

Description bibliographique: Science et nature, par la photographie et par l'image, n°70, juillet-août 1965

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 : <u>patrimoinedbd@mnhn.fr</u>

Science ^{et}Nature

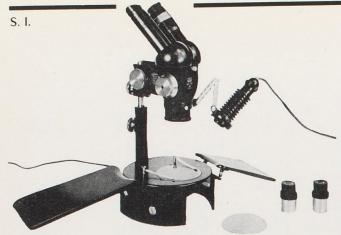
PAR LA PHOTOGRAPHIE ET PAR L'IMAGE



LARVE DE CIGALE DE L'ORNE

(Photo Michel BOULARD)

N° 70 - JUIL.-AOUT 1965 3 F. (38 F. B.)



VARIMEX P T

POUR TOUS VOS INSTRUMENTS OPTIQUE, ADRESSEZ-VOUS A

BURIEX - 51, rue des Petits-Champs
PARIS - I - Tél. 742-62-27
IMPORTATEUR EXCLUSIF DU MATÉRIEL PZO

UNE OPTIQUE DE QUALITÉ MICROSCOPES PZO

MICROSCOPES STÉRÉOSCOPIQUES pour examen en transmission et en réflexion.

MST 130 = grossissement variable de 4 \times à 100 \times (changeur rapide de grossissement), grand champ optique plan, grande distance de travail.

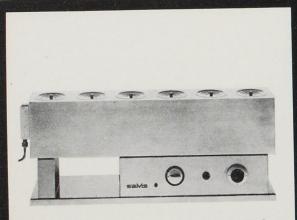
MST 130 = à objectifs interchangeables, grossissement de 12,5 \times à 85 \times

Nombreux accessoires (platines, statifs, de table, etc..)



de phase, microphotographie, fond noir, etc...

PRIX TRÈS AVANTAGEUX SERVICE APRÈS VENTE EN FRANCE NOTICES SUR SIMPLE DEMANDE



SALVIS BAINS THERMOSTATÉS

EXTENSIONS 1965

- BIMETHERM Thermomètres bi-métal

- CLEANET Nettoyage par ultrasons - MECAPLEX Boîtes à gants Filtres à pression

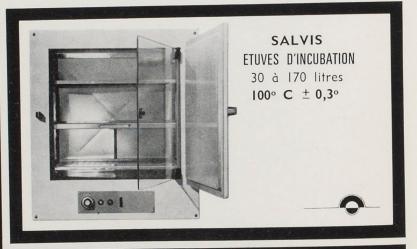
- NOION Déminéralisateurs

- RHEIN-TECHNIK Tissages métalliques - SALVIS Fours - Bains - Etuves

P. BLOCK & Cie

67 - STRASBOURG - MEINAU B. P. 36 TEL. (88) 341310 ——







REVUE DE LA SOCIÉTÉ DES AMIS DU MUSÉUM

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

SOMMAIRE

par R. CHEVALLIER	2
Comment vivent nos cigales, par Michel BOULARD	9
Le Parc National de Nairobi, par A. BRIANTAIS	20
L'Hydrogéologie, par André CHESTERIKOFF	29
Les Poissons d'une rivière saisonnière au Nigeria du Nord,	
par D. O'D. BOURKE	36

COMITE DE PATRONAGE :

Président : M. Roger HEIM, membre de l'Institut, Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle ; MM. les Professeurs Maurice FONTAINE, membre de l'Institut. Théodore MONOD, membre de l'Institut. Edouard-Marcel SANDOZ, membre 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

Comité de Rédaction : Georges TENDRON - Irène MALZY

REVUE BIMESTRIELLE

ABONNEMENTS

1 an ★ 6 numéros

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

CHANGEMENT D'ADRESSE

Prière de nous adresser la dernière étiquette et joindre 0,40 francs en timbres.

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

R. CHEVALLIER

Professeur à la Faculté de Tours Ancien membre de l'Ecole de Rome

«Toute histoire est histoire contemporaine» (B. Croce)

Site de Djemila (Rép. Algérienne)



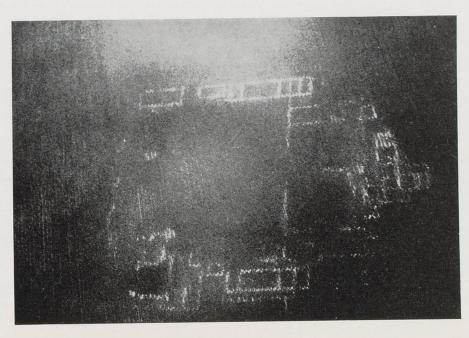
ACTUALITÉ

DE

L'ARCHÉOLOGIE

L'intérêt croissant du public pour l'archéologie est un fait indéniable, prouvé par les publications (toutes les revues ont parlé des fouilles de l'ingénieur Lerici, de photographie aérienne et quel succès connaissent les livres de H.P. Eydoux!), par le développement du tourisme archéologique (visite des grandes fouilles et des musées), par certaines initiatives couronnées de succès (le groupe archéologique du Touring-Club de France).

Cet engouement, s'il n'est guidé, peut conduire à des erreurs, comme la pêche clandestine aux amphores romaines. Pour mieux le diriger, il importe d'en analyser les causes et d'en mesurer la valeur. S'il a de lointains antécédents (la découverte au dix-huitième siècle d'Herculanum et de Pompéi), il est récent sous sa forme actuelle, qui s'explique par l'attention générale portée aux choses de l'art : c'est par le biais des grandes expositions que l'on s'est intéressé à l'archéologie, encore conçue comme la pourvoyeuse des musées et des antiquaires. Dans cette perspective s'est placée l'exposition internationale d'art étrusque, qui, en 1955, a parcouru



L'avion au secours de l'archéologie. Vestiges d'une villa romaine au lieu-dit : « Le Grand Camp de Favières » (Grivesmes - Somme). Photo aérienne prise après un labourage profond (Photo R. Agache). l'Europe, accompagnée de publications (comme La peinture étrusque chez Skira); depuis, le chiffre des visiteurs dans les nécropoles étrusques a crû considérablement, avec d'ailleurs le prix des objets étrusques chez les antiquaires et aussi les fouilles clandestines... Il en résulte même une certaine émulation chez les éditeurs : pas un qui ne veuille « faire parler les Etrusques ».

Il semble que le goût du public pour l'archéologie ait été influencé par le snobisme de l'art primitif : le beau grec passionne moins que les manifestations élémentaires (art préhistorique par exemple). D'autres facteurs sont intervenus : le développement des grandes fouilles depuis la guerre, notamment en Italie, où les destructions elles-mêmes ont fait apparaître de nombreux vestiges plus anciens, comme à Palestrina. Ces chantiers sont de plus en plus connus grâce à l'essor du tourisme dans les pays méditerranéens : il y a un snobisme du soleil et de l'archéologie.

Pour beaucoup, c'est seulement curiosité superficielle et mode (la manie de la collection) ou, pis encore, poursuite du gain : pour l'antiquaire et ses pourvoyeurs, nombreux un peu partout, l'archéologie est encore la chasse au trésor. Pour d'autres, c'est la fuite hors d'un monde lourd de menaces, hors d'une civilisation laide vers un univers esthétique et fini dont on peut avoir l'impression de dominer l'ensemble. Tout cela serait étrangement superficiel et inactuel. Il faut aller en profondeur.

Face à l'évasion, on situera l'aventure archéologique. Les nouvelles méthodes en font une exploration technique et sportive : archéologie sur le terrain, photographie aérienne, fouilles sous-marines ; pour ses prospections en Etrurie, l'ingénieur Lerici emploie la future sonde lunaire ; aux laboratoires de restauration du Louvre et de Nancy, sont mis en œuvre les procédés physiques ou chimiques les plus modernes.

A la curiosité superficielle s'oppose la passion pure et désintéressée de la vérité, la poursuite de la Connaissance. L'archéologie devient aussi un des aspects du patriotisme, car elle met en valeur une part du patrimoine national. Les Italiens l'ont parfaitement compris : en Sicile, les puits de pétrole voisinent avec les grandes fouilles. Ainsi apparaît la nécessité de lois sur la protection des monuments historiques et des antiquités nationales, de fouilles planifiées qui sauveront ce qui peut l'être encore au lieu de laisser le hasard décider des découvertes. Un effort tout particulier s'impose chez nous car, en regard de la hantise des peuples neufs à se donner un passé, la France est, en matière archéologique, un pays que l'on osera qualifier de sousdéveloppé : il semble que l'on n'ait pas encore compris que l'archéologie, en exaltant la terre, en montrant aux provinciaux qu'ils sont les héritiers d'un grand passé, est « une justification et une raison d'espérer » (H.P. Eydoux).

C'est là un élargissement de la culture : l'archéologie, qui oblige à s'intéresser à des disciplines très variées est par là même une école de culture générale. Mais ici se pose le problème de l'éducation du public : contre les chapelles et la recherche théorique, on fera valoir la nécessité d'une vulgarisation intelligente et pratique, qui s'efforcera de confronter les disciplines, pour donner par exemple sa base géographique et topographique à l'histoire, et de renouveler les points de vue.

Il faut « faire de l'archéologie non pas en spéculatifs, mais en gens qui demandent au passé tout ce qu'il pourrait donner au présent et surtout à l'avenir » (P. Lavedan). C'est en



L'archéologie traditionnelle : dégagement des soubassements d'un temple gallo-romain à Izernore (Ain). (Photo R. Chevallier).

lisant la Bible... et les photographies aériennes que les Israélites ont mis en valeur le désert du Neguev. Dès maintenant on peut affirmer que l'archéologie aérienne sera amenée à jouer un rôle important dans certaines régions subdésertiques actuellement sous-développées où le

L'archéologie traditionnelle : la pelle, la pioche de même que le balai et les petits instruments sont manipulés avec soin par les jeunes archéologues d'Izernore (Ain). (Photo R. Chevallier).



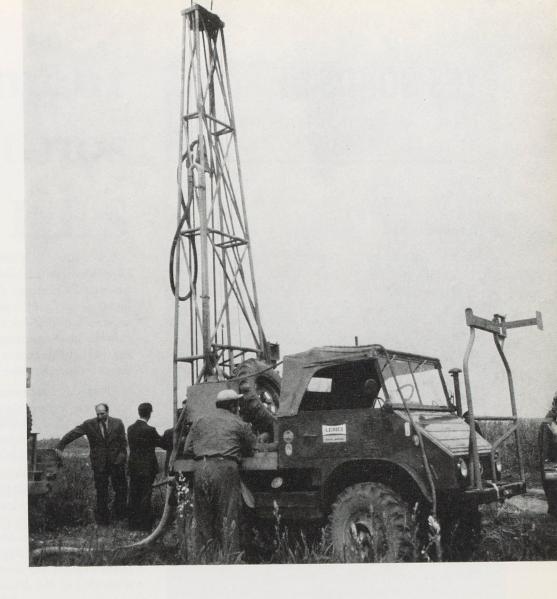


La géophysique et l'archéologie : le Professeur Lerici (Italie) présente ses méthodes de prospections géophysiques en archéologie devant un auditoire d'archéologues étrangers. (Photo R. Chevallier).

relevé des installations hydrauliques anciennes pourra servir de support à un plan de remise en valeur : l'expérience a été tentée avec succès en Tripolitaine, au Moyen-Orient, en Italie même, elle pourrait l'être en Tunisie, en Algérie et dans le Sud marocain où l'avion vient de révéler des ruines étendues.

Mais par delà ces applications pratiques, l'archéologie s'efforce aujourd'hui de découvrir l'homme, ses manières d'être et de penser, ses travaux et ses œuvres, sa vie familière et ses horizons religieux, ses joies et ses peines. C'est dire qu'elle est un véritable humanisme. A côté de ceux qui cherchent un secret de vie dans un avenir que plus personne n'oserait prédire lumineux et qui débouche sur un univers de technique où s'amenuise la part de l'homme, il en est qui scrutent le passé à la poursuite de l'Homme pour établir des références stables dans un monde vertigineux, sauver ce qui peut l'être encore d'une civilisation qui semble en danger. En effet « l'histoire est l'instrument par lequel l'homme acquiert sa libération à l'égard du passé » (Gœthe) et l'étude du passé, qui étend indéfiniment l'expérience vécue, qui ressuscite les grands créateurs est « un moyen de nous libérer de sa tyrannie et, par la conscience, de rompre les fatalités historiques » (H.I. Marrou).

On peut définir plus précisément le legs de Rome, la plus proche de nous des civilisations disparues (Cf. J. Carcopino, Etapes de l'impérialisme romain) : croyance en la valeur de La sondeuse légère du Professeur Lerici (Italie) permettant la pratique de sondages continus sur les champs de fouilles archéologiques. (Photo R. Chevallier).



la personne humaine, valeur des lois, sens de la paix, moyenne d'honnêteté obligatoire dégagée des philosophies grecques discordantes, tolérance, promotion sociale, valeur de l'expérience municipale...

Lorsque l'histoire des guerres de Germanie montre que la faute majeure de Rome fut de croire possible l'établissement de relations stables sur des bases contractuelles avec des peuples d'une mentalité différente et d'espérer « que des hommes que le fer n'avait pu dompter ne résisteraient pas à l'empire des lois » (Velleius Paterculus), lorsque l'histoire de l'Afrique du Nord prouve que seuls parmi les Berbères se sont révélés inassimilables ceux que Rome n'avait pas eu la générosité de vouloir assimiler (J. Carcopino) et que l'échec final de la civilisation méditerranéenne dans un pays aussi profondément et aussi longtemps romanisé que l'Afrique, que le contraste entre la prospérité antique et la misère moderne sont dus, non à l'appauvrissement de la nature, mais à la déchéance des hommes (G. Picard, La Civilisation de l'Afrique romaine, 1959), alors on est en droit de se demander, non pas si l'histoire se répète, mais si la connaissance de l'histoire, si une réflexion sur les grandes expériences passées, si la pratique de l'archéologie au sens large du mot ne seraient pas plus utiles à la formation de l'homo politicus que toute la logomachie sortie de la plume des théoriciens.

Face au snobisme et aux nostalgies, il faut affirmer l'actualité de l'archéologie.

LES BORDS DE ROUTE

LEUR SIGNIFICATION POUR LA BIOLOGIE ET LA PROTECTION DE LA NATURE

Introduction

Les bords de route, comme la plupart des types de terrain, ont plusieurs usages. Ils sont de plus en plus utilisés pour le stationnement, les piques-niques, comme « réserves de terre » pour les travaux d'élargissement des routes, à des fins de sécurité routière, et de moins en moins pour la marche et pour le pâturage. Le présent document vise à montrer leur valeur pour la protection des plantes et des animaux sauvages, valeur qui a toujours été grande, mais qui ne cesse d'augmenter à mesure que les autres types de terrain deviennent de moins en moins propices à la vie sauvage.

L'ampleur du problème

Si l'on admet que la largeur moyenne des différentes catégories de routes (classes I, II et III) est respectivement de 18, 4, 5 et 7 mètres, il y a, très approximativement, 200 000 hectares de routes en Angleterre et au Pays de Galles (Best in « Dudley Stamp », 1962). Si l'on admet également que les bords de route représentent un tiers de ce chiffre, il y a, très approximativement, 68 000 hectares de bords de route en Angleterre et au Pays de Galles. Cette surface représente plus de trois fois la superficie globale des Réserves naturelles nationales de ces pays en 1964 (21 000 hectares).

La valeur des différents types de terrain pour la protection de la vie sauvage est variable; celle des bords de route est grande (voir ci-dessous). Le problème des bords de route doit être étudié dans le contexte des changements récemment intervenus dans l'utilisation des terrains en Grande-Bretagne. On constate en effet une diminution générale et continue des superficies les plus riches en vie sauvage, alors que les terrains pauvres en vie sauvage ne cessent de s'étendre (voir tableau 1).

Tableau I (extrait de Dudley Stamp 1962) Acres (millions)

Type de terrain

Terres en friche appartenant	à		
la collectivité (common land	1), 1933	1951	1961
bruyère, landes	18,78	17,46	16,5
Terrains urbains	3,12	4,07	4,0

En outre, la destruction généralisée des haies, l'application d'herbicides et d'insecticides sur les cultures et la pratique de plus en plus répandue de la jachère réduisent constamment la valeur des terres agricoles ordinaires du point de vue de la protection de la vie sauvage. Le remplacement des feuillus par des conifères constitue également une tendance contemporaine défavorable à la vie sauvage.

Dans de nombreuses régions, les bords de route, ainsi que les remblais et déblais de chemin de fer, deviennent les seuls endroits où l'on puisse trouver aujourd'hui des plantes et des animaux qui étaient auparavant très répandus. Dans le Cambridgeshire, par exemple, dont le sol est en grande partie crayeux, on ne rencontre plus la flore caractéristique des terrains calcaires et la faune qui en dépend qu'au bord des routes et des voies ferrées, dans quelques carrières désaffectées et sur deux anciennes chaussées en remblai saxonnes. Si les bords de route avaient été menacés il y a 25 ans, ce danger n'aurait pas été désastreux pour la protection de la vie sauvage; aujourd'hui, la destruction de la flore du bord des routes provoquerait l'extinction virtuelle de nombreuses espèces sur de larges étendues du pays. Le souci de protéger la flore et la faune des bords de route n'est pas un aspect secondaire de l'œuvre nationale de sauvegarde.

Le bord de la route, habitat pour la vie sauvage

La flore et la faune les plus riches sont associées à un habitat mixte, notamment à un mélange d'arbres ou de broussailles et d'herbages. Les bords de route sont particulièrement riches en espèces parce qu'ils sont généralement formés par un tel mélange— une haie, souvent avec des arbres ou des arbustes, et une bordure d'herbe. On trouve une très forte proportion des espèces britanniques sur les bords de route et dans les haies en lisière de la route (voir tableau 2). La plupart se rencontrent également dans d'autres habitats, mais ceux-ci devenant de moins en moins propices à la vie sauvage, la valeur relative des bords de route pour la protection de la nature ne cesse d'augmenter.

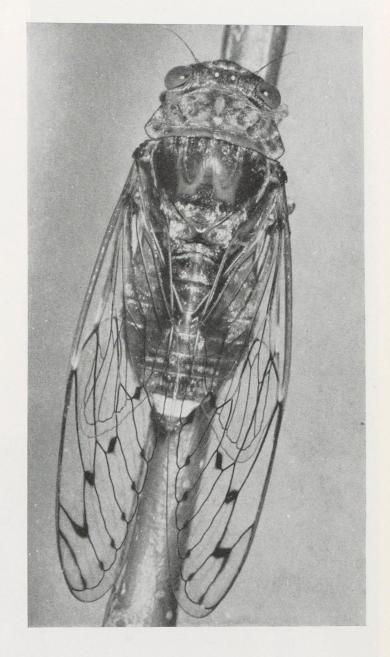
(à suivre page 38).

Comment vivent nos CIGALES

Texte et Photographies

Michel BOULARD

Assistant au Muséum National d'Histoire Naturelle

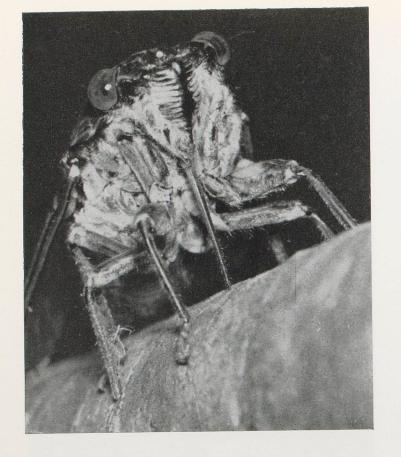


Quel Insecte nous est plus familier qu'une Cigale? Son nom évoque les vacances et le soleil qu'il chante, dit-on, sans souci du lendemain. Dès notre enfance, nous avons éprouvé quelque compassion pour cet artiste si passionné de musique qu'il oublia la dure réalité de la vie et fut obligé, la bise venue, d'aller crier famine chez une voisine fort peu compréhensive. Chant et imprévoyance forment le thème d'une fable sur les Cigales ayant peu de points communs avec la biologie de ces Insectes.

Ci-dessus : Cicada orni L. La nervule terminale manque à l'hémélytre gauche (long. réelle : 36 mm).

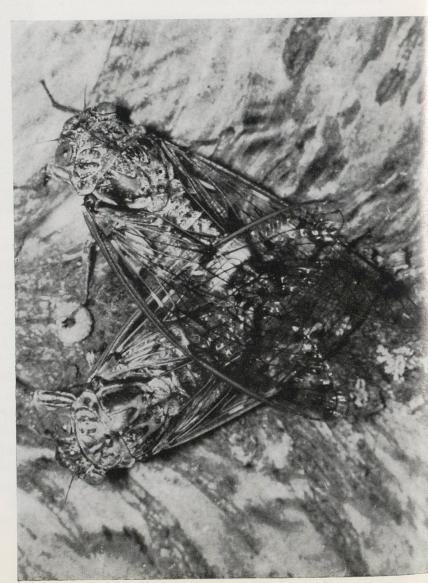
Les Cigales appartiennent à l'ordre des Homoptères et sont caractérisées par la structure homogène de leurs ailes antérieures. Parmi les Homoptères, elles composent la super-famille des *Cicadoïdea* et sont les seules à avoir trois ocelles disposés en triangle sur le sommet de la tête.

Ce sont des Insectes homochromes et, même guidé par leur chant, on doit, en général, faire un effort pour les voir. Cinq espèces sont fréquentes ou relativement fréquentes en France méridionale. La plus commune, la Cigale de l'orne (Cicada orni Linné), se reconnaît à sa taille (25 mm. de long, 75 mm. d'envergure, en moyenne), ses ailes antérieures hyalines,



maculées de taches noir-brun régulièrement disposées en deux rangées. L'espèce plébéïenne (Lyristes plebeius Scopoli) est notre pius grande Cigale; elle occupe même un bon rang dans la « hiérarchie cicadidéenne » mondiale au point de vue de la taille puisqu'elle atteint 40 mm. de long et 100 mm. d'envergure (1). Son corps, large, est noir et fauve, ses ailes sont entièrement transparentes. A l'opposé, la plus petite espèce de chez nous est la Cicadette de Brullé (Cicadetta brullei Fie-BER), elle ne mesure que 13 et 33 mm.; son corps est brun-noir et ses ailes, dépourvues de taches, ont des nervures brunes. Cicadetta argentata Olivier n'est guère plus grande (15 et 42 mm.), elle est brune et ses ailes transpa-

Ci-dessus : C. orni. Comparer la longueur du rostre avec celle de Lyristes plebeius.



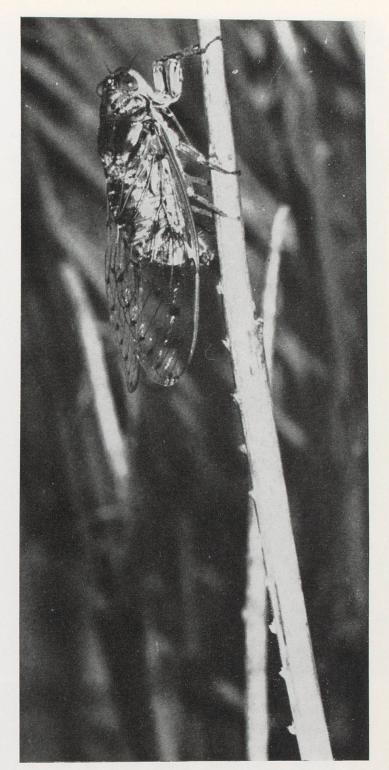
Ci-contre: accouplement de C. orni L.

^{(1).} Le géant de la famille est *Pomponia imperatoria* Westwood : 100 mm. de long et 250 mm. d'envergure (chiffres très remarquables pour un Insecte) ; il vit à Bornéo. La plus petite appartient au genre *Lemuriana* : la longueur de son corps n'excède pas 9 mm. ; elle vit aux Philippines.

rentes présentent des nervures jaunes. La Cigale noire, *Cicadatra atra* Oliv. se rencontre assez souvent en Provence; son corps est trapu, noir avec quelques traces jaunâtres, les ailes antérieures portent trois taches allongées et noires; elle a 19 et 52 mm. pour mensurations moyennes (2).

Les trois dernières espèces apparaissent un peu plus tard que les deux premières qui se manifestent dès la fin juin. C'est en effet vers le solstice d'été que l'on commence à entendre les premières notes de « l'hymne au soleil », concert qui rapidement s'enfle avec le nombre d'exécutants jusqu'à devenir assour-dissant : l'espèce la plus courante, C. orni, répète inlassablement sur le même rythme deux ou trois notes rauques et sans harmonie. Si cette Cigale est celle de la fable, on comprend le ressentiment de la Fourmi!

Pourtant le chant des Cigales fut très apprécié dans l'Antiquité : les Egyptiens figuraient cet Homoptère dans leurs hyéroglyphes pour symboliser la musique, et les Grecs, qui souvent le représentaient posé sur une cithare, l'enfermaient dans des cages pour se donner le plaisir de l'entendre. Voilà qui peut surprendre, mais la qualité du chant, ou plus exactement de la stridulation (le son est produit, non par un organe vocal, mais par un appareil stridulant situé au début de l'abdomen (3)) est très variable avec les espèces. Si la Cigale noire stridule presqu'aussi fâcheusement que C. orni, c'est un bruissement doux que nous donnent à entendre les Cicadettes et l'on devient attentif aux variations de la composition jouée par la grosse Cigale plébéienne (celle-ci fait honneur à son nom scientifique, Lyriste signifiant joueur de Lyre). Des espèces exotiques sont réputées meilleures musiciennes et encore de nos jours, les cages à Cigales existent en Chine. Sous nos climats le volume des stridulations atteint son maximum en juillet-août puis diminue pour se terminer vers la mi-septembre, avec la disparition des dernières chanteuses. C'est qu'en effet, les Cigales adultes ont une vie très brève, n'excédant pas



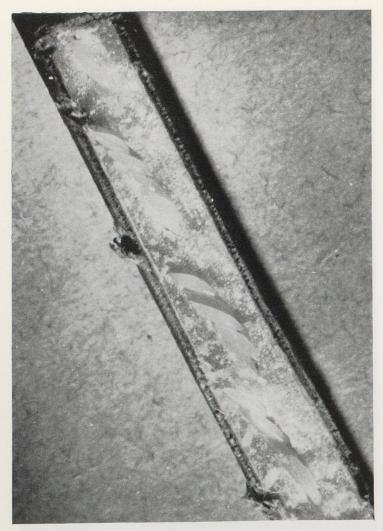
Femelle de C. orni pondant dans une ramille de genêt.

quelques semaines. Apparues en même temps que l'été, elles disparaissent avec lui ; jamais elles ne connaissent le vent froid de l'hiver.

Jamais, non plus, elles ne savent ce qu'est la faim : se nourrissant exclusivement de sève, leur table est immense et abondante. Agriffées aux rameaux bien exposés au soleil, elles puisent leur nourriture au moyen d'un appareil buccal conformé de façon à permet-

^{(2).} D'autres espèces, moins abondantes, vivent également sous notre climat. Ce sont : la Cigale des montagnes (Cicadetta montana Scor.), la Cigale rouge (Tibicien haemotodes Scor), la Cigale velue (Tibicien pictus Fabricius) et la Cigale de Corse (Cicadetta corsica Rambur).

^{(3).} Voir « Science et Nature » n° 20.



Cicada orni L. Œufs dans logettes ovigérées (longueur d'un œuf : 1,8 mm.).

tre à la fois la perforation des tissus végétaux et la succion de la sève. Cet appareil piqueur-suceur comprend quatre stylets térébrants engainés dans le labium formant le rostre. Ce rostre possède à son extrémité des soies sensorielles par lesquelles l'Insecte explore la surface de la plante ; à un endroit propice, les stylets sont enfoncés et la Cigale aspire la sève grâce à un organe spécial, la pompe cibarienne, située dans la tête et actionnée par des muscles puissants insérés sur la face antérieure de la tête.

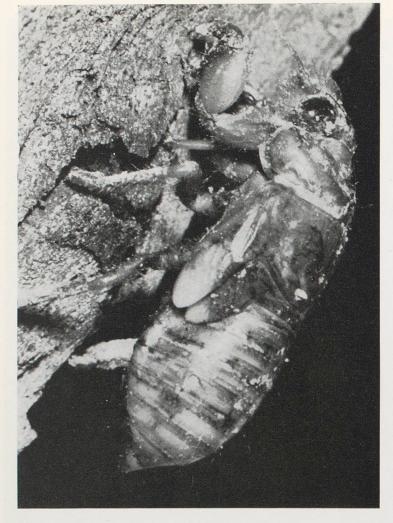
Très polyphages, les Cigales utilisent la sève de plantes fort différentes. Pin, Olivier, Yeuse, Amandier, Cerisier, Fresne... paraissent ponctionnés également. Souvent, après que la Cigale a retiré ses stylets, la piqûre laisse sourdre une goutte de suc et il n'est pas rare de voir d'autres Insectes venir s'y désaltérer, en particulier les Mouches et les Fourmis. La réalité intervertit donc les rôles ima-

ginés par le Fabuliste, le mendiant n'est pas la Cigale mais la Fourmi; J.-H. Fabre rapporte même que cette dernière va jusqu'à mordre les pattes et le rostre de l'Homoptère pour le faire fuir et disposer ainsi de la source de sève.

Si rien ne vient la troubler, la Cigale reste longtemps immobile à se nourrir et à striduler. Tout au plus effectue-t-elle, de temps à autre, quelques pas pour se maintenir, semble-t-il, sous les rayons du soleil.

Cette immobilité et la stridulation valent à la Cigale le mythe de son imprévoyance, mais seule l'immobilité permet à cet Insecte d'enfoncer son suçoir et de se nourrir, quant à la stridulation, apanage des mâles, elle apparaît liée à la perpétuation de l'espèce.

En Provence, l'accouplement chez les Cigales commence avec les chaudes journées de juillet. On a souvent refusé d'attribuer une signification sexuelle à la stridulation des mâles, comme c'est un fait chez d'autres Insectes. Il est difficile de se rendre compte si le chant a valeur d'appel sexuel chez des espèces qui, comme Cicada orni, présentent des populations souvent très denses. Les mâles « chantent » à qui mieux mieux peu après le lever du soleil et jusqu'au soir; il semble y avoir une excitation mutuelle et l'on peut accorder à la stridulation un effet d'attraction générale agissant à la fois sur les deux sexes (souvent on observe par exemple qu'une quinzaine de ces Insectes sont sur un Olivier, alors que l'arbre voisin n'en porte que peu ou aucun). D'autre part, il est amusant et intéressant de noter que les mâles sont incapables de discerner le « beau sexe » de leur espèce! Ils cherchent à copuler tant avec d'autres mâles qu'avec des femelles, si bien que la fécondation de ces dernières apparaît comme assez fortuite : ce n'est qu'après une succession plus ou moins longue d'essais et d'échecs qu'un mâle trouve une femelle et s'accouple normalement. Qui plus est, il n'est pas très rare d'observer des tentatives de copulation entre des individus d'espèces différentes (L. plebeius et C. orni par exemple); les mâles sont attirés par ce qui leur paraît être un partenaire sexuel possible dès l'instant où celui-ci présente la forme Cigale. Cette attraction ne s'exerce qu'à de courtes distanCi-contre : larve de C. orni ponctionnant une racine (long. réelle : 25 mm.) Ci-contre : larve de Cicada orni au travail. G. gouttières abdominales et thoraciques suivies par le liquide anal.



« Nymphe de » $C.\ orni$ grimpant sur un support pour y effectuer l'exuviation imaginale (longueur réelle : 25 mm.)

ces suivant des stimuli visuels, certainement et olfactifs, peut-être. La stridulation n'interviendrait que pour rassembler les individus, augmentant ainsi les chances de copulation effective. En outre, elle s'arrête toujours quand l'accouplement commence (4).

Dans certains cas et chez certaines espèces tout au moins, l'observation d'une relation directe entre le chant et la fécondation est beaucoup plus nette. Dans le Vaucluse, *Lyristes plebeius* Scop. est assez peu abondante et l'on peut observer l'accouplement et ses préludes chez des Insectes isolés. A ce propos, qu'on me permette de rapporter des notes prises sur le terrain un matin de juillet:

« un mâle stridule (5) seul sur un petit Oli-

vier... Une femelle se pose à une quarantaine de centimètres au-dessus de lui, sur le même rameau. Le mâle ne semble s'être aperçu de rien et continue à striduler de même manière. Deux à trois minutes s'écoulent, puis la femelle commence à descendre, lentement et à reculons vers le mâle. Dès cet instant le chant de celui-ci se fait plus rapide, plus aigu et moins fort. Alors la femelle accélère sa descente; le mâle augmente la fréquence de son chant, reste en place un instant encore puis, la femelle arrivant à quelques 8 ou 10 cm. de lui, à son tour il recule de plusieurs pas, stridulant de plus en plus vite et de moins en moins fort, fait deux enjambées latérales

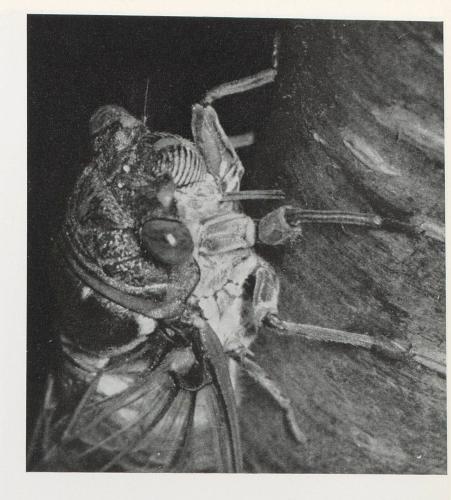
Mâle de *Lyristes plebeius* se nourrissant sur un rameau de Pin (longueur réelle : 52 mm.).



^{(4).} On doit faire remarquer cependant que des mâles même silencieux cherchent à s'accoupler.

^{(5).} Les mâles de *L. plebeius* prennent une position caractéristique pour striduler : ailes semi-écartées de façon à permettre les oscillations verticales de l'abdomen qui sont nécessaires à la production du son chez cette espèce.

Lyristes plebeius



et s'arrête; il laisse la femelle arriver à sa hauteur, la saisit, se tait et s'accouple ».

Il n'y avait pas d'autre mâle stridulant alentour. Le fait qu'une femelle vienne se poser très près d'un mâle en train de striduler puis, copuler, peut s'interpréter comme une réponse à la stridulation en tant qu'appel sexuel. De plus, cette stridulation présente, dès avant l'accouplement, des intonations différentes qui accompagnent une sorte de danse, et elle s'arrête lorsque la copulation commence. Le chant de cette Cigale n'apparaît plus seulement comme étant une expression de sa « joie de vivre », mais possède une fonction extrêmement importante pour la reproduction; il comprend deux composantes principales et successives : la stridulation d'appel et la stridulation de cour.

L'accouplement, qui dure 20 à 30 minutes, a lieu dans une position dite à angle aigu. Les partenaires sont placés côte à côte, le mâle enlaçant la femelle et joignant l'extrémité de son abdomen à l'abdomen de celle-ci.

La femelle fécondée pond ses œufs dans une branchette sèche de préférence, mais en tout cas choisie pour sa position proche de la verticale, sa mince couche ligneuse et sa moelle abondante. Le dépôt des œufs, qui s'effectue grâce à un appareil de ponte térébrant ou oviscapte comporte une trentaine d'ovipositions et commence vers la base de la branchette. La pondeuse a la tête en haut et pour chaque oviposition, elle introduit sa tarière obliquement de haut en bas dans la ramille. Elle creuse dans la moelle une logette oblongue et y place de 8 à 12 œufs. Ces œufs, petits fuseaux blancs légèrement courbes, sont disposés de façon à se superposer partiellement. Pour déposer le premier œuf, celui qui occupe le fond oblique de la logette, la Cigale enfonce totalement son oviscapte; elle le ressort ensuite progressivement, un peu plus chaque fois qu'un œuf est pondu. Après le dernier œuf confié à la logette, l'Insecte referme celleci, retire totalement sa tarière qu'il range dans sa gaine, puis grimpe lentement de 2 ou 3 pas et entreprend une nouvelle oviposition dont il est amusant de noter qu'elle est annoncée par un petit bruit sec. Le dégainement de la pointe, en forme de fer de lance, de la tarière, exige un effort des muscles abaisseurs de



l'oviscapte qui bandent ce dernier, jusqu'à ce que, libéré, comme le bras d'une catapulte, il quitte brusquement sa gaine et frappe la branchette en produisant un petit claquement. Une oviposition dure de 6 à 10 minutes.

La trace d'une ponte terminée se présente comme une série de 25 à 35 éraflures à peu près équidistantes (8 mm. en moyenne) et alignées ou presque sur une même génératrice.

C'est en octobre, après quelques fortes pluies et sous un bon rayon de soleil, que les petites Cigales naissent. Encore emmaillottées dans leur cuticule embryonnaire, elles rampent, elles se faufilent jusqu'au trou de sortie de leur loge ovigère. Là, elles procèdent à la première mue qui libère leurs pattes et leurs antennes. Suspendues à leurs exuvies,

elles attendent que leur cuticule neuve s'affermisse, puis se laissent choir sur le sol et s'enfoncent dans la terre à la faveur d'une petite anfractuosité qu'elles paraissent rechercher. Ces larves nouveau-nées sont minuscules (à peine 2 mm. de longueur), blanches avec deux yeux rouge-brun. A la deuxième mue, les yeux deviennent totalement blancs et le corps se cercle de bandes beiges qui prendront une belle couleur isabelle avec la dernière mue larvaire (photo de couverture).

Comme l'adulte, la larve se nourrit exclusivement de suc, mais puise celui-ci dans les racines ou autres organes végétaux souterrains. Ses déplacements sont motivés par la recherche de ces organes et elle s'ouvre un chemin sous terre grâce à ses pattes antérieu-



Lyristes plebeius femelle en train de pondre (longueur réelle : 51 mm.).

res bien conformées pour fouir et couper. Ces pattes fonctionnent, non comme des pioches ainsi qu'on l'a longtemps cru, mais plutôt à la manière des mâchoires d'une pelleteuse mécanique. La larve, en général, ne forme pas de véritable galerie et au fur et à mesure de sa progression, elle comble la partie de mine laissée derrière elle avec les matériaux enlevés devant. La jeune Cigale de l'Orne, par exemple, ne garde en général autour d'elle qu'une cavité d'environ 2 cm. de diamètre pour 5 ou 6 cm. de long. Lorsque le forage s'effectue verticalement ou s'il est difficile (terrain sec), la larve émet en abondance, par l'anus, un liquide qui emprunte, sur le corps de l'Insecte, des chemins précis (2 gouttières abdominales et les sillons thoraciques, voir photo) pour arriver aux pattes antérieures et mouiller le front de la mine. Ce liquide facilite grandement l'excavation et le transport des particules terreuses agglomérées sous forme de boue.

L'Insecte se déplace aisément grâce à la disposition originale de ses pattes moyennes bien adaptées pour la progression dans une mine. Employées comme des béquilles latérales, ces pattes permettent à la larve de se maintenir au centre de sa galerie en évitant ainsi les frottements au maximum. Elle peut reporter ses déblais à l'arrière et revenir sans provoquer d'éboulements sous ses pattes griffues car, comme a dit J.-H. Fabre, la larve « cimente » les parois de sa mine. Avec ses pattes antérieures, elle les imprègne de la

Cicadatra atra (longueur réelle : 25 mm.).





 $Cicadatra\ atra\ se$ nourrissant sur un rameau de Pin (longueur réelle : 25 mm.).

boue faite grâce au liquide anal. Par déshydratation, les parois deviennent une sorte de coque dure et non friable; cela est dû à la présence, dans le liquide anal, d'un liant (une mucine d'origine malpighienne et digestive) qui, en séchant, unit solidement les particules terreuses.

La larve, comme l'Imago, est polyphage et dans les terrains qu'elle fréquente, les racines sont assez nombreuses; cependant beaucoup de ces racines, trop petites, ne permettent guère plus qu'une prise de sève et la larve, après une succion (qui lui assure une alimentation, mais aussi une quantité de liquide bientôt utilisable pour mouiller le front de la galerie) continue le forage jusqu'à trouver un organe végétal plus gros et succulent. Alors, elle s'arrête de fouir et se façonne une logette, dite logette alimentaire et limitée également par une coque en boue durcie et dans laquelle est inclus l'organe végétal.

Si, pendant le forage la larve est souillée de boue, elle présente au repos dans sa logette un tégument pratiquement sans trace boueuse. L'observation montre que la jeune Cigale, après avoir façonné sa cellule alimentaire, procède à une toilette et élimine les macules de boue plus ou moins sèche en utilisant son liquide anal. Elle se nettoie la tête avec ses pattes antérieures humides, et ces dernières sont débarrassées des particules terreuses par brossage réciproque. Le liquide anal n'atteignant pas directement les autres pattes, l'Insecte humidifie à son anus l'une de ses pattes postérieures et frotte ensuite contre la patte symétrique, ou bien contre la patte moyenne du même côté.

La larve demeure dans une logette alimentaire tant que la plante lui fournit la quantité de sève suffisante à sa nutrition sinon, après une dernière succion, elle reprend son dur travail de mineur jusqu'à rencontrer une autre racine, riche de sève, qui l'incitera à former une nouvelle cellule.

Cette difficile vie larvaire est très longue; elle occupe plus des 97 % de la vie totale de la Cigale au cours desquels l'Insecte accomplit sa croissance en 4 ou 5 mues, ce qui exige un minimum de 3 à 4 années.

La larve arrivée au terme de son développement perfore un puits au-dessus de sa logette, que d'ailleurs elle conserve, ne refoulant plus à l'arrière les déblais, mais les tassant uniquement sur la paroi. Elle forme ainsi une galerie subverticale, appelée puits d'émergence, pouvant avoir 30 à 50 cm de long et séparée, pour un moment encore, de la surface par 5 à 6 cm. En même temps l'Insecte passe au stade nymphoïde durant lequel les structures imaginales sont rapidement élaborées et mises en place sous le tégument larvaire. Ce stade, très court, est caractérisé par une pigmentation brunâtre et générale du corps, des yeux bleu-noir et des fourreaux

alaires épais. Le moment propice venu (souvent au soir d'une chaude journée) le puits est foré jusqu'à la surface du sol et abandonné. Maladroitement, la « nymphe » marche vers un support vertical sur lequel elle grimpe et là, effectue l'ultime phase de la métamorphose : la mue imaginale. L'enveloppe larvaire s'ouvre suivant une ligne médio-dorsale et une Cigale verte et molle avec des ailes chiffonnées s'en dégage lentement, difficilement, puis les ailes se défroissent, la coloration spécifique du corps apparaît en même temps que le tégument définitif durcit.

Quelques heures après, Insecte parfait, la Cigale effectue son premier vol sous le soleil. Bientôt elle aspirera de la sève, chantera (si c'est un mâle), assurera la pérennité de son espèce et elle tombera, ayant épuisé sa courte vie adulte.

Telle est, dans ses grandes lignes, la vie des Cigales, Homoptères remarquables par leur vie larvaire fort longue préparant dans le silence des ténèbres une brève et bruyante vie imaginale qui semble dédiée au soleil de l'été.

Cicadetta brullei ponctionnant de la sève d'Olivier (longueur totale réelle : 19 mm.).



PUBLICATIONS

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

La Société Chimique de France vient de publier une très belle plaquette à l'occasion des « Journées Chevreul » qui se sont tenues à Angers (M.-et-L.) du 22 au 24 mai 1964. Cette manifestation organisée par la section de Rennes-Nantes-Angers de la Société Chimique de France sous le patronage du Muséum National d'Histoire Naturelle, célébrait le soixante-quinzième anniversaire de la mort d'Eugène Chevreul et le centième anniversaire de sa nomination comme Directeur quinquennal du Muséum.

Dans la publication qui donne le compte rendu de ces « Journées » le Professeur Charles Mentzer expose ce que fut l'enseignement de Chevreul au Muséum tandis que Georges Kersaint résume la vie active et l'œuvre magistrale de Chevreul. D'autres conférences développent la portée de ses recherches et de ses travaux. Un grand homme, une étape importante dans la connaissance, une belle plaquette qui nous fait souvenir.

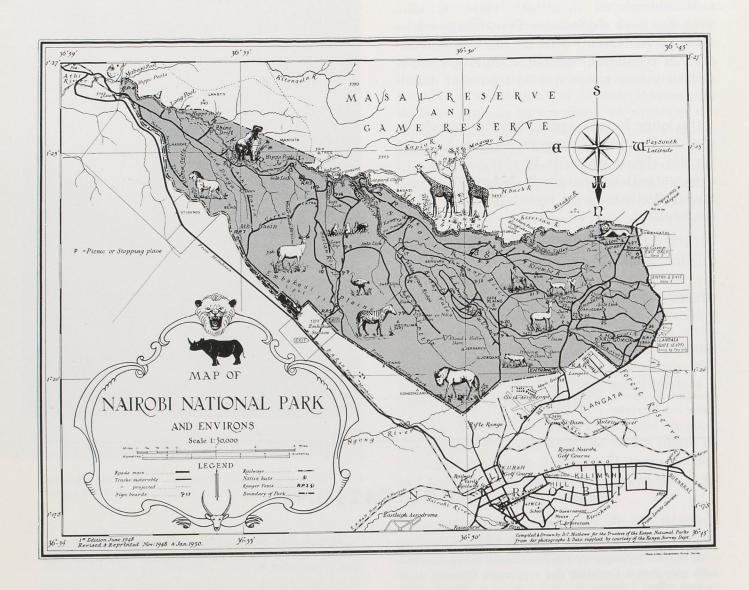
ACTUALITES DE PHYTOCHIMIE FONDAMENTALE, par Charles Mentzer et Olga Fatianof. Masson et Cie édit. Paris. 266 p. Prix : 85 F.

La chimie des Plantes est une science en plein développement et la physiologie et la biologie végétale verront dans les années à venir se modifier leur fondement.

Depuis 1960, plus de 400 substances nouvelles ont été identifiées par les chercheurs et certaines ont des structures entièrement nouvelles.

Dans ces « actualités de phytochimie fondamentale » qui viennent de paraître aux éditions Masson et Cie nous trouvons une revue complèfe des progrès réalisés dans l'étude chimique des plantes. Les auteurs Charles Mentzer et Olga Fatianoff ont, en écrivant ce recueil, pensé intéresser non seulement les chercheurs et les professeurs spécialisés dans ce domaine, mais les étudiants, les médecins et les pharmaciens.

A. BRIANTAIS



Le Parc National ___ de Nairobi

Parmi toutes les escales que peut effectuer un amateur de vie sauvage, celle de Nairobi est sans doute la plus facile, la plus agréable, la plus intéressante.

La plus facile, parce que parfaitement desservie par de nombreuses lignes de navigation aérienne (dont Air France) la capitale du Kenya est déjà ce qu'il est convenu d'appeler une grosse ville (250.000 habitants - africains, hindous et européens) et offre à ses visiteurs des ressources hôtelières variées et bien au point, ce qui n'est pas le cas, hélas, pour de nombreuses agglomérations africaines.

La plus agréable, parce que malgré sa situation sous l'équateur, mais en raison de l'altitude moyenne du plateau qui la porte (1 200 à 1 500 m.), elle possède un climat idéal rappelant celui de la Côte d'Azur, de larges avenues, de magnifiques jardins, un musée remarquable dirigé par le célèbre professeur Lea Key (le Coryndon Museum), un marché pittoresque et les plus riches collections de « curios » qu'il soit permis d'imaginer.

La plus intéressante, parce qu'au centre d'un réseau de parcs et de réserves uniques au monde, facilement accessibles en quelques jours sauf en saison des pluies (1). Rappelons les noms connus de Tsavo, d'Amboseli, de Sérengeti (au Tanganyika), de Nyeri, avec à proximité le fameux Treetop, hôtel perché dans les rameaux d'un arbre au pied duquel viennent jouer les éléphants, de Nakuru et

⁽¹⁾ Celle-ci commence en avril et se termine en septembre.



Entrée S.-E. du Parc de Nairobi. Ou aperçoit dans le lointain le début de la dépression de la *Lion Valley*.

LET US FIND THE LIONS FOR YOU TO PHOTOGRAPH

BY GOING ON ONE OF OUR TOURS OF THE NAIROBI NATIONAL PARK

FOR ONLY

SHS. 201- EACH

- \bigstar A 4 HOUR TOUR IN A LUXURY COACH PER PARTY OF 5 TO 8 PERSONS.
- A EUROPEAN DRIVER/GUIDE WHO IS ALWAYS POLITE AND WHO HAS YEARS OF EXPERIENCE IN KNOWING WHERE TO FIND THE BEST GAME.
- \bigstar THE COACH CAN BE STOPPED ANYWHERE IN THE PARK FOR TAKING PHOTOGRAPHS.
- * ANY MORNING OR AFTERNOON TRIP CAN BE ARRANGED AT SHORT NOTICE. LONGER TRIPS ARRANGED AT REQUEST.
- _ CARS SENT ROUND TO THIS OFFICE OR ANY HOTEL TO MEET YOU.

BRITISH SAFARI CO.

P. O. BOX 7392 MALIKA HOUSE STEWART STREET NAIROBI

TELEPHONE 25442

Un des nombreux prospectus invitant le passager en escale à Nairobi à visiter le Parc.

son « Birds sanctuary », enfin de la *Rift Valley*, effondrement tectonique à la majesté duquel n'importe quel observateur, même non géologue, ne peut rester insensible.

Troupeau de Bubales.

Mais pour qui ne dispose que d'un temps limité, voire d'une simple attente entre deux avions, Nairobi réserve encore la plus heureuse surprise sous forme d'une visite à son Parc National.

On sait qu'aux termes de la Convention de Londres (1933) relative à la conservation de la faune et de la flore à l'état naturel, l'expression *Parc National* désigne « une aire :

- a) placée sous le contrôle public, dont les limites ne seront pas changées et dont aucune partie ne sera transférée sauf par l'autorité législative compétente.
- b) mise à part pour la propagation, la protection et la conservation de la vie animale sauvage et de la végétation sauvage, et pour la conservation d'objets d'intérêt esthétique, géologique, préhistorique, historique, archéologique, et d'autres intérêts scientifiques, au profit, à l'avantage et pour la récréation du public en général.
- c) dans laquelle la chasse, l'abattage ou la capture de la faune et la destruction ou collection de la flore sont interdites sauf par l'entreprise, ou sous la direction ou le contrôle des autorités du parc.

Conformément aux dispositions précédentes, des facilités seront, dans la mesure du possible, accordées au public en général pour





Famille de Guépards sur un cadavre de Gazelle.

observer la faune et la flore dans les parcs nationaux » (1).

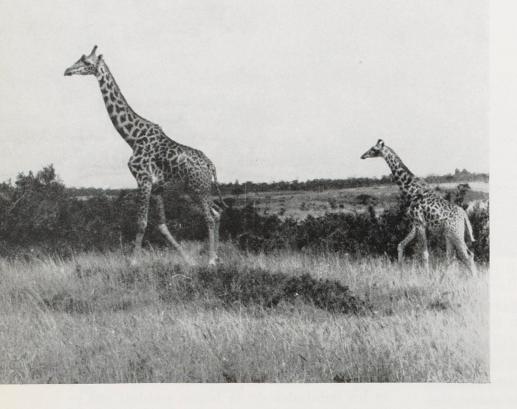
Le Parc de Nairobi fait bon accueil au dernier paragraphe. Situé aux portes de la ville, si près de l'aérodrome qu'il a fallu protéger ce dernier par de solides barbelés contre l'incursion des animaux sauvages, il est ouvert en toute saison sur la majeure partie de son étendue. On peut s'y rendre seul en louant à l'aéroport ou au bureau de l'hôtel une voiture sans chauffeur. Mais il est préférable, quelque tentante qu'elle soit, de rejeter cette solution « autonome » pour s'assurer les services d'un driver-guide qui, connaissant bien le terrain et les habitudes de la faune, conduit son — ou ses — passager (2) en quelques heures et pour cinq ou six livres sterling (soixante-dix

Impalas

⁽²⁾ Trois personnes sont encore très à leur aise pour voir et photographier dans les grosses voitures américaines mises en service par la plupart des compagnies de louage.



⁽¹⁾ Par opposition aux réserves intégrales où le public n'est pas admis.



à quatre-vingt cinq francs) aux points les plus intéressants.

Le Parc de Nairobi s'étend sur une superficie de 11 396 hectares dans un paysage de steppe classique, dite steppe masai, où les acacias de structure tabulaire se groupent de place en place par petits bosquets. Une rivière, la Mbagathi, forme sa frontière Nord. Le visiteur aborde en général le parc par son entrée Sud-Est. La vaste dépression de la Lion Valley s'offre alors à ses yeux, semée ça et là de troupeaux de Zèbres, de Gnous, de Bubales et de Gazelles, parmi lesquelles les gracieuses Gazelles de Thomson sont les plus nombreuses. Il faut insister un peu pour découvrir en secteur plus boisé la première famille de Girafes immédiatement familière et la première harde d'Impalas dont l'approche est en général assez difficile. Les Lions s'écartent peu, tout au moins en plein jour, de quelques refuges choisis une fois pour toutes, buissons ou buttes couvertes de hautes herbes, qu'il faut connaître sous peine de passer à côté sans même les soupçonner. Un guide expérimenté réussit à amener sa voiture à quelques mètres des fauves et, à condition de laisser

tourner le moteur, on peut les observer aussi longtemps qu'on veut sans qu'ils perdent un instant leur majestueuse placidité (1).

Les deux seigneurs, Eléphant et Rhinocéros (2), manquent à l'inventaire du parc de Nairobi, mais leur absence est compensée par l'extraordinaire richesse des autres formes sauvages qui, en dehors des animaux déjà cités, se rencontrent tout au long du chemin : Cobe defassa, magnifique Antilope chez laquelle une dizaine de femelles vivent groupées sous la conduite vigilante d'un mâle; Guib harnaché, plus petit et qui fréquente surtout les régions basses à proximité de l'eau; Céphalophes encore appelées biches cochon, ce qui donne une idée de leur aspect sinon de leur taille, toujours très limitée; Autruches qu'on voit pâturer de front en avançant à une allure incrovablement rapide, en abais-

⁽¹⁾ Les broussards connaissent bien l'absence de crainte du gibier à l'égard des véhicules automobiles en marche lente ou à l'arrêt, moteur allumé, comportement qu'on trouve souvent, hélas, à l'origine de nombreux massacres cynégétiques.

⁽²⁾ Encore qu'officiellement ce dernier soit *présent* mais *rare*. Il s'agit probablement, dans les cas très exceptionnels où elles ont été observées, de bêtes en transhumance.



sant et en relevant périodiquement la tête, ce qui imprime à l'ensemble de leur troupe un mouvement ondulant rappelant de loin celui de la houle ; Cigognes et Hérons, dont on peut facilement distinguer plusieurs espèces; Marabouts qui parcourent la prairie d'un air compassé et réfléchi ; Serpentaires, toujours affairés, et il y a de quoi étant donné le nombre des Reptiles (Lézards et Serpents) qui pullulent dans les herbes ; Rapaces, haut dans le ciel et au milieu desquels sa couleur noire de jais, son plastron blanc, ses pattes et son bec rouge font remarquer l'Aigle bateleur

Les Buffles sont rares mais impressionnants. Un Chacal traverse parfois la route, en utilisant au maximum les accidents du terrain. On l'aperçoit plus qu'on ne le voit. Il en est de même pour le Serval, la Civette ou la Mangouste qui file dans le fossé. Si le hasard fait bien les choses, le visiteur peut tomber sur un spectacle exceptionnel : Guépard à la poursuite d'une proie, Vautours à l'assaut d'une charogne, mais quelle que soit la faveur des dieux il est certain d'assister tout au moins à des courses de Phacochères, à des poursuites de Cynocéphales, et de ne jamais rester sans animaux en vue.



Les rives de la Mbgathi permettent de faire connaissance avec un rudiment de forêt galerie, après abandon de la voiture à l'un des « Ranger post » et sous conduite d'un garde spécialisé. C'est ce dernier qui vous montre,



Crocodile du Nil.

au bout d'une approche de sioux et s'ils veulent bien se laisser voir, les quelques Hippopotames qui fréquentent la rivière, et qui vous amène, cette fois sans difficultés, en position favorable pour mitrailler — au sens figuré bien entendu — un crocodile qui dort tranquillement au soleil d'une clairière.

L'étude quantitative des faunes d'Ongulés sauvages (c'est-à-dire le dénombrement des populations, l'analyse de leur structure par sexe et par âge, ainsi que la détermination de leurs taux de natalité et de mortalité) a, comme l'a justement fait remarquer Bourlière (1963), mis en relief l'énormité des populations de mammifères gibier et leur caractère dominant dans l'ensemble des biocénoses de savane. Le tonnage de matière vivante animale (encore appelée biomasse) qu'ils représentent à l'unité de surface est tel qu'ils constituent normalement la quasi totalité des utilisateurs d'aliments végétaux produits sur place. Bien que surpâturé, le Parc de Nairobi héberge une biomasse de plus de treize tonnes à l'hectare, comparable à celle des régions moyennement fertiles d'Europe occidentale. C'est dire qu'en certains points privilégiés (dépressions, voisinages des points d'eau) la densité de peuplement atteint celle des meilleurs prés normands. Remarquable adaptation d'une faune qui prospère là où des animaux domestiques mouraient littéralement de faim, et exemple à méditer pour ceux qu'un zèle intempestif conduit à bouleverser les équilibres naturels sous prétexte d'une amélioration souvent fallacieuse de la production en protéines animales.

Lorsque l'horaire n'est pas impératif, c'est en fin d'après-midi qu'il faut se rendre au Parc, d'abord parce que les animaux y sont beaucoup plus actifs qu'au milieu de la journée, ensuite pour y goûter pleinement le moment incomparable qu'est partout en Afrique, mais là plus qu'ailleurs, la tombée de la nuit. La brousse, jusque-là silencieuse, se couvre de mille bruits, tandis que le monde réel se fond progressivement dans un univers aux contours incertains. Un concert d'une harmonie étrange monte vers le visiteur attardé. C'est à regret qu'obéissant au règlement — et à son chauffeur — il doit regagner la sortie la plus proche, longuement accompagné par le ricanement des Hyènes déjà à l'œuvre sur leurs terrains de chasse.

Sans doute est-il de par le monde, et au Kénya même, des parcs plus grandioses que celui de Nairobi, mais aucun ne permet à ceux qui aiment la grande faune, et auxquels leur métier ne laisse malheureusement pas la latitude de vivre longuement à son contact, un accès aussi facile à l'un de ses territoires de prédilection, ni une approche aussi aisée d'un bon nombre de ses formes caractéristiques. L'écueil d'une acclimatation poussée a été évité. Ce sont bien des animaux sauvages qu'on a l'occasion de voir vivre dans leur milieu. Attraction touristique de premier ordre, le Parc de Nairobi n'en conserve pas moins aux yeux des écologistes comme des faunisticiens la valeur d'un excellent périmè-

tre d'observation, ce qui prouve s'il en était encore besoin combien, en matière de conservation de la nature, il est possible avec un peu d'éducation, de volonté — et de bonne volonté — de joindre l'utile à l'agréable.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Bourgoin P. — Animaux de chasse d'Afrique. La Toison d'Or, Paris, 1955.

Bourlière F. — Protection et exploitation rationnelle de la grande faune. *In*: Enquête sur les ressources naturelles du continent africain. Unesco, 1963.

Worthington G.B. — Connaissance scientifique de l'Afrique. Berger-Levrault, Paris, 1960.

INFORMATION

Remise de la Médaille d'Or du Centre National de la Recherche Scientifique

au Professeur Alfred KASTLER

Membre de l'Institut

et au Professeur Louis NEEL

Membre de l'Institut

par

Monsieur Christian FOUCHET Ministre de l'Education Nationale

Aujourd'hui, lundi 21 juin, à midi, Monsieur Christian Fouchet, Ministre de l'Education Nationale, a remis la Médaille d'Or du C.N.R.S. à Monsieur Alfred Kastler, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris, Membre de l'Institut, et à Monsieur Louis Néel, Professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble, Membre de l'Institut.

La Médaille d'Or du Centre National de la Recherche Scientifique est attribuée une fois par an à un savant français pour l'ensemble d'une œuvre scientifique dont la renommée atteint une dimension mondiale.

Exceptionnellement deux médailles distinctes, correspondant respectivement aux années 1964 et 1965, ont été décernées cette année, au cours d'une même cérémonie, afin de ne pas dissocier les noms de deux éminents physiciens répondant l'un et l'autre parfaitement aux critères d'attribution de cette haute distinction.

Le Professeur Alfred Kastler est né le 3 mai 1902 à Guebwiller (Haut-Rhin). Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure, Docteur ès-Sciences physiques (1936), Monsieur Kastler est Lauréat du Grand Prix de la Recherche Scientifique (1956) et du Grand Prix Scientifique de la Ville de Paris (1963).

Monsieur Kastler dirige à l'Ecole Normale Supérieure un important laboratoire d'où sont sortis durant ces dernières années des travaux fondamentaux de premier plan sur les interactions entre les atomes et le rayonnement électromagnétique. La majeure partie des travaux personnel du Professeur Kastler a été consacrée à l'action de la lumière

polarisée sur les atomes, et il est mondialement connu pour sa méthode du « pompage optique » qui permet de modifier les proportions d'atomes qui se trouvent dans les différents états d'énergie.

Le Professeur Kastler est membre élu du Directoire et du Conseil d'Administration du C.N.R.S. et, depuis 1947, membre de la Section d'Optique-Physique moléculaire du Comité National de la Recherche Scientifique. Il dirige depuis 1958 le laboratoire de l'Horloge Atomique du C.N.R.S.

Le Professeur Louis Néel est né à Lyon, le 22 novembre 1904. Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure, Docteur ès-Sciences physiques (1932), Lauréat du Prix des Trois Physiciens (1963), Monsieur Néel est Directeur du laboratoire d'Electrostatique et de Physique du Métal du C.N.R.S., du Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble et de l'Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Hydraulique, de Radioélectricité et de Mathématiques appliquées de Grenoble. Son nom est lié à l'histoire du magnétisme comme l'ont été au début du siècle ceux de Curie, Langevin, Weiss, et son œuvre y occupe une place considérable depuis sa thèse (1932) prévoyant l'important phénomène d'antiferromagnétisme qui devait être découvert expérimentalement quelques années plus tard. Il a également découvert un autre état magnétique de la matière appelé ferrimagnétisme qui est — assez paradoxalement — celui du plus ancien matériau magnétique connu, la magnétite (ou pierre d'aimant), qui a donné son nom au magnétisme.

Monsieur Néel est membre du Directoire et du Conseil

d'Administration du C.N.R.S. et préside depuis 1945 la section « Electronique, Electricité et Magnétisme » du Comité National de la Recherche Scientifique.

Ces deux physiciens, auteurs d'œuvres scientifiques capitales ont contribué de façon égale au rayonnement de la Science française. Leurs travaux, conduits dans la plus pure tradition de la recherche fondamentale, présentent des qualités communes d'unité parfaite, de simplicité et d'élégance. L'importance des applications concrètes qui découlent de leurs recherches n'est plus à démontrer, qu'il s'agisse des nombreuses applications techniques des divers matériaux ferromagnétiques ou ferrimagnétiques, de l'application des interactions magnétiques entre couches minces aux mémoires magnétiques (Professeur Néel), ou du rôle important joué par la méthode du pompage optique (Professeur Kastler) dans l'histoire et la technique des lasers.

Ces recherches fondamentales ont valu à leurs auteurs une large considération internationale et de nombreux titres universitaires étrangers. Le Professeur Kastler est Lauréat du Prix Holweck de Physique (1954), Docteur honoris causa de l'Université de Louvain et de l'Université de Pise, Membre de l'Académie Royale Flamande de Belgique, de la « Optical Society of America » et de la Société Polonaise de Physique. Le Professeur Néel est Président de l'Union Internationale de Physique Pure et Appliquée, Membre étranger de l'Académie Royale Néerlandaise des Sciences, Membre titulaire de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. et Docteur honoris causa des Universités de Graz, de Nottingham, de Turin et d'Oxford.

La cérémonie de la remise de la Médaille d'Or du C.N.R.S. s'est déroulée dans les salons du Ministère, en présence de nombreuses personnalités; y assistaient le Président et les membres du Conseil d'Administration du C.N.R.S., les membres du Directoire, ainsi que les divers membres du Cabinet du Ministre; des membres de l'Académie des Sciences, les Directeurs des grands Services Scientifiques et de nombreux Professeurs de la Sorbonne; le Directeur Général du C.N.R.S., Monsieur Jacquinot, et les Directeurs Adjoints du C.N.R.S., Messieurs Monbeig et Gallais.

MÉDAILLES D'ARGENT DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE 1964-1965

Par ailleurs, le 15 juin, le Directeur Général du C.N.R.S. a remis la Médaille d'Argent du Centre National de la Recherche Scientifique aux chercheurs suivants :

- M. Cyrano de Dominicis, Ingénieur au C.E.A., Saclay.
- M. Pierre Mianes, Astronome-Adjoint à l'Observatoire de Bordeaux.
- M. Pierre de Gennes, Professeur à la Faculté des Sciences d'Orsay.
- M. Pierre Sigwalt, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris, Laboratoire de Chimie macromoléculaire.
- M. Robert Goutarel, Directeur de Recherche au C.N.R.S., Institut de Chimie des Susbstances Naturelles à Gif-sur-Yvette.
- M. Marcel Bessis, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, Directeur des Laboratoires de Recherche du Centre National de Transfusion Sanguine.

Mlle Renée Rochefort, Professeur à la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Lyon.

- M. Alexandre Piankoff, Maître de Recherche au C.N.R.S.
- M. Philippe Wolff, Professeur à la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Toulouse.
- M. Pierre Timbal, Professeur à la Faculté de Droit et Sciences Economiques de Paris.
- M. Raymond Bonnardel, Professeur à l'Institut de Psychologie, Directeur du Laboratoire de Psychologie appliquée à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes.

(Communiqué par le Centre National de la Recherche Scientifique).

LES LIVRES

LE CORBUSIER, par Sophie DARA. Paris. 1964. 204 pages. Prix: 7,10 (T.L.C.).

On peut ne pas aimer les réalisations de Le Corbusier sans pour cela ne pas reconnaître qu'il est un des plus célèbres architectes du XXº siècle. Il est vrai que l'architecture est maintenant une science soumise non seulement aux lois de la Physique, des Mathématiques, de l'Esthétique, mais surtout à celle de la Psychologie, de la Sociologie et de l'Economie.

L'auteur retrace la lutte de cet homme pour essayer de faire partager ses conceptions qui furent considérées comme trop osées et en avance sur notre époque.

LAVOISIER, par Lucien SCHELER. Paris 1964. 228 pages. Prix: 7,10 F (T.L.C.).

Fondateur de la chimie moderne et créateur de la physiologie, Lavoisier eut une fin tragique puisqu'il fut guillotiné en 1794. En effet, en marge de ses travaux scientifiques, il professait une carrière d'administrateur et était Fer-

mier Général et Régisseur des poudres et salpêtres. En 1789, il publie son « Traité élémentaire de chimie ».

L'ouvrage de Lucien Scheler se lit comme un roman passionnant. Bien documenté, il apporte des éléments nouveaux sur la vie de Lavoisier qui apparaît non seulement comme un savant mais comme un humaniste et un « technocrate ».

ERRATUM

Au sujet de l'article de J. Brunel, paru dans le nº 68 de « Science et Nature » (mars-avril 1965), la photographie du haut p. 18 doit être intitulée : « Nidification de Tantale ibis dans un fromager » et non : « Nidification de Cigogne épiscopale dans un fromager ».

Ce lapsus regrettable est dû à ce fait que ces deux espèces de Ciconiidés coexistent dans la réserve de Bouna et y édifient généralement leurs nids de la même façon (note de l'auteur).

L'HYDROGÉOLOGIE

son but - ses moyens

André CHESTERIKOFF

Chef de Travaux à l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie

On peut définir l'objet de l'Hydrogéologie comme étant l'étude de la localisation (aspect statique), du comportement (aspect dynamique) et de la nature (aspect qualitatif) des eaux souterraines.

Sans doute n'a-t-on pas encore pris suffisamment conscience de la gravité du problème causé par les besoins en eau sans cesse croissants. Ce problème se pose d'ailleurs sous un double aspect : l'un qui concerne l'agriculture, en particulier la mise en valeur des régions arides, comme au Moyen-Orient. Cet aspect commence à être connu du grand public qui peut voir des documentaires relatifs aux irrigations en Israël, par exemple. Mais combien savent qu'il y a grande pénurie d'eau dans un pays comme la France, et que cette situation ne fait que s'aggraver d'année en année ? C'est là le second aspect du problème : le manque en eau des pays surdéveloppés, en particulier des grandes métropoles. J'emprunterai quelques citations et quelques chiffres au livre de Raymond Furon (1963), « le problème de l'eau dans le monde ».

« Actuellement la quasi-totalité de l'eau alimentant Paris provient des pompages dans la Seine (Choisy-le-Roi et Suresnes) et dans l'Oise (Méry-sur-Oise) et 5 % des forages profonds : au total, 39 m³/sec. En 1975, il en faudra 1500000 m³ de plus par jour, soit 57 m³/sec, Seine = 35 m³/sec de débit en période sèche.

En l'an 2000, dans moins de 40 ans, le département de la Seine sera entièrement occupé par la Ville de Paris. Ce grand Paris aura 10 ou 12 millions d'habitants qui consommeront chacun 1 000 litres d'eau par jour, soit 10 ou 12 millions de mètres cubes. Ce chiffre représente quatre fois le débit de la Seine à Paris en été et sept fois le débit de la Loire à Orléans. Il va falloir trouver autre chose que le pompage des eaux polluées de la Seine dont l'absorption exagérée a tué jusqu'aux poissons ».

Le problème est on ne peut plus clairement posé. De ce qui vient d'être dit et de l'objet même de l'Hydrogéologie, on voit quels sont les buts de cette discipline : tout d'abord, un but scientifique qui découle de son objet même (c'est l'aspect « recherche fondamentale », commun à toutes les sciences). Mais tout savoir, toute recherche de la connaissance doivent se caractériser par quelque chose d'utile mis au service de la communauté.

Le but utilitaire de l'Hydrogéologie est donc, suivant les nécessités locales, de découvrir des réserves d'eau potable, en particulier des réserves d'eau de boisson pour les grandes villes, ou de découvrir des réserves d'eau pour les besoins de l'agriculture (exemples : mise en valeur des régions semi-désertiques de la zone aride, irrigation complémentaire...)

Apparemment dans les deux cas, le problème est le même : découvrir des réserves d'eau souterraine par l'étude de la structure et de la nature du sous-sol, les évaluer, et en assurer l'exploitation. Cependant, si en dehors de l'eau salée n'importe quelle eau peut convenir pour l'agriculture (à moins de pollution chimique ou bactérienne tout à fait exceptionnelle), on est beaucoup plus exigeant quant à la qualité de l'eau de boisson. Il est alors nécessaire de s'assurer de ses qualités physico-chimiques et de son degré de pollution.

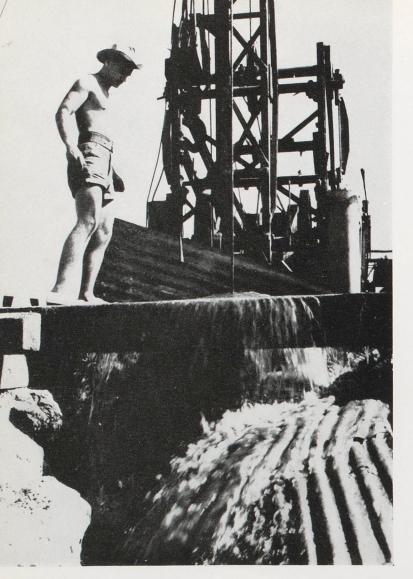
On parle beaucoup de pollution depuis quelque temps, car c'est un problème qui est devenu capital pour la santé des populations et pour l'équilibre biologique du monde vivant en général. Mais qu'est-ce qu'une eau polluée ? A ma connaissance, il n'existe pas de définition valable et il est regrettable que la récente législation française sur l'eau ne nous l'ait pas fournie. (Loi nº 064-1245 du 16 décembre 1964, relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution). En mars 1961, des experts européens réunis à Genève donnèrent cette définition : « un cours d'eau est considéré comme étant pollué lorsque la composition ou l'état de ses eaux sont, directement ou indirectement, modifiés du fait de l'activité de l'homme dans une mesure telle que celles-ci se prêtent moins facilement à toutes les utilisations auxquelles elles pourraient servir à leur état naturel ou à certaines d'entre elles ». Cette définition est à la fois trop vague et incomplète. De plus, elle ne tient pas compte des eaux souterraines. Il me semble donc nécessaire de m'étendre un peu sur cette question et de préciser cette notion qui, en définitive, est fort complexe. On peut considérer que la présence dans les eaux souterraines de micro-organismes, de traces de matières organiques, ainsi que de substances chimiques minérales dont l'économie de l'homme est responsable constituent des pollutions. Ce sont donc les activités dues à la Vie (et en particulier à l'homme, à cause de ses industries et de son agriculture) qui sont les causes de la pollution que l'on pourrait alors définir comme : toute modification physico-chimique des eaux naturelles, causée de façon directe ou indirecte par les activités dues à la Vie, ainsi que la présence dans ces eaux de la Vie sous forme de bactéries ou de virus. Quelques exemples : Eau polluée par le virus de la poliomyélite, par l'agent de la typhoïde; eau des tourbières, polluée par le pourrissement des végétaux ou les cadavres d'animaux ; eau polluée par les excréments animaux, par les produits organiques (hydrocarbures en particulier) ou les substances chimiques minérales dues à l'industrie de l'homme (pesticides, engrais, détergents synthétiques, produits divers rejetés par les usines).

Partout on retrouve la Vie comme cause première de la pollution. On ne saurait parler d'eau polluée lorsqu'il s'agit d'une eau impropre à la consommation courante à cause de sa composition chimique qui sort de l'ordinaire (cas des eaux séléniteuses, chlorurées-sodiques, sulfureuses, de certaines stations thermominérales). Il reste cependant certains cas particuliers et rares d'eaux rendues dangereuses pour la consommation pour avoir circulé au contact de filons de minerais toxiques. Eston en droit alors de parler de pollution ?

Une remarque s'impose : la Vie étant partout à la surface du sol, et même dans le sol, toute eau est forcément polluée, sauf celle des sources thermominérales profondes, et encore. C'est pourquoi il est préférable de parler de degré de pollution d'une eau. Ce qui, il faut bien le reconnaître, ne veut pas dire grand chose non plus : comment comparer une eau polluée par du mazout avec une eau polluée par du DTT ou encore par des bactéries pathogènes ? Suivant la toxicité de tel produit chimique, la virulence de tel micro-organisme pathogène, on détermine donc des seuils au-

Ci-contre : Poissons morts dans le canal de l'Ourcq à la suite de pollution. 20-9-1961. (Photo A. Vasseur).





Sénégal. Forage. Photo Schar. (Documentation BIS).

dessous desquels on parlera d'eau potable, et au-dessus d'eau polluée. Mais la détermination de ces seuils c'est, comme aurait dit R. Kipling, une autre histoire...

On comprend que le type de pollution dominante ne sera pas le même dans les pays sous-développés et dans les pays surdéveloppés. Dans le premier cas, la pollution aura pour origine un aménagement sanitaire défectueux, une mauvaise hygiène (absence de réseaux d'égoûts dans les agglomérations, détritus rejetés n'importe où, souvent l'eau sera prise dans des puits situés à proximité des sources mêmes de pollution: tas de fumier, cimetières, fosses d'aisance, cadavres d'animaux jetés dans des puisards, etc...). Les conséquences en seront généralement une faune bactérienne importante dans les eaux de boisson, d'où les

risques d'épidémie. Au contraire, dans les pays surdéveloppés, ce sera la pollution chimique due à l'activité industrielle et agricole de l'homme qui prédominera : hydrocarbures, détergents, pesticides, produits résiduels de diverses et nombreuses industries sont déversés dans les rivières ou injectés dans le sol. Les conséquences en sont moins bien connues. Cependant les poissons meurent dans les rivières, on leur découvre d'étranges maladies. Bien que les eaux de boisson des villes soient épurées, cette épuration ne peut être totale. D'ailleurs une épuration trop énergique introduit elle-même des éléments chimiques nouveaux, modifie les qualités physico-chimiques de l'eau. Un jour sans doute attribuerons-nous à ce genre de pollution bien des troubles de l'appareil digestif, vasculaire, et peut-être même nerveux. Enfin n'oublions pas que le cancer est une maladie des pays surdéveloppés et que les hydrocarbures sont classés actuellement substances cancérigènes.

Où donc est le lien avec l'hydrogéologie ? Je crains en effet de m'être laissé entraîner quelque peu hors de mon sujet. Toutefois ceci montre combien l'hydrogéologue moderne se doit d'être au courant de toutes ces notions : son but n'est-il pas de fournir de l'eau « potable » au consommateur ? Il devra donc être aussi quelque peu chimiste et physicien, et ne pas travailler dans l'ignorance de la biologie. Il devra lutter contre toute forme de pollution, circonscrire les dangers, délimiter des périmètres de protection autour des sources, assurer le captage de ces dernières.

Enfin, on demandera aussi à l'hydrogéologie de résoudre certains problèmes particuliers relatifs au déplacement des eaux souterraines. Par exemple, pour la construction de grands ouvrages (barrages hydroélectriques), il peut être utile de s'assurer de l'étanchéité des roches sur lesquelles sont ancrées les assises. On fait alors appel à l'hydrogéologie. Le cas s'est produit, entre autres, pour le barrage de Serre-Ponçon.

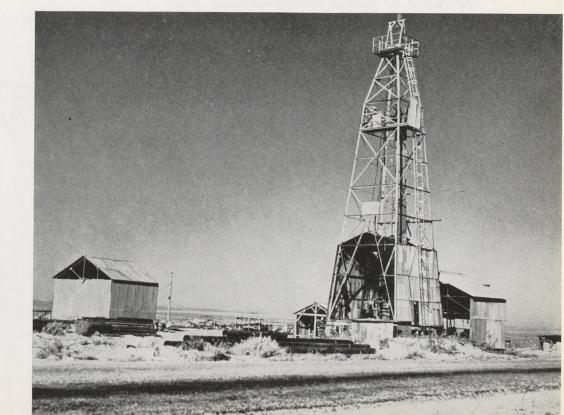


Région des Zahrez Aïn Malakoff. Sud Algérien. Vue générale du camp de recherches hydrogéologiques.

Voyons maintenant de quels moyens dispose l'hydrogéologie et quelles sont ses méthodes de travail. Très vite nous nous rendons compte à quel point la recherche sérieuse de l'eau est complexe, longue et onéreuse.

L'hydrogéologue est avant tout, comme son

nom l'indique, un géologue. Il utilisera donc toutes les données et les interprétations que lui fourniront la géologie structurale, la stratigraphie et la pétrographie. Une grosse part de son travail s'effectuera sur le terrain : observation, prélèvement d'échantillons, éta-



Aïn Malakoff, Sud algérien. Vue générale d'une sondeuse à carottage G. CRAELIUS B 3. Grande profondeur. Cliché Solétanche. (Doc. BIS).



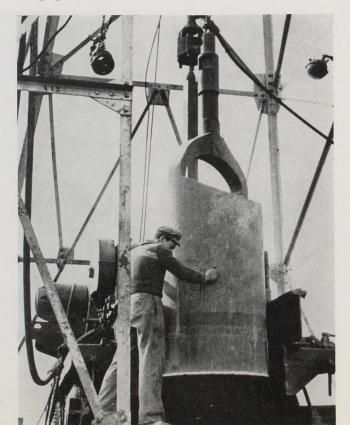
Chott Chergui. Treuil Benoto pour forage à percussion dans les morts terrains. Cliché Solétanche. (Doc. BIS).

blissement de coupes stratigraphiques, d'une carte géologique détaillée, mise en évidence des structures (anticlinaux, synclinaux, failles, etc...) afin de dresser le cadre, le décor souterrain pourrait-on dire, qui déterminera le comportement de l'eau. Il s'efforcera de mesurer sur place à l'aide de sondages (essais Lefranc, essais Lugeon) ou en laboratoire les coefficients de perméabilité et de porosité des roches des différents terrains constituant le sous-sol. Le coefficient de perméabilité caractérise la roche au point de vue de la vitesse de circulation de l'eau qui la traverse. Alors que la porosité est le rapport du volume des espaces vides existant entre les différents minéraux ou groupes de minéraux constituant la roche, au volume total de cette roche.

Cet article n'est pas une « introduction à la Géologie ». Je suppose donc que les termes employés ici sont familiers au lecteur et je ne m'attacherai pas à leur définition. La perméabilité peut être due à la porosité : il s'agit de la perméabilité « en petit » (cas des sables, des grès). Elle peut être due à des fissures, des « diaclases » existant dans des roches très peu poreuses, et permettant l'écoulement de l'eau. C'est le cas des calcaires et des granites fissurés; on parle alors de perméabilité « en grand », pour bien montrer que la roche ne peut être considérée comme perméable qu'à l'échelle d'un massif ou d'une assise pris dans leur totalité.

Pour bien connaître la nature et la structure du sous-sol, les études géologiques de surface se montrent souvent insuffisantes. On a alors recours au forage. L'hydrogéologue examinera soigneusement les « cuttings » (débris de roches broyés par le trépan), ramenés à la surface par la boue injectée sous pression et qui sert à lubrifier et à refroidir le trépan, ainsi qu'à colmater les parois du forage. Parfois il sera nécessaire d'examiner des portions importantes de roches intactes; ce seront les « carottes » dégagées du fond du trou de

Chott Chergui. Cuvette pour récupération des terrains désagrégés. Cliché Solétanche. (Doc. BIS).



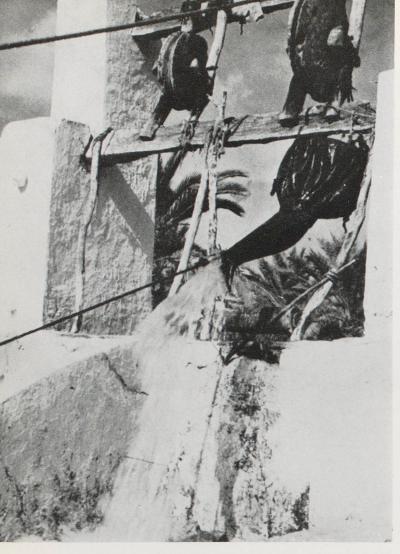


Forage jaillissant au chott Chergui. Cliché Solétanche. (Doc. BIS).

sonde par un outil spécial, le «carottier». Ces examens fournissent à l'hydrogéologue des points de repère sûrs dans la « 3º dimension », inaccessibles à l'examen direct de surface. Mais les forages et les carottages sont coûteux et demandent beaucoup de temps. Ils seront donc peu nombreux et serviront à étayer et à vérifier les hypothèses stratigraphiques, structurales, pétrographiques et hydrogéologiques de surface ainsi que l'interprétation des résultats fournis par les méthodes de prospection géophysiques. Ces méthodes sont en effet très utiles et très employées dans la recherche de l'eau. On fera en particulier appel aux méthodes de prospection électriques, sismiques et même radioactives : sonde neutronique (notons que cette dernière méthode nécessite elle aussi un forage). La sismique permet de dresser des cartes bathymétriques, c'est-à-dire en fin de compte de déterminer l'allure et l'épaisseur des premières couches de terrain de nature pétrographique différente. Cette méthode est basée sur l'étude de la réflexion ou de la réfraction des ondes sismigues provoquées par l'explosion de charges placées à la surface du sol. Les méthodes électriques permettent de dresser des cartes de résistivité des roches cons-

tituant le sous-sol. Les terrains contenant de l'eau auront une résistivité électrique faible. L'examen des courbes de résistivité fournissent donc des renseignements importants. Les sondages neutroniques mettent en évidence la présence de noyaux atomiques légers : l'hydrogène, donc l'eau seront détectés. Mais rappelons que cette méthode nécessite un forage.

A la suite de toutes ces études, l'hydrogéologue aura d'importantes indications sur les éventuelles « roches-magasins », sur les aires d'alimentation et les zones de restitution, sur les possibilités de nappes souterraines, libres ou captives. Une nappe est dite libre lorsqu'elle a des exutoires naturels sous forme de sources. L'eau d'une telle nappe est sans cesse en mouvement dans le sol à partir de l'aire d'alimentation jusqu'aux exutoires. Une nappe captive est au contraire « piégée » dans les sédiments, grâce à une structure favorable (synclinal ou nappe venant buter sur une faille colmatée). L'eau ne pourra être atteinte que par puits ou forages. Ces nappes donneront souvent naissance à des « puits artésiens » (phénomène déterminé par les lois de l'hydrodynamique et par la topographie). Mais les



Un puits en Algérie. Photo Capot-Rey. (Doc. BIS).

structures favorables et les grandes porosités ne suffisent pas pour affirmer la présence de l'eau. Encore faut-il que ces « roches-magasins » soient convenablement alimentées. L'hydrogéologue fera donc appel aux données météorologiques. Il tiendra compte de la pluviométrie, de l'insolation, de l'évaporation, essaiera de déterminer quelle fraction de l'eau de pluie ruisselle en surface pour alimenter directement les cours d'eau, et quelle fraction s'infiltre dans le sol pour alimenter les nappes souterraines. Il s'efforcera de suivre le trajet de ces eaux souterraines et de mesurer leur vitesse de déplacement. Dans son étude régionale, il s'attachera à déterminer la situation topographique et géologique des sources, à mesurer leur débit à l'étiage et en période de crue.

Insistons sur le fait que toute étude sérieuse ayant trait à la recherche de l'eau doit être menée à l'échelle régionale, et non locale.

Ceci, hélas, est encore loin d'être admis ou réalisé, ce qui entraîne beaucoup de gaspillage d'argent et d'énergie. Suivre l'eau des nappes souterraines dans leur déplacement est d'ailleurs chose fort délicate. Généralement, on utilise des indicateurs colorés, chimiques ou radioactifs, que l'on injecte en un point convenablement choisi. On cherche ensuite à détecter ces indicateurs dans des prélèvements d'eau effectués dans la direction présumée d'écoulement de la nappe. L'ennui c'est que les indicateurs se trouvent très vite dilués et que parfois ils sont adsorbés, en particulier par les argiles et par les micro-organismes. Ils ont cependant rendu de grands services. Comme indicateur coloré, tout le monde connaît la fluorescéine à la fois colorée et fluorescente. Grâce à elle, entre autres, on a pu découvrir la véritable source de la Garonne, située en Espagne. Parmi les « traceurs radioactifs » signalons l'Iode 131 et le Brome 82 qui sont les plus utilisés L'emploi du Brome 82 a permis en 1950 de résoudre certains problèmes d'hydrogéologie qui s'étaient posés lors de la construction du barrage hydroélectrique de Serre-Ponçon.

Je viens d'indiquer un grand nombre de techniques pouvant être utilisées dans la recherche de l'eau. J'insisterai sur ce point : une recherche sérieuse de l'eau doit utiliser toutes ces techniques, toutes ces méthodes simultanément et procéder à des recoupements. Se fier aux résultats fournis par une seule méthode conduit trop souvent à l'échec. La recherche de l'eau est trop aléatoire. C'est seulement lorsque tous les résultats acquis concordent que l'on peut affirmer la présence de l'eau. Mais on est alors récompensé de ses efforts, car on dispose de tous les éléments nécessaires pour une exploitation rationnelle de la nappe aquifère. Au terme de son étude, l'hydrogéologue aura pu en effet dresser la carte des nappes d'eau souterraines, il aura pu en évaluer les réserves et en dresser le bilan, c'est-à-dire déterminer le volume d'eau qui alimente la nappe et le volume d'eau qui quitte la nappe, sous forme de sources, de suintements, etc...

Il aura pu fixer les modalités d'exploitation de la nappe de façon à en tirer le maximum d'eau sans l'épuiser. Il aura déterminé les



Puits chez une population sédentaire. Plaine du Gondo. Soudan. Burgeap. Cliché Archambault. (Documentation BIS).

points les plus favorables pour creuser les puits ou installer les forages.

Trop souvent la recherche de l'eau est confiée à des ingénieurs qui ignorent tout de la géologie, ou à des géologues qui ignorent les méthodes de prospection géophysique et qui ne tiennent pas compte des problèmes d'alimentation en eau des nappes. Alors on fait des forages de recherche, un peu au hasard « pour voir ce que ca donne ». Lorsqu'on est enfin heureux d'avoir trouvé de l'eau, on s'aperçoit six mois après le début de l'exploitation que la nappe est épuisée parce qu'on n'avait pas pris le soin d'en évaluer les réserves et d'en dresser le bilan. La recherche intelligente de l'eau demande donc de grands moyens et nécessite de grandes campagnes de recherche systématique. Qu'on ne vienne pas dire qu'on ne dispose pas de ces moyens : il suffit de rappeler un fait trop souvent méconnu mais réel. La recherche de l'eau en France coûte plus cher aux contribuables que toutes les autres recherches minérales réunies, pétrole, charbon et uranium compris. Mais il n'y a pas de plan concerté de recherche. Il s'ensuit un grand gaspillage financier.

Je voudrais pour terminer dire encore quelques mots sur le rôle de l'hydrogéologie dans la lutte contre la pollution des eaux souterraines. Il ne lui revient pas de détecter cette pollution : c'est le travail des chimistes, des bactériologues et des biologistes. Mais il devra travailler en collaboration avec ces derniers. car on lui demandera souvent d'en détecter l'origine et de donner des indications afin de les éviter ou de les supprimer. En effet, lui seul est à même de déterminer le cheminement des substances polluantes dans les nappes d'eaux souterraines. C'est lui qui proposera des « périmètres de protection » autour des points d'eau, c'est-à-dire des zones protégées à l'intérieur desquelles des précautions spéciales doivent être prises pour tout aménagement risquant de polluer ces points

BIBLIOGRAPHIE

1963 : Raymond Furon. — Le problème de l'eau dans le monde. Payot, Paris.

	Tableau 2	
Groupe d'orga- nismes	Nombre d'espèces qui se reprodui- sent sur les bords de route et dans les haies en lisiè- re de la route.	Pourcen- tage
	Nombre total existant en Gde-Bretagne	
Mammi-	environ 20	40 %
fères	50	
Reptiles	6	100 %
Oiseaux	environ 40	20 %
Papillons	environ 25 60	42 %
Bourdons	8	47 %

En dehors des espèces arctiques-alpines et aquatiques, la plupart des plantes à fleurs britanniques se trouvent au bord des routes, quelque 150 espèces sont communes dans cet habitat et une cinquantaine n'existent pratiquement pas ailleurs.

Les bords de route constituent ainsi un important réservoir pour les espèces sauvages et apportent une contribution très importante à la préservation de la diversité biologique dans notre pays. Cette diversité est souhaitable pour des raisons économiques, scientifiques, éducatives et esthétiques. Par exemple, les bords de route servent d'habitat à des insectes utiles, notamment aux espèces pollinifères et rapaces; ils fournissent également des terrains d'étude aux biologistes et naturalistes professionnels et amateurs ainsi qu'aux étudiants et écoliers. Quiconque a conduit un visiteur venu d'Amérique du Nord le long des routes anglaises aura pris conscience, à travers ses commentaires, de l'intérêt que les fleurs poussant au bord de nos routes suscitent chez le touriste. (Il n'est pas sans intérêt de noter à ce propos que le tourisme constitue notre principale source de recettes en dollars). Des milliers de personnes qui ne s'intéressent pas particulièrement à l'histoire naturelle apprécient également beaucoup la beauté des fleurs qui ornent nos bords de route.

Facteurs influant sur la valeur des bords de route du point de vue de la protection de la nature

Rares sont ceux qui prônent la destruction de la flore et la faune des bords de route, mais il existe un réel danger de voir perdre cette richesse nationale par défaut.

La forêt constitue la couverture végétale naturelle de la moyenne partie de la Grande-Bretagne; si on laissait les bords de route à l'abandon, ils seraient recouverts par des broussailles, perdant ainsi beaucoup de leur intérêt biologique et ne présentant plus les conditions de sécurité voulues. Qu'il soit nécessaire de couper de temps à autre la végétation non seulement les biologistes le reconnaissent, mais ils v voient le moyen de préserver la richesse des espèces caractéristiques des bords de route. Dans le passé, l'utilisation régulière, mais pas trop fréquente, de la faux et de la faucille permettait d'obtenir ce résultat. En raison de la hausse des salaires, etc..., les méthodes traditionnelles cèdent le pas aux traitements mécaniques et chimiques. On ignore souvent quels sont les effets de ces traitements, mais l'expérience récente donne à penser que certains d'entre eux sont nuisibles à la vie sauvage. A partir des informations disponibles, on peut faire les généralisations suivantes :

- r). Les herbicides qui détruisent sélectivement les espèces latifoliées (par exemple les acides phénoxyacétiques comme le 2,4-D) portent atteinte à la diversité biologique et font disparaître la plupart des fleurs apparentes (primevères, violettes, géraniums des prés, etc...), réduisant ainsi le nombre des espèces animales qui vivent au bord des routes.
- 2). Des coupes fréquentes, par quelque méthode que ce soit, exercent des effets assez semblables à ceux indiqués sous I et favorisent également le développement de tapis uniforme de gazon.
- 3). La flore et la faune sont très influencées par la saison de la coupe ainsi que par sa fréquence.
- 4). On obtient la flore et la faune les plus riches en aménageant trois niveaux de végétation sur les bords de route : un andain de gazon ras le long de la chaussée, puis une bande d'espèces herbacées de haute taille et, au fond, la haie. On peut parvenir à ce résultat en variant la coupe des différentes « bandes ».

Il résulte de ces observations que, si le traitement par produits chimiques sur place est souvent utile, par exemple pour nettoyer autour des fossés et tuer les herbes hautes qui limitent la visibilité dans les virages, un usage généralisé de ces substances n'est pas du tout recommandé du point de vue du biologiste. Une coupe fréquente des bords sur toute la largeur, au moyen de tondeuses ou de fléaux mécaniques, n'est pas non plus souhaitable.

Recherches sur les bords de route

Les effets du traitement des bords de route à l'hydrazide maléique et au 2,4 D ont été étudiés par Yemm et Willis en collaboration avec Baywood Chemicals C° Ltd. à Bibury, dans le Gloucestershire (Yemm et Willis 1962).

(à suivre page 47).

Les Poissons d'une rivière saisonnière au Nigéria du Nord

La rivière Alo, qui passe à Maiduguri, capitale de la province de Bornu, Nigéria du Nord, est une des nombreuses rivières saisonnières de la région sahélo-soudanienne. Elle provient du débordement du lac Alo pendant la saison des pluies et elle s'écoule dans la dépression de J'ere, à quelques milles de Maiduguri. En pleine saison sèche, elle n'a pas une trace d'eau. Les voyageurs et les nomades traversent facilement son lit sableux. Près des villages et des habitations on y aperçoit souvent des trous aux bords effondrés qui sont les restes de puits temporaires creusés quand toute l'eau libre a disparu et où les femmes Kanouri vont puiser de l'eau avant qu'elle ne disparaisse complètement. Les champs de culture vont souvent jusqu'aux bords des rives mais il y a également des endroits où celles-ci, incultes, sont couvertes d'une végétation d'espèces arbustives telle que le Mimosa asperata, un épineux à feuilles partiellement sensitives. Ses fourrés abritent une faune variée mais d'une façon générale la rivière sèche montre peu de signes de vie.

Comme le lit de la rivière est très sableux, avec quelques graviers, il ne convient pas au protoptère (*Protopterus annectens*) qui passe la saison sèche dans un cocon, mais l'espèce est assez nombreuse dans le sol plus argileux de la dépression de J'ere. Les protoptères, représentants africains des Dipneustes apparus au Dévonien, peuvent respirer l'air libre et vivre hors de l'eau. Ils fréquentent les zones d'inondation et, quand l'eau disparaît, ils se mettent en U dans la vase, la queue repliée sur la tête qui est tournée vers le haut. Dans

cette position ils sécrètent un mucus qui, en séchant, les renferme dans un cocon, tandis que la vase durcit autour d'eux. Une ouverture du cocon à l'extérieur leur permet de respirer. Quand les pluies reviennent ils sortent de leurs cocons et reprennent leurs activités. Les cocons sont recherchés par les Africains mais ils ne sont pas très faciles à trouver, car l'ouverture à l'extérieur n'apparaît pas toujours nettement. Les sols des rizières conviennent généralement aux protoptères et beaucoup sont déterrés lors des travaux de culture. En culture mécanisée moderne les tracteurs labourent pendant la saison sèche. Les jeunes Africains en profitent souvent pour « aller à la pêche » en suivant les tracteurs et en ramassant sur le sol fraîchement labouré les nombreux protoptères éjectés hors de leurs cocons. Toutefois le goût du protoptère ne plaît pas à toutes les tribus et certaines ne semblent pas en manger. Les Kanouri prétendent que le chacal, rusé, attrape le protoptère en enfonçant la patte dans son cocon et en la retirant brusquement quand le protoptère la mord. Ce qui est plus probable, c'est que les chacals, et d'autres carnivores, savent le repérer et le déterrer.

C'était en 1950. Les premières averses tombèrent tôt dans la saison, en avril. D'autres averses suivirent en mai, avec une distribution assez bonne pour transformer très rapidement le paysage desséché en paysage verdoyant. En juillet le sable du lit de la rivière était humide et des flaques plus ou moins grandes persistaient après les orages. Le 9 août, l'eau provenant du débordement du lac

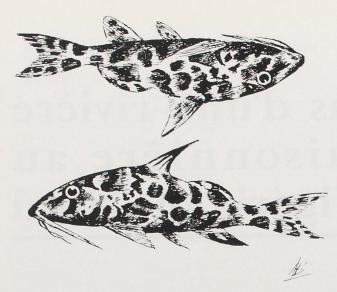


Fig. 1 : Jeunes Synodontes (Synodontis sp.) montrant les deux façons de nager. (Grandeur nature).

atteignait la Ferme Expérimentale, à sept milles de Maiduguri, où on pouvait faire des observations. L'eau arriva vers 9 heures du soir, s'avançant par filets qui se rejoignaient rapidement. De nombreux Africains suivaient l'eau avec des torches et des lanternes et s'efforçaient d'attraper les poissons qui s'y trouvaient tout en riant et en criant. Le lendemain l'eau était montée et la rivière coulait.

Au début, le courant et les remous donnaient à l'eau une certaine turbidité mais la surface devenait plus calme au fur et à mesure que la rivière se remplissait. La végétation des berges, en pleine croissance, abritait bientôt des martins-pêcheurs, des hérons et d'autres oiseaux attirés par l'eau. Sur les portions des berges recouvertes une végétation aquatique se développait rapidement. La rivière continuait à monter et à la période des hautes-eaux, vers le début de septembre, une bonne partie de la Ferme Expérimentale était inondée. L'eau recouvrait certains champs de culture à la hauteur du genou. Il y avait dix ans que de telles inondations ne s'étaient vues.

L'étendue des inondations varie de saison en saison mais dans la région il y a une large zone d'inondation qui est recouverte par l'eau chaque année pendant les pluies. A cette époque les poissons peuvent quitter les lacs et les rivières et s'aventurer sur de grandes surfaces. Certaines espèces, comme les protoptères et les *Clarias*, qui peuvent survivre dans la vase, sont particulièrement adaptées à ces conditions. Les inondations durent assez long-temps pour assurer la croissance d'une abondante végétation aquatique et les poissons herbivores qui sont liés à l'eau libre bénéficient d'une nourriture également abondante avant de regagner les eaux permanentes. C'est une des raisons pour laquelle les rivières de cette région sont souvent très poissonneuses, contrairement à ce qu'on pourrait croire.

C'est après la période d'inondation, quand la rivière était encore haute mais coulait plus lentement, que l'observation des nombreuses espèces de poissons qu'elle renfermait devint possible. Beaucoup d'espèces se reproduisent pendant la période des hautes-eaux et les individus aperçus et observés étaient le plus souvent des jeunes. Les adultes étaient plus méfiants. Les espèces mentionnées ici ne formaient qu'une portion de la gamme des espèces présentes, mais elles étaient toutes représentées par un grand nombre d'individus.

Près des rives, nageant contre le courant parmi les longues feuilles traînantes de plantes aquatiques, il y avait beaucoup de petits poissons noirâtres, à barbillons, qui ressemblaient un peu aux loches européennes par leur forme. En les observant de près on pouvait constater, avec quelque surprise, qu'ils nageaient sur le dos. C'étaient des synodontes (Synodontis sp.) Fig. 1, un genre de poissons de la famille des Mochocidae que cette façon de nager a rendu célèbre. Ils ont même été sculptés, très correctement, en position inversée, sur les anciens bas-reliefs égyptiens. Ils sont remarquables non seulement à cause de cette habitude mais également parce qu'ils ne sont pas liés à la nage sur le dos. Ils peuvent nager tout aussi bien en position normale. Leur adaptation ne s'approche pas de celle des poissons-plats où tout l'organisme se déforme pendant la croissance pour assurer une position de nage sur le côté chez l'adulte. Cependant, les individus de l'espèce observée avaient la surface ventrale nettement plus foncée que la surface dorsale, la position inversée ayant apparemment entraîné l'inversion de la coloration normale.

Les jeunes synodontes ont des taches foncées qui disparaissent chez l'adulte. Jeunes et

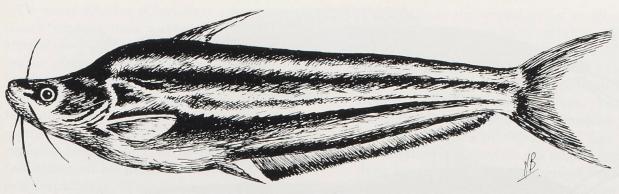


Fig. 2 : Jeune Schilbé (Schilbe mystus). Grandeur nature.

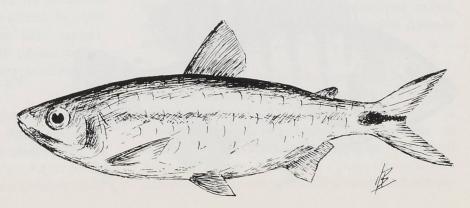
adultes produisent des sons quand on les attrape. Ces sons, qui ont été écrits « kokrikok », ne sont pas produits par une voix mais probablement par le mouvement de l'épine dorsale. Les épines des nageoires pectorales et dorsales, à barbillons, peuvent être érigées et maintenues dans cette position par le poisson pour se défendre. Cette habitude rend les synodontes difficiles à manipuler. Le pélican qui avale un synodonte meurt quelquefois étouffé car le poisson, les épines érigées, reste bloqué dans le gosier du pélican qui ne peut s'en débarrasser.

Beaucoup d'espèces de synodontes ont un régime alimentaire à base de vase. Leur bouche est dirigée vers le bas. Ceux que j'observais nageant sur le dos s'avançaient souvent le long de la surface inférieure des limbes d'herbes aquatiques où ils semblaient trouver quelque nourriture, peut-être dans la vase retenue par les limbes ou à cause de la présence d'une microflore. La position de la bouche semble indiquer que le synodonte doit se mettre en position normale pour trouver sa nourriture dans les fonds vaseux. Dans un aquarium, les jeunes synodontes nageaient

en position normale au fond mais se retournaient sur le dos à la surface. S'ils étaient surpris dans cette position ils redescendaient rapidement en position normale.

Malgré l'abondance des poissons, la pêche à la ligne ne donnait pas beaucoup de résultats. Les capitaines (Lates niloticus) de taille intéressante étaient rarement attrapés pendant les pluies. Les meilleures pêches se faisaient en saison sèche, dans le lac, au début de la nuit. Un des rares poissons qui mordait à l'hameçon était le schilbé (Schilbe mystus) Fig. 2, mais les individus qui se laissaient prendre dépassaient rarement 20 cm. Ils avaient les rayures longitudinales qui distinguent les jeunes. C'est une espèce très répandue en Afrique, étant connue dans les bassins du Niger, du Tchad, du Nil, du Congo et du Zambèze. On la trouve dans les eaux courantes et dans les eaux stagnantes. Les jeunes schilbés étaient très nombreux et très voraces. Ils se rassemblaient rapidement si on jetait un appât quelconque sur la surface. Quand on les retirait de l'eau ils produisaient des bruits, un peu comme les synodontes. Ils ont également des épines aux nageoires pectorales et

Fig. 3 : Alestes nurse (Grandeur nature).



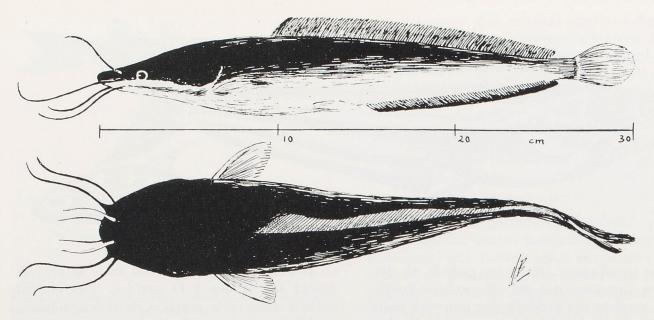


Fig. 4 : Clarias anguillaris vu de dos et de profil.

dorsales et celles-ci peuvent produire des piqûres très douloureuses, mais dont la douleur est passagère.

Deux autres espèces qui se laissaient prendre à la ligne étaient l'Alestes nurse et les Clarias.

L'Alestes nurse (Fig. 3), de la famille des Characinidae, est une espèce petite, élégante, argentée aux nageoires marquées de rouge. La plupart des spécimens observés dans la rivière étaient de la taille d'une sardine. Comme pour la sardine, l'importance de l'Alestes nurse, et des autres espèces d'Alestes, provient du fait que ces petits poissons sont très nombreux. Avec des filets et des nasses, les pêcheurs africains peuvent en prendre des quantités considérables pour la production du

poisson fumé et du poisson séché, ressource appréciable pour l'alimentation.

L'Alestes nurse est très répandue dans l'Ouest africain et se rencontre également dans le bassin du Nil et en Afrique orientale. La reproduction se fait pendant les hauteseaux et les jeunes Alestes commencent leur vie dans les lits majeurs inondés des rivières. Les bancs d'Alestes étaient toujours très actifs. Ils sautaient fréquemment, peut-être pour échapper aux grandes espèces carnivores car l'Alestes peut servir d'appât pour attraper les capitaines. Malgré leur activité, ils supportaient facilement la vie en aquarium mais un couvert ou un grillage était indispensable pour les empêcher de sauter hors de l'eau.

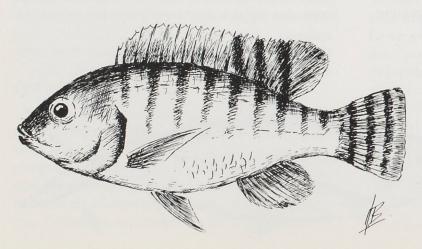


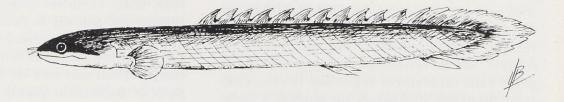
Fig. 5 : Jeune *Tilapia nilotica* (Grandeur nature)

Le genre Clarias (Clariidae) comprend plusieurs espèces bien adaptées aux conditions alternées d'humidité et de sécheresse. Leur vessie aérienne de structure compliquée leur permet de respirer de l'air libre et ils peuvent se déplacer hors de l'eau en rampant sur la terre humide. Ces déplacements se font généralement la nuit. C'est ainsi que certaines espèces, comme le Clarias lazera, colonisent fréquemment les petits barrages, à la manière des amphibiens. D'après les Africains, le Clarias anguillaris (Fig. 4), qui était commun dans la rivière, a la même habitude. On le remarquait souvent dans les eaux peu profondes. A la fin des pluies, les Clarias restent dans les mares isolées, ou les marigots presque desséchés, dont l'eau boueuse ne supporte pas d'autres poissons. Dans ces conditions ils remontent fréquemment à la surface pour prendre de l'air mais ils ont cette habitude même dans les eaux relativement claires.

leur méthode de reproduction et très importants en pisciculture dans certains pays tropicaux. La pisciculture était inconnue dans cette région du Nigéria, mais au lac Tchad des tilapias de toutes tailles, appartenant à plusieurs espèces, formaient une proportion importante du poisson fumé et séché produit par les pêcheurs professionnels. Les tilapias commettent quelquefois des dégâts importants dans les rizières. Celles-ci, quand l'espèce cultivée est le riz rouge indigène (Oryza glaberrimá), sont souvent situées sur les plaines inondées et rien n'empêche les tilapias et les autres espèces herbivores d'attaquer les jeunes plants de riz quand l'eau se met à monter.

L'espèce dominante de la rivière Alo semblait être le *Tilapia nilotica* (Fig. 5). C'est aussi une espèce à grande distribution, qui se rencontre en Syrie, en Afrique orientale et dans le bassin du Nil (comme l'indique son

Fig. 6:
Jeune Polypterus
endlicheri. (Grandeur nature).



Quand l'eau devient trop rare, ils profitent de la nuit pour se déplacer ou bien ils s'enfouissent dans la vase où ils peuvent rester plus ou moins longtemps, mais ils ne font pas de cocons comme les protoptères.

Les Clarias sont omnivores et ils semblent trouver leur nourriture essentiellement en fouillant dans la vase. Ils mordent cependant à l'hameçon mais surtout quand celui-ci reste en position fixe. Au lac Tchad, sur la rive nigérienne, et sans doute ailleurs, les pêcheurs en attrapent des quantités pendant la nuit avec des rangées d'hameçons sans appât. Dans le voisinage des camps de pêcheurs, les rives sont couvertes des plaques osseuses de leurs crânes.

Les tilapias (*Tilapia* sp) étaient nombreux et se remarquaient beaucoup dans les eaux peu profondes des champs inondés. De la famille des Cichlidae, qui date du Crétacé, ce sont des poissons herbivores bien connus pour nom) aussi bien qu'en Afrique occidentale. Les spécimens du Nil peuvent atteindre 50 cm. mais ceux observés dans la rivière dépassaient rarement 30 cm. Les œufs sont pondus et fécondés à un endroit choisi par le mâle, mais aussitôt après la femelle prend les œufs dans sa bouche et les retient jusqu'à ce qu'ils éclosent. La femelle s'occupe des alevins pendant un certain temps après leur éclosion et ceuxci ont l'habitude de se réfugier dans sa bouche. Ce système d'incubation buccale est pratiqué par d'autres espèces comme, par exemple, le *Tilapia galilea* qui se rencontre dans la même région.

Après la période des hautes-eaux la rivière se mit à baisser, d'abord lentement et ensuite plus rapidement. Au fur et à mesure que la rivière baissait, les bancs de poissons se concentraient. Toutes les espèces nageaient dans la même direction, contre le courant, donnant l'impression qu'elles voulaient attein-

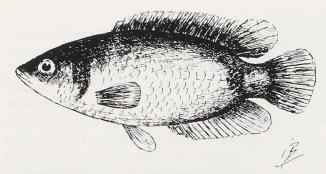


Fig. 7: Ctenopoma petherici. (Grandeur nature).

dre le lac avant la disparition de l'eau. Dès le milieu d'octobre, quand une dernière et légère averse fut enregistrée, les berges étaient bien dégagées. C'est à cette période que les Africains commencèrent à prendre beaucoup de poissons avec des foènes qu'ils fabriquaient eux-mêmes en enfonçant un morceau de métal effilé, sans barbillons, à l'extrémité d'une longue tige séchée de sorgho. Rien ne pouvait être plus simple comme construction. Le pêcheur se tenait sur la rive et dès que l'ombre d'un poisson, de n'importe quelle taille, apparaissait dans l'eau il lançait sa foène en corrigeant automatiquement son tir pour tenir compte de la réfraction. Le poisson transpercé était rapidement rejeté sur la rive. Certains pêcheurs attrapaient un poisson à presque tous les coups à une allure de deux ou trois par minute. La pêche, peut-être à cause des inondations étendues, était particulièrement fructueuse cette année. Toutes les espèces semblaient bonnes pour ces pêcheurs qui n'étaient pas des professionnels mais qui profitaient de l'occasion pour varier leur régime habituel. Rien n'était perdu car ce qui ne pouvait être mangé immédiatement était fumé et conservé.

C'est à cette époque que les polyptères apparurent en grand nombre. De souche très ancienne ce sont des poissons au corps allongé avec une longue nageoire dorsale découpée. Ils se reproduisent pendant la période des hautes-eaux et les jeunes ont des branchies externes qui disparaissent progressivement. Ils sont carnivores et plusieurs espèces sont connues en Afrique. Au moins deux espèces étaient représentées dans la rivière, le *Polypterus endlicheri* (Fig. 6) dont les individus de 20 cm. environ, sans branchies externes.

étaient très nombreux, et une autre espèce, peut-être *Polypterus bichir*, dont les individus, nombreux également, étaient généralement plus grands mais montraient des branchies externes. La disparition des branchies ne semble pas dépendre de la taille d'un individu d'une même espèce mais des conditions écologiques ou de son âge.

Les polyptères des deux espèces nageaient lentement, présentant une cible assez facile, et beaucoup étaient capturés à la foène. Ils avaient également l'habitude de remonter à la surface de l'eau, comme les *Clarias*, et de redescendre aussitôt après avoir pris une bouffée d'air. On observait quelquefois des *Polypterus endlicheri* avec des petits poissons à la bouche mais ils ne mordaient pas à l'hameçon.

Les polyptères ne semblent pas avoir la facilité des *Clarias* pour se déplacer hors de l'eau mais des observateurs ont remarqué qu'ils survivent pendant un certain temps à l'air libre et il est possible qu'ils puissent ramper un peu s'il le faut. Ils s'aventuraient quelquefois dans les eaux très peu profondes. Un polyptère placé un soir dans un récipient rempli d'eau non loin de la rivière avait disparu le lendemain matin. Il avait probablement regagné la rivière.

Des poissons qui se laissaient prendre assez rarement à la foène étaient les Heterotis niloticus. La forme générale et la couleur des jeunes rappellent un peu la carpe européenne, mais la disposition des nageoires n'est pas la même. Ils nageaient rapidement et s'ils étaient atteints il se débattaient vigoureusement, au contraire d'autres espèces, et réussissaient parfois à s'échapper. A terre ils sautaient vigoureusement. Les adultes ont le corps allongé. Ils construisent des nids dans les herbes à de petites profondeurs pendant les hautes-eaux et s'occupent de leurs alevins pendant un certain temps. Il v avait sûrement des nids en bordure de la rivière inondée car les jeunes étaient nombreux.

Plus les eaux baissaient, plus les petits poissons devenaient nombreux. Le *Ctenopoma petherici* (Fig. 7), de la famille des Anabantidae, était représenté par des individus de 10 cm environ. C'est une espèce avec des

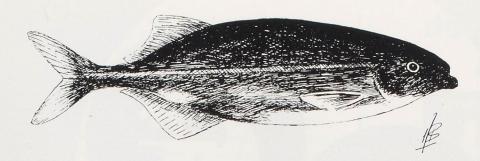


Fig. 8: Gnathonemus senegalensis. (Grandeur nature).

organes accessoires de respiration dans la région des branchies et qui a la réputation de pouvoir se déplacer hors de l'eau. Placés dans un aquarium, les *Ctenopoma* supportaient bien la captivité mais ils ne semblaient pas vouloir essayer de sortir. Ils se nourrissent d'insectes et de vers.

En novembre, la rivière avait baissé suffisamment pour permettre aux Africains de marcher dans l'eau et d'en sortir tous les poissons possibles avec tous les engins disponibles: filets, nasses, calebasses, seaux et même des casseroles trouées. Les poissons continuaient à remonter la rivière et beaucoup disparurent avant que la nappe d'eau ne se transforme en série de mares. Ceux qui n'avaient pas rejoint le lac à cette époque-là n'échappèrent pas aux Africains et aux oiseaux piscivores pendant la journée, et aux carnivores pendant la nuit. Un groupe d'Africains attrapait des masses de petits poissons frétillants en se servant d'une vieille moustiquaire en guise de filet.

Parmi ces petits poissons il y avait deux genres de Mormyridae, une famille africaine de poissons d'eau douce dont les espèces ont des reflets métalliques et des formes souvent étranges. L'espèce la plus bizarre est le *Gnathonemus tamandua* dont le museau long et dirigé vers le bas lui donne un profil qui rappelle celui d'un fourmilier. L'espèce est connue au lac Tchad. Elle semble préférer les bas-fonds rocheux et, peut-être pour cette raison, ne semblait pas se rencontrer dans l'Alo.

Les Gnathonemus étaient représentés par au moins deux espèces, une sous-espèce de Gnathonemus senegalensis (Fig. 8) et Gnathonemus niger respectivement. Les poissons de ces deux espèces, qui se nourrissent de végétaux et d'insectes, étaient nombreux dans la moustiquaire. Le *Petrocephalus* (Fig. 9) s'y trouvait également. Il appartient à la même famille mais il a l'aspect encore plus bizarre vu de profil. Son museau arrondi est très caractéristique. Il se nourrit d'invertébrés et de phytoplancton. Quoique connus dans les aquariums, ni les *Gnathonemus* ni les *Petrocephalus* de la rivière ne semblaient supporter la captivité. Ils se reproduisent pendant les hautes-eaux.

Les poissons et l'eau disparus, les pêcheurs et les oiseaux se dispersèrent. Vers la fin de novembre les femmes puisaient de l'eau dans des trous creusés dans le lit de la rivière. Ces réserves d'eau disparurent en décembre. Le lit redevint sec, formant un grand chemin creux et sableux sans aucune trace d'eau ou de poissons. Le cycle était terminé.

BIBLIOGRAPHIE

- B. Blanc et J. Daget. Les Eaux et les Poissons de Haute-Volta. Mélanges Biologiques. IFAN Dakar, 1957.
- J. Daget, Les Poissons du Niger Supérieur. IFAN, Dakar, 1954.
- F.R. IRVINE. The Fishes and Fisheries of the Gold Coast. Crown Agents for the Colonies, 1947
- J.B. Welman. Preliminary Survey of the Freshwater Fisheries of Nigeria. Government Printer. LAGOS, 1948.

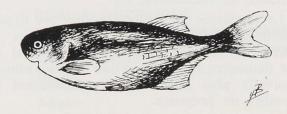
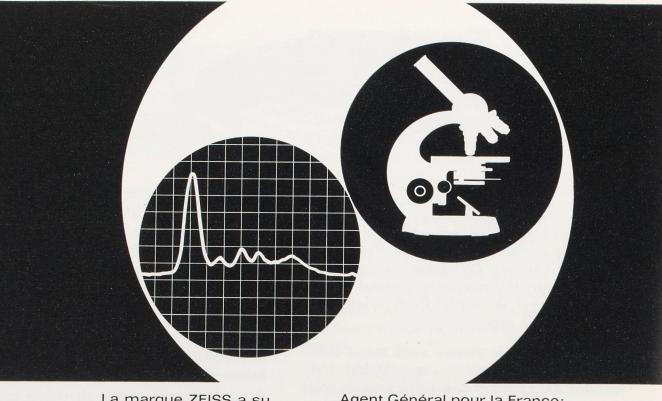


Fig. 9: Petrocephalus sp. (Grandeur nature).

orecision



RI TEISS Oberhannes/Mint



La marque ZEISS a su, par ses constantes recherches scientifiques et ses longues années d'expérience, s'attirer la confiance de sa clientèle.

Agent Général pour la France:
Paul Block, 303 a, route de
Colmar, Strasbourg-Meinau
Téléphone 341311
Bureaux Paris:
34, Avenue des Champs
Elysées, Téléphone: Bal. 18-79

INSTRUCTIONS SUR LA FORET DE LOISIRS

Ces instructions communiquées à toutes les Directions Départementales des Eaux et Forêts ont pour but de fixer les normes de la « Forêt de loisir » opposée à la « Forêt à vocation économique ».

Après avoir défini les différents types d'hôtes à accueillir en forêt, la circulaire envisage la nécessité d'une préparation du Touriste à la connaissance du milieu dans lequel il est amené à pénétrer.

Elle passe ensuite en revue les différents types d'aménagements touristiques qu'il est possible d'envisager : parcs de stationnement, emplacements de pique-nique, terrains de camping, routes forestières, pistes cavalières, sentiers de randonnée, etc.

Le problème de la lutte contre les dépôts clandestins d'ordures et les incendies de forêts fait l'objet d'un chapitre spécial où est démontré le besoin d'une réglementation nouvelle plus sévère et l'accroissement du nombre de préposés.

La troisième partie met en relief l'adaptation des méthodes de traitements sylvicoles à l'aménagement touristique : mélanges esthétiques des zones d'ombre et de lumière, plantations panachées en résineux et arbres à feuilles caduques, réintroduction de certains feuillus (chênes et hêtres), couverture des sols nus par une végétation particulière (mousses, lichens, fougères, etc.).

Le dernier chapitre est consacré au « cas particulier des Réserves Artistiques et Biologiques ». L'auteur de la circulaire propose dans un style ambigu, la suppression des Réserves Artistiques qui seront rattachées aux parcelles en exploitation et la transformation de toutes les Réserves Biologiques en Réserves dirigées en totalité.

Notre Association, approuvant sans réserve les idées émises dans les chapitres précédents, ne peut souscrire à ces dernières propositions. Il peut être souhaitable que certaines d'entre elles deviennent « dirigées » mais, il semble inconcevable que des zones protégées pour la beauté de leurs peuplements soient soumises brutalement à l'exploitation... Il nous semble donc nécessaire que l'Administration des Eaux et Forêts lève cette ambiguïté en précisant sa position concernant le problème des Réserves forestières.

Ils ont constaté que le traitement à l'hydrazide maléique, sur une période de trois ans, provoque la régression des herbes cespiteuses et l'augmentation des formes rhizomateuses. Le traitement au 2,4 D réduit considérablement le nombre des espèces dicotylédones.

Aucun ouvrage n'a été publié en Grande-Bretagne sur les effets comparés des traitements chimiques et mécaniques, mais la Section des produits chimiques toxiques et de la vie sauvage de la « Nature Conservancy », basée à la Station expérimentale de Monks Wood, a entrepris des études à long terme sur ce problème dans le Cambridgeshire et le Huntingdonshire. Elle se fera un plaisir de porter les résultats de ses travaux, dès qu'ils seront disponibles, à la connaissance du Ministère des transports et des autres organisations responsables de l'entretien des bords de route et de formuler des avis sur les aspects scientifiques du problème.

Conclusions

La préservation de la diversité est souhaitable pour des raisons économiques, scientifiques et esthétiques. Les bords de route ont toujours joué un rôle dans la protection de la flore et de la faune britanniques, mais leur valeur au point de vue de la protection de la nature augmente à mesure que décroît celle d'autres types de terrain et revêt maintenant une importance nationale. Il conviendrait de procéder à un examen critique des nouvelles méthodes de contrôle de la végétation et, le cas échéant, de les modifier pour maintenir, dans l'intérêt national, la valeur que présentent les bords de route pour la sauvegarde de la nature.

Références

Dudley Stamp, L., (1962) — The Land of Britain. Its use and misuse. Third edition, Longmans, London.

Yemm, E. W. et Willis A. J. (1962) — The effects of Maleic Hydrazide et 2,4 Di-chlorophenoxyacetic Acid on roaside vegetation. Weed Research 2 24-40.

(Note d'information établie par le Dr. N.W. Moore, Secrétaire du Comité sur le contrôle chimique des effets écologiques de la Commission d'Ecologie de l'UICN).

(suite de la page 38).

LES LIVRES

FRANKLIN, PREMIER SAVANT AMÉRICAIN, par Jacques AHRWEILLER suivi de l'éloge de Flanklin par Condorcet. Paris. 1965. 200 p. Prix: 7,10 (T.L.C.).

Fut-il vraiment un savant, fut-il un inventeur, peu importe. Ce fut, en fait, un cas assez unique puisqu'il fut le premier de ces savants américains : pratiques certainement, hardis et efficaces sûrement. Le nom de Franklin nous fait penser aux paratonnerres et aux cerfs-volants et cependant tout cela est très sérieux et a fait de lui un des premiers hommes à expérimenter dans l'espace.

L'auteur de cet ouvrage, directeur de la collection, nous présente Benjamin Franklin, et nous apprend qu'il fut imprimeur, écrivain, sociologue, philosophe, etnographe, homme d'Etat, diplomate et savant.

de la macro à la téléphoto



vente en gros et documentation :

INTERNATIONAL PHOTO

144 Champs-Elysées, Paris 8°, tél : 359-29-63

BON A DÉCOUPER

et à envo	ьy	er	à	Ir	ite	ern	a	tic	ona	al					
Nom:.															
Adresse	:														
Professio	n														

LARK

ASSOCIATION DE DÉFENSE DES FORÊTS D'ILE-DE-FRANCE

Compte-rendu de l'Assemblée Générale du 11 Mars 1965

Cette Assemblée Générale s'est réunie le 11 mars 1965 à 18 heures dans la Bibliothèque du Bureau Interafricain des Sols, 57, rue Cuvier à Paris. Monsieur Clément Jacquiot assura la présidence de cette réunion.

Il procéda à la lecture de la liste des membres du Bureau et du Conseil d'Administration.

BUREAU

Président d'Honneur : M. Albert Caquot, Membre de l'Institut, Ingénieur des P. et C.

Président : M. Clément Jacquiot, Directeur de Recherche au Centre Technique du Bois.

Vice-Présidents : M. Martelli-Chautard ; M. Behague, Docteur en Médecine.

Secrétaire Général : M. Tendron, Sous-Directeur au Muséum.

Secrétaire Général adjoint : M. Métron, Assistant au Muséum.

Trésorier : M. Gillet, Assistant au Muséum.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

M. Roger Heim, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle.

M. Vayssière, Professeur honoraire au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, Membre de l'Académie d'Agriculture.

M. Gaussen, Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

M. Noilhan, Ingénieur agronome, Avocat à la Cour d'Appel de Paris, Membre de l'Académie d'Agriculture.

M. Paul Ostoya, Rédacteur en Chef de « La Nature ».

M. Strotzky, Journaliste.

Mise à l'approbation des membres présents, la composition proposée fut acceptée à l'unanimité.

Monsieur Tendron donna ensuite lecture du rapport moral dans lequel il souligna que, malgré une faible activité de l'Association, un grand nombre de résultats positifs ont été obtenus au cours des 3 dernières années. Il ajouta que de nouvelles disponibilités en personnel vont permettre une reprise de l'activité de l'Association de Défense dans les mois à venir.

Monsieur Clément Jacquiot, le nouveau Président, après avoir remercié l'Assemblée de sa confiance, passa à l'examen des diverses questions traitées par l'Association.

Le rehaussement de 2 mètres du niveau de la Seine, qui avait suscité une protestation unanime de la part des riverains et de nombreuses Associations, a été ramené à 1 mètre. Cette « solution transactionnelle », connue sous le nom de « variante B » semble, selon les avis autorisés, présenter moins de dangers tant pour les sites que pour l'hygiène publique (voir à ce sujet l'exposé de M. Jacquiot du 8 mai 1962 à l'Académie d'Agriculture).

L'installation de la Raffinerie de Pétrole a été reportée de Montereau sur le Plateau de Brie à la suite des multiples interventions des Sociétés de Sciences Naturelles et de Plein Air ainsi que de la Ville de Paris dont les captages d'eau potable étaient menacés.

L'exploitation du Pétrole en Forêt de Fontainebleau est, devant la faible importance des réserves, à peu près totalement terminée. Peu à peu, les anciens bourbiers sont transformés en enclos de reboisement où les services forestiers multiplient les plantations. Il ne reste plus qu'à être patient!

A la suite de multiples interventions de Monsieur Jacquiot auprès de la Direction Générale des Eaux et Forêts et des Services des Ponts et Chaussées, les projets d'installation d'un laboratoire des Ponts et Chaussées en Forêt Domaniale (Bornage de Fontainebleau) et d'élargissement de la route du Pavé de la Cave en vue d'en faire une rocade ont été abandonnés.

Le problème du Rachat des Trois Pignons par l'Etat reste posé devant l'attitude hostile des propriétaires de l'îlot 53. Les représentants du COSIROC présents ont apporté à ce sujet des arguments supplémentaires concernant en particulier l'installation de carrières clandestines de grès dans la zone du Padog (MM. Canceil et Chevallier). M. Jacquiot propose l'envoi d'une lettre à Monsieur Malraux à propos de cette affaire.

Le Président présenta ensuite le problème posé par la rocade interurbaine de la région de Versailles qui va nécessiter l'abattage d'un grand nombre d'hectares en Forêt Domaniale. L'Assemblée décide l'envoi au Préfet de Seine-et-Oise d'une résolution appuyant le contre-projet de tracé présenté par les Eaux et Forêts.

Un adhérent signala les multiples attaques dont est l'objet la **Forêt de Meudon :** emprises du Gaz de France, déversements d'eaux résiduaires dans l'Etang de l'Ursine, dépôts de gravats, etc.

Monsieur Jacquiot alerta ensuite l'Assemblée sur des pressions exercées par des propriétaires riverains de la Forêt de Dourdan pour faire modifier le projet des Ponts et Chaussées, qui prévoit un tracé extérieur à la Forêt, et tenter de faire passer la route en forêt domaniale. L'Assemblée décide une résolution appuyant le projet des Ponts et Chaussées.

Monsieur Tendron donna connaissance à l'Assemblée de la spéculation entraînée par l'échange effectué à propos du **Bois de Batonceau**, situé au Sud de Rambouillet (voir « l'Humanité » du 3 mars 1965). Ce bois domanial, il y a deux ans, a été échangé aux Eaux et Forêts par le Comte de Fels contre une partie de la Forêt de Montmorency lui appartenant. Il s'en est suivi, après intervention d'une agence immobilière, une spéculation atteignant 12 000 F l'hectare. Or ces Bois étaient inscrits au PADOG de la région parisienne comme espaces boisés à ne pas lotir. Dans le même ordre d'idée les représentants du COSIROC portèrent à la connaissance de l'Assemblée les menaces d'**urbanisation des Rochers de Chamarande** (90 hectares) qui, affectant une zone très pittoresque et en partie classée, doivent être surveillées avec le plus grand soin.

On passa ensuite à l'examen des **question diverses** parmi lesquelles : le problème posé par la multiplication des dépôts clandestins d'ordures dans les forêts, la réalisation de circuits auto-pédestres (Forêt de Compiègne), l'aménagement des parkings et abcès de fixation, la fermeture des chemins forestiers aux voitures et la réorganisation de l'Administration des Eaux et Forêts. Sur ce dernier point, le Président apporta un certain nombre de précisions et expliqua le rôle et le fonctionnement du nouvel Office des Forêts

Une assez longue discussion porta ensuite sur le recrutement de nouveaux membres par l'Association. Parmi les diverses solutions proposées, trois seront retenues : une campagne de presse dans les revues de diverses associations (Touring Plein Air, Amitiés et Nature, Lettre de Sylvain, etc.), la réalisation d'un bulletin régulier d'information pour les membres et une collaboration plus étroite avec les autres Sociétés se préoccupant des problèmes posés par la Nature.

Avant de se séparer, l'Assemblée décide à l'unanimité une augmentation de la cotisation qui passe de 5 F à 10 F.

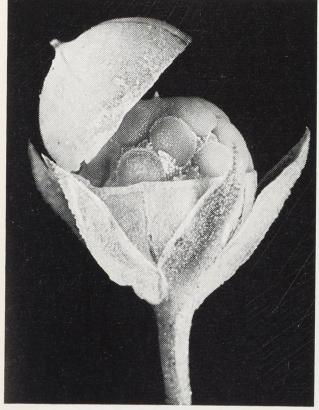
L'ordre du jour étant épuisé, le Président leva la séance à 20 heures 45.

MONTANT DES COTISATIONS

Membres actifs: 10 F. Membres donateurs: 30 F. Membres à vie: 100 F.

Ces cotisations sont à régler soit par chèque ou mandat : 57, rue Cuvier, Paris (V^e).

le monde végétal



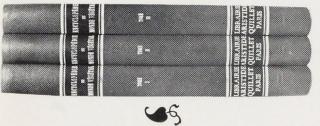
encyclopédie en couleurs

Source de nourriture pour l'homme et l'animal, matière première pour l'industrie, remède à nos maux, cadre de nos paysages, les plantes contribuent non seulement à embellir, mais à maintenir notre existence. Luxueusement présentées, par le texte et par l'image dans l'ENCYCLOPÉDIE DU MONDE VÉGÉTAL, elles deviennent ainsi familières à tous.

Grâce aux innombrables photographies en noir et en couleurs, puisées aux meilleures sources, qui illustrent l'ouvrage, les végétaux spécifiques de tous les terrains, de tous les climats et de toutes les altitudes, allant des plus connus aux plus rares, semblent s'épanouir sous les yeux du lecteur.

Un texte passionnant complète les images pour donner toutes précisions sur la constitution des plantes, leur condition de vie, leur reproduction, leur mode de culture, leur utilisation et leur importance dans l'économie humaine.

Agréable à lire, concret et d'utilité pratique, le texte est également remarquable par sa valeur scientifique. Rédigé par des spécialistes éminents, il fait le point des connaissances actuelles en Botanique et étudie systématiquement le règne végétal, schémas, tableaux de classifications et cartes de répartition géographique à l'appui. Les grandes fonctions vitales sont analysées (cycle du carbone, photosynthèse chlorophylienne, etc.) et la hiérarchie des classes, ordres, familles, genres, espèces et variétés est bien mise en évidence. Un index des noms cités facilitant sa consultation, cet ouvrage vient à son heure, autant pour l'amateur que pour le spécialiste.



3 volumes

reliure artistique vert foncé • Titres or FORMAT 27 \times 35

3 178 illustrations en noir et en couleurs 1660 pages

BULLETIN DE COMMANDE

SCIENCE ET NATURE

Je soussigné, déclare acheter un exemplaire de L'ENCYCLOPÉDIE DU MONDE VÉGÉTAL que je m'engage à payer (*) C.C.P. Paris 91.01 en 3 volumes

a) au comptant: 245 F; b) 249 F en 3 versements mensuels de Prix de lancement

Nom	Prénoms
Domicile, rue	Département
Ville	A livrer au domicile - à l'emploi (*)
Profession	
*) Rayer les mentions inutiles • Date	Signature

2	BON gratuit	SCIENCE
	de documentation sur	ET NATURE
20	L'ENCYCLO DU MONDE	PÉDIE
6	DU MONDE	VÉGÉTA
	Nom	
	Prénoms	
	Domicile, rue	
	Ville	
	Département	



SOCIÉTÉ D'ÉDITION ANONYME AU CAPITAL DE 3 960 000 FRANCS

LA MAISON DES ENCYCLOPÉDIES 🖿 278, boulevard Saint-Germain 🖶 PARIS (VIIº)



Impact laser

Toutes applications des lasers

- Biologiques
- Industrielles
- Géodésiques
- Interférométriques
- Hautes températures
- Simulation d'impacts météoriques
- Simulation d'explosion
- etc.

Les Procédés Marcel LOCQUIN

38, Av. George V, Paris 8^e 359-94.49 - Proloc Paris

Conservez votre Collection

de SCIENCE et NATURE

dans une magnifique

RELIURE

Spécialement étudiée pour la revue Contenance 12 N°s soit 2 ans

* Elégante

pleine toile gold titre doré

* Simple

* Pratique

Chaque numéro garde sa mobilité

IO F. à nos bureaux Envoi par poste + 2 f.50 Vient de paraître

AVANT

QUE NATURE MEURE

JEAN DORST

Préfaces de

S. A. R. le Prince BERNHARD et ROGER HEIM

"Une véritable réconciliation de l'homme avec la nature est souhaitable de manière que l'humanité vive en accord avec les lois naturelles".

128 photos dont 18 en couleurs, 75 dessins dont 24 de Paul BARRUEL. Un volume relié toile 48 F

DELACHAUX ET NIESTLÉ 32, Rue de Grenelle, Paris 7°