D'autres études (celles de Schwartzbach et Uhlenluth, notamment) ont établi par la suite l'interdépendance de la glande thyroïde et de l'hypophyse : on n'obtient en effet la métamorphose de l'Axolotl en Amblystome par



Œufs d'Axolotl fixés sur un tube en matière plastique. Photo prise après 15 jours d'incubation. Les embryons sont nettement visibles. (Gross. × 3).

l'administration d'extrait du lobe antérieur d'hypophyse, par exemple, que si la larve est porteuse de sa propre thyroïde. Lorsqu'on pratique préalablement l'ablation de celle-ci, l'extrait hypophysaire est sans effet.

La transformation des Axolotls en Amblystomes exige une autre condition : les larves ne doivent pas avoir atteint la maturité; les sujets qui se sont déjà reproduits sous la forme larvaire sont ensuite incapables de se métamorphoser.

On a obtenu expérimentalement la métamorphose en nourrissant les Axolotls avec de la thyroïde (« ris ») de veau ou de mouton. Il est à signaler que, jusqu'à présent, aucun résultat semblable n'a encore été constaté

Larve ou « Axolotl » à l'éclosion. (Gross. × 5).

avec les Protées et les Sirènes, dont la néoténie apparaît comme particulièrement tenace.

La vie des axolotls en captivité

L'Axolotl est originaire de l'Amérique. On le trouve dans les mares, les étangs et les lacs, de l'Etat de New-York à la Californie et au Mexique. Les habitants de ce dernier pays, qui apprécient beaucoup leur chair, les pêchent dans les lacs de montagne pour s'en nourrir.

On en connaît deux variétés : l'Axolotl tigré, au corps brun-noir orné d'une multitude de taches foncées, et la variété albinos, complètement dépigmentée. Tous les exemplaires albinos actuellement connus en Europe proviendraient d'un unique sujet donné à la Ménagerie du Muséum pendant la guerre du Mexique, par M. Mehedin, membre de la Commission scientifique de l'expédition. Duméril, à la suite de croisements méthodiques, put définitivement fixer cette variété, maintenant très courante.

En aquarium, les plantes ne sont pas indispensables, mais leur présence est parfaitement tolérée par ces pensionnaires aux évolutions lentes. Un siphonage mensuel du fond de l'aquarium accompagné d'un renouvellement partiel de l'eau constitue l'essentiel de l'entretien auquel il convient de procéder.

La nourriture ne pose aucun problème particulier. Elle sera composée d'aliments carnés : vers de vase, daphnies vivantes, petits morceaux de viande maigre, pulpe de rate, etc., distribués une ou deux fois par jour. Ils sont engloutis avec voracité et longuement mâchés avant d'être avalés.

Doué d'un solide appétit, l'Axolotl peut cependant jeûner pendant de longues périodes sans en souffrir aucunement. Si on s'absente durant les grandes vacances, on prendra seulement la précaution de placer un seul sujet par récipient, car compte tenu de l'énorme bouche dont ces animaux sont pourvus, les individus les plus petits risqueraient, à la suite d'une disette prolongée, de servir de repas aux plus gros.

La reproduction des axolotls

A partir d'un seul couple, nous avons obtenu plusieurs pontes successives. Malheureusement, nous n'avons eu la chance d'assister à aucune d'entre elles. La fécondation, selon les diverses relations qui en ont été faites, a lieu comme chez les Tritons : le mâle laisse échapper de son cloaque un spermatophore, sorte de masse gélatineuse bourrée de spermatozoïdes, que la femelle fixe ensuite dans sa région anale par une légère pression. La fécondation est externe et se produit dans l'eau, lors de l'émission des ovules. Les œufs, entourés eux-mêmes d'un mucus gélatineux qui gonfle dans l'eau dès qu'ils sont libérés, ont environ cinq millimètres de diamètre au total. La première ponte en comporte quelques

Amblystoma tigrinum. Sujet âgé de deux mois. Les pattes antérieures sont bien développées ; les postérieures commencent à apparaître.

dizaines, tandis que les suivantes en comptent plusieurs centaines. Dès la ponte terminée, il faut enlever les reproducteurs.

A 18° C, le développement embryonnaire dure vingt à vingt-cinq jours. Au sortir de l'œuf, les larves, apodes, munies de leurs trois paires de branchies externes, mesurent une douzaine de millimètres de longueur. La nourriture du début doit être fine. Les nauplies nouvellement écloses d'un petit Crustacé phyllopode, *Artemia salina,* dont on peut se procurer les œufs dans le commerce et qu'on fait facilement éclore dans un peu d'eau salée, constituent la meilleure nourriture.

La croissance des Axolotls est très rapide : un mois après l'éclosion, les larves mesurent déjà trois centimètres de longueur. Convenablement nourris, ils atteignent dix centimètres à trois mois.

Contrairement à ce qui est observé chez la Grenouille, par exemple, ce sont les pattes antérieures qui apparaissent les premières. On commence à les apercevoir, au-dessous du panache des branchies, vers l'âge de trois semaines. Les pattes postérieures se développent beaucoup plus tardivement, à deux mois environ.

Une femelle convenablement soignée peut pondre cinq ou six fois par an.

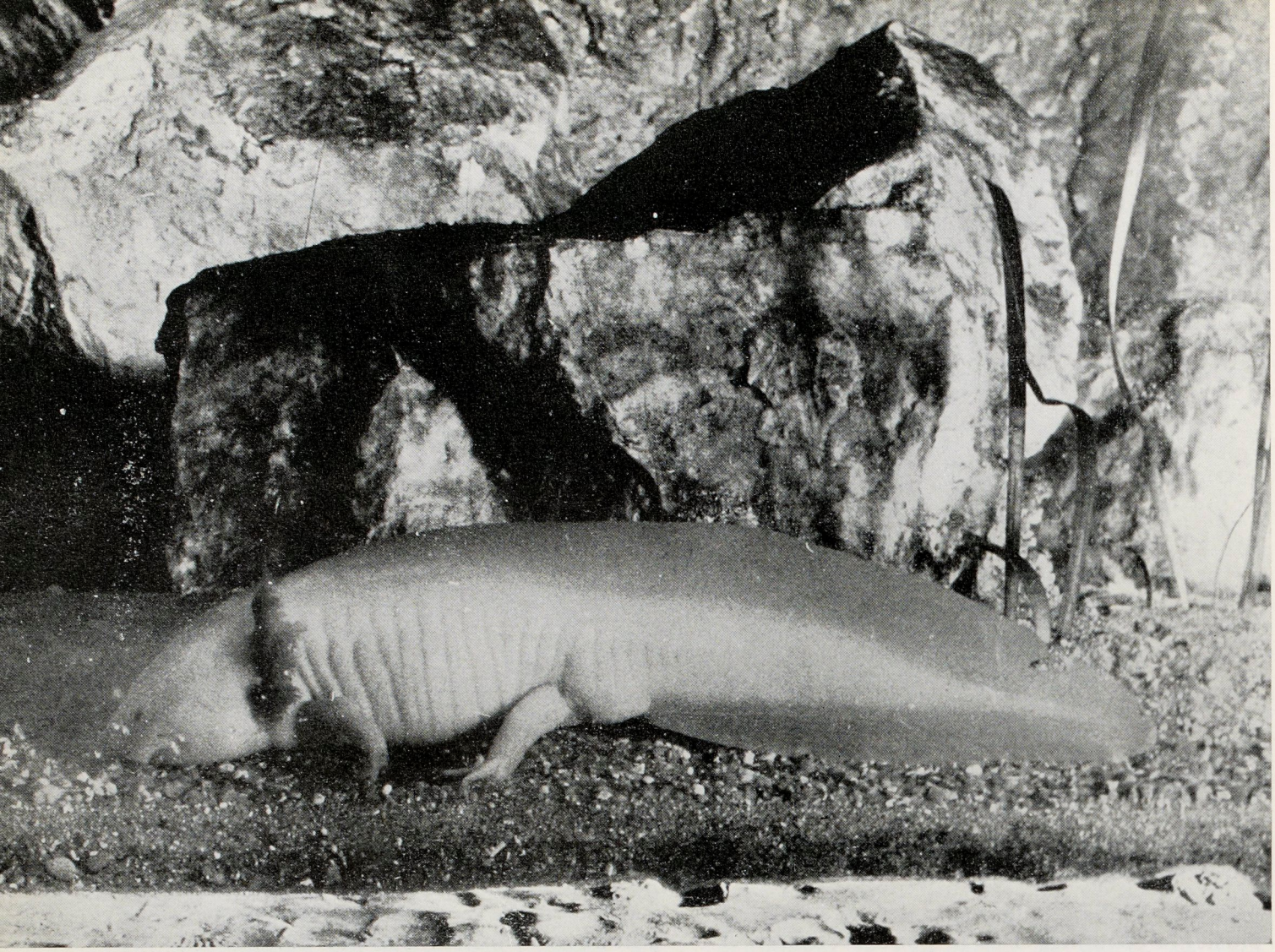
Dégénérescence et régénération accidentelle chez l'axolotl

Nous avons eu personnellement l'occasion de constater ces phénomènes et nous ne voudrions pas terminer cet article sans faire part à nos lecteurs de nos modestes observations (1).

Durant la période d'été, un couple d'Axolotls avait été placé dans un bassin, en plein air, en compagnie de poissons rouges (*Caras-*

(1) La régénération est fréquente chez les Invertébrés : les étoiles de mer, les planaires, les crustacés, les insectes peuvent facilement reconstituer des parties importantes de leur corps après mutilation. Chez les Vertébrés, au contraire, le pouvoir de régénération est de plus en plus faible à mesure qu'on s'élève dans l'échelle de la classification.

Les Amphibiens Urodèles, cependant, font exception : non seulement l'extrémité caudale, mais aussi les membres antérieurs ou postérieurs, même si la ceinture est également amputée, se reforment au bout d'un certain temps. L'exemple que nous citons dans cet article confirme les constatations et les expériences de nombreux auteurs.



Amblystoma tigrinum. Larve ou « Axolotl ». Sujet mâle. (*Toutes les photographies sont de J. Herissé*).

sius auratus) et de divers Cyprinidés. Ils mesuraient une vingtaine de centimètres de longueur. Abandonnés sans surveillance, ces deux Amphibiens furent retrouvés quelques jours après flottant en surface, inertes et visiblement mal en point. Un examen plus attentif faisait apparaître que les branchies avaient disparu. Elles avaient été « grignotées » par les poissons du bassin, habitués à consommer quotidiennement des vers de vase, et que les fines ramifications des branchies, d'aspect un peu semblable à leur nourriture journalière, avaient attirés.

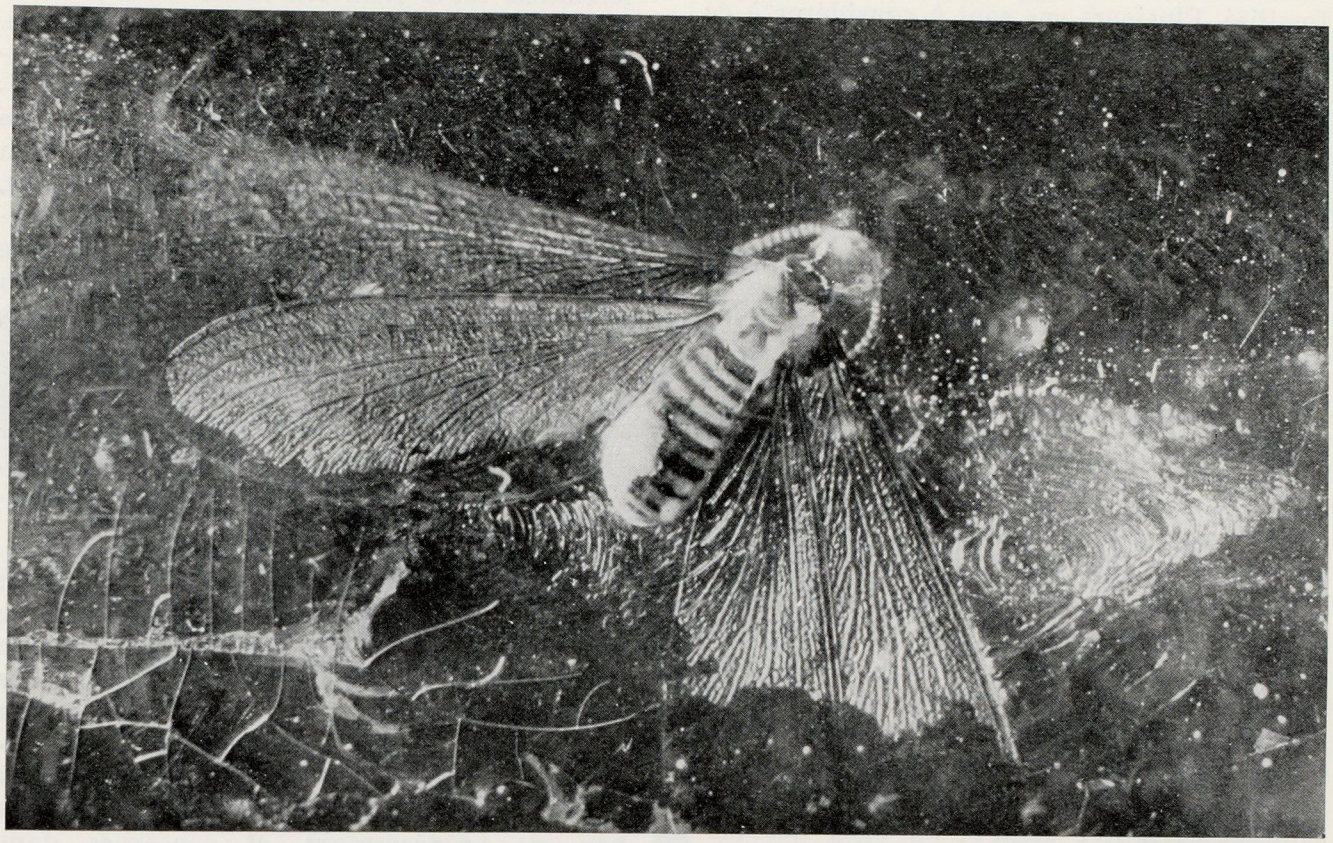
Rapidement retirés du bassin et placés chacun dans un aquarium distinct, nos deux Axolotls avaient piteux aspect et restaient immobiles, en surface, semblant en complète léthargie. Au bout de quelques jours, les membres s'amaigrirent et les pattes antérieures disparurent sans laisser de trace. La respiration branchiale, complètement annihilée, fut remplacée pendant toute cette période par la respiration cutanée. La peau des Urodèles, en effet, comme celle de tous les autres Amphibiens, assure une partie des échanges respiratoires. Chez les Spélerpes, même, espèce de l'Europe méridionale dépourvue de poumons, la respiration est uniquement cutanée.

Les branchies, cependant, commençaient à réapparaître. Un peu plus tard, on pouvait également constater la présence de « bourgeons » à l'emplacement des membres antérieurs manquants. Au bout de quelques semaines, tout était rentré dans l'ordre : les pattes avaient entièrement repoussé, les panaches de branchies avaient recouvré leur importance habituelle et nos deux sujets, qui se sont par la suite reproduits à plusieurs reprises, sont encore deux ans après cet incident, en parfaite santé.

Les documents du géologue :

LES FOSSILES

par René BALLAND



Qui n'a jamais eu l'occasion de voir des fossiles ? Il suffit de regarder avec quelque attention autour de soi. A Paris, les quais de la Seine ainsi que de nombreux édifices sont faits de calcaire grossier, souvent criblé de petits trous en forme de pas de vis ; ce sont des moulages naturels de coquilles de mollusques : les Cérithes. Les coquilles elles-mêmes, souvent fort bien conservées, peuvent être recueillies dans des sablières, à Grignon comme à Ezanville ou à Ver, ainsi que dans bien d'autres gisements de la région parisienne. Il en serait de même dans le Bordelais et en Touraine où affleurent des sables coquilliers que l'on appelle encore « faluns ». Sur les falaises calcaires ou marneuses du littoral, le promeneur peut observer des oursins ou des mollusques « pétrifiés », enrobés dans la roche. De magnifiques empreintes de feuilles de fougères se détachent sur les schistes ou les grès qui encadrent les veines de houille. Des dents, des ossements de mammifères, parfois même des squelettes humains sont mis à jour dans les grottes explorées par les spéléologues et les préhistoriens. Tous ces restes

Insecte fossile de l'ambre : termite. (*Photographie G. Tendron*).

d'organismes, animaux ou végétaux, conservés dans les couches sédimentaires, sont des fossiles.

La conservation est plus ou moins parfaite; les restes sont plus ou moins complets. L'état d'un fossile dépend essentiellement des circonstances dans lesquelles s'est trouvé le cadavre et qui ont présidé à la fossilisation. Un cadavre exposé à l'air libre est vite en proie à des fermentations microbiennes qui entraînent sa putréfaction; il est rapidement détruit. Il en va tout autrement si ce cadavre est enfoui au sein des sédiments; il est alors fossilisé. Plusieurs cas sont à considérer à ce sujet.

Dans certaines circonstances particulièrement favorables, le cadavre est conservé intact, véritablement momifié. C'est ainsi que l'on découvre, de temps à autre, en Sibérie, au cours d'un dégel estival, des Mammouths, éléphants aux longs poils et aux énormes défenses recourbées, qui furent les contemporains des hommes des cavernes; ils sont là parfaitement conservés dans le sol gelé.

Les Mammouths vivaient encore, voici une dizaine de milliers d'années dans ces régions septentrionales. Quelques-uns se sont enlisés dans le sol marécageux de la Toundra, dégelé aux rayons du soleil d'été en ses couches superficielles, mais gelé à nouveau l'hiver sur toute son épaisseur. Dans un tel réfrigérateur, la conservation a été parfaite, les chiens peuvent dévorer la chair, les savants ont pu recueillir les cadavres et les monter en peau, analyser le contenu de l'estomac et déterminer les plantes qui constituaient la nourriture de ces animaux, prélever des caillots de sang et comparer celui-ci au sang des éléphants actuels.

D'autres fossiles sont aussi parfaitement conservés : ce sont les insectes contenus dans l'ambre que l'on récolte sur les côtes de la Baltique. L'ambre est une résine fossile : une vaste forêt de pins couvrait voici 20 ou 30 millions d'années la plaine de l'Europe du Nord; des insectes et d'autres petits animaux, araignées et myriapodes, circulant sur les troncs des pins, ont été englués dans la résine coulant de quelque branche cassée; on les retrouve aujourd'hui enrobés au milieu de l'ambre.

Parfois des échanges chimiques se sont produits entre l'organisme enseveli et le sédiment qui l'enrobait : molécule à molécule, par exemple, la silice s'est substituée aux éléments ligneux de certains arbres dont on retrouve les troncs entièrement silicifiés.

Beaucoup plus souvent on retrouve seulement les parties minérales d'un organisme : coquilles de mollusques, tests d'oursins, squelettes ou dents isolées de vertébrés. La chair et les parties molles ont disparu, mais ce qui subsiste permet de déterminer l'animal, et de le reconstituer, en partie ou en totalité.

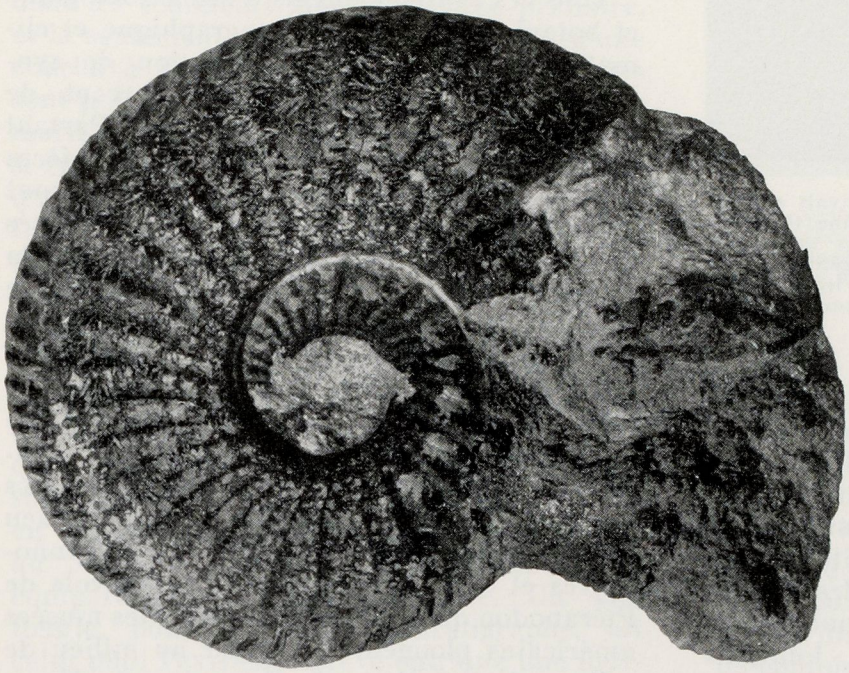
Plus souvent encore, les coquilles ont disparu, dissoutes par la circulation des eaux souterraines, mais elles ont laissé dans le sédiment leur empreinte ou moule externe. Parfois, la coquille a été remplie préalablement par le sédiment vaseux qui s'y est consolidé, réalisant ainsi un moulage externe. Ces moulages sont d'une grande fidélité et l'on peut, en coulant du plâtre dans les cavités, obtenir une reproduction des parties disparues. En traitant de cette façon le calcaire travertineux de Sézanne, on a même pu en dégager des moulages de fleurs avec leurs pétales et leurs étamines.

Dans ce même travertin les feuilles sont représentées par leurs empreintes ; il en est de même pour les plantes de la forêt houillère, fossilisées dans les schistes ou les grès encadrant les veines du charbon.

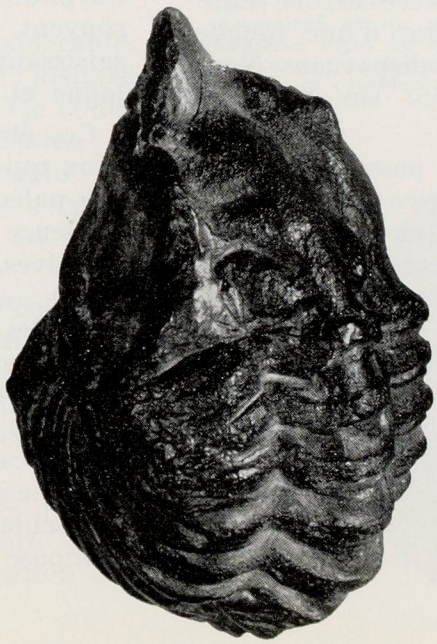
Tous ces documents, quel que soit leur état de conservation, sont fort précieux pour le paléontologiste. La Paléontologie est l'étude des Fossiles. En partant de ces restes plus ou moins fragmentaires, celui-ci s'efforcera de déterminer, par de longues et minutieuses comparaisons avec des organismes analogues déjà étudiés, décrits et figurés par ses prédécesseurs, et conservés dans les collections, la classe, l'ordre, la famille, le genre et même l'espèce à laquelle doit être attribué ce fossile. Parfois le fossile ne peut être attribué à aucune espèce déjà connue; c'est une espèce nouvelle qui fera l'objet d'une description minutieuse et précise, accompagnée de dessins et de photographies; de tels documents serviront de références aux paléontologistes futurs.

Ainsi depuis deux siècles, des multitudes d'espèces animales et végétales, inconnues dans le monde actuel ont été décrites. Les paléontologistes nous ont fait connaître les multiples formes sous lesquelles la Vie s'est manifestée depuis qu'elle est apparue sur la Terre, il y a peut-être un milliard d'années.

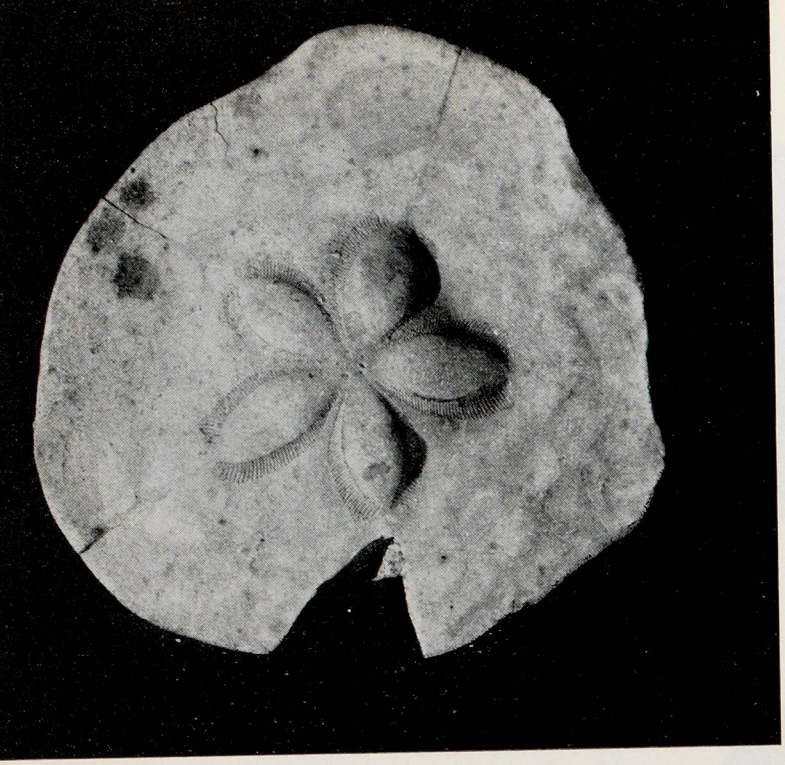
Molaire de Mastodonte : Les Mastodontes lointains ancêtres des éléphants, parcouraient les steppes et les forêts de l'Aquitaine continentale à la période Miocène. Leurs restes ont été trouvés, en assez grande abondance, en divers gisements du département du Gers. (*Photographie R. Rouers*).



Ammonite des terrains jurassiques : Les Ammonites étaient des Mollusques Céphalopodes qui pullulaient dans les mers de l'Ere secondaire. On retrouve souvent leur coquille fossilisée dans les argiles, les marnes et les calcaires correspondant à la période jurassique. On remarquera les lignes de sutures très sinueuses (sutures persillées) qui correspondent à la trace, sur la coquille, des cloisons séparant les loges successives. (*Photographie R. Rouers*).



Trilobite. C'est un Arthropode, lointain ancêtre des Arachnidés, des Insectes et des Crustacés. qui vivait il y a environ 400 millions d'années, au fond des mers de la période ordovicienne. Il pouvait s'enrouler à la manière des Cloportes, comme le montre l'exemplaire de droite. Les restes de Trilobites sont assez abondants dans les schistes ardoisiers de l'Anjou. (*Photographie R. Rouers*).



Scutelle : Oursin irrégulier très plat qui vivait sur les fonds sableux des mers miocènes de l'Aquitaine. On notera les cinq zones ambulacraires pétaloïdes rayonnant autour de l'apex et, au centre, les pores génitaux par lesquels les gamètes étaient expulsés dans les eaux du Golfe aquitain, il y a une vingtaine de millions d'années. (*Photographie R. Rouers*).

Aux paléobotanistes, étudiant les végétaux fossiles, nous devons la révélation de la flore houillère, des flores qui l'ont précédée comme de celles qui lui ont succédé. Aux paléozoologistes, étudiant les animaux fossiles nous devons la connaissance des Trilobites et des Poissons des mers primaires, celle des Ammonites et des Reptiles géants du Secondaire, et celle des Mammifères tertiaires, lointains précurseurs de l'Homme. Ainsi les faunes et les flores actuelles sont considérablement enrichies par la connaissance des faunes et des flores qui les ont précédées, et elles apparaissent comme résultant d'une longue évolution de ces formes disparues. Nous reviendrons plus longuement sur ce point tout à l'heure.

Auparavant, notons au passage que la comparaison des fossiles avec les animaux actuels permet aussi de préciser les conditions du milieu dans lequel vivaient ces êtres fossilisés : les Limnées du calcaire de Beauce révèlent l'origine lacustre de ce calcaire tandis que les Huîtres des marnes sous-jacentes aux sables de Fontainebleau indiquent des eaux marines de faible profondeur. La répartition des eaux douces et des eaux marines, la position des rivages, la profondeur des mers, la configuration des continents et des océans, tout cela peut être précisé par l'étude des fossiles. La Paléontologie est l'auxiliaire de la Paléogéographie.

Certains fossiles procurent même des renseignements d'ordre climatique : les coraux des calcaires jurassiques indiquent des eaux chaudes analogues à celles qui baignent les récifs coralliens actuels de la Mer Rouge et de l'Océan Indien ; les Palmiers des grès tertiaires de l'Anjou révèlent un climat tropical ou au moins méditerranéen tandis que les ossements de Renne et de Mammouth des grottes préhistoriques sont la preuve du climat froid qui régnait sur la France à certaines périodes de l'ère quaternaire.

Tous ces renseignements d'ordre zoologique et botanique, d'ordre biogéographique et climatique, permettent la réalisation de synthèses paléobiologiques qui s'efforcent de reconstituer les paysages du passé. Partant de fragments épars, de dents et de pièces squelettiques isolées, les paléontologistes sont parvenus, en suivant les principes énoncés par Cuvier, le véritable fondateur de la Paléontologie des Vertébrés, dans son ouvrage célèbre consacré aux *Recherches sur les ossements fossiles,* à reconstituer les silhouettes des animaux, leurs attitudes et à imaginer leur comportement, au milieu du paysage dans lequel ils ont vécu. De telles reconstitutions paléobiologiques ornent de nombreuses galeries de Paléontologie, à l'étranger bien plus qu'en France. Les combats de Tyrannosaures et de Tricératops ou bien les vols de Ptéranodon que l'on peut voir dans les musées américains plongent le visiteur au milieu de scènes de la vie animale qui ont dû se dérouler il y a environ cent millions d'années. Si ces reconstitutions font une certaine part à l'hypothèse, elles n'en sont pas moins, fort souvent, des plus vraisemblables. Ce sont de saisissantes évocations pour l'esprit du Géologue et aussi pour celui du profane.

Ces êtres du passé sont bien différents de ceux qui vivent aujourd'hui. Mais les études des paléontologistes permettent de mettre en évidence des séries de tranformations progressives, permettant de relier les formes animales ou végétales primitives aux formes actuelles. Ces séries évolutives, comme celle de la lignée des ancêtres du cheval ou celle des ancêtres des éléphants laissent sans doute bien des formes intermédiaires dans l'ombre; il n'en est pas moins vrai que la Paléontologie apporte à la théorie de l'Evolution des preuves indiscutables. Au Paléontologiste, l'Evolution s'impose comme un fait; ses recherches ten-

dent à la connaissance des modalités qu'elle a suivies. La Paléontologie constitue aujourd'hui la base fondamentale de l'Evolution.

Mais la Paléontologie est aussi un précieux auxiliaire de la Géologie. L'évolution des formes a souvent été relativement rapide et certaines espèces n'ont vécu qu'un temps fort limité; leurs restes se trouvent fossilisés uniquement dans certaines couches sédimentaires bien délimitées. De tels fossiles constituent ce que les géologues appellent des fossiles caractéristiques; ils permettent de déterminer avec précision l'âge des sédiments qui les contiennent. Ainsi trouve-t-on les Trilobites dans les sédiments marins de l'ère primaire, et là seulement, et les espèces évoluent d'une couche à l'autre; de même, les Ammonites sont présentes seulement dans les formations marines de l'ère secondaire et elles ont évolué si rapidement qu'on a pu distinguer 40 zones d'Ammonites dans la seule série jurassique. Les Trilobites et les Ammonites constituent de bons exemples de fossiles caractéristiques; ils permettent de dater une couche en la distinguant aisément de celles qui l'encadrent.

D'autre part, ces espèces ont généralement pullulé durant la courte période de leur règne et se sont répandues largement dans le milieu qui leur était favorable; les mêmes espèces se retrouvent par exemple en Scandinavie et en Amérique du Nord, en Extrême-Orient et au Maroc ; elles permettent d'établir des comparaisons à longue distance. Un bon fossile, pour le géologue stratigraphe, est celui dont l'existence brève entraîne une localisation étroite dans un niveau précis, et dont la répartition géographique étendue permet de suivre ce niveau en des régions fort éloignées les unes des autres.

Science d'un intérêt propre considérable, prolongeant dans le lointain passé de l'histoire de la Terre notre connaissance de la Vie et des formes vivantes, animales et végétales, la Paléontologie biologique est capable de reconstituer, de façon satisfaisante pour l'esprit, les spectacles de la Terre au cours des temps géologiques.

Elle a mis ainsi en évidence, au cours de cette longue histoire, une transformation progressive des espèces, depuis les formes primitives jusqu'à celles qui vivent sous nos yeux; la Paléontologie est devenue la Science de l'Evolution.

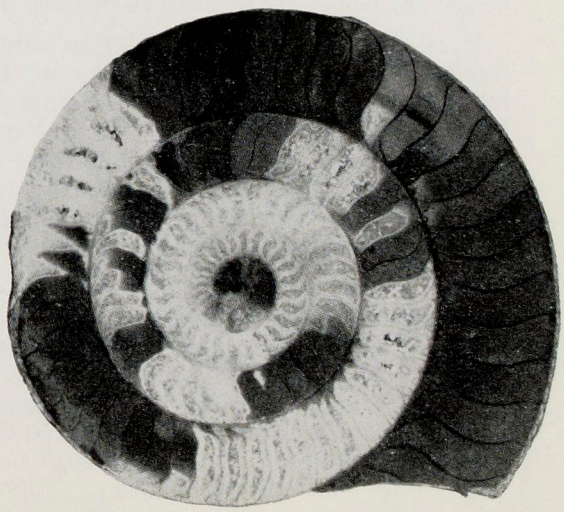
La Paléontologie, science des êtres qui ont vécu dans le long passé de l'histoire de la Terre, permet ainsi à la fois l'évocation des

Klukia exilis Raciborsky. Extrémité d'une fronde vue par sa face inférieure. Certaines pennes sont pourvues de sporanges placés en deux files de part et d'autre d'une nervure médiane bien nette. (*Photographie G. Tendron*).

paysages successifs qui ont caractérisé la figure de notre planète au cours des périodes géologiques et impose la notion d'Evolution comme un fait scientifique qui ne peut être contesté. Son intérêt dépasse la Géologie proprement dite pour s'élever à la Philosophie.

L'un des philosophes parmi les plus éminents, les plus lus et les plus discutés en ce milieu du siècle n'était-il pas avant tout un paléontologiste. Le lecteur aura compris qu'il s'agissait du Père Teilhard de Chardin !

Ammonite : Coquille sciée suivant le plan de symétrie. On remarquera les cloisons ondulées séparant les loges successives, depuis la loge initiale, au centre, jusqu'aux dernières loges du tour extérieur. Le mollusque a successivement occupé ces différentes loges au fur et à mesure de sa croissance. (*Photographie R. Rouers*).



A propos de "l'abominable

G. DEMENTIEV et D. ZEVEGMID
du Musée Zoologique de l'Université de Moscou

Une note sur "l'Homme des Neiges" en Mongolie

Malgré les controverses qu'a soulevées l'existence supposée d'un anthropoïde vivant encore de nos jours en Asie Centrale, la question de l'Homme des neiges reste toujours d'actualité sous ses deux aspects : folklorique et biologique. L'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. a bien recueilli ces dernières années une ample documentation sur ce sujet, sans discerner — peut-être volontairement — ces deux aspects, à la fois très proches et très différents. Ces documents ont été publiés, en russe, dans trois fascicules édités respectivement en 1958, 1958 et 1959 et intitulés *Informazionnye Matérialy Commissii po izutcheniu voprosa o snejnom Tchéloweke* ou Documentation et information sur l'étude de l'Homme des neiges. Ces fascicules ne contiennent pas de mise au point critique du problème, mais plutôt de nombreux et riches matériaux bruts sur les données et les légendes concernant « l'homme des neiges » en Asie : Turkestan, Mongolie, Chine et même Caucase.

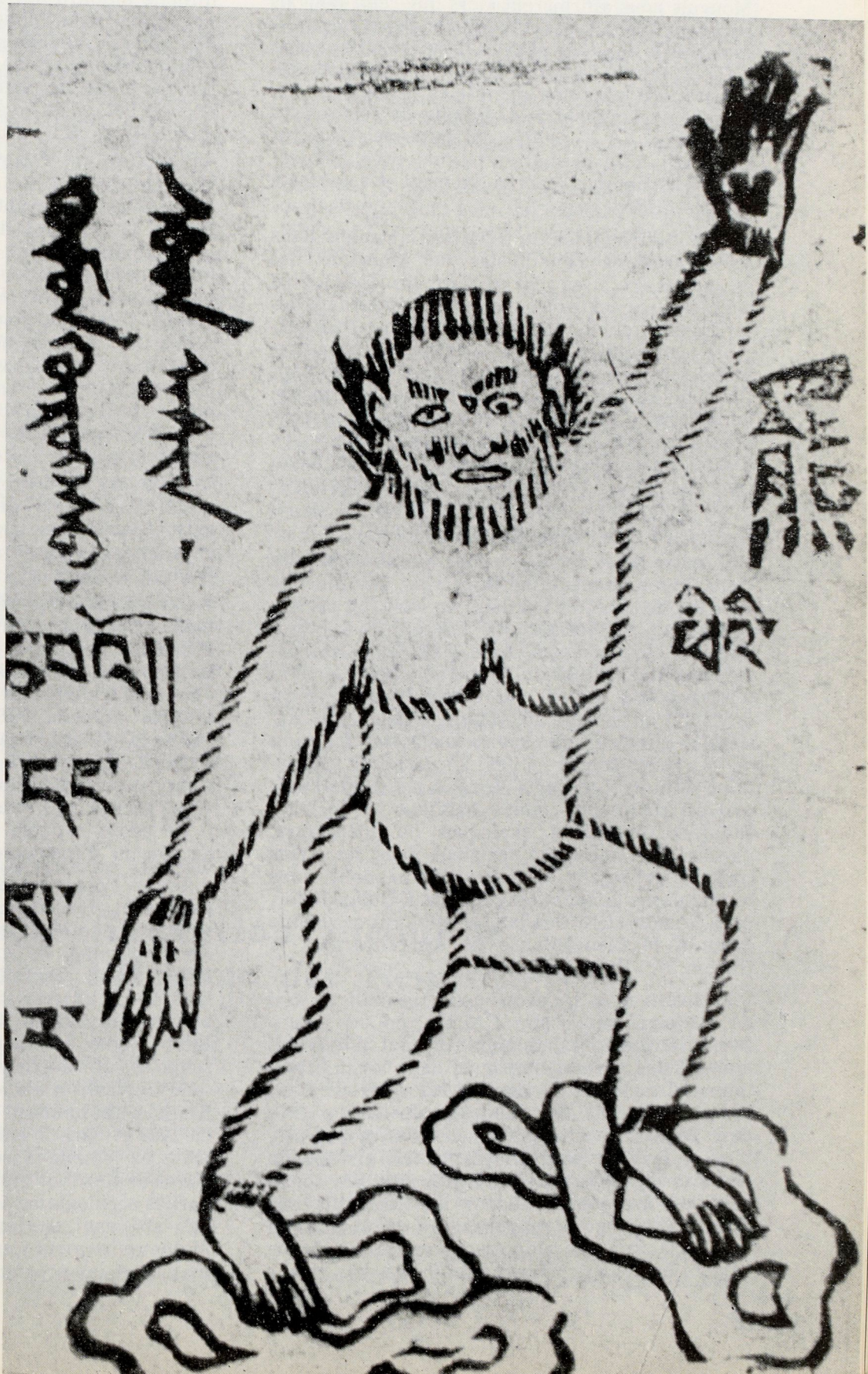
L'analyse de ces contributions dépasse aujourd'hui notre but, qui est plus modeste. Nous voudrions simplement ici faire quelques remarques sur l'existence de cet être énigmatique en République Populaire Mongole, d'après les informations que nous avons pu recueillir pendant notre voyage zoologique en Mongolie et dans le désert de Gobi, en septembre-octobre 1959.

Il est à noter que la population campagnarde mongole, les « arates » éleveurs de bétail, est tout à fait convaincue de l'existence réelle de l'homme des neiges. Nous avons eu l'occasion de le constater nous-même et le fait nous fut également confirmé par l'éminent ethnographe mongol, le Professeur Rintchen, membre du Comité des Sciences d'Oulan-Bator.

L'existence d'un tel être était connu des Mongols depuis les temps les plus reculés, tout comme celle du cheval sauvage et du chameau sauvage. Les gens du peuple pensent que l'aire d'habitat des trois espèces coïncide. Les voyageurs européens du Moyen-Age, comme J. Plano Carpini au XIII^{e} siècle et J. Schiltberger au commencement du XV^{e} siècle, avaient déjà noté que les Mongols parlaient de l'existence d'un Homme sauvage habitant les déserts. Mais ces observations ne furent que peu ou pas du tout retenues par les savants. On peut ajouter que la langue mongole est très riche en mots désignant les espèces animales et végétales locales, et que l'homme sauvage est ainsi appelé « almas », « Khungou raissou » ou encore « Khun-Goroos », ce qui signifie l'homme-animal, ou enfin, Khum Khara-Goroos, qui veut dire l'homme-animal foncé.

Un des premiers voyageurs du siècle passé à s'intéresser à ce sujet fut N. Prjevalski. Mais les renseignements obtenus par lui furent très imprécis et plutôt décevants. Voici ce qu'il écrit dans son livre, *La Mongolie et le pays des Tangoutes* (traduit par G. du Laurens, Paris, 1886 : 304-305) : « Bien avant notre arrivée dans le Han-sou, nous avions entendu les Mongols parler d'un animal extraordinaire qui habitait cette province et s'appelait Khoun-gouraissou, c'est-à-dire l'homme-bête. Les narrateurs prétendaient que cet animal avait un visage semblable à celui d'un homme, qu'il marchait habituellement sur deux pieds, que son corps était orné de poils noirs épais et ses pattes munies d'énormes griffes ; sa force était tellement redoutable que non seulement les chasseurs ne l'attaquaient pas mais les habitants décampaient aussitôt qu'ils s'apercevaient de sa présence. D'autres narrateurs nous assuraient qu'on le trouvait dans le massif du Han-sou, mais à la vérité très rarement. Sur notre demande, si le Khoun-gouraissou n'était pas simplement un ours, nos interlocuteurs hochaient la tête en répondant qu'ils connaissaient bien l'ours. En arrivant pendant l'été de 1872 dans les montagnes du Han-sou, nous avions promis une récompense à qui nous montrerait le gîte de cet animal fabuleux; mais personne ne se présenta ; un seul Tangoute nous apprit que le Khoun-gouraissou se tenait toujours dans les rochers du Handjour, où nous campâmes au commencement d'août. Nous désespérions de jamais voir cet animal, lorsque nous apprîmes, par hasard, que dans un petit couvent à quinze

Homme des Neiges" :



Un alma, d'après un livre de médecine thibétain.

verstes de Tchertinton, il s'en trouvait une dépouille. Au moyen d'un présent reçu par le Supérieur, celui-ci consentit à nous la montrer et qu'avons-nous vu ? Un petit ours empaillé. Tous ces merveilleux récits n'étaient que des fables ; nous assurâmes que c'était un ours ; les Mongols nous affirmèrent alors que celui dont ils parlaient n'avait pas l'habitude de se montrer, mais que le chasseur pouvait le suivre à la piste. »

Cette opinion de grand voyageur-naturaliste est importante, mais non définitive. En de tels cas, il reste évidemment très difficile de séparer les légendes et les « on-dit » des faits réels, surtout s'il s'agit d'un animal rarissime, probablement relique et habitant sporadiquement des contrées d'accès difficile.

Il faudrait ajouter qu'il existait autrefois dans les monastères bouddhistes de Mongolie des dépouilles d'almas, surtout sous forme de scalps employés par les lamas comme masques dans les cérémonies religieuses. Nous n'en pûmes malheureusement trouver aucun. Il existait aussi autrefois des peintures, surtout murales, représentant l'homme sauvage. C'était le cas de la fameuse lamasserie d'Erden-zou, datant de la seconde moitié du XVI^e^ siècle et située aux environs de Kharokhorin, ancienne capitale du Grand Khan Oudéghé Oktai. Ces fresques sont malheureusement à peu près détruites actuellement ; on en entreprend cependant la restauration.

Il existe aussi des figurations d'almas dans les vieux livres de médecine thibétains. Les muscles et le fiel de ces êtres jouaient, en effet, un certain rôle dans la pharmacopée locale. Nous reproduisons ici une figure, tirée d'un livre médical xylographique thibétain Omonn-Tombo. Ce livre n'est pas très ancien, ne remontant qu'à la fin du XIX^e^, ou même au commencement du XX^e^ siècle. L'inscription mongole porte le nom de « Khun-goroos » et l'inscription thibétaine celui de « migué ». Il est à noter que l'animal est représenté comme habitant les rochers. D'autres figurations analogues ou identiques, parfois plus anciennes, existent dans les livres traitant de sujets médicaux. Celui dont nous reproduisons la figure est conservé à Oulan-Bator, dans le monastère Gandan, et nous fut accessible grâce à la bienveillance de son supérieur le Guigen Dr. Erdeni-Pil.

Et maintenant qu'avons-nous recueilli en fait de renseignements sur l'Almas ou le Khun-Goroos auprès des habitants ? Il faut noter tout d'abord une grande similitude dans les informations qui nous ont été données. D'après celles-ci, l'homme sauvage était connu de plusieurs parties de la Mongolie, en dehors même des montagnes, bien qu'il faille tenir compte du fait que tout le territoire du pays est situé à des altitudes considérables. La plupart des récits recueillis sur l'homme sauvage se rapportent au désert de Gobi situé à la frontière chinoise. Il est présumé que cet être habite les montagnes et les déserts, même sablonneux. Cette région est à présent inoccupée par les Mongols. Mais ceux-ci ne l'ont probablement quittée que vers le milieu du XIX^e^ siècle, lors de l'insurrection des Doungans (musulmans chinois), puisqu'on y trouve des puits ainsi que d'autres vestiges d'activité humaine. Cela rend difficile aujourd'hui la vérification de ces dires. Les rapports des Mongols du Gobi sur l'existence de l'homme sauvage sont assez difficiles à dater ; la plupart, en partie à cause des événements mentionnés ci-dessus, sont basés sur des faits assez anciens datant de 50 à 80 ans. Nous avons entendu aussi des récits plus contemporains, mais leur authenticité ne put être établie de façon irréfutable.

Quelle est la morphologie des almas d'après ces dires ? Ce seraient des animaux robustes, aux larges épaules et aux longs bras ; leurs mains et leurs pieds n'auraient pas de griffes, contrairement à ce que dit Prjevalski, mais plutôt des ongles. C'est pourquoi, au dire des Mongols, les pistes des almas sont bien différentes de celles des ours ; il n'y a pas d'empreintes de griffes et l'arrangement et les proportions des doigts sont ceux d'anthropoïdes — ce qui correspond bien avec les données des explorateurs anglais dans l'Himalaya.

Le pelage serait brunâtre ou gris (contrairement à ce qu'en dit Prjevalski), assez épars, surtout raréfié sur le ventre ; l'animal aurait une chevelure abondante, de couleur plus foncée que le reste du corps.

Les femelles posséderaient des mamelles extrêmement longues, les dimensions générales sont difficiles à préciser (à peu près celles de l'homme). La locomotion serait surtout bipède, mais parfois aussi quadrupède. Le genre de vie serait nocturne (ce qui rappelle l'*Homo nocturnus* de Linné). Peureux, défiant, non agressif, l'almas serait peu sociable. Son régime serait à la fois carnivore, composé surtout de petits mammifères, et herbivore. Taciturne, l'almas n'articulerait aucun mot; il ne serait capable d'aucune industrie (emploi du feu ou d'instruments quelconques).

Toutes ces données prises ensemble nous paraissent très curieuses, quoique implicitement sujettes à caution. Le manque de renseignements contemporains, de spécimens et d'ossements est extrêmement regrettable. D'après le docteur Rintchen, un certain Nadmid aurait vu un homme sauvage en 1938, dans le district (aymak) Baïn-Oulghé. La lamasserie de Kossogol (Khoubsougoul), qui n'existe d'ailleurs plus, aurait possédé un scalp d'almas ; en 1946, dans le district Khobdo, un habitant aurait rencontré des almas ; en 1948 et dans la même localité, deux individus mâle et femelle auraient été vus. En 1956, un chasseur Kazakh, Murzagali, en chassant dans les parties occidentales de l'Altai de Mongolie, aurait été saisi par un almas, mais se serait échappé. Malheureusement tous ces faits demandent confirmation et les preuves manquent.

Nous avons enfin eu la chance de conférer à Arbaikher (Oubourkhangai) avec le directeur du Musée local, M. Tsodol. Celui-ci entreprit, en juin 1959, une expédition dans le désert de Gobi, et à 300 km au sud-ouest d'Arbaikher, il étudia la localité appelée Almasin-Khoto ou Almasiin-Tobo (la ville des Almas).

Il s'agit d'un désert sablonneux, avec des dunes recouvertes de saxaoul. Ces petites dunes portent chez les Mongols le nom de « sondok ». La localité est inhabitée à présent, mais avait encore des habitants il y a 60 ou 80 ans. Tsodol a recueilli quelques renseignements sur les habitations des almas de la bouche des vieillards qui avaient vécu jadis dans cette localité, et il les a étudiées sur place. Un soi-disant gîte d'almas fut ainsi fouillé dans un sondok. L'orifice avait 150 cm environ de haut et 100 cm de large. Nous avons examiné au Musée d'Arbaikher les restes trouvés dans ce terrier. Il s'agissait de poils (probablement de mouton), d'os de rongeurs (en particulier de lièvres) et d'excréments de renard. Le terrain lui-même ne fut malheureusement pas fouillé. Les Mongols qui habitaient cette localité assuraient qu'il y avait une grande habitation d'almas à 3-4 km de là. Il y aurait eu des traces d'almas correspondant à la description donnée ci-dessus. Il existait aussi dans la localité en question d'autres habitations, pour la plupart ruinées.

D'après les renseignements recueillis par Tsodol, il y aurait eu au moins quatre almas, il y a 60 ans de cela, dans l'Almasin-Khoto. Leur activité était nocturne. Ces êtres lui furent décrits comme bipèdes et recouverts d'un poil assez rare ; leur chevelure aurait été longue et épaisse, leur visage peu velu, leur peau de couleur bleuâtre. Cette description confirme donc les précédentes en ce qui concerne l'aspect extérieur des almas. On peut ajouter que dans la localité ci-dessus mentionnée, il n'y a pas d'ours, mais des loups.

Ces renseignements sont curieux, mais pas suffisamment probants. L'origine humaine de ces habitations désertiques, n'est, en effet, nullement exclue. Le Père Huc, par exemple, dans ses *Souvenirs d'un voyage dans la Tartarie et le Thibet pendant les années* 1844, 1845 *et* 1846 (5e édition, tome I, 1868, pp. 290-291) dit avoir rencontré dans le pays des Ordos une habitation souterraine délaissée construite par les Chinois. Et il remarque à cette occasion : « Lorsque les Chinois s'établissent sur quelque point de la Tartarie, s'ils rencontrent des montagnes dont la terre soit dure et solide, ils y creusent des grottes. Ces habitations sont plus économiques que les maisons, et sont moins exposées à l'intempérie des saisons. Elles sont, en général, très bien disposées... Ces grottes ont l'avantage d'être chaudes pendant l'hiver et très fraîches pendant l'été ».

En 1928, l'un de nos biographes les plus éminents, P.P. Suschkin, émit l'hypothèse que la haute Asie centrale fût le berceau de l'homme primitif (*Priroda,* n° 3, pp. 249-280). Cette supposition ne connut pas la faveur des anthropologues ; mais, à cette époque, la question de l'homme sauvage n'était pas encore posée, du moins pour les savants. Si cet être existe ou a existé, et s'il s'agit d'un anthropoïde très évolué habitant ou ayant habité récemment la Mongolie (sans parler d'autres régions d'Asie centrale), ce serait alors une belle confirmation de l'hypothèse de Suchkin.

(1) Au docteur Rintchen appartiennent les notes sur l'homme des neiges en Mongolie publiées dans la documentation informative mentionnée ci-dessus : livr. 1, 1959 : 6-11 ; livr. 2, 1958 : 6-7 ; livr. 3, 1959 : 9-16.

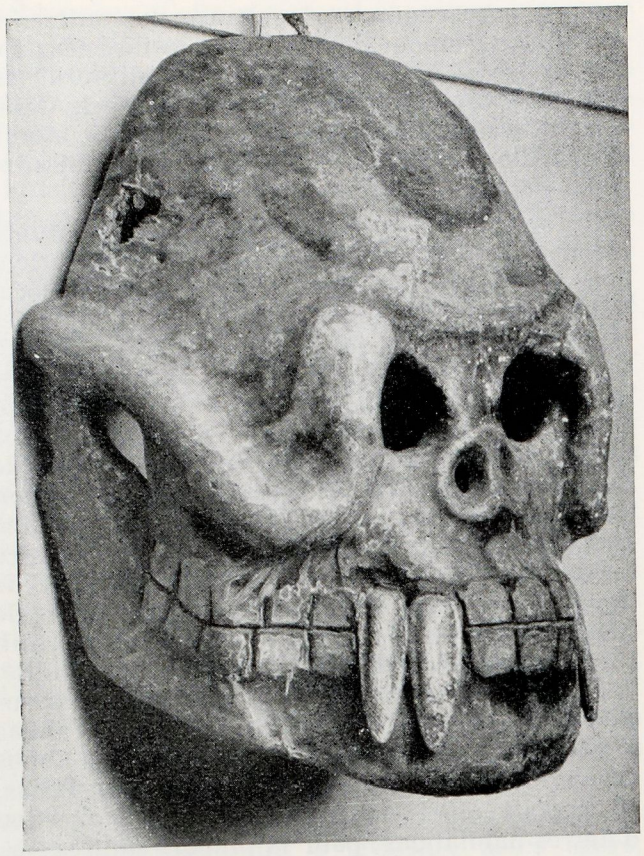
(2) D'après W. Tschernezky (*Nature,* London, vol. 186, 1960, pp. 496-497) la reconstitution du pied de l'Homme des neiges, faite d'après ses meilleures traces, écarte l'hypothèse de l'Ours ou celle du Langur, et aboutit à la conclusion que cet être est « a very huge, heavily built bipedal primate, most probably of a similar type to the fossil Gigantopithecus (N.D.L.R.).

S. M. USPENSKI, de l'Université de Moscou

une figuration inconnue de "l'Homme des Neiges"

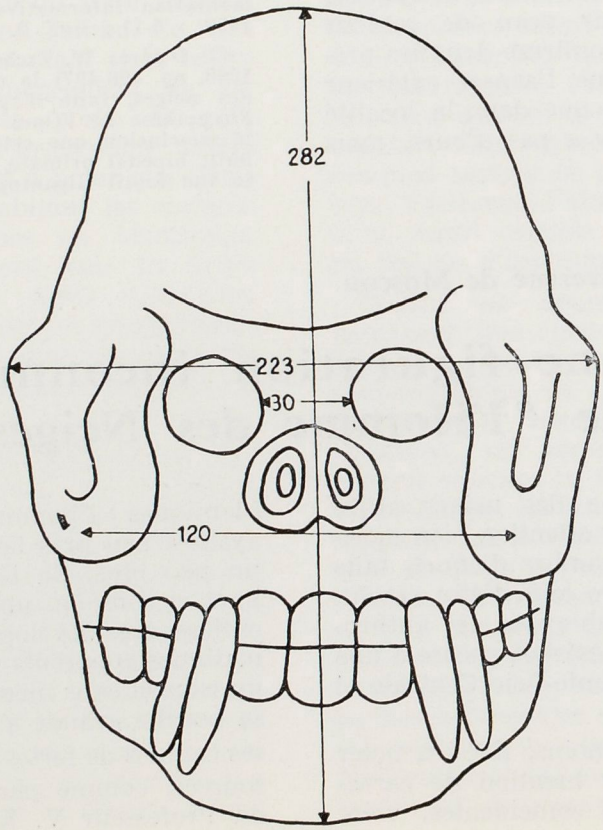
Le problème de l'homme des neiges attire depuis plusieurs années, une attention bien méritée, mais malgré le grand nombre d'efforts faits pour l'éclaircir, il est encore loin d'être résolu. Il reste toutefois bien probable que cet anthropoïde énigmatique existe ou existait encore à une date assez proche dans la Haute-Asie Centrale et l'Himalaya.

Dans les assertions des témoins, il est à noter que l'on trouve toujours la mention de caractéristiques remarquablement coïncidentes, voire identiques : l'homme des neiges serait un animal ayant à peu près les dimensions de l'homme, ou un peu plus. Sa tête aurait surtout un occiput haut et conique, un front bas, des arcades sourcillières très développées, ainsi que des arcs zygomatiques apparents ; sa mâchoire inférieure serait massive et sans menton accentué, ses yeux petits, sa bouche grande avec des lèvres peu distinctes, ses canines de fortes dimensions. D'après d'autres sources, comme par exemple la communication du Professeur V. Khaklov, publiée dans *Infor-*



(*Communiqué par la Société Nationale de Protection de la Nature* [« *La Terre et la Vie* »]).

Ci-dessus :
Le masque thibétain du Musée du Théâtre de poupée de Moscou.



Ci-contre :
Dimension du masque.

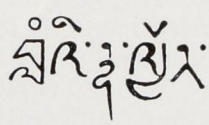
mazonnye materialy o snejnom Tchéloweke, fasc. 4, 1959, le nez de l'homme des neiges peut être caractérisé comme très court et plat.

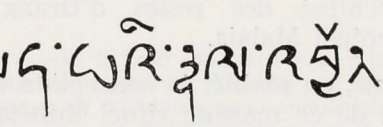
Quant aux figurations réalistes de cet être énigmatique, elles manquent, bien qu'il en existât des images conventionnelles en assez grand nombre, dans plusieurs traités de médecine thibétaine par exemple, comme le mentionne l'article précédent du Professeur G. Dementiev, et également E. Vilcek dans son article « Old literary evidences for the existence of Snow man in Tibet and Mongolia » publié dans *Man*, volume LIX, 1959.

Il nous paraît donc intéressant d'essayer de reconstituer l'aspect plus ou moins réel de l'homme des neiges d'après un masque rituel bouddhiste que nous avons découvert tout récemment au Musée de poupées à Moscou. Ce masque provient d'une lamasserie et fut envoyé de Mongolie au dit Musée en 1940. On remarquera que la ressemblance de ce masque avec les descriptions plus ou moins hypothétiques de la tête de l'homme des neiges est vraiment frappante.

Le masque est fait de papier mâché et recouvert extérieurement d'une étoffe de percale de provenance probablement russe. Le masque est colorié en jaune clair (ou ivoire), avec quelques stries d'un brun jaunâtre (ocre) sur les tempes et les joues. L'épaisseur du papier mâché est de 5 à 6 mm. L'intérieur du masque est recouvert de colle noire. On trouve enfin à l'intérieur du masque une bande de papier de 20 × 5 cm environ, portant une inscription sanscrite xylographiée.

Reconstitution hypothétique de la face de l'homme des neiges.





Mr. G.N. Rohrig, expert bien connu de l'histoire, de la culture, de la religion et des langues des peuples de l'Asie centrale, a bien voulu faire une expertise du masque en question à notre demande.

D'après lui, il s'agit certainement d'un objet rituel thibétain. L'inscription ci-après « Anuttra-yoga-tantra » indique que le masque devait servir à des cérémonies religieuses des adhérents du système bouddhiste « Anutta-yoga-tantra », quatrième et suprême grade de la symbolique bouddhiste. L'authenticité de l'objet paraît incontestable et son origine probable est thibétaine. D'après la technique employée pour l'inscription et d'après les caractères de l'étoffe, le masque remonterait au XVIII^e^ siècle ou à la première moitié du XIX^e^ siècle.

Si les masques bouddhistes rituels sont généralement conventionnels il en existe parfois qui sont franchement réalistes. Et celui que nous décrivons ici, malgré quelques inexactitudes anatomiques, nous semble appartenir à cette dernière catégorie. C'est au fond l'image d'un crâne ou plutôt d'une tête desséchée où l'on peut reconnaître le nez et les parties molles.

Il ne serait donc pas invraisemblable que l'original qui a servi à modeler ce masque rarissime ait été la tête momifiée d'un homme des neiges. Pour généraliser l'image, ou pour d'autres raisons, l'artisan l'aurait transformée en tête osseuse et aurait souligné la dimension des canines en les plaçant toutes quatre sur la mâchoire supérieure ; il n'en aurait pas moins laissé apparaître sur le masque des parties molles conservées (peau, nez, etc.).

Il nous semble peu probable, en tout cas, qu'il s'agisse simplement d'un objet de fantaisie.

Essai de reconstitution de l'Homme des Neiges

D'après ce masque rituel thibétain, nous avons tenté un essai de reconstitution de cet « anthropoïde » à l'aide des procédés recommandés par M. Gerasimov et avec l'approbation de l'artiste animalier Vatagin.

Signalons que nous nous sommes basés sur le fait que le masque en question était en principe une représentation réelle. Surpassant de beaucoup en dimensions la tête humaine, on peut l'identifier à celle d'un « anthropoïde » quelconque, orangoïde ou gorilloïde. Traits de ressemblance à l'Orang : forme concave du visage dans la région nasale (simognathisme) ; développement assez faible des crêtes orbitales ; configuration générale du front. Trait de ressemblance au Gorille : conformation des arches zygomatiques. D'autre part, la mâchoire inférieure assez proéminente, l'aspect général de la face révèlent les caractères progressifs d'un anthropoïde plus rapproché des hominides que de l'Orang-Outan ou du Gorille.

Ces particularités du masque furent prises en considération aux étapes préliminaires de notre essai de reconstitution de la tête de l'anthropoïde. Notre but fut de donner à cette image la forme qui nous paraissait sensiblement la plus réelle. Il est à noter que le masque montre quelques erreurs morphologiques portant sur le système dentaire, sur l'angle obtenu entre les parties crâniennes et faciales et sur quelques autres détails. Afin de corriger ces inexactitudes nous avons eu recours à l'étude de crânes de femelles et de jeunes mâles d'Orang, de Gorille et même de Chimpanzé (les têtes osseuses de mâles adultes de ces espèces sont très spéciales), conservées aux Muséums de Zoologie et d'Anthropologie de l'Université de Moscou.

Dans l'ensemble de notre travail, nous avons utilisé la méthode de reconstitution élaborée par M. M. Gerasimov. Pour la forme des oreilles, la distribution et la longueur des poils, quelques détails des parties molles de la face, nous fûmes obligés de recourir dans une certaine mesure, à l'arbitraire. Notre idée générale était de représenter un anthropoïde à l'état subadulte, ayant aperçu quelque chose d'extraordinaire ou devant un danger.

La reconstitution en question ne prétend nullement à la solution du problème « homme des neiges ». Mais, en toute objectivité, nous voyons en elle un animal qui, d'un côté est proche des singes anthropoïdes, et de l'autre, les surpasse quant à l'hominisation. Il correspond bien avec les données de la littérature sur « l'Homme des neiges ». W. Tschernezky, dans son essai intéressant de reconstitution des pieds de l'homme des neiges était arrivé à la conclusion qu'il s'agissait d'un animal se rapprochant du Gigantopithèque. C'est aussi, jusqu'à un certain point, l'opinion d'I. Sanderson (1961).

Mais en somme, il serait peu vraisemblable que le masque en question n'eût pas de base réelle, que ce n'eût été qu'une œuvre imaginaire, un essai de transformation de la tête d'un homme ou d'un singe. Bien entendu, les lamasseries thibétaines conservent comme objets de culte des momies et des crânes de différents animaux. Feu le Professeur G. Rörich avait attiré notre attention sur ce fait, et tout précisément sur la possibilité de trouver parmi les collections lamaïques au Thibet des restes d'Orang, apportés de l'Archipel Malais.

Mais, en réalité, la conception assez exceptionnelle de ce masque rituel thibétain, surtout ses particularités, semble confirmer le sens de sa figuration et apporte ainsi une contribution supplémentaire au problème toujours irrésolu de « l'Homme des neiges ».

BIBLIOGRAPHIE

M. M. Gerasimov, Osnovi wosstanovlenia litza po tzerepu. Moscou 1949.

W. Tschernezky, A Reconstruction of the Foot of the « Abominable Snowman ». Nature, Vol. 186, N 4723, 7, 1960.

ÉTUDE DES ZONES ARIDES EN ISRAËL

par Arieh EL-TSOUR

L'importance d'ouvrir le sud du territoire d'Israël à une grande colonisation basée sur l'agriculture, l'élevage, l'exploitation de mines et d'établissements industriels a été reconnue de longue date. En 1956, agissant sur le conseil du Comité d'Etudes, le gouvernement israélien autorisa la création d'un Institut de recherches sur la zone aride, pour s'occuper exclusivement des problèmes relatifs au développement du Neguev. La décision fut prise à la suite de la conviction acquise que l'enthousiasme et l'esprit pionnier seuls ne sauraient rendre 6 436 km2 de désert (près de la moitié du territoire d'Israel) propres à la culture et à l'habitation, et que d'intenses recherches, poursuivies pendant des années, étaient nécessaires avant d'escompter le moindre résultat tangible.

A l'orée du désert

Dès le début, il fallut créer des conditions favorables à la recherche scientifique afin d'attirer au Neguev les hommes de science ; il ne fallait pas compter sur des études systématiques et couronnées de succès tant que ces derniers n'accepteraient pas de vivre dans la région à étudier.

La ville de Beercheba fut choisie comme étant le seul endroit susceptible d'abriter l'Institut. Bien que située à l'orée du désert, elle fut dans le passé, et est encore de nos jours, le principal centre urbain de la région. Ainsi, l'Institut

Kibboutz Ein Gedi. (*Photographie Ambassade d'Israël*).

L'Institut du Neguev pour l'Etude des zones arides à Beercheba. (*Photographie Ambassade d'Israël*).

était à même d'offrir immédiatement des conditions de travail satisfaisantes et une atmosphère sociale assez agréable, ce qui incita de jeunes savants et des ingénieurs à l'esprit entreprenant à se joindre au personnel embryonnaire.

Actuellement, quelque cinquante travailleurs scientifiques, ingénieurs, techniciens, agriculteurs et administrateurs, œuvrent dans les modestes locaux de l'Institut. Ils viennent de plus de quinze pays différents, parlent une demi-douzaine de langues et leur âge varie. Mais tous, imbus d'esprit pionnier, travaillent ensemble dans un but unique : trouver une solution aux problèmes que posent les vastes espaces déserts qui les environnent.

Quoique leurs travaux abordent à des frontières inconnues, ils ont la chance de disposer sur le Neguev de données immédiatement utilisables. Durant les douze dernières années, des biologistes israéliens, des géologues et autres savants ont exploré le Neguev pour mettre au jour des faits nouveaux et des renseignements fondamentaux.

Les problèmes qu'Israel doit affronter pour vaincre le désert ne sont pas uniques. Des déserts et des zones semi-désertiques couvrent une vaste partie du globe : plus du tiers de la superficie terrestre. Un dixième seulement de cette superficie est plus ou moins cultivé et répond plus ou moins aux besoins d'une population qui augmente rapidement.

Le défi auquel la science doit faire face dans le domaine des études des zones arides est si grand qu'il ne peut être relevé que par les efforts conjugués des savants de toutes les nations. Aussi, un des principes de l'Institut du Neguev est que ses moyens d'investigation soient accessibles aux savants qualifiés de quelque pays que ce soit.

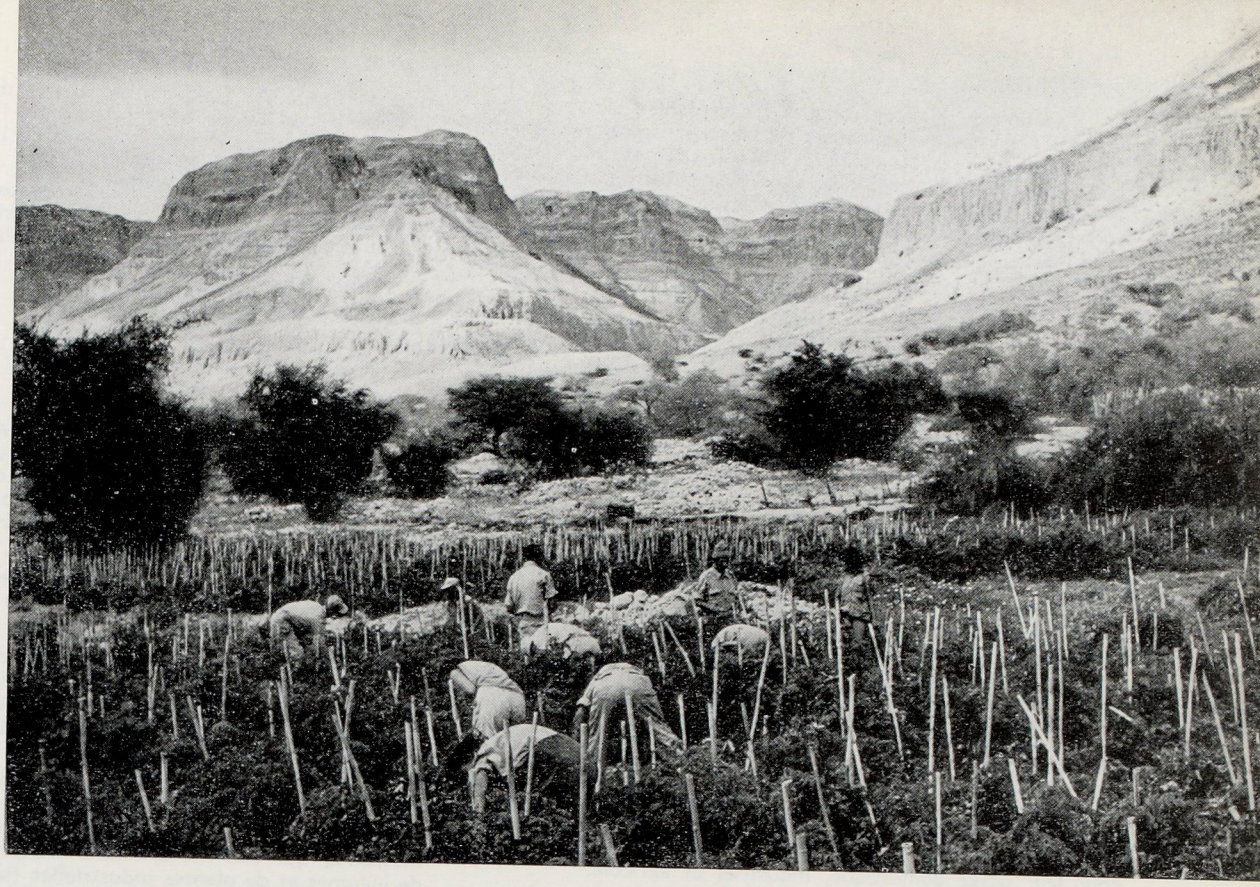
Le besoin d'échanges de renseignements entre savants penchés sur des problèmes similaires, et spécialement entre les différents centres de genre de recherches, est devenu à ce point urgent qu'une action internationale ne pouvait plus être différée. En 1951, l'UNESCO, après avoir débattu la question à diverses reprises et consulté maints experts, décida de nommer un Comité permanent pour l'étude des zones arides. Les recommandations de ce Comité aboutirent aux résolutions adoptées par la 9e Assemblée générale de l'UNESCO, en 1956, de concentrer ses activités dans ce domaine en un « Grand Projet ». En conséquence, un mécanisme effectif a été constitué pour la coordination et l'échange de renseignements relatifs aux zones arides et pour assurer la mise des connaissances et des découvertes à la disposition de tous les intéressés à travers le monde. Des conseillers et experts ont été délégués auprès des différents instituts pour donner leur avis sur les travaux de recherches et pour recueillir les résultats ; des associations de jeunes savants ont été créées.

Quatre pays : Israël, l'Inde, le Pakistan et l'Egypte, ont été choisis pour recevoir une aide financière pendant une période de six ans, principalement pour l'acquisition d'un outillage scientifique et pour entreprendre des travaux d'expérimentation.

Terres arides

Considérons maintenant le problème en lui-même et sa portée pour l'économie mondiale et en particulier pour l'économie d'Israël.

Le Dr Dixon, de l'Organisation de Recherche scientifique et industrielle d'Australie, a établi que « les terres arides ont pour caractéristiques : ciel intensément bleu, une végétation clairsemée et une chute de pluie erratique et limitée : moins de 21 centimètres dans la meilleure année. Les conditions physiques imposent de sévères contraintes à



Ein Gedi. Cultures sur les bords de la Mer Morte. (*Photographie Ambassade d'Israël*).

la vie animale et végétale. Les collectivités humaines luttant pour leur survie dans ce milieu hostile sont réduites et isolées ».

Les zones arides peuvent être classées en quatre grandes provinces : Afrique du Nord, Amérique du Nord, Afrique du Sud, Australie-Amérique du Sud.

Les conditions précitées affectent à des degrés divers le caractère économique et physique des pays du groupe eurasien d'Afrique du Nord auquel appartiennent tous les pays du Moyen-Orient, y compris Israël. En outre, la population nomade de ces régions contribue largement à l'extension du désert en y faisant paître ses troupeaux, ce qui détruit à la base le potentiel de la végétation du sol et le sol lui-même.

Les plantes

Etant donné que la végétation naturelle peut s'adapter à des conditions de grande sécheresse, il semble tout à fait possible d'entreprendre une tâche vitale : arrêter l'érosion due à l'utilisation des arbustes du désert comme combustible et à sa dénudation par les animaux, et essayer de découvrir et de régénérer une plante de couverture meilleure.

Les écologistes de la végétation ont établi des données d'expérimentation et d'étude sur des variétés prometteuses et des genres de plantes, qui réussissent dans des conditions de sécheresse et qui peuvent être avantageusement adaptées à un sol aride. Des expérimentations sont nécessaires en vue de sélectionner les plantes convenables, de les faire ensemencer et germer, ensuite de les faire venir dans des milieux désertiques.

Un des projets majeurs de l'Institut du Neguev, c'est le programme de six ans pour l'introduction de plantes et l'acclimatation de semences. Ce programme s'effectue sous la direction d'un écologiste américain bien connu.

Par l'introduction de plantes (cela fait partie du programme), on cherchera à créer une couverture satisfaisante pour les terres du Neguev sujettes à l'érosion due au sable et à la poussière. On y arrivera par l'acclimatation de différentes variétés de plantes, indigènes et exotiques, provenant de diverses régions du monde similaires à celles du Neguev.

Plus importantes encore seront les méthodes pour introduire les variétés les plus désirables et les plus éprouvées de céréales et de plantes fourragères, ainsi que la culture pâturable et produits de ferme. Enfin, le projet prévoit des plantes ornementales et ombreuses en vue d'améliorer l'aspect esthétique des parties habitées du Neguev.

Outre ce vaste et ambitieux programme, un plan auxiliaire a été établi conjointement avec l'Université Hébraïque et exécuté actuellement par l'Institut du Neguev : l'étude des mécanismes chimiques et physiques régissant la germination des plantes du désert. L'importance pratique de cette étude est de déterminer un temps uniforme de germination, de manière que les plantes puissent être éventuellement récoltées à la même époque.

Un jardin des plantes

Un vaste jardin écologique a été créé, contribution additionnelle à la partie pratique du projet d'acclimatation des plantes. Le jardin s'étend sur une superficie de 6 hectares ; il contient des variétés du Neguev, ainsi que des plantes provenant des principales zones arides du monde.

La section du Neguev comprend des plantes classées par groupes : plantes montagneuses du Neguev central ; végétation de la steppe du Neguev septentrional et végétation typique du Wadi-Arava ; végétation d'oasis dans son rapport avec l'eau souterraine et végétation du désert comme on en voit dans l'extrême Sud.

Les terres arides du reste du monde sont représentées par des espèces typiques provenant des deux côtés de l'Equateur, d'Europe, des steppes de l'Asie Centrale, du désert d'Afrique et des zones arides de l'Amérique du Nord et du Sud et de l'Australie.

Une section spéciale est consacrée aux expériences faites avec des plantes industrielles et médicinales. Actuellement, quelque cinq mille espèces ont été plantées.

L'eau

Un autre facteur limitant le développement économique du Neguev est le manque d'eau pour l'irrigation et l'industrie.

Etant donné que les chutes annuelles d'eau sont insignifiantes, aucune expérience agricole sérieuse n'a pu être faite avant l'établissement de l'Etat. Les Bédouins utilisaient des puits isolés pour irriguer de petites palmeraies et des potagers.

Depuis 1948, d'intenses prospections d'eau ont été faites par des organismes publics et gouvernementaux. Plusieurs nappes d'eau ont été découvertes ; mais leur utilisation est limitée en raison de la forte teneur en sel de la plupart d'entre elles.

Le tronçon déjà achevé du pipe-line du Yarkon fournit de l'eau aux vastes plaines qui s'étendent à l'ouest du Neguev. Mais même quand le pipe-line sera prolongé jusqu'aux limites extrêmes du Sud, il n'y aura pas assez d'eau pour les besoins toujours croissants des colonies nouvelles, pour leur usage domestique, industriel et agricole.

La solution du problème réside dans deux voies différentes : a) dessalage de l'eau saumâtre des sources existantes ; b) adaptation de méthodes d'agriculture à l'eau disponible. A l'Institut, les recherches se poursuivent dans les deux directions ; la première solution a enregistré un succès considérable en un temps relativement court.

Les recherches sont divisées en sections. Une équipe est en train d'étudier des méthodes de préparation de membranes sélectives. Un groupe de physiciens-chimistes, avec lesquels collabore l'Université Hébraïque, étudie en ce moment des problèmes fondamentaux ayant des rapports avec le mécanisme du comportement de la membrane ; un autre groupe étudie le procédé, dans une station d'expérimentation, pour obtenir des données devant permettre la construction d'un grand appareil, qui fournirait au Neguev, à un prix modique, l'eau dessalée à usage domestique et agricole.

L'étude pour l'adaptation de méthodes agricoles qui permettrait d'utiliser l'eau salée est encore à ses débuts.

Une solution aisée serait de planter des dattiers autour de chaque source salée ou puits, comme, par exemple, dans le Wadi-Arava. Les dattiers sont généralement considérés comme des espèces d'arbres économiques et les plus résistants à la salinité du sol, et d'ailleurs leurs fruits sont faciles à conserver.

Le Juncus et autres variétés de plantes se sont adaptés d'une manière satisfaisante, ils prospèrent dans les eaux salines et saumâtres. L'Institut s'efforce de trouver les méthodes qui conviennent à la culture d'arbres fruitiers, de légumes et de plantes industrielles (la betterave sucrière). L'expérience fondamentale dans l'utilisation de l'eau salée pour l'irrigation peut être acquise par l'étude des aspects physiques : espacement, filtrage des terres, drainage, aération, etc. Les eaux salées « traitées » devraient faire l'objet d'expériences en vue de déterminer pour quelles plantes et dans quel sol elles peuvent être utilisées, dans quelles quantités et par quel procédé d'irrigation. Les plantes, à leur tour, serviront à nous guider quant à la manière de traiter l'eau saumâtre, si elle venait à être utilisée.

Énergie solaire

Dans le laboratoire de physique du Conseil de Recherches, les études pour l'exploitation de l'énergie solaire ont commencé, il y a trois ans, limitées, du reste, dans leur stade préliminaire, à des systèmes thermaux qui paraissaient offrir les meilleures chances d'application et d'utilisation immédiate.

Etant donné que toute utilisation de la chaleur émanant de l'énergie solaire a pour point de départ le collecteur de rayons, les recherches se sont naturellement concentrées autour de la théorie des collecteurs solaires et de l'amélioration de leur fonctionnement. Un pas important a été fait grâce à l'adoption d'un système entièrement nouveau et consistant en une plaque plate d'un « noir sélectif » qu'on introduit dans un collecteur de forme courante.

Les nouvelles surfaces ont la curieuse propriété physique d'être de bons absorbeurs de lumière solaire tout en émettant peu de chaleur. Cela revient à dire que, tandis que la plaque couverte d'un revêtement spécial absorbe plus de 90 % de la chaleur solaire, elle n'en perd presque rien. De plus hautes températures ont été obtenues de sorte qu'une plaque de collecteur suffisant à l'état normal à chauffer l'eau est capable de produire de la vapeur sous la pression atmosphérique.

Le facteur humain

Des études sur la possibilité d'adaptation aux conditions des zones arides et les moyens de faciliter cette adaptation sont la condition première de tout établissement.

Bien que des études sur les effets du climat aient été entreprises dans certains domaines, nos connaissances se limitent aux recherches faites dans un but militaire et para-militaire. C'est pourquoi, elles ne s'appliquent pas nécessairement à l'établissement d'une population civile normale.

La colonisation du Neguev est encore compliquée par le fait que ceux qui y ont été établis n'ont pas été sélectionnés pour leurs aptitudes physiologiques et psychologiques. Des études de base sont nécessaires pour établir un critère d'aptitude à l'établissement dans le Neguev. Le fait que toute cette population est d'origine diverse et nombreuse offre une excellente occasion pour l'étude du processus d'adaptation physiologique aux conditions climatiques d'une zone aride.

Membres du Kibboutz Yotvata défrichant dans le désert du Neguev. (*Photographie Ambassade d'Israël*).

Essai d'un système d'irrigation dans le Neguev. (*Photographie Ambassade d'Israël*).

Nouvelles plantations dans le Neguev septentrional. (*Photographie Ambassade d'Israël*).

Il faut examiner les réactions physiques des groupes organisés au travail et au repos, et déterminer comment ont pourrait obtenir le confort maximum avec une activité efficiente. Ce travail a été commencé et il comprend l'étude de groupes importants travaillant et vivant dans le Neguev en toutes saisons.

L'Institut : aujourd'hui et demain

Pour assurer la mise en train immédiate de ce programme d'études, on a dû offrir des facilités de travail et des locaux d'expérimentation. Un plan général de développement et de construction a été établi, qui assure l'agencement convenable des bâtiments, l'uniformité de l'architecture et un système de services souple et régulier.

Une partie de ce plan a été exécutée déjà, une autre est en voie de réalisation. Les investissements dans le cadre du projet s'étendront sur une période de 4 à 6 ans. Des mesures ont été prises pour l'exécution correcte du plan dans ses différentes phases bien déterminées, compte tenu des besoins immédiats du programme de recherches.

Actuellement, une demi-douzaine de bungalows en briques et en béton abritent les laboratoires. L'eau, l'air comprimé, l'eau sous pression, des frigidaires, le courant à multi voltage, un magasin central et des ateliers de mécanique assurent les services essentiels.

Une station météorologique bien équipée fournit tous les renseignements nécessaires sur les chutes de pluie, la température (sol et atmosphère) et l'évapo-transpiration des plantes. Ces renseignements sont précieux et nécessaires préalablement à toute recherche biologique et agricole.

Une bibliothèque pleine de livres (et 120 périodiques scientifiques) est logée provisoirement dans le bâtiment de l'administration. Elle aura éventuellement sa maison dont le toit pourra servir à capter l'énergie solaire pour le chauffage et la réfrigération.

Le laboratoire pour l'étude des problèmes relatifs aux conditions prévalant dans le désert est encore à l'état de projet. Il en existe déjà un, assez grand, de recherches industrielles, appartenant aux Usines de la Mer Morte, et il est déjà dans les locaux de l'Institut.

Un bâtiment central comprenant des bureaux à l'usage des géographes et géologues, une salle de conférences et un musée d'histoire naturelle consacré aux zones arides sera construit au cours d'une étape ultérieure du programme de développement.

Un Conseil composé de représentants du gouvernement, de l'Université Hébraïque, de l'Institut Weizmann et de la Station d'Agriculture de l'Etat suit et encourage les progrès de l'Institut et les multiples phases de ses recherches. Mais son avenir dépend entièrement de ses propres effectifs. Avec leur aide, Israël parviendra à faire refleurir le désert.

A quelle distance sommes-nous du but, de la conquête du désert du Neguev ? Les problèmes qui se posent sont encore nombreux, mais le résultat de la lutte ne laisse plus de doute.

Le succès n'est plus qu'une question de temps.

LES LIVRES *(suite de la 14)*

AUX EDITIONS DU SEUIL.

— **LA VIE DE LA CELLULE A L'HOMME,** par Max de Ceccaty. Editions du Seuil, série « Le Rayon de la Science », Collection Microscome. Paris 1962. 189 p.

L'auteur, jeune professeur de Zoologie, a entrepris dans ce petit ouvrage de nous exposer notre parenté avec tout le monde animal et il y réussit fort bien. Certes, la tâche est osée et difficile mais les qualités pédagogiques de Max de Ceccaty sont telles que nous nous laissons vite séduire par cette « tentative de zoologie comparative et dynamique ».

Bien des problèmes passionnants sont abordés dans ces pages mais nous laissons le soin à nos lecteurs d'aller à leur découverte, ils ne le regretteront pas.

AUX EDITIONS BERGER-LEVRAULT.

— **LES BASSARI DU NORD TOGO,** par Robert Cornevin. Editions Berger-Levrault. Collection Monde d'Outre-Mer. Série Nations. Paris 1962.

C'est, en fait, l'histoire d'un peuple d'Afrique noire que nous livre Robert Cornevin dans ce volume.

Les Bassari furent avant tout des industriels du fer que l'arrivée des colons allemands transforma, en raison de la concurrence, en simples agriculteurs ou en chasseurs.

Par la perfection de son analyse, l'auteur nous offre une monographie d'un grand intérêt qui contribuera utilement aux études d'ethnohistoire.

— **60 CHAMPIGNONS COMESTIBLES,** par Ch. Bernardin. Nouvelle Edition. Berger-Levrault Ed.

Il est amusant, pour le mycologue, de relire dans leur style d'origine, les pages aimables, et souvent spirituelles de ce guide pratique qui l'avait engagé dans sa jeunesse à s'intéresser aux champignons.

Ce petit ouvrage de 187 pages, format de poche 11 × 16 cm, illustré de 12 planches en couleur, atteint aujourd'hui son 45e mille. La première édition est déjà vieille d'une cinquantaine d'années et le succès se maintient toujours aussi vif. C'est donc bien que Bernardin a conçu un petit guide facile à lire et à comprendre, mais pratique et sûr dans son utilisation.

Il convient bien au débutant désireux d'apprendre aisément les rudiments de la classification des champignons et de savoir en reconnaître rapidement et avec certitude un nombre d'espèces déjà intéressant, dont les meilleures connues. On y trouve encore des recettes de cuisine, simples également, qui lui permettront de satisfaire sa gourmandise tout en lui rendant agréables et intéressantes ses promenades dans la nature. J. M.

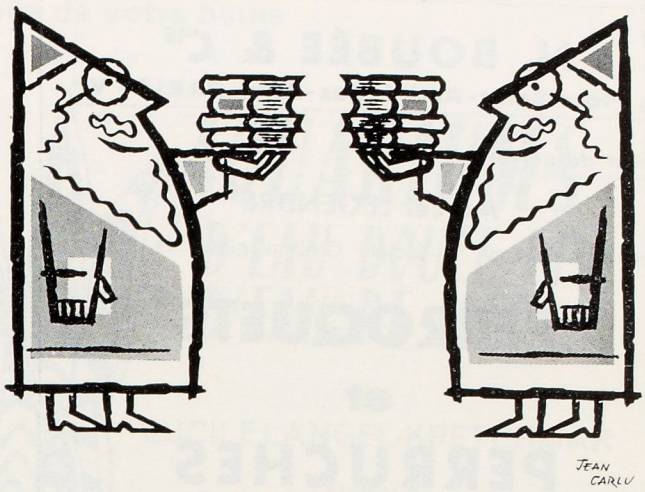
— **LES VOLCANS D'AUVERGNE,** par A. Rudel. **Préfacé** par Haroun Tarzieff. Editions Volcans. Clermont-Ferrand. 1962. Format 18,5 × 23,5. 146 pages. 24 cartes et dessins. 24 photos. Relié pleine toile rouge NF 80 ; relié simili toile sous jaquette NF 20.

L'auteur est bien connu des fidèles lecteurs de Science et Nature, car il a eu déjà l'occasion à plusieurs reprises, de les guider dans les paysages étrangement beaux du Massif Central ou de leur faire découvrir les secrets des fossiles d'Auvergne.

Dans ce volume fort bien présenté, abondamment et remarquablement bien illustré, Aimé Rudel nous trace la genèse de ces volcans qui ne furent pas toujours aussi calmes qu'aujourd'hui. Ils ont modelé et façonné le visage de ce Massif français.

Etude scientifique, certes, mais à la portée de tous grâce au style simple, clair, précis de l'auteur qui cherche toujours à s'adresser non seulement aux géologues mais à un public désireux d'apprendre et de se cultiver.

Un de ces livres qu'on ne craindra pas d'offrir comme cadeau de fin d'année, d'autant plus qu'il en existe une édition sur pur fil Lafuma reliée pleine toile rouge frappée d'un dessin original de Paul Eychart.



offrez ces beaux volumes

LAROUSSE

que vous aimeriez recevoir

parmi les nouveautés

PETIT LAROUSSE

édition courante 1963; ou édition de luxe, reliure pleine peau, papier très fin.

LA VIE

par Jean Rostand, de l'Académie française, et Andrée Tétry. Un énorme succès justifié par l'intérêt d'un sujet très actuel (la Biologie) et par la qualité des signatures. Collection in-quarto Larousse.

LES SCIENCES chimie physique astronomie

LA NATURE la terre les plantes les animaux

Les deux premiers titres de la collection de large vulgarisation scientifique "Pour Connaître". 2 000 illustrations dans chaque volume.

et le cadeau royal : une souscription au

GRAND LAROUSSE ENCYCLOPEDIQUE en 10 volumes

dont les six premiers tomes (A-Malh) sont déjà parus.

facilités de paiement pour les grands ouvrages

DEMANDEZ

A VOTRE LIBRAIRE LE CATALOGUE D'ÉTRENNES LAROUSSE

N. BOUBÉE & Cie

3, Place Saint-André-des-Arts, PARIS - VI

Vient de paraître :

Marcel LEGENDRE

Vice-Président de la Société Ornithologique de France

PERROQUETS et PERRUCHES

Un luxueux volume de 184 pages, format 19 × 27 cm, avec 51 figures dans le texte, 11 photographies en noir et 8 planches en 6 couleurs hors-texte d'après les aquarelles de P. BARRUEL. Couverture illustrée d'une quadrichromie et pelliculée. Relié : **51 NF**

Rappel :

Oiseaux de Cage	**16,50 NF**
La Perruche Ondulée et les Inséparables ..	**7,50 NF**
Le Serin des Canaries	**10,50 NF**

MASSON et Cie, éditeurs

— Collection " Évolution des Sciences " —

L'ANIMAL CIVILISATEUR de L'HOMME

par

M. ROUSSEAU

Docteur-Vétérinaire

Le rôle primordial des animaux dans la civilisation humaine n'a jamais fait l'objet d'une étude d'ensemble. C'est elle qu'a voulu présenter l'auteur en une vaste fresque qui redonne leur pleine signification aux rapports fondamentaux entre l'humanité et l'animal. Son point de vue a été successivement analytique et chronologique. Une illustration très originale et suggestive accompagne l'exposé.

Un volume de 176 pages, avec 26 figures, 24 planches hors-texte. Cartonné sous jaquette : **26 NF**

VIENT DE PARAITRE :

La 3e ÉDITION AUGMENTÉE et AMÉLIORÉE des CATALOGUES de TIMBRES-POSTES Clément BRUN pour 1963 :

- **LA FAUNE**
- **LA FLORE**

Ces Catalogues par Genre sont abondamment illustrés

Prix de vente : 4,50 NF. - Franco de port : 5 NF.

Du même auteur : SPORTS et SCOUTISME
Les NATIONS UNIES

Vous pouvez les demander au même prix dès maintenant à votre fournisseur habituel ou chez les Éditeurs :

BRUN et FILS - 84-85, Galerie Beaujolais, Palais Royal - **PARIS - 1er**

Tél. CENtral 38-89 - C. C. P. PARIS 14943-74

Pour créer l'ambiance de votre home

Nouveauté :

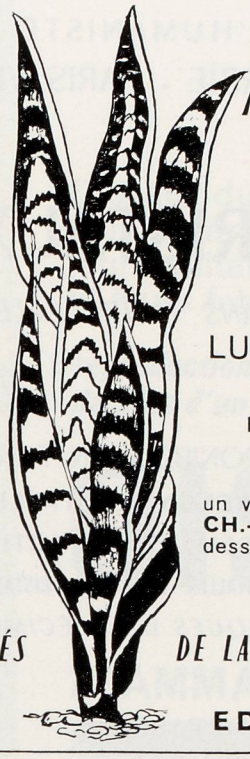
PLANTES D'APPARTEMENT

par

ALOYS DUPERREX

un vol. 36 photographies dont 32 en couleurs de **Daniel Buscarlet,** une carte et nombreuses planches dessinées par l'auteur.

24 NF



AQUARIUMS D'EAU DOUCE ET D'EAU DE MER

par

LUCILE LANGEL-KRETCHMAR

Préface de
ÉMILE GUYENOT membre de l'Institut

un volume, 39 photographies en couleurs de **CH.-R. Jaquier, E. Von Ah** et nombreux dessins de **Monique Emch.**

24 NF

LES BEAUTÉS DE LA NATURE

DELACHAUX ET NIESTLE EDITEURS - PARIS 7e

LES LIVRES (*suite de la page* 43)

AUX EDITIONS SEGHERS.

— **LE PROFESSEUR AUGUSTE PICCARD ET L'EXPLORATION VERTICALE,** par Pierre de Latil et Jean Rivoire. Editions Seghers. Collection « Savants du monde entier ». 1962. 222 pages.

Voici un nouvel ouvrage sur Auguste Piccard, ce savant exemplaire dont on glorifie, un peu tard, les réalisations. Il fut l'un des premiers hommes de l'espace et des profondeurs marines. Il a ouvert les portes à l'exploration verticale ainsi que la dénomme si justement Pierre de Latil et Jean Rivoire. Mais ce n'est pas sans peine et sans opposition qu'il a imaginé, réalisé et utilisé les engins qui lui ont permis d'affronter la pression énorme des grandes profondeurs et d'atteindre la stratosphère.

Actuellement ce qui semblait un rêve ou une pure folie est dans certains domaines dépassé et Auguste Piccard fait déjà figure de précurseurs.

Cette excellente biographie est accompagnée d'un choix de textes d'un grand intérêt.

— **SIGMUND FREUD ET LA PSYCHANALYSE,** par Gérard Lauzun. Editions Seghers. Collection « Savants du Monde entier ». 1962. 254 pages.

Freud, personne ne l'ignore plus maintenant, fut le créateur de la psychanalyse et le phénomène qu'il a particulièrement décrit et mis en lumière : le refoulement des tendances, n'a plus de secret pour personne. On connaît beaucoup moins la vie de cet homme qui fut attiré dès sa jeunesse par la biologie, mais aussi par la philosophie.

Il aimait avant tout le laboratoire ; il l'abandonnera cependant pour la médecine afin de s'assurer un avenir meilleur. Et ce n'est qu'à trente ans, après bien des tatonnements passant de la physiologie à la neuropathologie puis à la psychopathologie, qu'il devient le père de la psychanalyse.

Freud est indiscutablement tombé dans l'exagération en ce qui concerne certaines tendances que nous sommes obligés de refouler (**libido**) mais il n'y a aucun doute qu'elles jouent un rôle plus grand qu'on ne le croit parfois. Et il est bien vrai que notre caractère est fait de tendances subconscientes qui dominent en grandes parties nos actes.

Vient enrichir une collection qui mérite toute l'attention de nos lecteurs.

AUX EDITIONS MAGNARD.

— **PECHEURS DE LUMIERES,** par Robert Brassy. Editions Magnard. Collection Fantasia. Paris 1962.

Ecrit sous forme de dialogues instructifs, ce roman d'actualité traitant des merveilles et des mystères cosmiques est destiné aux jeunes de 12 à 15 ans. Rien n'y est oublié depuis les plus élémentaires notions d'astronomie jusqu'aux plus récentes données scientifiques sur les premiers voyages dans le cosmos.

Très agréablement illustré, voici un livre qui peut être offert pour Noël aux adolescents avides de savoir.

— **DANS LES HAUTES HERBES,** par le Général Ingold. Editions Magnard. Collection Fauves et Jungles. Paris 1962.

C'est dans un cadre magnifique de grandeur et de beauté sauvage que se déroule ce récit qu'un grand-père, voyageur intrépide, raconte pour ses petits-enfants et bien que l'auteur soit un chasseur, il a ressenti souvent ce respect que l'on doit à ces familles d'animaux qui courent « dans les hautes herbes ».

Un ouvrage qui plaira à tous les jeunes.

PRÉSENCE DES ARTS

LE PREMIER CABINET DE L'HUMANISTE DU XX^{e} SIÈCLE — S.N.A.T. S.A.R.L.

38, AVENUE PIERRE-1er-DE-SERBIE - PARIS-VIII^{e} ÉLY. 71-35

MINÉRAUX • CRISTAUX • COQUILLAGES

EXPOSITION-VENTE PERMANENTE DANS NOTRE GALERIE DE 9 h. 30 à 19 h. 30, TOUS LES JOURS

CATALOGUE

DES MINÉRAUX ACTUELLEMENT DISPONIBLES EN FORMAT MOYEN DE 4 x 2 A 10 x 5 ENVIRON

PRIX DE 10 A 30 NF LA PIÈCE SELON LA TAILLE ET LA QUALITÉ

ENVOI FRANCO CONTRE REMBOURSEMENT A PARTIR DE 5 SPÉCIMENS

CHAQUE ÉCHANTILLON EST ÉTIQUETÉ ET EST SOIT CRISTALLISÉ (x), SOIT CRISTALLIN (c), SOIT AMORPHE (a)

TOUS PRÉSENTENT LES CARACTÉRISTIQUES DE SPÉCIMENS DE COLLECTION

ADAMITE (x)
ADULAIRE (x)
AMAZONITE (c)
AMETHYSTE (x.c)
APATITE (x)
ARAGONITE (x)
AVENTURINE verte (c)
AURICHALCITE (x)
AUTUNITE (x)
AXINITE (x)
AZURITE (x)

BARYTE (x)
BERYL (x)
BLENDE (SPHALERITE) (c)

CALCEDOINE (a)
CALCITE (x)
CELESTITE (x)
CERUSITE (x) (1 x 2)
CHLORITE sur QUARTZ (x)
CHRYSOCOLLE (a)
CLINOZOIZITE (x)
COBALTOCALCITE (a.c)
COLEMANITE (x)
CORINDON (RUBIS) (x)
CROCIDOLITE (c)
CUPRITE (c)

DIOPTASE (x)
DISTHENE (x)
DUMORTIERITE (a)

ERYTHRITE (x)
ESSONITE (x)

FLUORITE Bleue (x.c)
« Jaune (x.c)
« Rose (1 x 2) (x)
« Violette (x.c)
FRANKLINITE (x)

GOETHITE (c)
GUMMITE (a)

HALITE (x)

KERNERITE (x)

LEPIDOLITE (x)

MALACHITE (a)
MANGANITE (c)
MARIPOSITE (a)

OBSIDIENNE (c)
OLIGISTE (c)
ORPIMENT (c.a)

PHRENITE (c)
PLANCHEITE (a)
PYRITE (x)

QUARTZ & TOURMALINE (x)
QUARTZ & RUTILE (x)
QUARTZ Prime (x)
QUARTZ Rose (c)

REALGAR (x)
RHODOCHROSITE (c)
RHODONITE (c)
RUBELITE (x)

SCORLITE (x)
SELENITE (x)
SKUTERRUDITE (x)
SMITHSONITE (c.a)
SODALITE (a)
SOUFRE (x)

TOURMALINE Verte (x)

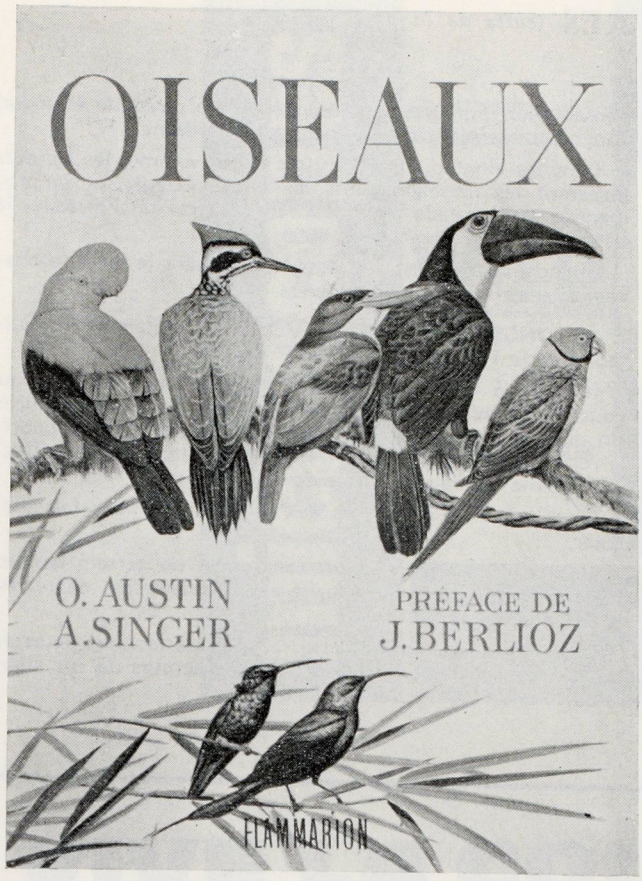
ULEXITE (x)

VANADINITE (x)
VESUVIANITE (c)

WULFENITE (x)

TOUS CES SPÉCIMENS EXISTENT EN PLUS GRANDE TAILLE AVEC DES CRISTAUX BIEN DÉVELOPPÉS OU DE BELLES FORMATIONS:
PRIX DE 40 A 250 NF.

TOUS LES RÈGLEMENTS DOIVENT ÊTRE FAITS A L'ORDRE DE S^{te} S. N. A. T. 38, AVENUE PIERRE - 1er - DE - SERBIE - 8^{e}



O. AUSTIN **A. SINGER**

Oiseaux du monde entier,
leur apparence, leurs mœurs,
leur habitat, leurs particularités
et leurs fabuleuses migrations.

reproductions en couleurs
de plus d'un millier d'oiseaux

OISEAUX

FLAMMARION

CONFERENCES
DE L'INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE

SAMEDI 15 DECEMBRE

M. le Docteur M. BARME, Chef de Laboratoire des Instituts Pasteur Hors Métropole.

Les Serpents de Mer venimeux du Viet Nam.

SAMEDI 5 JANVIER 1963

M. le Commandant J.-Y. COUSTEAU, Directeur du Musée Océanographique de Monaco.

L'adaptation de l'Homme à la vie subaquatique.

SAMEDI 12 JANVIER

M. Robert ETCHECOPAR, Directeur du Centre de Recherches sur les Migrations des Mammifères et des Oiseaux.

Les Migrations d'Oiseaux sur les côtes de France.

SAMEDI 19 JANVIER

M. Jean FURNESTIN, Directeur de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes.

L'Océanographie des Pêches.

SAMEDI 26 JANVIER

M. Edmond LANIER, Directeur général de la Compagnie Générale Transatlantique.

« France », des hypothèses à la réalité.

SAMEDI 2 FEVRIER

M. Jean-Marie PERES, Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille, Directeur de la Station Marine d'Endoume.

La nouvelle Station Marine de Tuléar à Madagascar.

SAMEDI 9 FEVRIER

M. J.-C. HUREAU, Biologiste des Expéditions Polaires Françaises (Missions P.-E. Victor).

La vie animale en Terre Adélie.

SAMEDI 16 FEVRIER

M. Ad. DAVY de VIRVILLE, Directeur de Laboratoire à la Sorbonne.

La répartition des algues marines sur le littoral atlantique français.

---

par le grand écrivain
animalier
élian-j. finbert

aucun livre n'avait encore
révélé à ce point
la tendresse,
la compréhension
qui peuvent unir
l'homme
et la bête.

noâra mon amour

1 vol. 12 nf

robert laffont

AUX EDITIONS DU SCARABEE.

— **PROMENADES DANS LES BOIS,** par Bernard Mantoy. Un volume 21 × 13. 143 pages, nombreux dessins de l'auteur.

Un livre qui se suit de bout en bout comme une conversation vivante et tour à tour curieusement imprévue ou parfaitement documentée...

C'est ce que nous offrent les Editions du Scarabée avec les Promenades dans les Bois, de Bernard Mantoy.

« Promenades dans les bois » est, du commencement à la fin, une promenade-causerie aux détours agréables et souvent inattendus. L'auteur se promène pour son plaisir et nous promène pour le nôtre et, en même temps, il soulève un voile sur cette Nature méconnue auprès de laquelle nous passons en trombe sur la Route Nationale.

AUX EDITIONS FLAMMARION.

— **GUIDE PRATIQUE DE LA MONTAGNE,** par Bertrand Kempf. Préface de Samivel. Flammarion Editeurs. Paris 1962. 268 pages. Prix : NF 16,50 + t.l.

Destiné à un vaste public, ce guide a de fortes chances d'être entre les mains de tous ceux qui aiment la Montagne et vont vers elle pour y trouver l'évasion et la détente indispensable au rétablissement d'un équilibre physique et moral dangereusement compromis par la vie moderne.

Dans les vingt-quatre chapitres de ce volume, les lecteurs puiseront les renseignements les plus précieux sur la promenade et l'escalade mais aussi sur la sécurité, l'histoire, la littérature et la photo.

Abondamment illustré, ce guide deviendra le livre de chevet du touriste de montagne.

— **LONGS COURRIERS,** par René Puget. Flammarion Editeurs. Paris 1962. Prix NF 12.

Il sagit là d'un roman, assez passionnant d'ailleurs. qui nous conte l'histoire d'un équipage dans toute son intimité. Un des passagers, lui-même ancien pilote militaire, rapporte le récit de son voyage Paris-Nouméa et retour qu'il a effectué comme s'il faisait partie de l'équipage.

C'est cette vie à bord ou aux escales qu'il nous fait partager.

L'auteur a synthétisé dans son roman un certain nombre d'événements vécus, accentuant ainsi l'impression de réalité qui se dégage de ce livre.

L'aventure aérienne est ainsi faite et les lecteurs pourront la vivre avec autant d'intensité que les acteurs de cet aller-retour Paris-Nouméa.

NOUVEAUTÉS

OPTATRON NC 34 de luxe

Le nouvel OPTATRON NC 34 de luxe apparaît comme le plus moderne et le plus complet des flashes électroniques de moyenne puissance.

Léger (450 g complet), compact car il ne comporte aucune saillie, réduit (99 × 97 × 43 mm), il se présente sous la forme d'un petit coffret contenant tous les éléments et se fixant sur l'appareil par une griffe standard.

Aucun élément séparé ne risque d'encombrer l'opérateur, pas d'alimentation séparée et de ce fait pas de fil de liaison fragile, ni de courroie.

Un des gros avantages de l'OPTATRON réside dans la forme et la dimension des accus spéciaux au cadmium-nickel. Pas plus gros qu'une bobine de film 6 × 9, ces accus sont instantanément interchangeables. Chaque accus fournit, par charge, de 40 à 50 éclairs et la charge s'effectue sur tous secteurs de 110 à 240 volts. Bien entendu, l'OPTATRON fonctionne également par branchement direct sur tous les secteurs.

Voici les caractéristiques techniques de l'OPTATRON NC 34 de luxe :

Nombre-guide : Film noir 17° développement normal = 34 — Film couleurs 28° = 20 — Température de couleurs 5 500° K — Eclair 1/1 000° de sec. — Temps de recharge 8 à 10 sec. — Câble et patte noyés dans le carter — Echelle circulaire évitant tous calculs — Prise pour flash supplémentaire, commande à distance et appareils spéciaux — Régulation automatique ± 2 % — Contrôleur de charge, etc.

Tous les élémnets constituant l'OPTATRON de luxe sont très sérieusement sélectionnés. Les tubes peuvent fournir plus de 20 000 éclairs. Il est indiqué pour l'amateur recherchant un matériel sérieux et sûr.

KOMBO-KIT

FLEX ELECTRIC de New York, spécialiste de l'éclairage artificiel pour prise de vues, fabricant des célèbres rampes MOBILITE, sort le KOMBO-KIT, un ensemble destiné à compléter les cameras KODAK de grande diffusion : BROWNIE 142, 143, AUTO 8, ZOOM 8.

Le KOMBO-KIT comprend :

— Une poignée de forme fonctionnelle, gâchette de déclenchement (les épaisseurs différentes des poussoirs de déclenchement sont compensées par un petit sabot amovible).

— Une rampe d'éclairage métallique, orientable avec contacteur, recevant toutes les lampes françaises ou étrangères de 200 - 250 - 375 watts.

Ces deux éléments, livrés en boîte carton formant valise de transport, s'utilisent ensemble ou séparément.

Comme tous les produits MOBILITE, ils sont garantis à vie contre tous vices de construction.

FLASHES ETA et ANNE

Deux nouvelles petites torches d'un prix très bas présentées par S.C.O.P. — Très bien moulées, légères et très peu volumineuses, elles reçoivent l'une — flash ETA — les lampes AG. 1 sans aucun intermédiaire, l'autre — flash ANNE — est prévue pour les lampes type PF 1 culot verre.

L'alimentation est fournie par une pile 15 v (Mazda R. 1002 Piment, Wonder Ravel, Pertrix 71). Le condensateur est de qualité, tous les contacts sont soudés.

La même Firme a établi une griffe articulée s'interposant entre l'appareil et les flashes. Elle permet de diriger le flux lumineux vers la partie sombre du sujet et d'éviter ainsi les visages « fromage blanc ».

(Communiqué par les Ets S.C.O.P.).

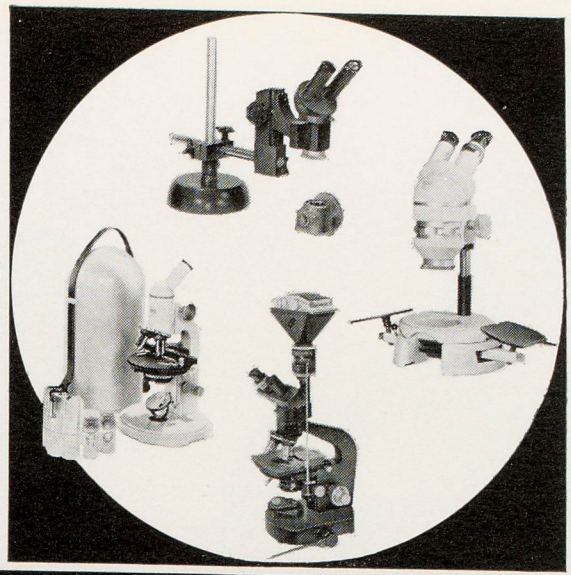
LE DIRECTEUR GERANT : ANDRE MANOURY PRINTED IN FRANCE IMP. DE COMPIEGNE

microscopes

de recherche,
de laboratoire,

WILD
HEERBRUGG

et tous accessoires



SOCIÉTÉ WILD PARIS
41, Avenue de Villiers, PARIS 17e - WAG. 83-99

VIVE LA COULEUR

mise en relief
par un système optique exceptionnel

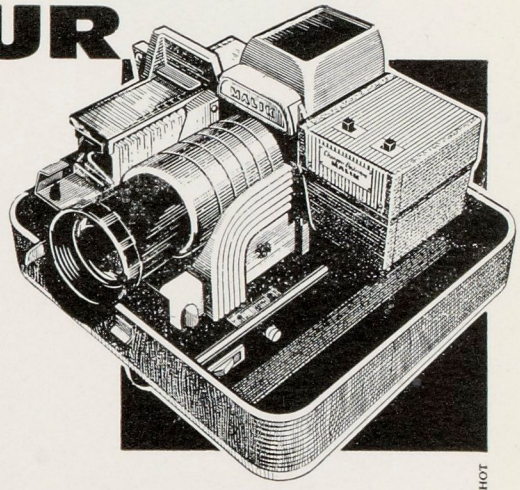
VIVENT

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

VIVENT

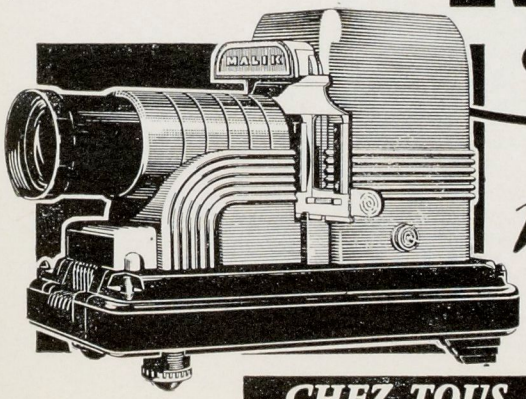
les souvenirs des beaux jours, se succédant sur l'écran,
comme par miracle, animés par les passe vues
SELECTRON SEMIMATIC ou CHANGEUR ELECTRIQUE du

PHOTO-PROJECTEUR



équipé sur demande du
VARIMALIK
Objectif à
FOYER VARIABLE

MALIK



QUALITÉ FRANCE

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

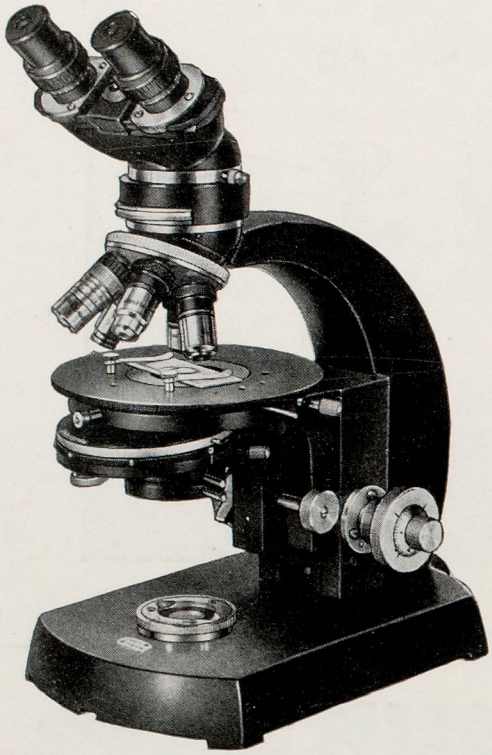
198 **NF**
+ Lampe

"CLASSE **MALIK***"*
A PORTÉE DE ***TOUS***

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

PUBLI-CITÉ-PHOT

ZEISS



MICROSCOPE
de recherche
STANDARD WL

Nouveau microscope binoculaire avec changeur de grossissement OPTOVAR.

Éclairage incorporé.

Pour examens, par transparence et réflexion, fond clair, fond noir et contraste de phase, lumière polarisée et fluorescence.

Nous fournissons également :
Microscopes pour U. V., interférentiels. téléviseurs et microspectro-photomètres. Stéréo-microscopes. Polarimètres. Réfractomètres, Electro-colorimètres. Photomètres et Spectro-photomètres. Appareils d'électrophorèse avec intégrateur. Microscopes électroniques.

CARL ZEISS

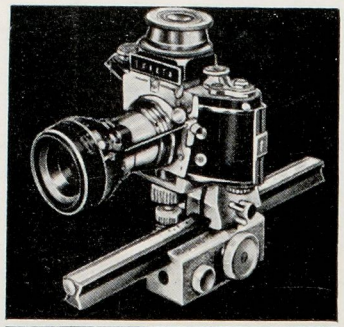
CARL ZEISS - OBERKOCHEN

AGENT GÉNÉRAL **PAUL BLOCK**

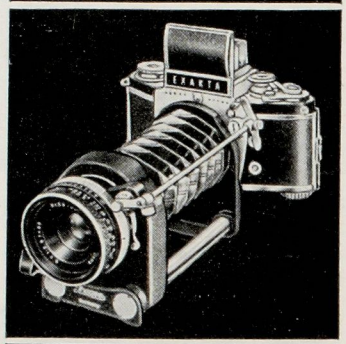
STRASBOURG-MEINAU - Tél. 34-13-11
PARIS - 34, Champs-Elysées - Tél. BAL. 18-79

EXAKTA

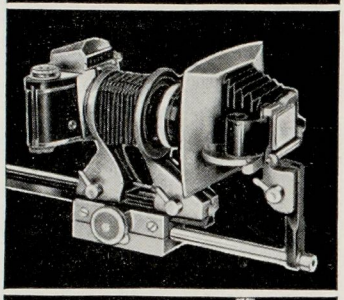
PRESTIGIEUX REFLEX MONOBJECTIF
AUX MULTIPLES POSSIBILITÉS



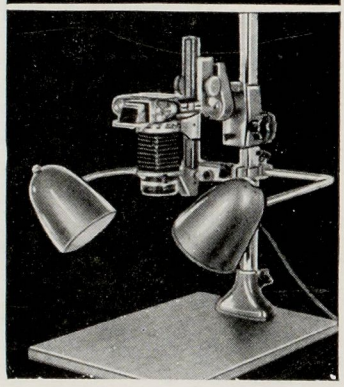
EXAKTA VAREX
avec tubes-allonge bloc d'amplivisée transmission de déclenchement sur banc à équerre pour macrophotographie de haute précision.



EXAKTA VAREX
avec soufflet-macro 125 et capuchon de visée pour travaux de macrophotographie à l'extérieur.



EXAKTA VAREX
avec prisme et dispositif Reprodia pour tirage optique de contre-types noir ou couleurs.



EXAKTA VAREX
avec capuchon de visée à 90° sur ensemble universel pour reproduction et macrophotographie de forts grossissements en laboratoire.

IHAGEE KAMERAWERK AG. DRESDEN A 16

Le plus complet des reflex 24 × 36. Dispositifs de visée interchangeables. Lentilles de champ amovibles s'adaptant à toutes les techniques. Vitesses de 12 sec. à 1/1 000e de sec. avec retardement aux vitesses de 6 sec. à 1/1 000e. Gamme exceptionnelle de 180 objectifs de toutes marques, de toutes focales (de 24 mm à 2 mètres) à des prix très accessibles. Accessoires très simples.

Documentation gratuite chez tous bons spécialistes ou écrire à : l'Importateur exclusif.

S.C.O.P. 27, rue du Faubourg-St-Antoine, PARIS-XIe.