



Description bibliographique : **Science et nature, par la photographie et par l'image, n°95, septembre-octobre 1969**

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

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

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

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

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

# Science

et

# Nature

PAR LA PHOTOGRAPHIE ET PAR L'IMAGE



Sur le lac de Zabrol  
(Seistan) IRAN

(Kodachrome R. D. Etchecopar)

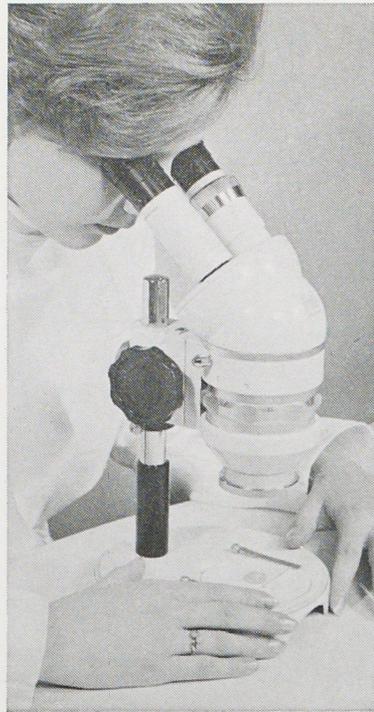
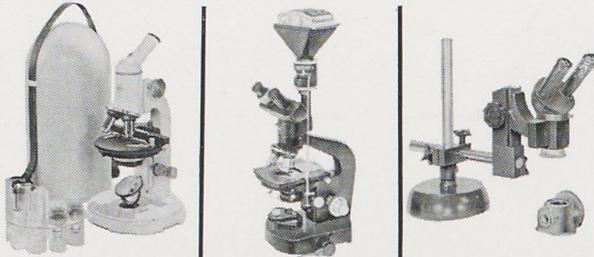
N° 95 SEPT.-OCTOBRE 1969

3 F. (38 F. B.)

# microscopes

**WILD**  
**HEERBRUGG**

de recherche,  
de laboratoire,  
et tous  
accessoires



**WILD**

paris

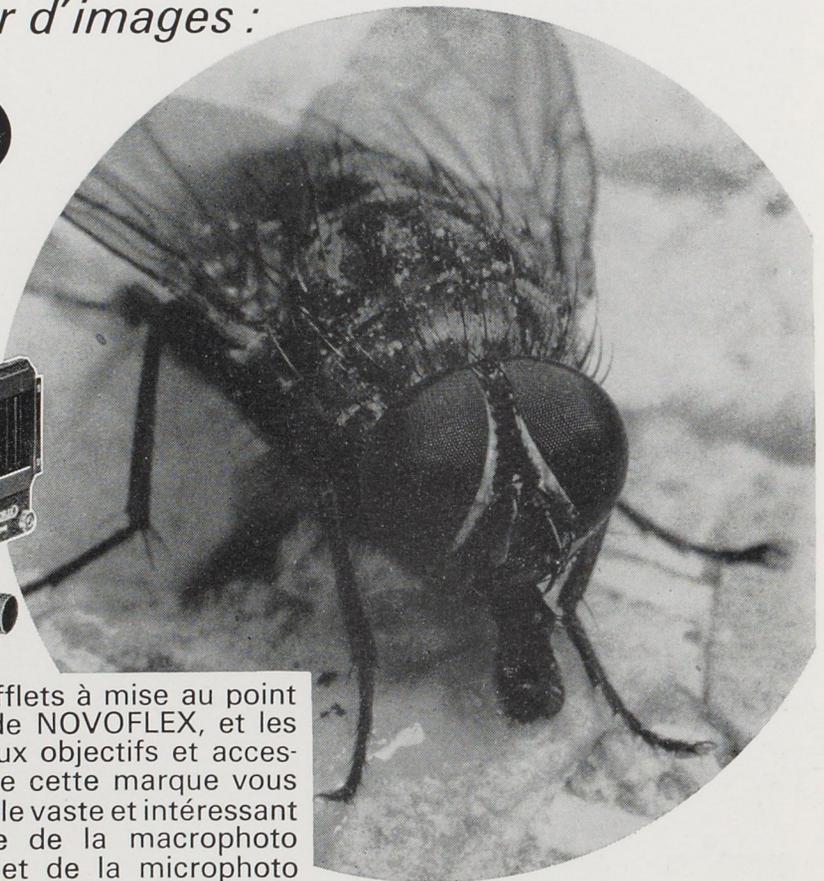
86, route de St Cloud  
92 - RUEIL-MALMAISON  
Tél: 967-71-00 (+) et 967-73-00 (+)

*l'équipement du chasseur d'images :*

## NOVOFLEX



PUBLI-CITÉ-PHOT



Les soufflets à mise au point rapide de NOVOFLEX, et les nombreux objectifs et accessoires de cette marque vous ouvrent le vaste et intéressant domaine de la macrophoto et de la microphoto

*Documentation  
sur demande à  
l'importateur exclusif :*

**PHOTO-SERVICE R. JULY** 68 rue d'Hauteville PARIS 10<sup>e</sup> Tél. 770.17.09

# Science et Nature

N° 95 ★ SEPTEMBRE - OCTOBRE 1969

PAR LA PHOTOGRAPHIE ET PAR L'IMAGE

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

REVUE DE LA SOCIÉTÉ DES AMIS DU MUSEUM

## SOMMAIRE

### REVUE BIMESTRIELLE

#### ABONNEMENTS

1 an \* 6 numéros

FRANCE ET U.F. . . . . 16,50 F

ETRANGER . . . . . 20 F

BELGIQUE . . . . . 250 fr B

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

CANADA & USA . . . . \$ 5  
PERIODICA, 5112, Av. Papineau,  
MONTREAL - 34

ESPAGNE . . . . . 175 pts

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

Librairie Franco-Espagnole, 54,  
avenida José Antonio - MADRID

#### CHANGEMENT D'ADRESSE

Prière de nous adresser la  
dernière étiquette et joindre  
0,50 francs en timbres

Les Routes et la Conservation de la Nature, par Cl. DELAMARE-DEBOUTTEVILLE . . . . .	3
Le dessalement de l'eau de mer, par René COLAS . . . . .	7
Quand l'U.R.S.S. découvre le bocage, par Antoine REILLE . . . . .	13
Mission scientifique et aventure en Iran, par R.D. ETCHECOPAR . . . . .	17
Les Pétrels de l'île de la Possession ( Archipel de Crozet) par J.L. MOUGIN . . . . .	25

#### COMITE DE PATRONAGE :

Président : M. Roger HEIM, membre de l'Institut ; MM. les Professeurs  
Maurice FONTAINE, membre de l'Institut, Directeur du Muséum National  
d'Histoire Naturelle ; 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. Jean-François LEROY, M. Georges BRESSE, Inspecteur général des  
Musées d'Histoire Naturelle de Province.

Directeur-Editeur : André MANOURY

Comité de Rédaction : Georges TENDRON - Irène MALZY

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



L'autoroute du Sud à travers la forêt de Fontainebleau. (Photo Service des Relations Extérieures de l'Équipement de la Région Parisienne).

# LES ROUTES et la CONSERVATION de la NATURE

---

Dans le petit terroir de Bretagne que je connais bien, qui est mon chez moi, j'ai été étonné de constater un fait troublant. Une route moderne, voici quelques années, est venue remplacer le petit chemin qui courait, selon bien des courbes, parmi les champs, selon les caprices d'un parcellaire fort ancien.

Sur le vieux chemin nous n'avions guère l'occasion d'écraser des oiseaux. Sur la nouvelle route, pendant deux ans, les oiseaux se faisaient écraser à tout moment. Leurs territoires avaient été entaillés et ils ne s'y attendaient guère.

A Brunoy, même constatation, mais à une autre échelle. La nouvelle bretelle de Montgeron à la Pyramide a correspondu pendant plusieurs mois à une véritable hécatombe de chats.

Tous les automobilistes connaissent bien ces pancartes qui incitent à la prudence devant des passages éventuels de cerfs ou de chevreuils.

La route pose donc un problème. Elle pose même plusieurs types de problèmes pour les naturalistes intéressés par la conservation de la Nature.

Le but du présent article sera d'éveiller l'attention sur certains de ces problèmes sans prétendre les évoquer tous. Attirer l'attention, cela pour susciter des observations nouvelles, pour ouvrir un dossier que nous souhaitons aussi étayé que possible, le plus vite possible.

Un collègue sud-africain (Pienaar, 1968) a récemment insisté sur l'importance des routes dans les grandes réserves africaines ; ses observations concernent le Parc National Kruger. Nous ferons part de nos observations en les mélangeant à celles de notre éminent collègue, dont la sagacité mérite d'être citée en exemple.

Route de Véniers à Mortefontaine (Oise). (Cliché Hacquin, « Archives du Touring-Club de France »).



### *Les routes tropicales comme facteurs de dégradation.*

Une route est une « saignée » dans des milieux naturels équilibrés. La route, en milieu densément lessivé, favorise l'érosion et la dégradation des habitats. « Il est incontestable que la plus grande part de l'érosion que l'on observe dans le Kruger-parc est due à l'homme et, beaucoup plus souvent qu'on ne le pense, liée à la construction d'une route dans le passé ».

### *La route comme coupe-feu et comme refuge.*

A l'époque des dégradations maximales, dans une économie de traite vis-à-vis de la nature, la route joue un rôle non négligeable comme coupe-feu ; c'est ce qui a été bien compris par les Administrations des Eaux-et-Forêts des pays avancés. En sens inverse, lorsque la brousse ou la forêt sont enflammées, la route sert comme refuge et comme « couloir de fuite » à bien des espèces qui auraient été détruites sans sa présence. Les Insectes qui y arrivent en masse servent de nourriture à des quantités d'oiseaux et de mammifères. La route, dans ces conditions difficiles, sert de relais à des chaînes alimentaires et participe à une chance nouvelle accordée aux équilibres naturels en des moments qui eussent été impossibles.

### *La route, créatrice de milieux nouveaux.*

La route est un milieu nouveau dans une ambiance relativement serrée et dure. Elle est un lieu favorable au picorage de beaucoup d'oiseaux qui y trouvent plus facilement les graines apportées par le vent qu'en milieu herbacé (Francolins).

« En dernière analyse, il est absolument évident que l'établissement de toute route dans les Parcs nationaux et les réserves naturelles doit être conçu en coopération étroite avec les spécialistes de la conservation, en fonction de leurs connaissances globales des conditions locales et de l'éventuelle action des routes sur le gibier et la végétation. Il est bien triste de dire que ce n'est pas toujours le cas » (Pienaar, 1968).

### *La route comme milieu créateur.*

La végétation secondaire qui s'installe au bord des routes, à l'état homogène et pur, sert de nourriture à bien des rongeurs qui recherchent ces biotopes secondaires. Malheureusement beaucoup d'entre eux, écrasés, paient un lourd tribut à ces mœurs nouvelles. Les rapaces qui s'en nourrissent en souffrent aussi. Nous avons vu, le long des routes des pampas, non seulement les imprudents écrasés, mais aussi ceux qui étaient venus se nourrir de leurs cadavres.

Des oiseaux qui nichent au sol, nichent plus volontiers au bord des routes fréquentées par l'homme, car ils y sont moins dérangés et, du fait du parcours de l'homme, le taux de prédation est moins élevé.

Les oiseaux prédateurs, rapaces, y viennent toutefois longuement se pourvoir. Ils trouvent sur les routes plus de nidicoles qu'ailleurs, et il leur est plus facile de les y attraper. La nuit les prédateurs y voient mieux les micro-mammifères. Les routes servent donc de points de rassemblement à des quantités de carnivores (Civettes, Genettes, Chats sauvages, etc.) (Pienaar, 1968).

### *La route, briseuse de territoires.*

Chaque espèce possède son propre territoire. Ce territoire est hautement traditionnel et, pour les espèces sédentaires, se transmet de génération en génération. D'où ces extraordinaires surprises de passereaux ou de chats qui sont habitués à venir en tel ou tel lieu et qui, subitement, vont se faire faucher. La nature possède une remarquable mémoire, qui dépasse les individus. Mémoire spécifique des gestes et des habitudes.

Dans le cas le plus simple il s'agit, purement et simplement, d'une brisure du territoire normal de vie sans aucune interférence du comportement. Les animaux terricoles qui vivent dans les horizons superficiels du sol vont être incapables de franchir le sillon creusé par une route dans le relief qui leur convient. La route va, et cela sera intéressant pour le naturaliste, fonctionner comme un piège.

Beaucoup d'espèces qui vivent dans l'intimité du sol ne seront connues qu'à l'occasion de travaux de construction de routes, exac-

tement comme s'il s'agissait de fossiles du quaternaire. « La plupart des espèces foudroyées rares de lézards, de serpents ou de batraciens de la collection du Skukuza Muséum furent obtenues de cette façon ».

Les espèces « timides » seront évidemment beaucoup plus sensibles à ce fractionnement des territoires.

Les serpents et lézards terricoles qui traversent la route, de jour ou de nuit, sont immolés par les nombreux oiseaux qui survolent.

Les termites au moment de l'envol vont aussi être immolés par de nombreux oiseaux, mammifères et batraciens. Beaucoup paient leur audace en étant écrasés par les véhicules qui passent.

La route fonctionne comme une barrière pour certaines espèces et comme un canal pour d'autres, vers de nouvelles colonisations.

De jeunes autruches ou de jeunes éléphants ne peuvent guère passer les différences de niveau des routes et se trouvent séparés de leurs parents, d'où mort s'ensuit.

#### La route comme havre de grâce.

Ce milieu nouveau, tranquille, à certains égards est un milieu électif pour des êtres qui sont en général poursuivis. Les routes servent de dortoirs aux Impalas et à bien d'autres herbivores. Les porcs-épics les utilisent pour gagner leurs territoires de nourriture. Par contre, pendant la saison humide, la végétation herbacée de la brousse croît considérablement, de telle sorte que la chasse y devient difficile pour les lions et autres prédateurs. Les routes apparaissent ainsi comme des havres de grâce où la chasse est plus facile. La route prend, pour les prédateurs, une valeur supplémentaire de survie.

Le remblai, principalement le remblai supérieur, offre de nouvelles possibilités de nidification pour beaucoup de Mammifères. C'est ainsi que dans le parc Kruger font leurs nids de nombreux représentants des genres *Mastomys*, *Lemniscomys*, *Aethomys*, *Mus minutoides* etc

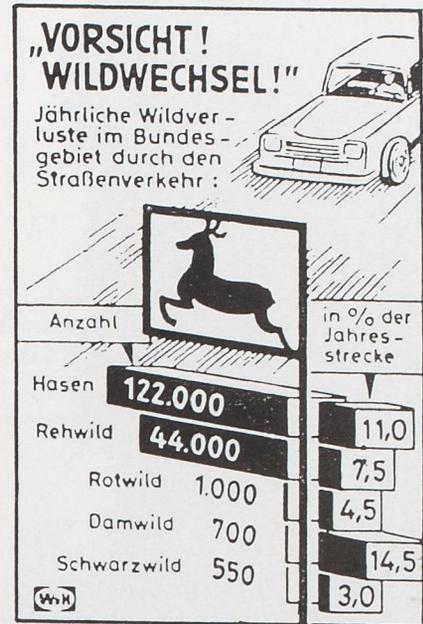
Les saignées des routes sont également exploitées, au cours de leurs chasses par les Chauves-Souris.

Attention  
« Traversée de gibier ! »

Perte annuelle de gibier sur le territoire fédéral à cause de la circulation automobile.

Nombre et pourcentage annuel. Dans l'ordre :

Lièvres  
Chevreuils  
Cerfs  
Daims  
Sangliers



(Extrait de « Natur and Landschaft », 1<sup>er</sup> janvier 1969).

#### Les routes immolent la faune.

Lors de nos parcours de la pampa argentine nous avons été frappés par l'immense immolation de faune que représente une simple route dans une vaste région sauvage. Là les territoires sont étendus et la route représente une perpétuelle surprise pour les animaux qui cherchent de nouveaux lieux. Un cadavre tous les cent mètres est la norme. Les mêmes observations ont été faites en Afrique.

#### La Route et l'Homme.

Sous les tropiques et dans bien des parcs américains, la route, parcourue par de nombreux touristes, est un pôle d'attraction et de nourriture, Singes en Afrique du Sud, Ours en Amérique du Nord. La nuit des nettoyeurs comme les Hyènes viennent fréquenter ces itinéraires et y trouvent leur subsistance, mais dans le secret de nos paysages beaucoup plus civilisés que devient la route, quel est son destin ?

Facteur de civilisation et de pénétration, elle joue aussi ce rôle dans les grandes réserves d'Afrique ou d'ailleurs, mais, chez nous, elle est beaucoup plus *facteur de connaissance* pour des hommes qui commencent à ignorer la nature ; elle correspond à une certaine



Route touristique dans une forêt du Jura.  
Cette route doit être portée à 4 mètres.  
(Photo O.N.F.).

présence. La pancarte qui indique qu'il y a danger à circuler parce qu'il y a des cerfs ou des chevreuils apporte une certaine poésie à des hommes singulièrement absents par ailleurs.

Attention, nature sauvage, attention, nature vraie.

Souhaitons qu'un jour les routes n'enjambent pas complètement la nature, et que bien

longtemps encore les automobilistes sachent encore freiner devant un coin ignoré et qu'ils soient heureux de cette rencontre !

#### BIBLIOGRAPHIE

PIENAAR (V. de V.). — 1968, the Ecological significance of roads in a national park *Koedoe*, 11, p. 169-174.



René COLAS

Ingénieur Civil de la Métallurgie et des Mines  
Membre du Conseil Supérieur d'Hygiène publique  
de France

## — Le dessalement de l'eau de mer

---

En l'an 2 000 — dans 30 ans — la population mondiale atteindra le chiffre de six milliards d'habitants ; elle double à peu près tous les cinquante ans. Elle sera donc, sauf catastrophes entre temps, de 12 milliards en 2 050 et de 25 milliards à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. Les enfants qui naissent aujourd'hui auront 50 ans quand naîtront ceux qui, vers la fin de leur vie, dans 130 ans, verront la planète à ce taux de peuplement. Est-il exagéré de dire que c'est déjà très proche ?

La consommation d'eau dans le monde (tous besoins satisfaits, en eau « fraîche ») est actuellement de l'ordre de mille kilomètres cubes par an.

Il ne pourra pas être raisonnablement ni économiquement tiré des nappes souterraines et des eaux douces de surface plus de 30 à 35 000 kilomètres cubes par an ; cela nécessitera d'ailleurs déjà, quand il faudra s'y décider, des travaux considérables : la première question qu'on peut se poser est de savoir comment ils pourront être financés. Il y faudra consacrer une part de travail et d'équipement qu'il ne

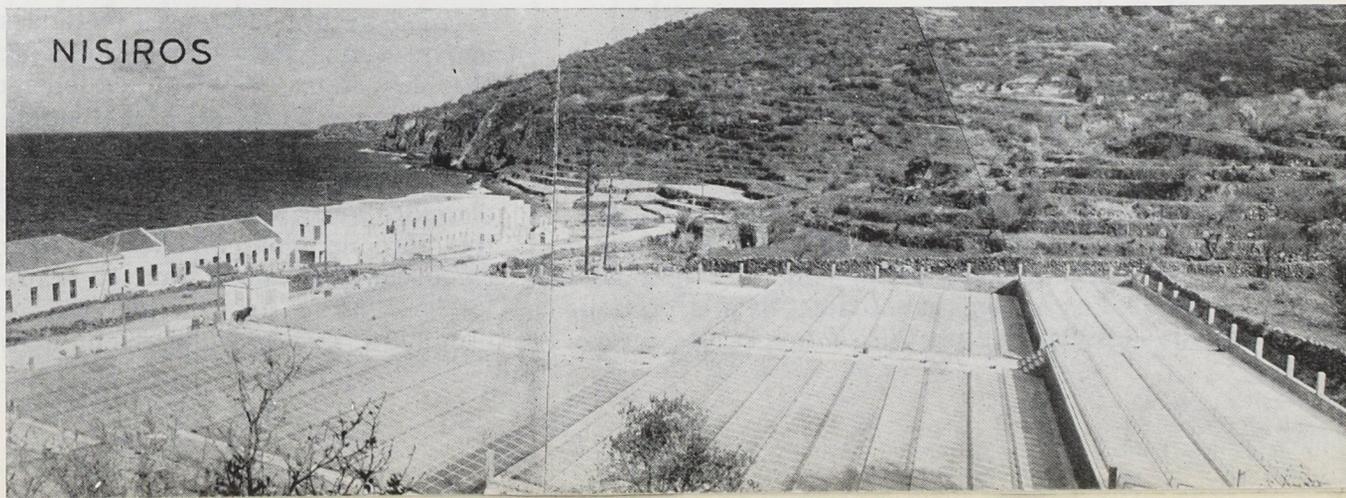
s'agira pas de dériver — comme c'est trop souvent le cas — vers des réalisations moins urgentes et moins utiles. Mais ceci est une autre histoire...

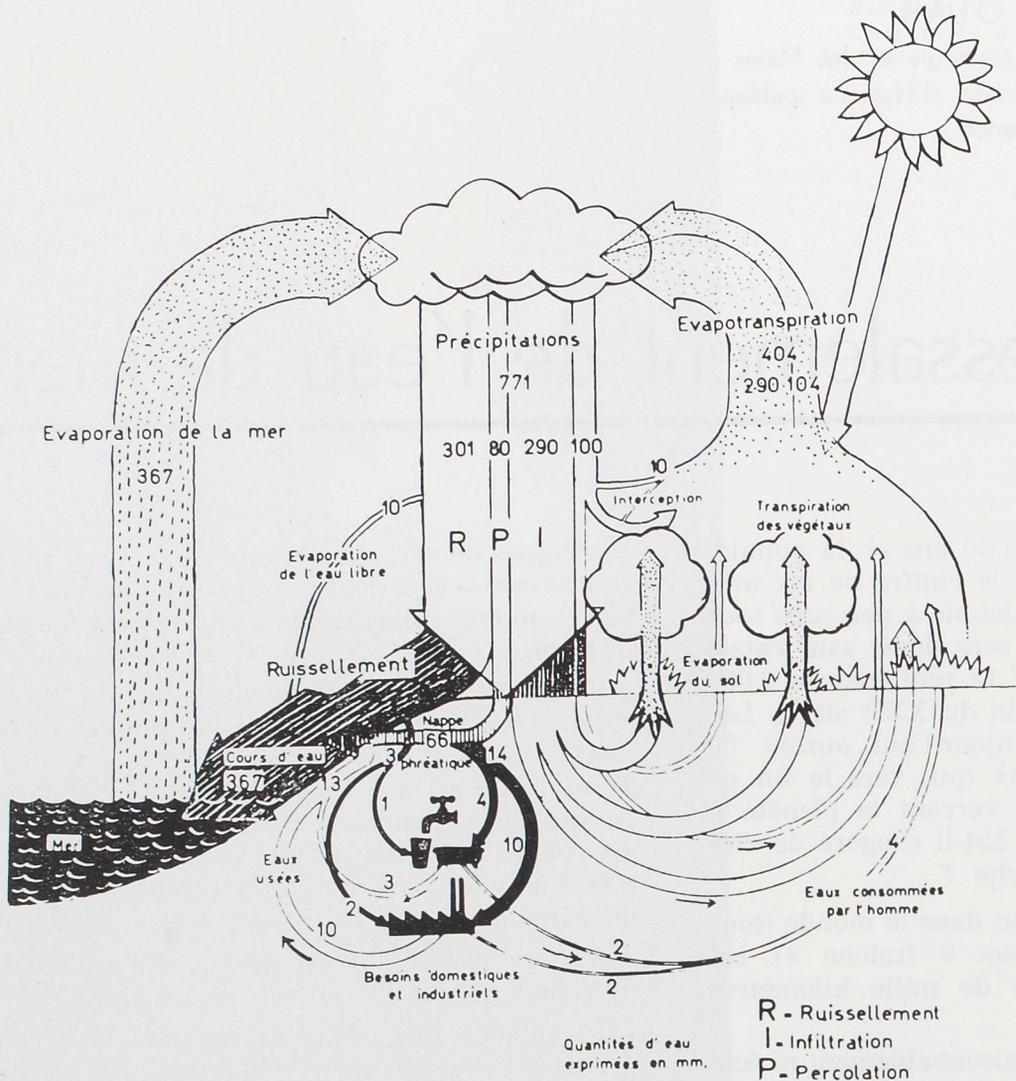
Si nos 12 milliards d'individus de l'an 2 050 consomment autant d'eau par an que les Américains pensent en consommer déjà en l'an 2 000, 2 500 m<sup>3</sup> par an et par habitant, on se trouvera à ce moment-là devant le « mur » des trente milliards de m<sup>3</sup>. Déjà actuellement aux U.S.A. la consommation est plus proche de 2 000 que de 1 500 m<sup>3</sup>/an/habitant.

En l'an 2 100, s'il est permis d'extrapoler, c'est plus du double qui sera nécessaire.

Force sera donc, de toute manière, de trouver des ressources complémentaires. En considérant les chiffres ci-dessus, on doit déjà se rendre à l'évidence en ce qui concerne l'efficacité de certaines méthodes d'accroissement de la ressource en eau. *La pluie provoquée*, par ensemencement des nuages, en particulier ne saurait être qu'un palliatif de caractère très localisé et momentané ; quant à la *modification des climats*, si elle devait seulement assurer

Usine de dessalement par évaporation sous l'effet du soleil. (Service de Presse de l'Ambassade de Grèce).





Cycle de l'eau. (Valeurs pour la République Fédérale Allemande, d'après Clodius et Keller, 1951).

un complément de quelques pour cent de l'eau disponible, cela entraînerait plus de calamités que l'humanité n'en a subies déjà depuis son apparition sur la terre.

On a parlé aussi de la fusion artificielle des *glaces polaires*, de la création de *mers intérieures*, de l'exploitation des *glaciers* en haute montagne. Ce sont là des utopies. De tels projets sont d'ailleurs incompatibles avec les impératifs de la protection de la nature, de l'homme et de la vie.

On est finalement amené à considérer la réserve constituée par les Océans : 1 350 millions de km<sup>3</sup> : plus d'un million d'années de la consommation actuelle. Le dessalement de l'eau de mer apparaît ainsi comme un moyen d'accroître la ressource pratiquement sans limites. A vrai dire, l'idée de dessaler l'eau de mer pour produire de l'eau potable n'est pas nouvelle. Les Anciens possédaient déjà la pratique du dessalement par *distillation*. Cette métho-

de a été couramment appliquée sur les bateaux à partir, notamment, du début de la navigation à vapeur. La distillation a fait ces dernières années d'énormes progrès, et de nombreux systèmes ont été mis au point.

C'est surtout aux Etats-Unis que les progrès dans le dessalement ont été réalisés, grâce à une aide financière considérable du gouvernement (quelque 50 millions de dollars à ce jour).

Il existe de nombreuses méthodes de dessalement : une trentaine ont été proposées ou étudiées. Deux semblent actuellement devoir être retenues à côté de la distillation : *l'électrodialyse* et *l'osmose inverse*. La congélation, intéressante a priori, n'a pu encore être l'objet d'applications satisfaisantes. Il est en effet très difficile d'obtenir des cristaux de glace rigoureusement pure, sauf si l'eau est congelée sous forme de pellicule très mince ou de brouillard. Les difficultés techniques n'ont pas

encore été surmontées sur ce point. La glace produite sous une certaine épaisseur contient encore trop de sel, (8 % environ) pour donner de l'eau potable par simple fusion. Il faudrait congeler l'eau à nouveau, ce qui entraînerait une augmentation considérable des frais.

Les méthodes vedettes restent donc :

- 1 — *l'évaporation — distillation*
- 2 — *l'électrodialyse*
- 3 — *l'osmose inverse*

Le premier et le troisième procédés visent à extraire l'eau pure, l'un sous forme de vapeur (ensuite condensée), l'autre directement à l'état liquide. Le second procédé, au contraire, extrait les constituants des sels dissous et laisse l'eau déminéralisée.

Le premier procédé fonctionne avec un apport considérable d'énergie sous forme de *chaleur*, il passe par l'ébullition de l'eau : les deux autres travaillent à froid, l'un en consommant de l'énergie *électrique*, l'autre par l'application d'une forte pression, en consommant de l'énergie *mécanique*.

La distillation peut s'appliquer à des eaux très chargées en sel : la salinité n'influe en effet pas sensiblement sur le prix de revient.

L'électrodialyse ne s'applique qu'aux eaux saumâtres, à 6 - 10 grammes de sel par litre, l'osmose inverse, en principe à toutes les eaux salines.

Voyons brièvement en quoi consistent ces procédés.

\*\*

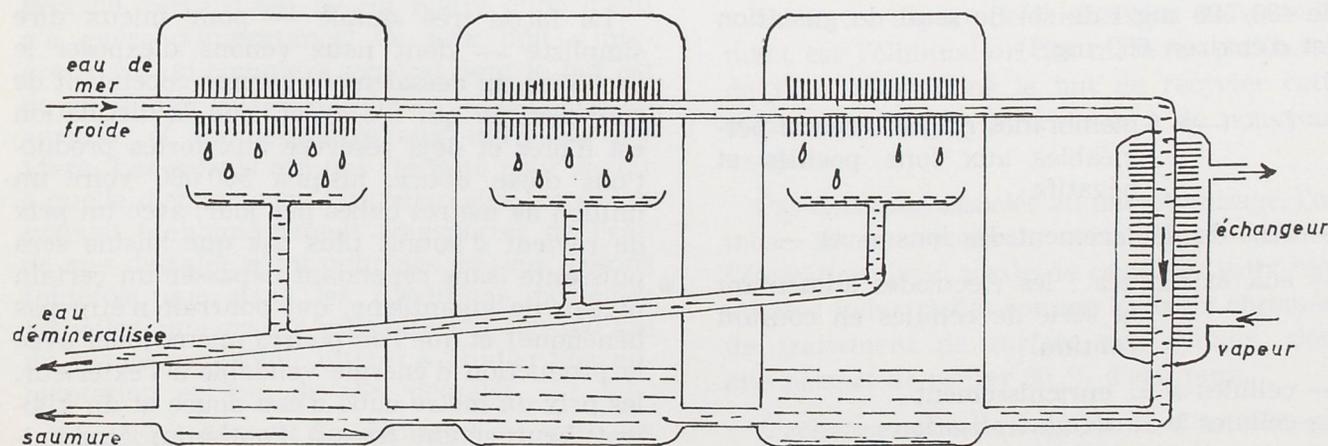


Schéma très simplifié de la distillation "éclair" ("flash")

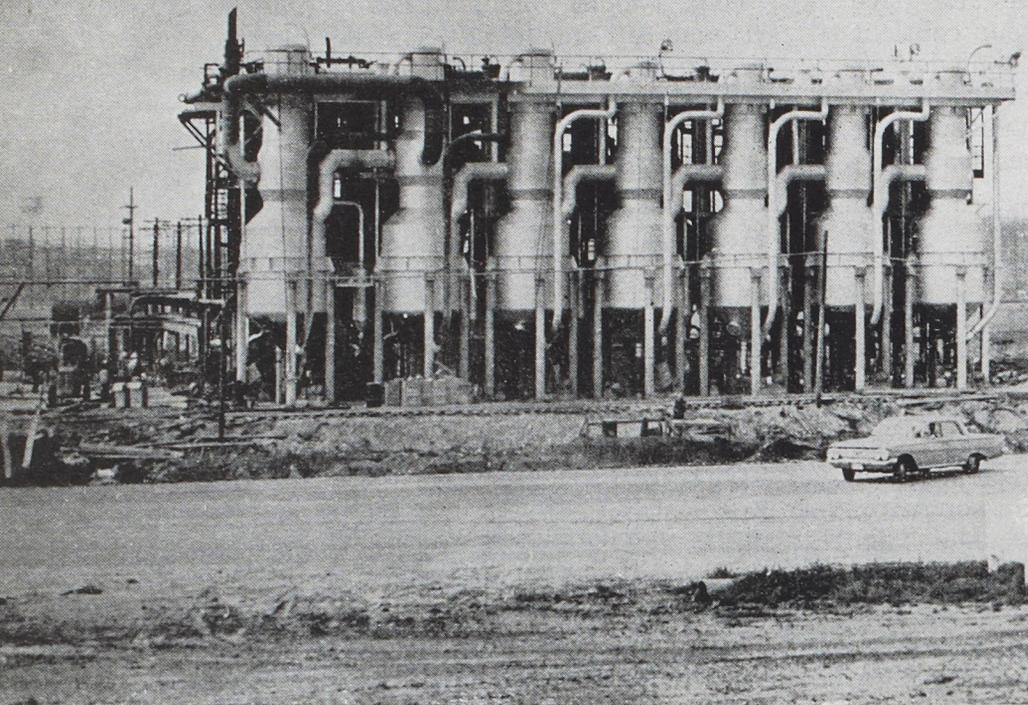
Tout d'abord, *l'évaporation-distillation*. Les systèmes qui ont prévalu sont l'évaporation en longs tubes verticaux, l'évaporation « flash » et l'évaporation-compression.

Le principe de l'évaporation « flash » ou éclair, ou encore instantanée, est donné par la figure 1.

Dans chaque cuve, l'eau de mer vaporisée vient se condenser au contact du serpentín où circule l'eau brute froide, laquelle se réchauffe peu à peu de gauche à droite et reçoit un supplément de chaleur dans un échangeur extérieur chauffé à la vapeur. La chute de température est du même ordre dans chaque cuve. Il peut y avoir en série une vingtaine de cuves. L'eau distillée est recueillie et transportée par une conduite.

Les systèmes à longs tubes verticaux et à évaporation-compression connaissent aussi un certain développement, mais l'évaporation instantanée semble devoir demeurer en tête.

*L'électrodialyse* repose sur un principe très simple : la séparation, dans une solution d'électrolytes, des ions positifs et des ions négatifs sous l'action d'un courant continu. Les deux sortes d'ions se dirigent dans des sens opposés. Si l'on dispose des membranes imperméables à l'eau, mais perméables soit aux ions positifs, soit aux ions négatifs, d'une façon convenable, transversalement par rapport au courant d'électrolyse, on obtient une cellule dans laquelle l'eau, en perdant ainsi les ions qu'elle tenait en dissolution, en l'espèce  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$ , se déminéralise. Le passage de l'eau entre les membranes peut être continu ; on augmente le débit en empilant des membranes alternativement perméables aux ions positifs



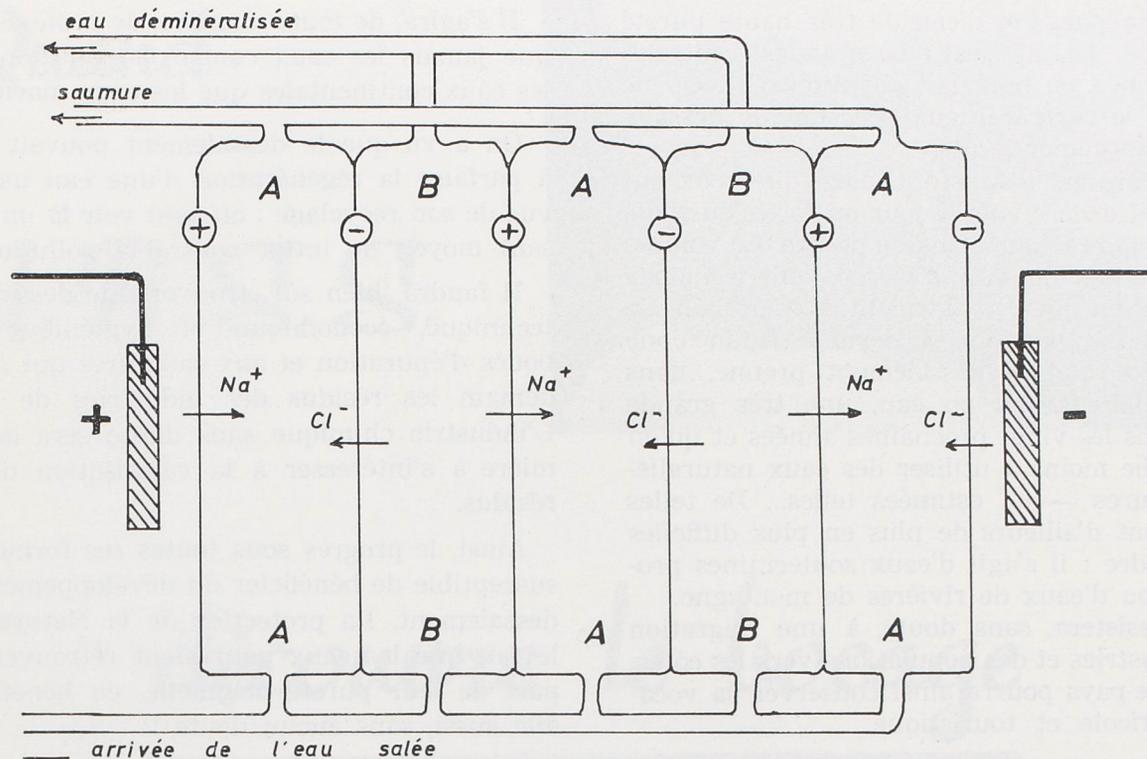
et aux ions négatifs. L'intervalle entre deux membranes successives est d'une fraction de millimètre. L'exemple donné fig. 2, ci-après, limité à six membranes constituant cinq cellules, deux où l'eau s'appauvrit, trois où au contraire elle s'enrichit en ions des deux sortes, fait saisir la façon dont les ions sont d'abord séparés, puis, ayant traversé les membranes, sont à nouveau réunis et évacués avec l'eau ainsi enrichie, cependant que l'eau déminéralisée est recueillie en vue de son utilisation directe, ou de son passage, à nouveau dans une autre série de membranes, selon la proportion de sel qui a pu être retirée. D'une eau à 10 gr de sel par litre, on peut, en deux ou trois passages, obtenir une eau potable à moins de 400/500 mg/l de sel (le seuil de gustation est d'environ 600 mg/l).

- (+) (—) : membranes respectivement perméables aux ions positifs et négatifs.
- sens du déplacement des ions + et —
- aux extrémités : les électrodes alimentant la série de cellules en courant continu.
- cellules a = enrichissement  
cellules b = déminéralisation

..

*L'osmose-inverse* consiste à appliquer à l'eau salée une pression plus forte que la pression osmotique correspondant au degré de salure de l'eau, et à obliger ainsi l'eau à « repasser » de l'autre côté de la membrane semi-perméable (en acétate de cellulose spécialement traité) — perméable à l'eau et imperméable aux ions. Dans le cas de l'eau de mer, la pression osmotique est égale à 26 kg/cm<sup>2</sup> environ. En pratique, le procédé convient, comme l'électrodialyse, au traitement des eaux saumâtres, et particulièrement aux petits et moyens débits. On a donné, pour l'eau de mer, un débit de 300 l/m<sup>2</sup> de membrane et par jour sous une pression de cent atmosphères (soit quatre fois la pression atmosphérique).

La façon très simple — pour mieux dire simpliste — dont nous venons d'exposer le problème du dessalement permet cependant de supposer, ce qui est exact, que la distillation est d'ores et déjà réservée aux fortes productions d'eau douce, jusqu'à 500 000 voire un million de mètres cubes par jour, avec un prix de revient d'autant plus bas que l'usine sera puissante (sans cependant dépasser un certain niveau de gigantisme, qui pourrait n'être pas bénéfique) et que l'on pourra mieux jouer avec la production d'énergie vendable à l'extérieur, les prix du mètre cube d'eau douce et du kilowatt-heure étant fixés à l'optimum économique. Ce peut être le cas en particulier des usines à *combustible nucléaire*.



- $\oplus \ominus$  membranes respectivement perméables aux ions positifs et négatifs
- $\leftarrow \rightarrow$  sens du déplacement des ions
- cellule A : enrichissement
- cellule B : déminéralisation
- aux extrémités : les électrodes alimentent la série de cellules en courant continu

Il est difficile de situer le prix moyen de l'eau douce obtenue. Ce que l'on peut dire, c'est que dans les conditions économiques actuelles, le prix de l'eau distillée « flash » se tient entre 25 et 50 centimes le mètre cube. On doit remarquer que lorsqu'on manque absolument de ressources en eau naturelle, le prix du verre d'eau ou du mètre cube d'eau n'a guère d'importance. Ce prix doit s'intégrer dans un complexe général dont le but est de créer une certaine richesse industrielle ou agricole et de permettre aux individus d'y vivre. Les calculs qui ont été faits pour savoir à quelle distance vers l'intérieur des terres, on pouvait économiquement transporter de l'eau de mer dessalée n'ont donc pas de sens. Disons toutefois que dans les conditions normales actuelles, une grande ville située à 150-200 km du rivage peut avoir intérêt à étudier son alimentation en eau de mer dessalée.

Plus probable est le déplacement vers les côtes des établissements industriels exigeant beaucoup d'eau : (usines sidérurgiques par

exemple, papeteries...). Dès lors, le problème du rejet de la saumure peut être résolu par l'adjonction d'une usine de produits chimiques. Une centrale traitant 40 000 mètres cubes par jour d'eau de mer produit une saumure contenant environ 1 500 tonnes de sels dont certains éléments sont hautement valorisables.

Un autre aspect de l'utilisation du dessalement est l'élimination des matières polluantes de l'eau usée, dans le but de recycler cette dernière ou de le faire servir à de nouveaux usages.

Par exemple, associée au microtamisage, l'osmose inverse pourrait certainement assurer l'épuration quasi totale de certaines eaux résiduaires industrielles comme les eaux chromées de traitement de surface des métaux, dont elle permet de retirer 90 % d'eau pure.

L'échange d'ions ne présente d'intérêt que dans des cas particuliers (alimentation domestique individuelle, où le prix a peu d'import-

tance, préparation d'eau de très haute pureté pour les chaufferies des grandes centrales thermiques, ou pour les laboratoires...). On ne saurait le comparer aux procédés de dessalement proprement dits.

Ces derniers trouveront, ainsi que ceux qui pourront encore voir le jour ou sortir du stade de laboratoire, leur domaine propre. Le volume d'eau de mer dessalée s'accroît dans le monde de plus en plus rapidement. Le million de mètres cubes par jour est dépassé. Il faut donc s'attendre que le dessalement prenne, dans notre alimentation en eau, une très grande part dans les vingt prochaines années et qu'on recherche moins à utiliser des eaux naturellement pures — ou estimées telles... De telles eaux sont d'ailleurs de plus en plus difficiles à atteindre : il s'agit d'eaux souterraines profondes ou d'eaux de rivières de montagne.

On assistera, sans doute, à une migration des industries et des populations vers les côtes. L'arrière-pays pourra ainsi conserver sa vocation agricole et touristique.

Il s'agira, de toute manière, de protéger plus que jamais les eaux contre la pollution, tant les eaux continentales que les eaux marines.

On a vu que le dessalement pouvait aider à parfaire la régénération d'une eau usée en vue de son recyclage : on peut voir là un puissant moyen de lutter contre la pollution.

Il faudra, bien sûr, trouver une destination technique, économique et hygiénique aux boues d'épuration et aux saumures qui seront demain les résidus des industries de l'eau. L'industrie chimique sans doute sera la première à s'intéresser à la valorisation de ces résidus.

Ainsi, le progrès sous toutes ses formes est susceptible de bénéficier du développement du dessalement. La protection de la Nature, par le fait que les eaux pourraient retrouver une part de leur pureté originelle, en bénéficiera elle aussi, sans aucun doute !

**Le Samedi à 21 heures**

## au Grand Amphithéâtre de l'Institut Océanographique

195, Rue Saint - Jacques - PARIS - V°

### CONFÉRENCES

<p><i>Samedi 8 Novembre 1969</i> <b>M. Louis CABIOCH</b> Sous-Directeur de la Station Biologique de Roscoff</p> <p><b>La station biologique de Roscoff et les recherches actuelles d'Océanographie benthique en Manche occidentale</b></p> <p><i>Samedi 15 Novembre</i> <b>M. Michel BELLARD</b> Laboratoire d'Océanographie Physique du Muséum de Paris</p> <p><b>Une mission océanographique en Antarctique</b></p>	<p><i>Samedi 6 Décembre</i> <b>M. Jacques DELACOUR</b> Directeur de la Division Forage de l'Institut Français du Pétrole</p> <p><b>La recherche pétrolière, facteur de progrès pour les techniques d'exploration et d'exploitation des océans</b></p> <p><i>Samedi 13 Décembre</i> <b>Mlle Yvonne REBEYROL</b> Licenciée ès-Lettres - Journaliste au " Monde "</p> <p><b>Le premier reportage en Terre Adélie</b></p>	<p><i>Samedi 24 Janvier</i> <b>M. Pierre DRACH</b> Professeur à la Faculté des Sciences de Paris - Directeur du Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer</p> <p><b>Recherches océanographiques du laboratoire Arago en mer Catalane</b></p> <p><i>Samedi 31 Janvier</i> <b>M. René DELEPINE</b> Maître-Assistant à la Faculté des Sciences de Paris</p> <p><b>Aspects de la vie marine dans la péninsule Antarctique et les îles australes françaises de l'Océan Indien</b></p>
<p><i>Samedi 22 Novembre</i> <b>M. Philippe BEAUPERE</b> Secrétaire Général Adjoint S.F.I.A.C. Bretagne</p> <p><b>Une révolution dans l'industrie de la pêche : les chalutiers-usines conserveurs, construits par la France pour l'URSS</b></p>	<p><i>Samedi 10 Janvier 1970</i> <b>M. Bernard SALVAT</b> Directeur Adjoint à l'École Pratique des Hautes Études (Laboratoire de Biologie Marine et de Malacologie)</p> <p><b>Mollusques des atolls polynésiens Intérêt biologique et économique</b></p>	<p><i>Samedi 7 Février</i> <b>M. Mario RUIVO</b> Division des Réserves Marines et du Milieu Département des Pêches - F.A.O. - Rome</p> <p><b>Exploitation et mise en valeur des pêcheries dans les pays en voie de développement</b></p>
<p><i>Samedi 29 Novembre</i> <b>M. le Docteur Pierre NIAUSSAT</b> Maître de Recherches du Service de Santé des Armées</p> <p><b>Des crabes, des murènes et des oiseaux, l'atoll de Clipperton</b></p>	<p><i>Samedi 17 Janvier</i> <b>M. Xavier LE PICHON</b> Conseiller Scientifique du CNEOX</p> <p><b>Le renouvellement des fonds océaniques et la dérive des continents</b></p>	<p><i>Samedi 14 Février</i> <b>M. le Commandant J. - Y. COUSTEAU</b> Directeur du Musée Océanographique de Monaco</p> <p><b>L'Odysée dramatique des saumons en Alaska</b></p>

LE PRÉSIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION  
JEAN DELORME

LE PRÉSIDENT DU COMITÉ DE PERFECTIONNEMENT  
PROFESSEUR MAURICE FONTAINE  
Membre de l'Institut

# Quand

# l'U. R. S. S.



## découvrir le bocage

---

La Province de Voronej, située à quelques centaines de km au sud-est de Moscou, est une zone typique de steppes, avec un climat continental plutôt froid (Voronej se trouve environ à la latitude de Bruxelles). Le sol y est en général plat, coupé seulement de profondes ravines où coulent quelques affluents du Hoper et du Don. Les vents y sont violents, la pluie rare l'été et le gel très important l'hiver. Comme toujours dans ce type de région, le labourage des terres et le pâturage avaient facilité l'érosion en supprimant la végétation qui protégeait le sol du vent et de la pluie. A la fin du siècle dernier, la culture principale de cette zone semblait être le caillou, tandis que la diminution de la végétation faisait augmenter la sécheresse d'année en année, et les nappes phréatiques voyaient leur niveau diminuer de façon inquiétante. L'année 1891, qui fut particulièrement sèche en Russie d'Europe, se traduisit par une véritable catastrophe pour les agriculteurs de cette zone et la famine se déclencha. C'est alors qu'un ingénieur agronome, le Professeur Dokuchayev, publia une thèse révolutionnaire : il préconisait la plantation de

haies et la création de lacs artificiels pour augmenter l'humidité de la région. Au début on suivit timidement ses conseils, et, devant les résultats obtenus, on fonda en 1946 l'Institut Dokuchayev auquel fut confiée la gestion de 21 000 ha. Sur cette surface, 500 ha., soit 2,38 %, ont été plantés d'arbres et d'arbustes, 15 000 sont cultivés et le reste est en pâtures. La zone cultivée est divisée en champs de quelques dizaines d'ha. séparés par des haies pouvant atteindre 100 m. de large. Quelques étangs, entourés par de la végétation, ont été creusés, et les berges des ravins ont été protégées de l'érosion et fixées par des plantations d'arbustes. Les résultats donnèrent rapidement raison à Dokuchayev : la hauteur annuelle des pluies augmentait de 450 mm, tandis que la vitesse moyenne des vents au sol diminuait de 40 m/s. En hiver, une couche

---

Ci-dessus : étang artificiel.

---

*A. Reille*

*Fédération Française des Sociétés de protection de la nature*



de neige trois à quatre fois plus épaisse empêche maintenant le sol de geler en profondeur. La faune sauvage a augmenté : ainsi les oiseaux nicheurs sont passés de 14 espèces à 70, jouant un rôle important dans la limitation des populations d'insectes dans les destructions desquels ils interviennent dans une proportion atteignant 50 % selon le Professeur Blagoskhonov.

Ces changements ont eu bien évidemment des répercussions sur la productivité. 1 800 têtes de bétail sont élevées à l'Institut, donnant chaque année 100 litres de lait et 350 kg de viande par ha. Quant au rendement de blé, il est passé de 12 quintaux à l'ha en 1930 à 27,6 q/ha. en 1960. Et la grande sécheresse de 1961 a, cette fois-ci, été supportée sans dommage.

A l'heure actuelle, l'Institut poursuit ses recherches notamment pour déterminer les essences les plus favorables à planter, compte tenu de la nature du sol et des impératifs à respecter, pour obtenir une protection efficace (il a ainsi déterminé qu'il fallait une haie d'une hauteur de 10 m pour protéger du vent des cultures sur une largeur de 250 m.)

La plantation et la protection des arbres et arbustes est maintenant l'un des objectifs primordiaux des protecteurs de la Nature en U.R.S.S. (il est vrai que Lénine lui-même avait donné l'exemple en empêchant, en 1919, la coupe à blanc d'une forêt en Astrakhan !).

Les jeunes sont largement utilisés dans ces

campagnes (ils sont 2 millions à militer dans les associations soviétiques de protection de la nature !).

Ainsi dans la région de l'Altai, les écoliers ont planté 2 000 ha. de forêts en 1968, et 800 000 nouveaux arbres en 1969. Dans la proche région d'Ouest, les 39 000 jeunes inscrivait à leur actif 1 071 haies et 2 500 000 plantes diverses, et il en est de même dans la plupart des zones agricoles d'U.R.S.S. Celles-ci sont ensuite surveillées et entretenues par de nombreuses « patrouilles vertes » d'écoliers.

La qualité des plantations est aussi soigneusement étudiée : les arbres les plus utilisés sont les mélèzes, les pins, les bouleaux et, dans une moindre mesure, les chênes.

Une vingtaine d'Instituts techniques du bois, répartis à travers la Russie, sont chargés de déterminer les essences les mieux appropriées au climat. Celui de Voronej dispose de 15 000 ha. de plantations expérimentales, sur lesquels travaillent 3 000 étudiants, répartis en six sections dont une s'occupe spécialement de l'aspect économique.

Il est à remarquer que, tant pour les haies que pour les bois les plus importants, les Soviétiques évitent la monoculture ; ils attachent également une grande importance à la présence d'un sous-bois abondant. Celui-ci, selon les spécialistes, offre en effet le gîte et le couvert à une faune invertébrée importante dont les parasites des phyto-

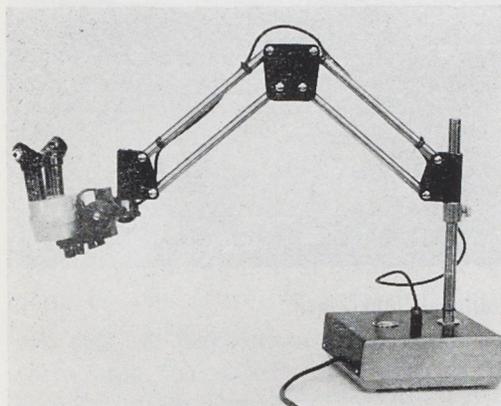
phages ont besoin pour se nourrir à certains stades de leur vie. Des études comparatives effectuées à la réserve de Voronej ont ainsi montré que ce type de bois mélangé résistait beaucoup mieux aux attaques des prédateurs que des bois voisins simplement traités par des insecticides (essentiellement organochlorés).

Il est certain qu'en U.R.S.S., les problèmes de protection de la nature se posent tout autrement qu'en France. En particulier la densité d'urbanisation y est beaucoup plus faible et l'emprise de l'industrie bien moindre, ce qui rend moins aigus un certain nombre de problèmes de pollution. Il n'en reste pas moins que dans le domaine agricole et forestier, qui est fondamental à l'économie soviétique, de nombreuses études ont maintenant été effectuées pour augmenter les rendements de façon durable, et qu'il semblerait souhaitable que l'on s'inspire parfois de leurs

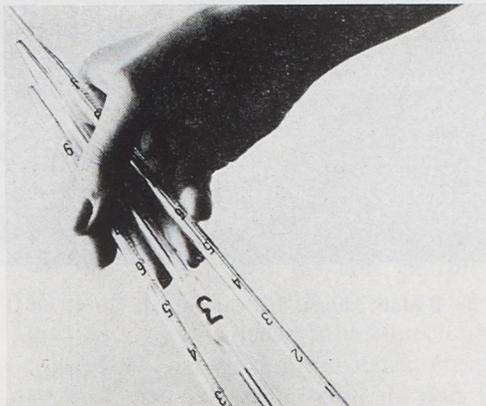


Essai de diverses essences pour les haies.

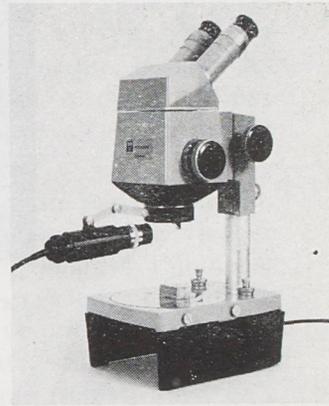
résultats en France... D'autant que ces résultats coïncident assez singulièrement avec les thèses de ceux qui s'occupent de la conservation de notre milieu naturel.



Stéréo-microscope Stérimag I



Corning-Corex  
Verrerie longue durée, pipettes, tubes à centrifuger



Stéréo-microscope Zoomax

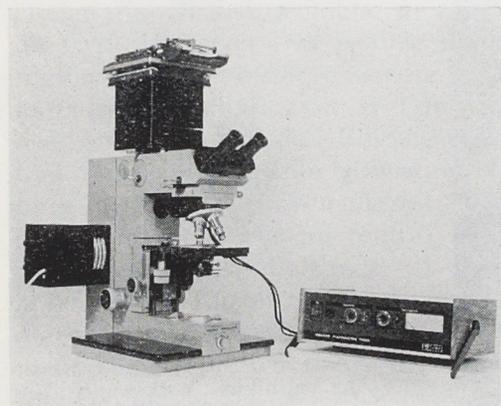
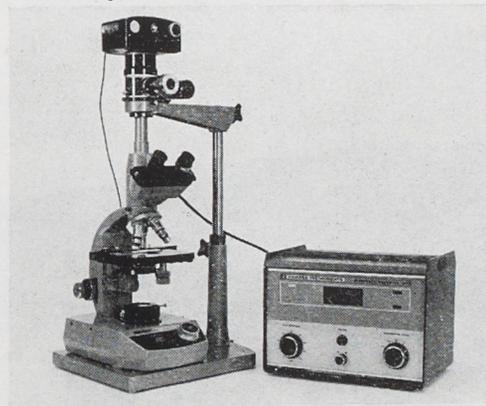
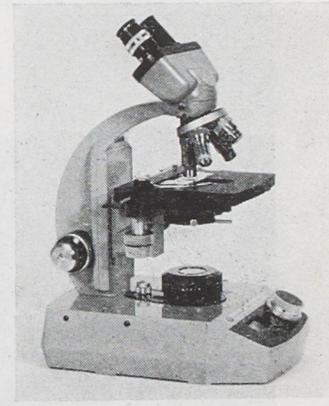


Photo-microscope  
de recherches photoplan



Equipement microphotographique



Microscope de travail M 15 C

Microscopes  
**VICKERS**

**POLY-LABO**

P. BLOCK & Cie  
67-STASBOURG-MEINAU  
209, Route de Colmar - Tél. (88) 34.13.10  
Bureaux à Paris: 39, Av. d'Iéna - Tél. 704.36.36





Camp de Badar Abbas. Le camion de 10 t. et le minibus Volkswagen.



Le minibus Volkswagen sur la route de Bam.

# MISSION SCIENTIFIQUE et AVENTURE \_\_\_\_\_ en IRAN

L'Iran avec ses 1 643 000 Km<sup>2</sup> est 3 fois plus grand que la France, en revanche le dernier recensement de la population donne un chiffre 3 fois inférieur au nôtre. C'est dire que cet immense pays est fort peu peuplé et qu'il offre notamment aux zoologistes un champ de recherches d'autant plus vaste que certaines parties du territoire sont, sinon d'une pénétration difficile (1), du moins suffisamment rébarbatives pour ne pas attirer le commun des mortels.

C'est un pays caractérisé par une extrême sécheresse. A l'exception de l'étroite plaine abondamment arrosée (1 m par an environ) qui s'allonge entre les côtes de la Caspienne et la chaîne de l'Elbourz toute proche, l'ensemble du territoire reçoit très peu de pluie. Certaines régions peuvent rester plusieurs années sans la moindre précipitation et si l'on trouve encore des cultures au sud de l'Elbourz cela tient avant tout à une intelligente utilisation des eaux de fonte des neiges provenant des chaînes élevées qui entourent le plateau central, lui-même situé à plus de 1 000 d'altitude de moyenne. Cet apport d'eau souvent torrentiel par nature serait alors plus désastreux qu'utile s'il n'était habilement domestiqué par une série de barrages parfois énormes, puis judicieusement répartis grâce à un système d'irrigation souterrain fort important et très soigneusement entretenu appelé « quanat ». La résurgence du sel dans certaines

cuvettes du plateau iranien rend de vastes espaces particulièrement arides. Rien n'y vit, rien n'y pousse, rien ne peut s'y maintenir, ce sont les fameux Kevirs si densément recouverts d'une couche salée qu'ils paraissent au soleil comme blanchis à la chaux.

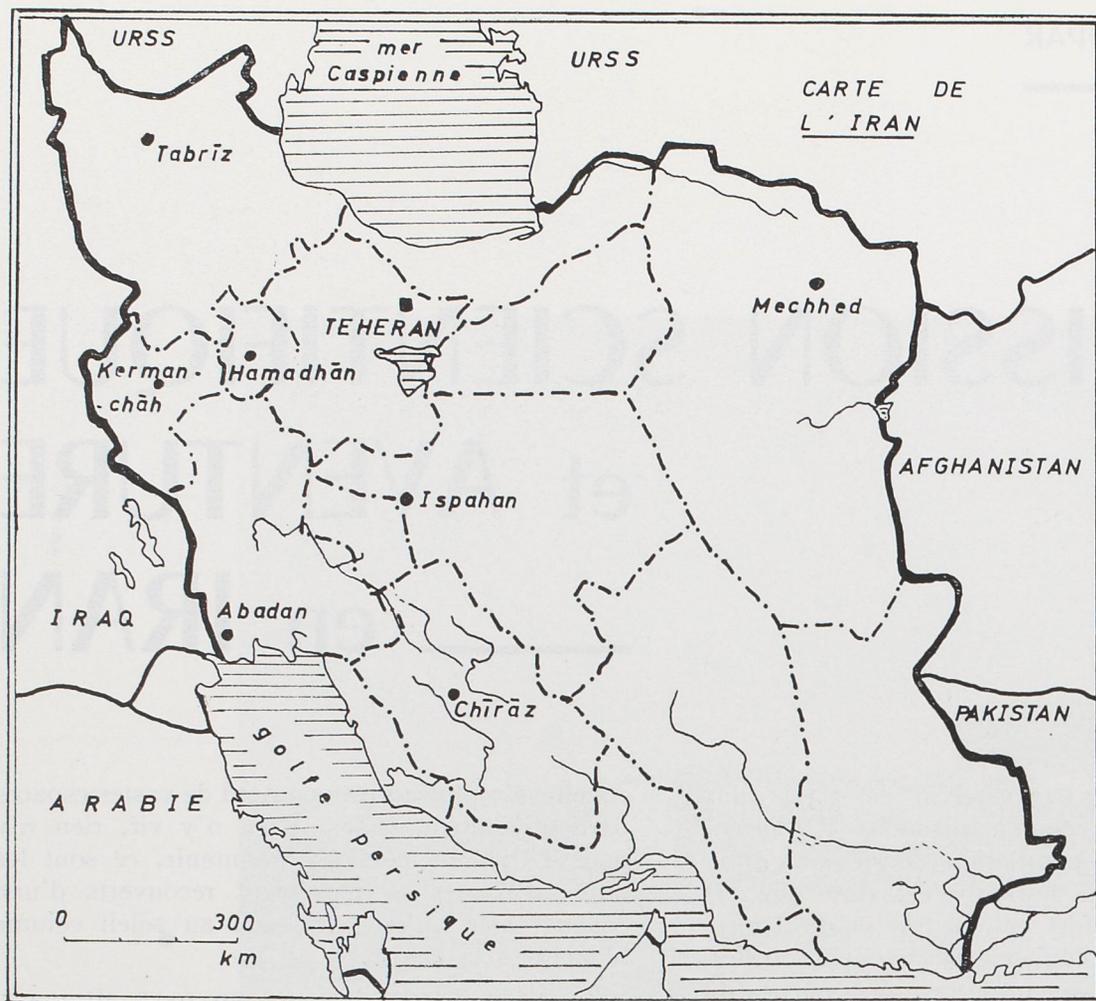
Toutefois l'Iran demeure un pays attrayant. Sa longue et prestigieuse histoire ; la vivacité d'esprit de son peuple qui, malgré l'immense brassage subi au cours des siècles à la suite de multiples invasions, conserve une unité ethnique et de langue assez étonnante, ses richesses dues à l'ingéniosité de son peuple (tapis), ainsi qu'à son sous-sol (pétrol), l'intelligente politique de la nouvelle dynastie en font un pays où il est agréable de voyager.

Ce ne fut pas toujours le cas et même peu avant la dernière guerre le brigandage sévissait dans de multiples régions et rendait toute mission assez périlleuse. De nos jours les choses ont complètement changé et l'Iran frappe le voyageur par son évolution avancée surtout quand on compare son mode de vie à celui des pays voisins : l'Arabie, l'Irak, la Turquie, l'Afghanistan et même le Pakistan, l'étonnant Koweït excepté.

Si l'on ajoute à tout ce que nous venons de dire que notre Muséum National d'Histoire Naturelle était particulièrement pauvre en spécimens ornithologiques provenant de cette région du monde et qu'enfin personnellement je me faisais un devoir de connaître un pays dont

---

(1) Même pour les véhicules tout terrain (mais sans chenilles) du type Jeep ou Land-over à 4 roues motrices.



j'allais avoir à décrire les oiseaux en collaboration avec mon ami François Hüe, on comprendra pourquoi je décidais en 1966 de tenter une mission dans le but de prospecter les différents milieux de ce pays et afin d'approfondir nos connaissances sur une avifaune relativement délaissée jusqu'à une période toute récente.

Etant donné les buts poursuivis il était nécessaire que cette mission fût dotée d'un matériel lui donnant une parfaite autonomie. Par ailleurs, suivant l'usage international j'acceptais de partager ce qui serait collecté avec l'Université de Téhéran. En corollaire de cet accord il fallait prévoir la venue avec nous d'un personnel dépendant du laboratoire de Zoologie de cette Université.

Partant de ces impératifs je décidais de mettre sur pied une colonne de véhicules comprenant un camion de 10 t. à 4 roues motrices ; un minibus Volkswagen spécialement équipé pour les zones désertiques (avec filtres divers contre la poussière et le sable, glacière pour le maintien des peaux en attendant leur préparation etc., on sait par ailleurs que cette marque utilise le refroidisse-

ment par air donc n'exigeant pas d'eau) ; enfin une Jeep ou Land-rover donc un véhicule tout terrain (1).

Grâce au camion nous allions pouvoir emporter des réserves d'essence et de gaz-oil nous donnant une autonomie de 2 000 km, plus une réserve d'eau et l'alimentation nous permettant de vivre sur nous-mêmes pendant la totalité de notre séjour estimé à 3 mois. De plus nous pouvions y loger le matériel de camping habituel dont une très grande tente pour 6 personnes et une petite de 2. Le principe d'opération étant de monter un camp de base au centre de la région à prospecter d'où partent soit à pied, soit dans les véhicules légers suivant les cas, les équipes de terrain.

En ce qui concerne le personnel français, j'avais choisi mon collaborateur le plus direct dont je connaissais le zèle et le bagage scientifique (Chr. Erard), puis j'avais demandé au

(1) La Volkswagen allait devenir bureau-laboratoire le jour et dortoir à deux couchettes la nuit, alors que la Jeep devait être utile pour la prospection des régions accidentées.

Puits entre Shar Bertel et  
Bandar Abbas.



Puits du poste de gendarmerie  
à Shar Bertel.

Piste de Zaheydar Zabol.





Professeur Dorst de me « prêter » un taxidermiste dont j'appréciais la compétence non seulement professionnelle mais aussi culinaire, talent toujours bienvenu dans ce genre d'opération (André Kalfèche). Ce dernier possédait de plus le double avantage de parler l'arabe d'une part (ce qui nous fut utile, notamment dans le Kurdistan et à Bandar-Abbas) et de posséder d'autre part une grande expérience des expéditions en zone désertique pour avoir exercé son métier au Maroc pendant plusieurs années. Enfin je me vis affecter un chauffeur du C.N.R.S. (H. Constancieux) excellent mécanicien, parfaitement rodé pour ce genre d'expédition, élément essentiel quand on sait au départ qu'en cas de panne on ne peut compter que sur soi. Du côté iranien l'équipe se composait d'un assistant de la Chaire de Zoologie de Téhéran, ancien élève du Laboratoire d'Ornithologie de Paris (Mohammed Baloutch), d'un taxidermiste (M. Reisa) et enfin d'un boy à qui allaient incomber les mul-

Devant le caravansérail.



tiples tâches souvent ingrates inhérentes à une telle entreprise : corvées de camp, transport de matériel, courses diverses et dépannage, etc.

Partie de Paris le 8 mars 1967, la mission n'y revint que le 20 juin 1967, consacrant ainsi 3 mois à ces recherches, le reste étant nécessaire pour couvrir l'énorme distance qui sépare Téhéran de Paris (environ 6 000 km)

Il ne sera pas question ici de nous étendre sur les résultats scientifiques de cette mission, lesquels feront l'objet d'un rapport circonstancié dans une publication spécialisée, mais d'évoquer en quelques lignes comment nous l'avons accomplie afin que notre expérience puisse servir à nos successeurs.

Tout d'abord nous nous sommes vite rendu compte que nos précautions en vue de demeurer autonomes étaient en partie superflues. Il n'existe guère en Iran de région qui soit à plus de 300 km d'un centre important de ravitaillement tant en eau qu'en carburant ou en nourriture. C'est dire que nos 8 fûts de 200 litres auraient pu être remplacés par de modestes jerricans, d'où un allègement considérable de l'équipement. Certes notre réserve de 1 000 l d'eau contenue dans un réservoir spécial ultra-moderne en caoutchouc fut appréciée car elle nous permit d'agréables ablutions même dans les régions les plus deshéritées en eau, mais sa mise en place sur le camion et la protection qui lui était nécessaire pour ne pas être crevée nous donnèrent des soucis qui compensèrent les joies de nos douches par plus de 40° à l'ombre.

De même l'alimentation en Iran ne pose pas de problème. Partout on trouve de la glace, ce

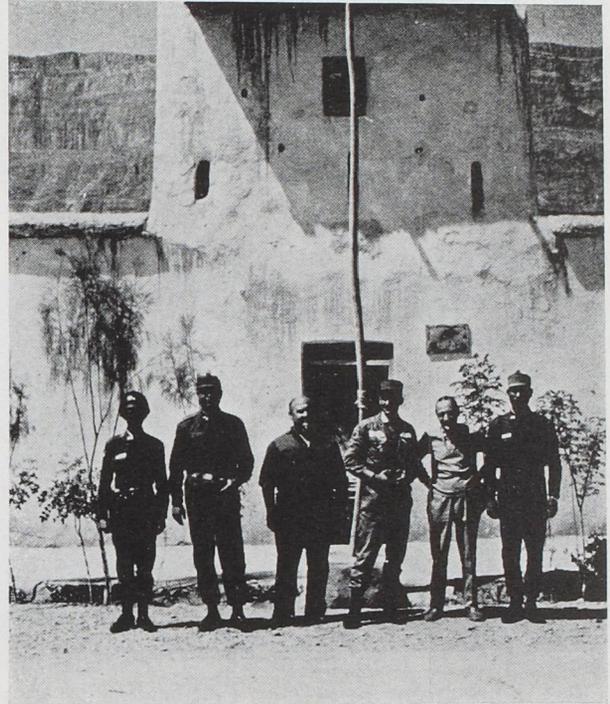
qui veut dire que la nourriture achetée sur place est toujours saine même dans les plus petites agglomérations. Les comestibles non conditionnés sont présentés sous vitrines réfrigérées donc à l'abri des mouches. Partout on peut acquérir toutes sortes d'eaux gazeuses industrielles plus ou moins agréables au palais mais toujours glacées, ce qu'on ne saurait dédaigner quand la chaleur reste lourde et sans brise jusqu'au soir et quand le temps, toujours limité, oblige à être actif même aux heures les plus chaudes de la journée. Le ravitaillement ne présentait qu'un seul inconvénient, d'ailleurs minime et amusant car il dérive des « méfaits du Capitalisme » : les deux sociétés rivales Coca-cola et Pepsi-cola s'étant partagé le marché iranien, quand un village est fourni par une marque il n'est pas question de trouver l'autre ce qui complique toujours la restitution des bouteilles vides consignées !

La plus grande partie du trajet fut exécutée sur piste. Celles-ci sont en général bonnes mais souvent « tôlees » comme toujours en pays très chaud. Au Balouchistan toutefois le réseau est moins bien entretenu, parfois même imprécis, les pistes deviennent alors d'un tracé si... discret qu'il fallut plusieurs fois nous diriger à la boussole, ceci sans dommage d'ailleurs car nous atteignîmes toujours sans encombre le but recherché.

Les montagnes souvent enneigées, même en fin de printemps, sont en général d'une grande beauté et d'une extrême variété de profil et de couleur, les cols sont pittoresques et n'offrent pas de grandes difficultés. En revanche les fonds de vallées réservent des surprises. Les oueds étant le plus souvent à sec, ils coupent les pistes sans justifier l'établissement d'un pont ou même d'un passage cimenté dans le fond du cours d'eau. La plus grande partie de l'année il n'y a pas de problème mais au printemps (époque qui nous était imposée parce que la plus profitable pour l'observation des oiseaux) ces oueds sont encore en eau. Quand ils sont en pleine activité, la solution est simple, sinon agréable : il faut attendre la fin de la crue, ce qui peut durer quelques heures mais parfois plusieurs jours ! En ce cas le danger est franc on sait à quoi il faut faire face, mais à l'époque où nous étions, il n'y a plus à craindre de tels excès, en revanche le problème quoique différent demeure entier car il est difficile d'apprécier de la rive la force du courant et la profondeur du gué surtout quand l'oued s'étale largement (l'eau atteindra-t-elle le moyeu des roues ou le carburateur ?) ; il faut alors s'armer d'une prudente

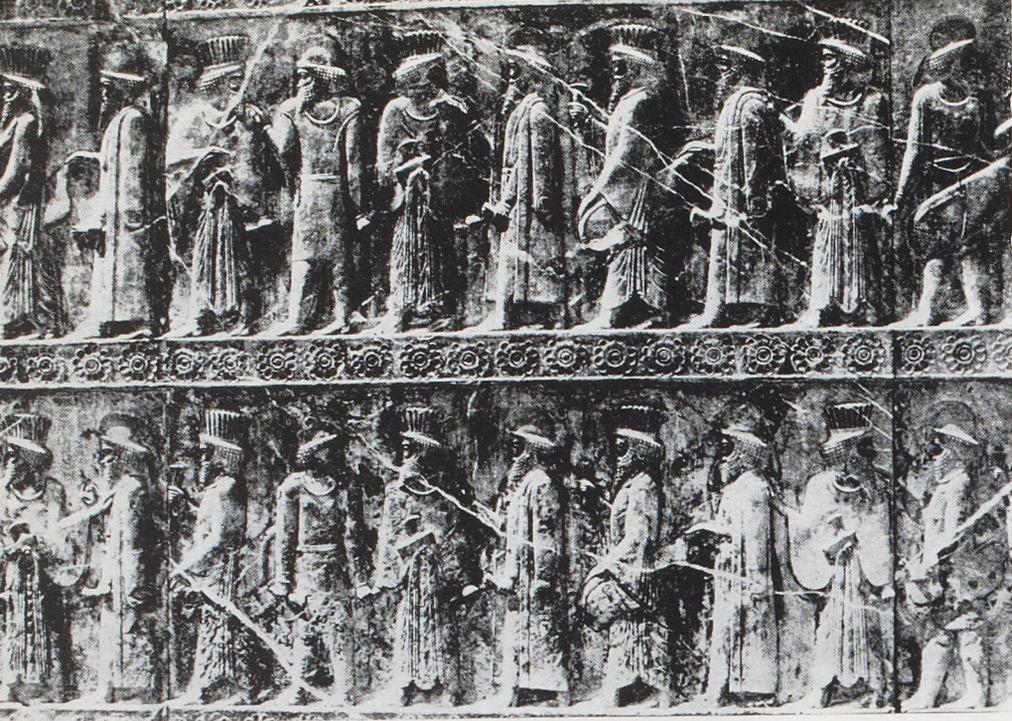
audace et tenter sa chance avec précaution. Ainsi avons-nous eu dans le sud quelques surprises qui retardèrent sérieusement notre avance et mirent notre imagination à l'épreuve mais à chaque fois ce ne fut qu'un « divertissement » imprévu qui ne tourna jamais à la catastrophe.

D'autres oueds ne présentaient déjà plus d'eau ; il faut cependant s'en méfier, ce ne sont pas toujours les moins dangereux, car ils offrent en leurs centres une zone de boue humide et traître dans laquelle on s'enlise facilement. Nous



Amitié franco-iranienne à Maharta au Sud de Chiraz.

en sortions sans trop de difficulté grâce au fait que plusieurs véhicules peuvent passer là ou chacun, livré à lui-même, ne passerait pas. Zones de boue molle et profonde, zones de poussière épaisse, zones de sable inconsistant nous obligeaient à prendre le maximum d'élan pour en venir à bout, nos véhicules soulevant alors à l'avant du radiateur comme deux ailes colorées. Une fois sur deux l'obstacle était franchi, la seconde il fallait faire donner les treuils. Quoique les incidents fussent assez fréquents, en fait ils ne purent jamais nous arrêter vraiment. Même la Volkswagen, pourtant nullement conçue pour faire du tout terrain, s'en sortit vaillamment. Certes la présence de compagnons de route lui fit prendre des risques que jamais son conducteur n'aurait osé accepter s'il avait été seul, mais cet atout en main, il suffisait de quelques précautions puis de se montrer ingénieux et surtout patient pour réussir.



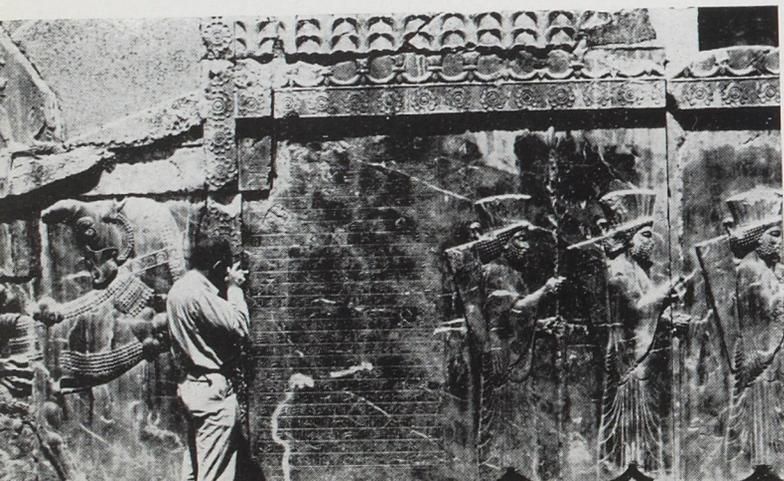
Frise de Persépolis.

Nous avons été prévenus que des vestiges de brigandage existaient encore dans certaines parties reculées des régions que nous voulions visiter. C'est ainsi qu'il nous fut conseillé de ne jamais nous reposer sans avoir une arme à portée de la main, ni de monter nos camps à plus de cent mètres d'un poste de gendarmerie. Cette dernière directive ne nous gênait guère, ces postes étant très nombreux, sur certaines pistes il en est un tous les 5 km environ ! Nous avons ponctuellement suivi ces conseils et si nous n'avons jamais subi la moindre alerte en revanche nos haltes nous firent apprécier l'efficacité, la gentillesse et l'hospitalité du gendarme iranien. Celui-ci n'a rien du Pandore légendaire, il n'est pas de service qu'il ne cherche à rendre avec le sourire. C'est l'ange gardien du voyageur solitaire dans les régions difficiles. Le corps de gendarmerie dans ce pays est absolument remarquable. Parfaitement disciplinée, la troupe, d'une

correction peu courante, aussi bien dans sa tenue que dans ses actes, est dirigée par des officiers dignes des régiments les plus renommés. Nous n'avons jamais eu qu'à nous féliciter d'avoir recours à ces postes perdus en plein désert où nous recevions un accueil dont la spontanéité ne tenait nullement à une discipline strictement observée. Comme au retour dans la capitale iranienne nous exprimions notre reconnaissance et notre admiration à ce sujet, il nous fut dit que le père du Shah actuel avait tenu à créer un corps d'élite, justement pour mettre fin au brigandage qui sévissait un peu partout lors de son avènement en 1926. C'est une remarquable réussite !

Une seule fois nous éprouvâmes quelque émotion. Nous étions pourtant sortis de la zone réputée dangereuse. La beauté du soir, les appels d'un Grand duc nous avaient incités à nous arrêter pour passer la nuit dans un col situé à 2 500 m d'altitude environ. Il faisait beau, il faisait bon, aussi certains d'entre nous décidèrent, plutôt que de monter la tente, de coucher à la belle étoile et de dormir sur les épais tapis baloutch que nous venions d'acheter et qui allaient ainsi remplir pour une fois et peut-être la dernière, le rôle pour lequel ils avaient été fabriqués. Au milieu de la nuit magnifiquement éclairée par la lune, je me sentis réveillé par une présence insolite. En ouvrant l'œil j'aperçus, penchées sur moi, trois silhouettes patibulaires, emmoustachées et barbues comme seuls peuvent l'être les montagnards baloutchs ; déjà je cherchais l'arme que j'avais glissée dans mon sac de couchage, lorsque l'un d'eux se mit à parler,

Frise de Persépolis.



ce qui réveilla notre ami Balouch, l'assistant iranien qui dormait à côté de moi. Celui-ci put alors nous expliquer qu'il s'agissait de trois braves bergers qui, nous croyant en difficulté, proposaient de pousser la voiture et nous offraient des yoghourts !

On ne fait pas impunément 12 000 km sur des pistes plus ou moins bien entretenues dans des régions encore très peu fréquentées même par les Iraniens de la métropole.

Si les véhicules se montrèrent à la hauteur de la situation nous eûmes tout de même à subir quelques incidents fâcheux. Un jour, par suite d'une mauvaise piste inscrite sur la grève où nous avions installé notre camp à quelques kilomètres de Bandar-Abbas, petit port du Golfe persique, la Volkswagen qui rentrait d'une tournée par nuit noire s'est subitement trouvée à 20 m de la marée montante. Le coup de frein nécessaire pour l'arrêter à temps l'enfonça sans merci dans le sable déjà rendu mou par le flot. Tous nos efforts pour l'en sortir furent infructueux malgré le secours de notre gros camion, puis d'une nuée de pêcheurs alertés par nos soins, puis de 2 Jeeps de pompiers venus du port voisin, ce ne fut qu'après 4 h. de lutte, alors que l'eau avait presque atteint le toit du véhicule et que celui-ci tanguait dangereusement à chaque vague, que nous réussîmes à le sortir, grâce à l'appui d'un bulldozer américain survenu là comme par miracle ! Evidemment un bain d'eau de mer n'est pas spécialement recommandé pour l'entretien d'une voiture qui n'est pas amphibie. Pendant deux jours nous avons rincé, lavé, purgé, huilé, moteur et carrosserie. Je ne saurais dire si ce sont nos soins ou les qualités de ce modèle qui en furent responsables, toujours est-il que non seulement notre minibus rentra sans trop de mal à Paris, mais il continue de nos jours, soit deux ans après, à être des plus utiles au service du C.R.M.M.O. auquel il est affecté.

Une malheureuse chute nous fit craindre, en l'absence de toute radio, d'hôpital et même de médecin, un bras cassé. Mais avant même que nous puissions rejoindre une zone plus... humaine, les douleurs s'étaient partiellement calmées et quand quelques jours plus tard des soins compétents purent être donnés nous apprîmes avec soulagement qu'il ne s'agissait que de muscles sérieusement froissés. Ceux-ci n'en exigèrent pas moins quelques mois de massages au retour à Paris !

Un incident d'un tout autre ordre put être évité de justesse à Mashad lorsque l'un de nous eut pénétré dans la sacro sainte mosquée où

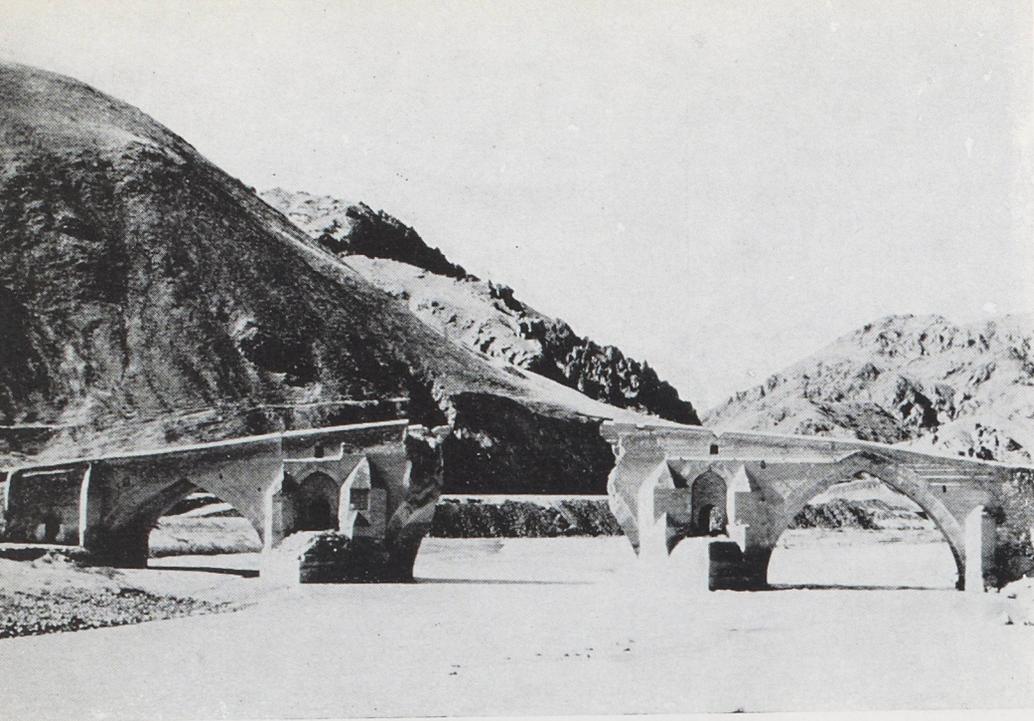
contrairement aux autres sanctuaires persans la présence « d'infidèles » est strictement interdite, nous n'avions pas été prévenus et nous étions de bonne foi. Cela n'aurait peut-être pas suffi à calmer les esprits si une large offrande n'était venue mettre fin au débat. Résultat d'autant plus heureux que nous étions à l'époque d'une célébration particulière. A cette occasion des officiants vêtus de noir défilent dans la cour intérieure de la mosquée en psalmodiant et en agitant des disciplines faites d'anneaux d'acier. Celles-ci nous parurent particulièrement menaçantes et nous n'aurions certainement pas



Sur la route de Bam.

apprécié leur « application » si l'incident avait mal tourné.

Nos buts étaient nombreux. D'abord collecter des spécimens pour obvier à la pauvreté du Muséum sur ce point particulier. Ces spécimens devaient en outre nous permettre de résoudre certaines difficultés systématiques ou prendre position dans des cas litigieux. Toutefois notre collecte fut volontairement freinée : faute de place pour ramener les grands spécimens, mais aussi par esprit de protection, nous nous interdisions de prélever les espèces rares mais bien connues ; enfin parce que nous tenions avant tout à nous documenter sur les comportements mal connus de certaines espèces : attitude, vol, chant, nidification, migration. Or d'une part, les coups de feu vident instantanément l'endroit où l'on se trouve et d'autre part, si le spécimen est collecté il est difficile de savoir comment il agirait s'il était en vie ! En revanche rien ne nous empêchait de glaner informations ou



objets curieux pouvant intéresser d'autres laboratoires : ethnologie, herpétologie, mammologie, etc., dont la plupart ont été présentés à l'université de Téhéran.

Ainsi seule une espèce recherchée nous échappa. Sans être rare elle est étroitement localisée. Elle nous intéressait plus particulièrement parce que ses mœurs sont encore fort mal connues. Il s'agissait d'un Geai terrestre familier des zones arides : le *Podoces pleskei*. Pourtant nous avons traversé le territoire qu'il semble habiter. Nous l'avons consciencieusement cherché pendant plusieurs jours sans résultat. Il est probable que nous n'étions pas à une époque favorable. L'oiseau était là, car on le croit sédentaire, mais il est généralement secret et ne se manifeste guère qu'à l'époque des amours et de la couvaison. Peut-être que celle-ci était déjà terminée et que les jeunes étaient nés,

rappelant les adultes à une grande discrétion dans leur comportement. Etant donné les dates de notre passage cette hypothèse paraît plausible.

A part cet échec, la mission atteignit à peu près tous les buts qu'elle s'était assignés et même au-delà. Nous avons rapporté un millier de peaux des notions écologiques assez précises sur les pays que nous avons traversés du nord au sud (de la Mer Caspienne à la Mer d'Oman) et de l'ouest à l'est (du Zagros aux confins de l'Afghanistan). Nous avons parcouru les zones fertiles et cultivées au nord de l'Elbourz et les forêts du Gorgan, le sillon des oasis qui descend vers le sud entre le Zagros et la chaîne centrale, mais notre effort porta avant tout sur les zones désertiques du sud : Laristan (au bord du Golfe persique), Mekran, Balouchistan, Seistan.

Enfin nous avons noté chaque jour ce qui devrait nous permettre d'étoffer les connaissances acquises jusqu'à ce jour en ornithologie. Ces notes seront notre apport personnel à l'ouvrage que François Hüe et moi-même nous nous sommes promis de publier très prochainement sur les oiseaux du Moyen-Orient.



Passage d'un oued au Nord de Bandar Abbas.

# LES PÉTRELS

## de l'île de la Possession

( Archipel Crozet )

---

Depuis sa découverte en 1771 par Marion-Dufresne, l'archipel Crozet — qui s'étend approximativement entre 50° 00' et 52° 30' de longitude Est et 45° 50' et 46° 30' de latitude Sud et qui regroupe cinq îles — a été fréquemment visité par des chasseurs de phoques ou par des missions scientifiques. Depuis 1964, une base d'hivernage est installée sur l'île de la Possession, la plus grande île de l'archipel. Nous y avons séjourné de janvier 1968 à janvier 1969.

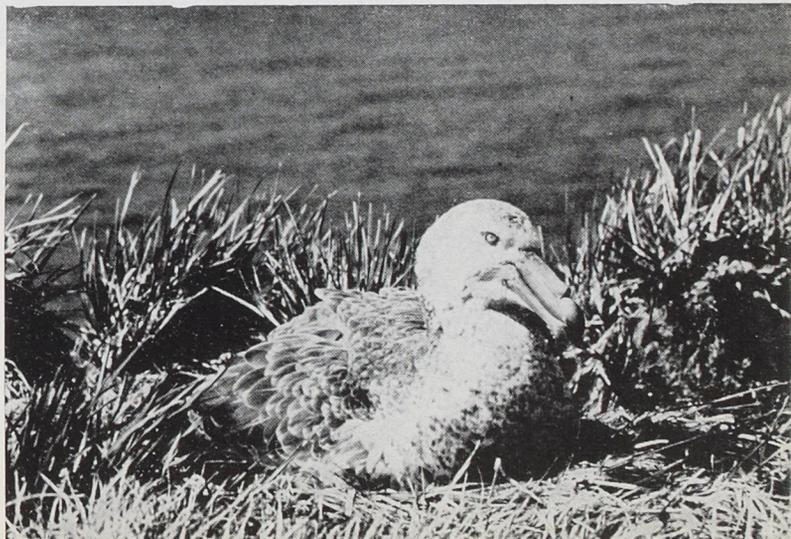
L'archipel Crozet est constitué de petites îles volcaniques peu élevées, l'île de la Possession mesure 15 kilomètres dans sa plus grande longueur et culmine à 934 mètres d'altitude. Situé dans la zone subantarctique — entre la convergence antarctique et la convergence subtropicale — il subit un climat de type océanique froid, caractérisé par des précipitations abondantes, sous forme de pluie le plus souvent, mais aussi de neige et de grêle, un vent violent — plus de 40 km/h

en moyenne pour l'année 1968 — et des températures assez basses — + 4° 3 en moyenne pour l'année 1968 (1).

Les zones basses de l'île de la Possession sont couvertes d'une végétation stricte-

---

(1) Il n'y a pratiquement pas de différences climatiques entre les mois d'hiver et les mois d'été. Le pouvoir de refroidissement de l'atmosphère pour les mois d'hiver (avril à septembre) atteignait 980 cal/m<sup>2</sup>/h contre 920 cal/m<sup>2</sup>/h pour les mois d'été (octobre à mars).





Pétrel géant, *Macronectes giganteus*, couvant un jeune poussin (Terre Adélie, 27-XII-64).

ment herbacée. Ni les arbres ni même les buissons n'y poussent. La limite de la végétation est située à peu près à 100 mètres d'altitude. Plus haut, il n'y a que des rochers nus.

L'île de la Possession, bien que certainement plus pauvre en espèces que d'autres îles de l'archipel Crozet, comme l'île de l'Est par exemple, possède cependant une faune avienne très abondante. On y trouve, en effet, quatre espèces nidificatrices de Manchots, le Manchot Royal *Aptenodytes patagonica*, le Manchot Papou *Pygoscelis papua*, le Gorfou macaroni *Eudyptes chrysolophus*, le Gorfou sauteur *Eudyptes chrysolome*, et une cinquième espèce, occasionnelle, le Manchot à jugulaire *Pygoscelis antarctica*. Quatre espèces d'albatros s'y reproduisent, l'albatros hurleur *Diomedea exulans*, l'albatros à tête grise *Diomedea chrysostoma*, et les albatros fuligineux *Phoebastria palpebrata* et *P. fusca*. Une cinquième espèce visite l'île, sans s'y reproduire, l'albatros à sourcils noirs *Diomedea melanophris*. Chez les Procellariidae, qui feront l'objet de notre étude, six espèces nichent sur l'île de la Possession, les Pétrels géants *Macronectes giganteus* et *M. halli*, le Pétrel à menton blanc *Procellaria aequinoctialis*, le Pétrel de Kerguelen *Pterodroma brevirostris*, le Damier du Cap *Daption capensis* et le Prion de Salvin *Pachyptila salvini*. Deux espèces de Pélécanoididae se reproduisent également sur l'île *Pelecanoides georgicus* et *P. urinatrix*. Trois Hydrobatidae ont été observés, *Oceanites oceanicus*, *Fregetta tropica* et *Garrodia nereis*, mais ils ne semblent pas s'y reproduire. Enfin, il nous reste à citer, parmi les oiseaux reproducteurs, le skua subantarctique *Stercorarius skua lönnbergi*, le goéland dominicain *Larus dominicanus*, les sternes *Sterna vittata* et *S. virgata*, ainsi que le Bec-en-fourreau *Chionis minor* et le canard d'Eaton *Anas eatoni*.

### Les Pétrels géants *Macronectes giganteus* et *M. halli*

Les Pétrels géants ont une aire de reproduction extrêmement vaste. En effet, ils nichent pratiquement sur toutes les terres émergées de la zone antarctique et subantarctique, entre l'île Gough au nord et les côtes du continent antarctique au sud. En migration, ils peuvent remonter jusqu'à 10° de latitude sud, et même, très exceptionnellement, traverser l'équateur, comme un oiseau observé pendant plusieurs années sur l'atoll de Midway. Jusqu'à une date récente, on croyait que tous les Pétrels géants appartenaient à une seule espèce, mais, à la suite de Bourne et Warham, on pense maintenant qu'il en existe deux, une espèce australe *Macronectes giganteus* et une espèce septentrionale *M. halli*, dont les aires de nidifica-



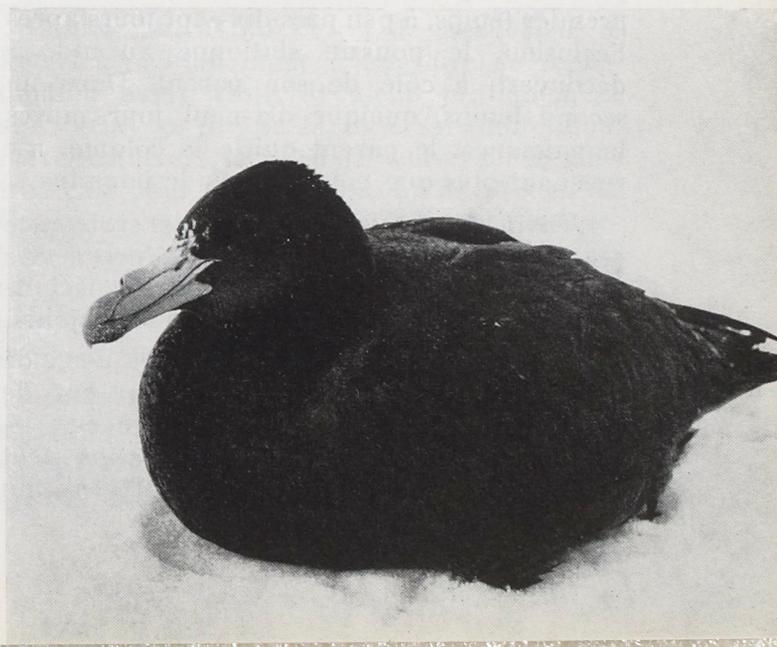
Poussin de *Macronectes halli* en mue (11-XII-68).

tion sont grossièrement séparées par la convergence antarctique. Les deux espèces cohabitent dans certaines localités comme les îles Macquarie et Crozet.

A l'île de la Possession, les colonies de Pétrels géants subissent un climat rigoureux. Elles sont installées dans des zones supportant un couvert végétal, donc à des altitudes inférieures à 100 mètres, mais elles ne bénéficient d'aucune protection contre les vents dominants. La grande taille des oiseaux — ils pèsent un peu plus de 4 kg — leur permet de nicher à découvert. Etant installés au sol, ils subissent d'ailleurs un vent, et donc un pouvoir de refroidissement, inférieur à celui du climat général. Néanmoins, ils se reproduisent dans des conditions climatiques sévères.

Les Pétrels géants ne sont jamais absents de l'île de la Possession pendant la période de repos sexuel. Si on les observe à cette

Poussin de *Macronectes giganteus* en fin de croissance (Terre Adélie, 20-IV-64).



époque beaucoup plus sur les lieux d'alimentation — en particulier les colonies de Manchots Royaux — que dans leurs colonies, celles-ci ne semblent jamais être totalement désertées.

Chaque année, les oiseaux retrouvent leur conjoint de l'année précédente, mais ils ne réoccupent jamais le même nid, et parfois même, ils changent de colonie. Ainsi, d'une année à l'autre, des colonies disparaissent, et d'autres se forment, généralement à courte distance.

En 1968, à l'île de la Possession, la ponte débutait chez *Macronectes halli* le 15 août et se terminait le 3 septembre, après dix-neuf jours. Les premiers œufs de *M. giganteus* étaient observés le 21 septembre, les derniers le 10 octobre, après dix-neuf jours également. Il y avait donc un décalage de trente-sept jours entre les premières pontes des deux espèces.

Les œufs ont la même taille chez les deux Pétrels, approximativement  $105 \times 67$  mm. Les deux sexes participent à l'incubation, en alternance, les séjours du mâle durant en moyenne un peu plus de huit jours, ceux de la femelle, six jours.

Les éclosions se produisaient, chez *Macronectes halli*, du 14 octobre au 3 novembre, chez *M. giganteus*, du 20 novembre au 11 décembre, après quelque soixante jours d'incubation.

Le nid étant établi à découvert, les poussins émancipés ont à faire face à des conditions climatologiques extrêmes. C'est pourquoi leur émancipation ne survient que lorsqu'ils sont parfaitement aptes à les supporter, assez longtemps après la naissance. Cette désertion des poussins par les parents se produit en deux temps. Dans un premier temps, à peu près dix-sept jours après l'éclosion, le poussin stationne au nid, à découvert, à côté de son parent. Dans un second temps, quelque dix-neuf jours après la naissance, le parent quitte la colonie, n'y revenant plus que pour nourrir le poussin.

L'envol des poussins en fin de croissance se produisait en février chez *Macronectes halli*, en avril chez *M. giganteus*. La période d'élevage durait donc quelque cent dix jours.

Si la mortalité des adultes sur les lieux de reproduction est faible — ils n'ont pas de prédateurs et se battent peu entre eux — la mortalité des œufs et des poussins peut être considérable et atteindre 100 % du

nombre des œufs pondus. La mortalité des œufs est à mettre au passif des couveurs inexpérimentés qui couvent maladroitement, ou dont les relèves ne se font pas à temps. Chez les poussins, la dénutrition peut sévir ainsi que la prédation par les skuas, mais uniquement sur les jeunes poussins affaiblis par la sous-alimentation.

Le régime alimentaire des Pétrels géants est extrêmement varié. S'ils prélèvent en mer une part non négligeable de leur nourriture — céphalopodes et poissons — ils sont aussi prédateurs — sur les poussins de Manchots Royaux principalement — et nécrophages — tous les cadavres de phoques ou d'oiseaux les attirent.

#### Le Pétrel de Kerguelen *Pterodroma brevirostris*

L'aire de nidification du Pétrel de Kerguelen est assez étroite. Elle ne comprend en effet que les îles Kerguelen, Crozet, Marion et Gough. Elle s'étend donc sur  $80^\circ$  de longitude et  $10^\circ$  de latitude. L'aire de dispersion est par contre fort étendue —  $230^\circ$  en longitude (l'oiseau semble ne jamais fréquenter l'Océan Pacifique) et  $40^\circ$  en latitude. Si donc l'aire de nidification est strictement subantarctique — totalement comprise entre la convergence antarctique et la convergence subtropicale — l'aire de dispersion est antarctique et subantarctique, généralement limitée au nord par la convergence subtropicale.

Les zones de nidification subissent un climat assez rigoureux. Le pouvoir de refroidissement, trop élevé pour des oiseaux de cette taille — ils ne pèsent que quelque 300 g — et les risques de prédation — par les skuas *Stercorarius skua lönnbergi* en particulier — ont contraint les Pétrels de Kerguelen à une nidification hypogée. Les colonies sont généralement de petite taille, rarement plus d'une dizaine de nids creusés dans un sol épais, sous couvert végétal, c'est-à-dire à des altitudes inférieures à 100 mètres, et dans des lieux extrêmement humides. Ce biotope n'est utilisé aux îles Crozet par aucune autre espèce, ce qui réduit à néant la compétition territoriale.

Pendant la période de repos sexuel, c'est-à-dire de février à juillet, si certains oiseaux se livrent à des migrations importantes, d'autres s'éloignent peu de leurs aires de nidification qu'ils visitent à intervalles réguliers.

Les premiers retours aux colonies s'effectuent en août. Les oiseaux retrouvent, chaque année, leur conjoint de l'année précédente. A la fin août et au début septembre, la parade est très active. Aux approches de la ponte, les oiseaux quittent les colonies et séjournent en mer pour s'alimenter. Ce séjour marin est probablement motivé par la demande alimentaire importante qu'exigent d'une part la formation de l'œuf pour la femelle et, d'autre part, le jeûne important que subiront les deux sexes pendant l'incubation. Les oiseaux ne reviennent au nid que quelques jours, voire quelques heures, avant la ponte.

Les pontes se produisent à la fin de la seconde quinzaine d'octobre. L'œuf pèse 60 ou 70 g (20 % du poids de l'adulte) et mesure approximativement  $58 \times 44$  mm. Les deux sexes participent à l'incubation, en alternance, les séjours du mâle durant en moyenne 12,5 jours, ceux de la femelle 8,5 jours. C'est dire que l'amaigrissement des oiseaux est important et qu'une forte alimentation avant la ponte s'impose.

Les éclosions se déroulent à la fin novembre, après quarante-sept à cinquante et un jours d'incubation. L'émancipation des poussins est très précoce. Leur thermorégulation est acquise, en effet, quarante-huit heures tout au plus après la naissance (1). Dès lors, les parents les laissent seuls au nid, ne revenant plus à la colonie que pour les nourrir.

Pendant le séjour au nid, le poids des poussins augmente assez régulièrement, passe par un maximum, puis décroît. Au moment de l'envol, le poids est équivalent à celui des adultes, 270 g en moyenne.

L'envol se produit à la fin janvier ou au début février, après un séjour au nid d'environ deux mois.

La mortalité des adultes sur les territoires de nidification est faible. Les pétrels de Kerguelen aux mœurs crépusculaires ou nocturnes, échappent le plus souvent à leurs prédateurs les plus menaçants, les skuas, qui sont strictement diurnes. Par ailleurs, il n'y a pratiquement pas de compétition territoriale ou autre à l'intérieur de l'espèce. Par contre, la mortalité au stade des œufs et des poussins est élevée, puisqu'elle peut atteindre 100 %

(1) La thermorégulation n'est alors effective qu'à l'intérieur du nid ou les conditions microclimatiques sont extrêmement favorables. Placés à l'extérieur du nid, les poussins ne peuvent, à cette époque, maintenir leur température centrale constante.



Pétrel à menton blanc adulte en vol. (7-I-68).

du nombre des œufs pondus. Les pertes d'œufs sont le fait de couveurs inexpérimentés. Chez les poussins, la cause de mortalité la plus importante est la prédation par les rats. Ces rongeurs, introduits sur l'île par les premiers bateaux qui y ont accosté, se sont beaucoup multipliés depuis. Ils sont normalement végétariens, mais ils peuvent s'attaquer aussi aux poussins de pétrels récemment émancipés, en particulier de pétrels de Kerguelen. En 1968, tous les poussins nés dans deux colonies ont ainsi été détruits.

Toute l'alimentation du Pétrel de Kerguelen provient de la mer. Les petits céphalopodes en forment la grande partie (90 %), mais les oiseaux peuvent se nourrir aussi de crustacés (10 %).

#### Le Pétrel à menton blanc *Procellaria aequinoctialis*

Contrairement au Pétrel de Kerguelen, le Pétrel à menton blanc a une aire de reproduction assez vaste. Il niche pratiquement sur toutes les îles de la zone subantarctique, traversant vers le nord la convergence subtropicale pour se reproduire à l'île Tristan da Cunha, et, vers le sud, la convergence antarctique pour nicher en Géorgie du Sud. En migration, on le rencontre entre le cercle polaire antarctique et le trentième degré de latitude sud, parfois un peu plus au nord.

Ses colonies subissent un climat rigoureux, n'étant pratiquement pas abritées des vents dominants. Le Pétrel à menton blanc a une taille supérieure à celle du Pétrel de



Poussin en duvet de Pétrel à menton blanc. Les taches blanches du menton et du front sont exceptionnelles chez les poussins en duvet (31-I-68).

Kerguelen — il pèse en moyenne près de 1 300 g — mais cela n'est pas suffisant pour lui permettre de nicher à découvert. Les terriers sont creusés dans un sol épais, sous couvert végétal, c'est-à-dire à basse altitude, et dans des lieux généralement moins humides que ceux que choisit le Pétrel de Kerguelen. Ainsi, il n'y a pas de compétition territoriale entre les deux espèces.

Entre la fin d'un cycle reproducteur et le début du suivant, c'est-à-dire du début mai à la mi-septembre, pendant près de quatre mois et demi, les oiseaux désertent totalement leurs territoires de reproduction. Les retours à la colonie débutent à la mi-septembre et se prolongent jusqu'à la mi-octobre pour les oiseaux reproducteurs et, plus tard encore, pour les oiseaux non reproducteurs. Il s'écoule à peu près cinquante jours entre le retour et la ponte.

Les oiseaux reviennent chaque année, assez régulièrement, au même nid avec le même conjoint. Cependant, une assez forte proportion de la population est composée de jeunes oiseaux non accouplés qui se déplacent d'un nid à l'autre, à la recherche d'un partenaire, occasionnant des batailles nombreuses et acharnées dont l'issue est parfois mortelle.

Comme chez le Pétrel de Kerguelen, il y a un exode des deux sexes dans les quinze jours qui précèdent la ponte. Les femelles reviennent les premières à la colonie, quelques jours avant le début de l'incubation.

La période de ponte est très longue. En 1968, à l'île de la Possession, elle débutait le 8 novembre pour se terminer le 20 décembre. En fait, près des trois quarts des œufs étaient pondus dans les quinze premiers jours et, par la suite, on n'observait plus

que des pontes tardives et dispersées. L'œuf pèse 120 ou 130 g et mesure approximativement  $82 \times 54$  mm. Les deux sexes participent à l'incubation, en alternance, les séjours du mâle durant en moyenne dix jours, ceux de la femelle sept jours.

Les éclosions se produisent dans la première quinzaine de janvier après quelque soixante jours d'incubation. Comme chez le Pétrel de Kerguelen, l'émancipation des poussins est très précoce. Leur thermorégulation étant acquise, ils sont laissés seuls au nid par leurs parents de un à trois jours après la naissance.

La croissance pondérale est assez irrégulière. Les poussins atteignent leur poids maximum — 1 400 g — aux alentours du soixantième jour. Par la suite, leur poids diminue. Quand ils quittent leur nid, en fin de croissance, dans le courant d'avril, ils ne pèsent plus qu'à peu près 1 000 g. Ils sont alors âgés de quatre-vingt-onze à cent cinq jours.

La mortalité des adultes sur les territoires de nidification est faible. Les batailles de la parade entraînent parfois des décès. Par contre, les skuas ne semblent pas exercer de prédation sur les pétrels à menton blanc, vraisemblablement trop bien armés et trop agressifs pour eux (1). La mortalité des œufs et des poussins est, par contre, assez élevée. Elle peut varier entre 60 et près de 100 % du nombre des œufs pondus. Les abandons

(1) En Géorgie du Sud, cette prédation semble pouvoir se produire.

Poussin de Pétrel à menton blanc en fin de mue quittant son terrier (27-III-68).



d'œufs doivent être mis au passif des reproducteurs inexpérimentés le plus souvent. Les causes en sont les mêmes que chez les autres espèces. Les décès des poussins sont, comme chez les Pétrels de Kerguelen, surtout dus à la prédation par les rats, survenant peu après l'émancipation. Des poussins sous-alimentés ont également été observés, mais aucun d'entre eux n'est mort au cours de notre étude.

Le régime alimentaire est assez diversifié, mais a exclusivement une origine marine. Poissons et crustacés en forment une part non négligeable — ils sont présents dans 14 et 19 % respectivement des contenus stomacaux étudiés — mais les céphalopodes restent la principale source de nourriture — 90 % des contenus stomacaux étudiés en contiennent.

Notons enfin que la température rectale des adultes est assez basse. Elle atteint en moyenne 37° 4 et peut varier entre 36° 0 et 39° 6.

#### Le Prion de Salvin *Pachyptila salvini*

Le Prion de Salvin a une aire de nidification très étroite. Sa reproduction n'a été observée, en effet, qu'aux îles Marion (*P. s. salvini*) et Crozet (*P. s. crozeti*). En migration, il atteint fréquemment les côtes de Nouvelle-Zélande vers l'est et, vers l'ouest, les côtes d'Afrique du Sud.

Contrairement aux espèces précédemment étudiées, le Prion de Salvin niche en altitude. Ses colonies sont établies au-dessus de la limite de végétation, généralement à plus de 200 mètres. Sa petite taille — il ne pèse guère que 150 ou 160 g — ne lui permet pas de nicher à découvert dans ces conditions. Ses terriers, creusés dans des cailloutis ou dans de la cendre volcanique, ou abrités sous des blocs rocheux, sont très profonds. L'entrée en est étroite, et le tunnel d'accès contourné. Ainsi, la chambre d'habitation est bien protégée des rigueurs du climat extérieur.

Pendant la période de repos sexuel, c'est-à-dire d'avril à la fin juillet, les oiseaux désertaient totalement leurs colonies de l'île de la Possession. Le premier retour était observé le 27 juillet. Les oiseaux étaient rares en août et il fallait attendre septembre pour voir leur nombre augmenter considérablement. En octobre, la parade était active,

et il n'était pas rare d'entendre des oiseaux parader, même en plein jour.

Les pontes n'ont pas été observées. Il est probable qu'elles se produisaient à la fin novembre. L'œuf pèse quelque 30 g et mesure approximativement 50 × 36 mm.

Les éclosions se déroulaient au début janvier, et, après quelque deux mois de séjour au nid, les poussins s'envolaient en mars. Le dernier adulte était observé le 30 de ce mois.

Le régime alimentaire est d'origine exclusivement marine. Il est surtout constitué de



Couple de Prions de Salvin (27-X-68).

crustacés — des euphausies entre autres — mais aussi de gastéropodes — parmi eux, des Ptéropodes.

#### Le Damier du Cap *Daption capensis*

Pétrel à aire de nidification extrêmement vaste, le Damier du Cap niche à peu près sur toutes les terres émergées de la zone antarctique, y compris sur le continent. Au nord de la convergence antarctique, il est beaucoup moins fréquent, ne se reproduisant qu'aux îles Crozet et dans le groupe des îles subantarctiques de la Nouvelle-Zélande. Il est possible qu'au siècle dernier il ait traversé la convergence subtropicale pour nicher à l'île Tristan da Cunha, mais cela n'est pas prouvé de façon formelle. En migration, il

peut remonter jusque dans la zone intertropicale.

Le Damier du Cap est assez gros — il pèse approximativement 500 g — mais cependant il ne s'expose pas directement, pour nicher, aux rigueurs du climat de l'archipel Crozet. Son nid est établi sur le sol, et non pas dans un terrier, mais dans de hautes falaises abritées des vents dominants de secteur ouest qui lui procurent un microclimat très adouci par rapport au climat général. Le fait est

quents, mais rarement très acharnés. A l'approche de la ponte, le nombre des oiseaux présents dans les falaises diminue.

Comme dans les autres localités de reproduction, la ponte débute à l'île de la Possession à la fin novembre, peut-être un peu plus tôt que dans l'Antarctique. L'œuf pèse près de 70 g et mesure quelque  $64 \times 43$  mm. Les deux conjoints le couvent en alternance.

Les éclosions se produisent dans le courant de janvier, après quarante-sept jours d'incu-



Damier du Cap  
en attitude de défense.  
(Terre Adélie, 24-XII-64)

assez paradoxal, car, dans l'Antarctique, où le climat est beaucoup plus rude, il niche à découvert, en terrain plat, et le plus souvent face aux vents dominants.

A la différence des Damiers du Cap de l'Antarctique qui désertent totalement leurs colonies pendant la période de repos sexuel, les oiseaux de l'archipel Crozet sont sédentaires.

La parade débute en octobre. Les Damiers du Cap sont alors plus fréquemment observés sur les sites de nids et les parades sont actives, ainsi que les combats d'adultes, fré-

bation. Nous n'avons pas de dates d'émancipation pour les poussins de l'île de la Possession. Pour ceux de Terre Adélie, la première se produit douze jours après la naissance et elle est définitive quatre jours plus tard.

Les parents ne revenant plus qu'irrégulièrement au nid pour les nourrir, la croissance pondérale des poussins est assez irrégulière. Le poids maximum est atteint approximativement aux deux tiers de la durée de l'élevage. Le poussin, dès lors, est moins fréquemment alimenté, et il perd du poids jusqu'à son

envol qui se produit au début mars, après quelque quarante-huit jours de séjour au nid.

Les Damiers du Cap ont un régime alimentaire très varié. S'ils se procurent la plus grande partie de leurs aliments en pêchant — des crustacés surtout, mais aussi beaucoup de céphalopodes et éventuellement des poissons — ils montrent également une tendance à la nécrophagie qui, pour n'être pas aussi nette que chez les Pétrels géants par exemple, n'en est pas, pour autant, négligeable. Les cadavres flottants d'oiseaux ou de mammifères marins, sur lesquels ils prélèvent surtout des particules grasses, les attirent toujours.

### Discussion

Parmi les Pétrels de l'île de la Possession, seuls les Pétrels géants nichent à découvert, exposés aux vents dominants (1). Les autres espèces se créent un microclimat beaucoup plus favorable soit en nichant dans des terriers, comme le Pétrel de Kerguelen, le Pétrel à menton blanc et le Prion de Salvin, soit en

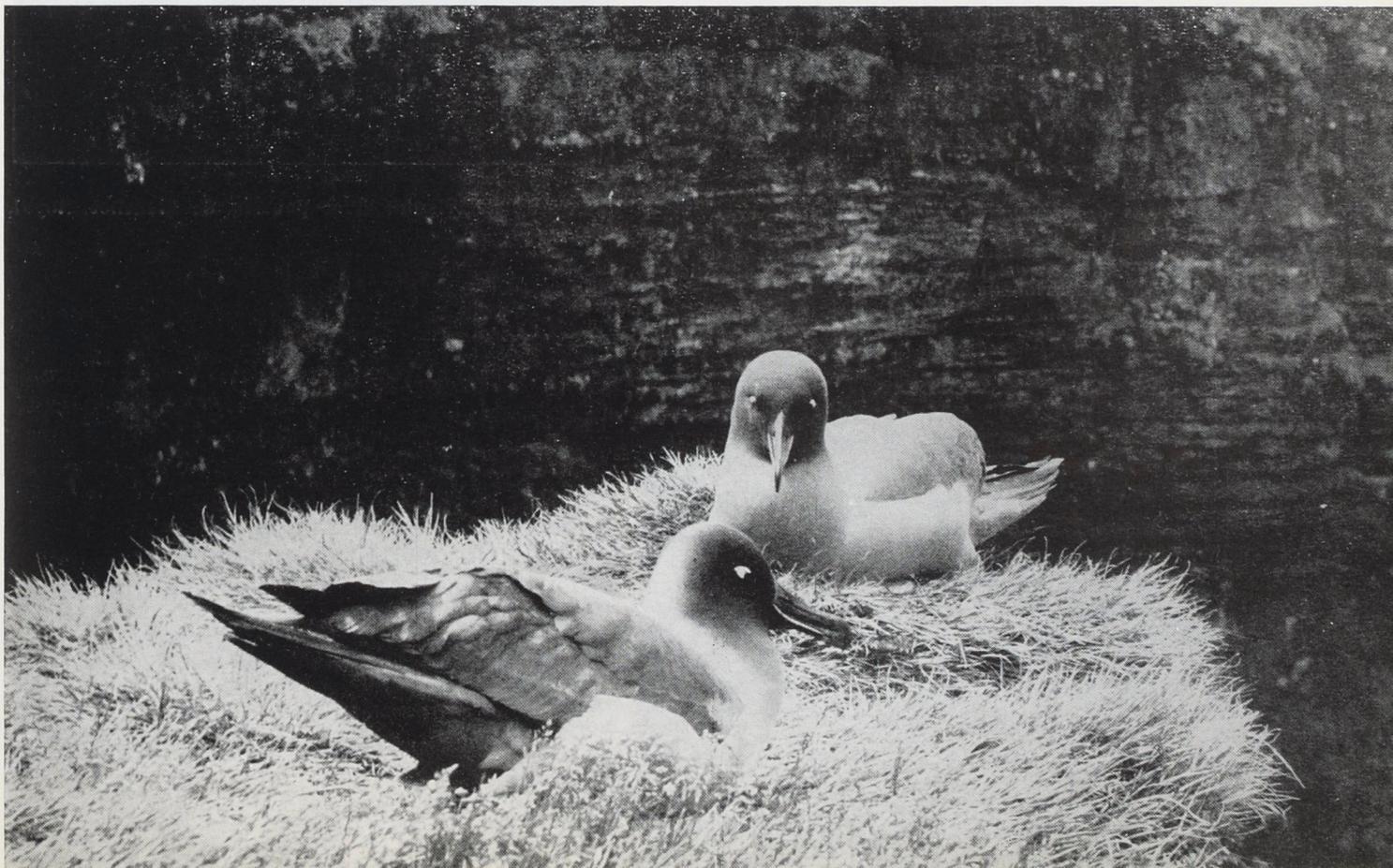
(1) On sait que la vitesse du vent est considérablement freinée au niveau du sol. Le simple fait de nicher sur le sol procure aux Pétrels géants un microclimat adouci, mais assez peu, par rapport au climat général.



Albatros hurleur couvant un jeune poussin. Ces oiseaux nichent dans les mêmes prairies que les Pétrels géants. (7-IV-68).

nichant à découvert, mais dans des falaises abritées des vents dominants, comme le Damier du Cap. Nicher à découvert impose aux Pétrels géants un métabolisme intense,

Couple d'albatros fuligineux à dos clair. Les falaises qui hébergent les Damiers du Cap sont également colonisées par ces albatros. (31-I-68).





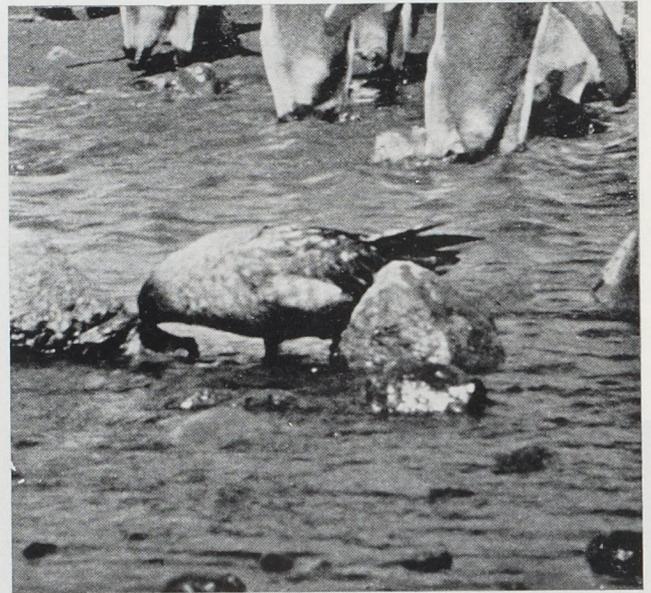
Goélands dominicains et skuas subantarctiques au repos. Ces oiseaux sont des prédateurs de pétrels. (28-X-68).

qui se traduit par une température centrale élevée —  $38^{\circ} 1$  contre  $37^{\circ} 4$  chez les pétrels à menton blanc — mais leur grande taille et l'importance de leurs réserves adipeuses leur permettent de répondre à ces demandes énergétiques (2).

L'autonomie thermique des poussins est acquise précocement chez les espèces nichant en terrier — 2 % de la durée de l'élevage chez le Pétrel de Kerguelen et chez le Pétrel à menton blanc, probablement 10 % chez le Prion de Salvin (3) — tardivement chez les espèces nichant à découvert — 15 et 17 % pour la première et la seconde phase de l'émancipation chez les Pétrels géants, 25 et 30 % chez le Damier du Cap.

(2) On peut noter que, en Terre Adélie où le climat est beaucoup plus froid et où donc la demande énergétique est plus importante, le métabolisme des oiseaux est plus actif, et leur température centrale plus élevée —  $38,8^{\circ}$  pour les poussins émancipés contre  $38,1^{\circ}$  à l'île de la Possession. L'amaigrissement étant plus rapide, les séjours au nid des adultes pendant l'incubation sont plus brefs, 4 ou 5 jours en Terre Adélie, contre 6 ou 8 jours dans l'archipel Crozet.

(3) Nous n'avons pas de dates d'émancipation pour les poussins de *Pachyptila salvini*. Chez *P. desolata*, espèce voisine, qui niche à de plus hautes latitudes, elle se produit 5 jours après la naissance — 10 % de la durée de l'élevage. Il est improbable qu'elle se produise plus tard chez le Prion de Salvin.



Skua se nourrissant d'un poussin de Manchot Royal. (10-II-68).



Goéland dominicain adulte en vol. (12-V-68).

Trois espèces ont un cycle reproducteur long — les Pétrels géants chez qui cent soixante-dix jours séparent la ponte de l'envol du poussin, et le Pétrel à menton blanc chez qui la même période dure cent cinquante-cinq jours — et trois espèces ont un cycle reproducteur court — le Damier du Cap, le Pétrel de Kerguelen et le Prion de Salvin, chez qui cette période atteint respectivement quatre-vingt-quinze, cent dix et quatre-vingt-quinze jours.

Enfin, le comportement des oiseaux pendant la période de repos sexuel est variable. Pétrels géants et Damiers du Cap peuvent être qualifiés de sédentaires, c'est-à-dire qu'on les observe quotidiennement à cette époque. Les Pétrels de Kerguelen visitent aussi leurs colonies, mais beaucoup plus rarement. Enfin, les Pétrels à menton blanc et les Prions de Salvin en sont totalement absents.

On voit que, parmi les pétrels de l'île de la Possession, deux espèces sont particulièrement bien adaptées au climat, les Pétrels géants qui nichent à découvert et au vent, dont le cycle reproducteur est long et qui de plus sont sédentaires et enfin chez qui l'autonomie thermique des poussins est acquise assez précocement pour des espèces à nidification épigée (1). Une autre espèce, le Prion de Salvin, semble être par contre à la limite de ses possibilités de résistance aux agressions climatiques. Ce Prion niche en effet dans des terriers très profonds, son cycle reproducteur est court, il n'effectue pas de visites aux colonies pendant la période de repos sexuel, et enfin, l'autonomie thermique du poussin est acquise assez tardivement pour une espèce à nidification hypogée.

Entre ces extrêmes, les trois autres pétrels se sont adaptés de façons diverses. Le Damier du Cap est sédentaire et il niche à découvert, mais dans un microclimat très adouci et, par ailleurs, il a un cycle reproducteur court et l'autonomie thermique des poussins est acquise très tardivement. Les Pétrels de Kerguelen et les Pétrels à menton blanc nichent dans des terriers, mais les poussins acquièrent leur thermorégulation très précocement. Le Pétrel de Kerguelen a un cycle reproducteur court, mais il effectue des visites aux colonies pendant la période de repos sexuel. Le Pétrel

à menton blanc a un cycle reproducteur long, mais il déserte ses colonies en hiver (1).

Ainsi, des oiseaux aussi dissemblables que ces six pétrels arrivent à vivre et à se reproduire dans l'archipel Crozet en s'adaptant de façons diverses aux conditions climatiques sévères qui leur sont imposées.



Autres prédateurs, les Chinois se nourrissent occasionnellement d'œufs abandonnés de Pétrels géants. (10-II-68).

#### BIBLIOGRAPHIE

- BOURNE W.R.P. et WARHAM J., 1966. — Geographical variation in the Giant Petrels of the genus *Macronectes*. *Ardea*, 54, 1-2 : 45-67.
- GIBSON-HILL C.A., 1949. — Notes on the Cape Hen *Procellaria aequinoctialis*. *The Ibis*, 91, 3 : 422-426.
- HAGEN Y., 1952. — Birds of Tristan da Cunha. *Res. Nor. Sc. Exp. to Tristan da Cunha 1937-1938*, 20, 248 pp.
- MOUGIN J.L., 1968. — Etude écologique de quatre espèces de pétrels antarctiques. *O.R.F.O.*, 38, numéro spécial : 1-52.
- RAND R.W., 1954. — Notes on the birds of Marion island. *The Ibis*, 96, 2 : 173-206.
- TICKELL W.L.N., 1962. — The Dove Prion *Pachyptila desolata* Gmelin. *F.I.D.S. Sc. Rep.*, 33, 55 pp.
- VOISIN J.F., 1968. — Les pétrels géants (*Macronectes halli* et *Macronectes giganteus*) de l'île de la Possession. *O.R.F.O.*, 38, numéro spécial : 95-122.

(1) Notons aussi que les Pétrels géants pondent plus tôt que les autres espèces — à la fin août pour *Macronectes halli*, à la fin septembre et au début octobre pour *M. giganteus*, alors que les autres Pétrels pondent entre la fin octobre et la fin novembre.

(1) Ajoutons que les séjours des adultes au nid pendant l'incubation sont sensiblement plus longs chez le Pétrel de Kerguelen que chez le Pétrel à menton blanc.



# INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

FONDATION ALBERT I<sup>er</sup>, PRINCE DE MONACO

RECONNU D'UTILITÉ PUBLIQUE

195, Rue Saint-Jacques (V<sup>e</sup>)

Tél. 033-16-07

## ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE L'OCÉANOGRAPHIE

Année scolaire 1969 - 1970

### PHYSIOLOGIE DES ETRES MARINS

M. le Professeur M. FONTAINE  
Membre de l'Institut  
Professeur au Muséum National  
d'Histoire Naturelle

Quelques aspects de la  
physiologie des animaux marins  
en rapport direct  
avec le programme  
« OCEAN » du CNEXO

Les JEUDIS à 15 h 30  
Les VENDREDIS à 17 h

### OCEANOGRAPHIE BIOLOGIQUE

M. le Professeur P. DRACH  
Professeur à la Sorbonne  
Directeur du Laboratoire Arago  
à Banyuls-sur-mer

Les bases  
de la  
production  
marine

Les MARDIS }  
et MERCREDIS } à 17 h

### OCEANOGRAPHIE PHYSIQUE

M. le Professeur A. GOUGENHEIM  
Membre de l'Institut  
Ingénieur Hydrographe Général (C.R.)

Nouveaux développements  
en Océanographie Physique (1)

- a) Géophysique marine  
10 conférences à partir du 6 janvier  
1970.
- b) Physique et chimie de la mer  
9 conférences à partir du 12 février  
1970.
- c) Dynamique des mers  
9 conférences à partir du 12 avril  
1970.

(1) Le programme détaillé des conférences d'Océanographie  
Physique est donné séparément.

Les MARDIS à 14 h  
Les JEUDIS à 17 h

### AQUARIOLOGIE

M. J. ARNOULT  
Directeur de l'Aquarium  
du Musée Océanographique de Monaco

Définition et but de l'Aquariologie  
7 conférences à partir du 13 novembre  
1969.

### BIBLIOGRAPHIE

Madame M. DELAHAYE  
Bibliothécaire  
à l'Institut Océanographique

2 conférences d'initiation  
les 18 et 20 novembre 1969

Les cours ont lieu à l'Institut Océanographique (Petit  
Amphithéâtre), 195, rue Saint-Jacques - PARIS-V<sup>e</sup>

Ils s'ouvriront le mercredi 12 novembre 1969.

Le Président du Conseil d'Administration

Jean DELORME

L'enseignement comporte en outre des travaux pratiques  
et des visites d'établissements scientifiques.

Le Président du Comité de Perfectionnement

Professeur Maurice FONTAINE  
Membre de l'Institut

# COUNCIL OF EUROPE

---

# CONSEIL DE L'EUROPE



## ANNÉE EUROPÉENNE DE LA CONSERVATION DE LA NATURE

1970

Il ne devrait plus être nécessaire de démontrer que, sur notre planète, le milieu naturel risque sérieusement de ne plus pouvoir assurer une existence normale aux innombrables formes de vie terrestre. Nombre d'entre nous sont, en fait, déjà conscients des graves menaces engendrées par l'homme dans son désir de progrès et de mise en valeur. On trouve sur tous les continents et dans toutes les mers des exemples qui montrent comment nous en sommes arrivés à bouleverser un équilibre naturel millénaire et comment nous avons épuisé les ressources naturelles et ainsi appauvri notre existence. Dans de nombreuses régions, il est probablement impossible de rétablir désormais cet équilibre naturel et il est certainement impossible de reconstituer les espèces disparues.

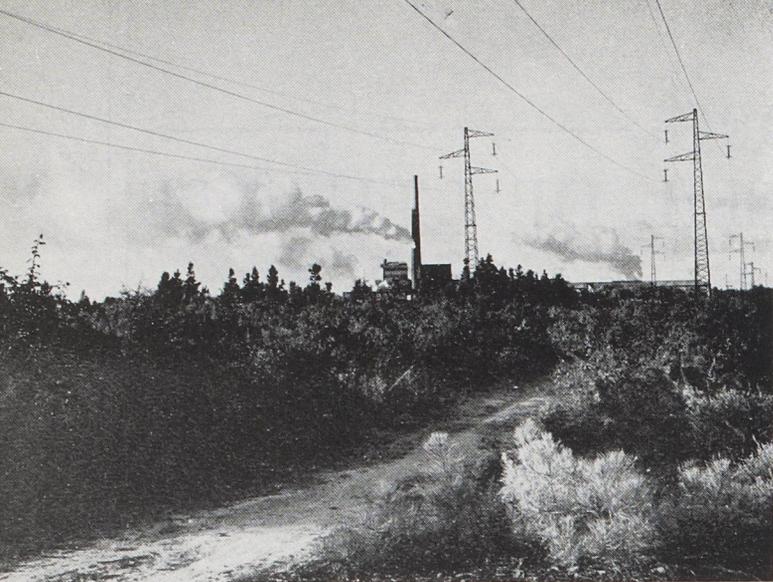
Le monde d'aujourd'hui est loin d'être un milieu naturel. Il est devenu un univers dominé par l'homme, un environnement presque artificiel. Les sources d'énergie qui échappent encore à notre contrôle ne tarderont sans doute guère non plus à être en grande partie à notre service. Il existe encore des contrées reculées où la nature a peut-être une grande influence sur l'homme — et où certainement le merveilleux de la nature, le merveilleux de la vie elle-même, subsiste. Mais, sur notre continent du moins, l'Europe, il n'existe plus de zones d'une certaine importance où l'influence humaine n'ait pas, directement ou indirectement, exercé de profonds effets, souvent irréversibles, sur l'environnement. Conserver la nature en Europe signifie donc, de nos jours, aménager notre milieu sur une base scientifique de façon à en main-

tenir et, le cas échéant, à en améliorer la qualité. L'essentiel est d'associer cette notion de conservation de la nature à celle de progrès économique et social. Sans un véritable souci de la qualité de notre environnement et une utilisation rationnelle de nos ressources naturelles, le « progrès » peut fort bien — paradoxalement — aller à l'encontre de son propre objectif et amener notre perte et celle des générations futures.

La situation actuelle, qui évolue rapidement vers une crise, est peut-être bien le résultat de notre inaptitude à nous compren-



Thème n° 1 de la Conférence européenne de la Conservation de la Nature 1970 : Les agglomérations urbaines. (Photographie Ministère de la Construction).



Thème n° 2 de la Conférence européenne de la Conservation de la Nature : l'industrie. (Photographie Ministère de la Construction).

dre et à maîtriser les forces que nous avons libérées. Il sera impossible d'établir une politique à long terme efficace en matière de conservation de la nature si nous ne prenons pas conscience de ce que nous pouvons faire et de ce que nos actions peuvent engendrer. Pour le moment, il semble que nous soyons prisonniers d'un cercle vicieux : nos connaissances technologiques croissantes, nos pouvoirs grandissants — et notre incapacité d'empêcher, par notre sagesse, la dégradation de notre milieu et, par suite, de nous-mêmes. En raison de la progression en spirale de la population mondiale, qui se traduira par une utilisation considérablement accrue et intensifiée des ressources naturelles de la terre (et il est encore trop tôt pour aborder les autres planètes bien que, là aussi, il soit peut-être bientôt nécessaire d'appliquer les premières mesures de conservation de la

Thème n° 3 de la Conférence européenne de la Nature : l'agriculture et les forêts. (Photographie J. Windenberger).



nature), nous devons nous rendre compte que le temps presse. C'est maintenant qu'il faut agir si nous voulons léguer le monde d'aujourd'hui aux générations à venir avec la conscience tranquille.

De plus en plus, les hommes mesurent le danger de l'évolution actuelle et perçoivent des signaux d'alarme. Jadis, de nombreuses tribus de chasseurs ont pu constater que le gibier disparaissait lorsqu'on en tuait trop. Des populations vivant de la pêche ont dû s'installer ailleurs en raison de la disparition du poisson. Jusqu'ici, pourtant, on n'avait jamais éprouvé de sentiment d'anxiété à l'idée qu'un jour l'ensemble de notre milieu naturel ne pourrait plus nous faire vivre. De la chasse des tribus nomades à la pêche à la baleine, puis à l'exploitation du lit des océans et maintenant, bientôt peut-être, du sol lunaire, l'homme a recherché de nouvelles ressources. Savoir qu'on a trop souvent abusé des ressources connues et que nous devons en conséquence modifier notre attitude vis-à-vis de notre milieu actuel afin de survivre, est aujourd'hui la condition fondamentale de la conservation et de l'aménagement du cadre de vie.

Par l'année européenne de la conservation de la nature, le Conseil de l'Europe s'efforce lui aussi d'amener la population à comprendre que nos attitudes doivent changer et également de formuler les idées et les programmes destinés à nous guider dans l'aménagement du milieu.

L'année européenne de la conservation de la nature (1970) était uniquement à l'origine l'affaire du Conseil de l'Europe : les dix-huit pays membres ont établi des programmes nationaux et organisé la Conférence européenne pour la conservation de la nature destinée à en marquer l'inauguration. Par la suite, des pays non membres ont manifesté leur intérêt en la matière. Conscient du caractère international et purement technique de cette question capitale, le Conseil de l'Europe a invité d'autres pays européens, ainsi que les Etats-Unis d'Amérique et le Canada, à assister et à participer à la Conférence européenne pour la conservation de la nature.

Les pays membres du Conseil de l'Europe ont établi d'importants programmes nationaux pour 1970. La Finlande, le Portugal et l'Espagne, qui participent en qualité d'observateurs aux activités du Conseil en matière de conservation de la nature, se sont déclarés désireux d'apporter leur concours. Les pro-

grammes établis visent en premier lieu à éduquer la population dans le domaine de la conservation de la nature et à expliquer pourquoi certaines mesures sont prises en vue de promouvoir l'adoption d'une législation et l'aménagement de réserves. De nombreux films en cours de réalisation sont destinés à illustrer l'acuité de ces problèmes. On organisera de vastes manifestations publicitaires telles que ces feux qui, un jour de l'année prochaine, lanceront un signal d'alarme à travers toute la Scandinavie — comme ceux que l'on allumait autrefois sur les côtes nordiques lorsque l'ennemi approchait. La presse apportera sa contribution en renseignant le public sur le sens des manifestations tandis que les spécialistes et les fonctionnaires, déjà conscients des dangers, essaieront de formuler de nouvelles politiques. L'année 1970 marquera ainsi le début d'un effort européen visant à conserver le milieu grâce à un aménagement rationnel. Elle constituera également un exemple et une expérience en vue d'efforts encore plus importants, tels que la Conférence des Nations Unies prévue pour 1972.

Le Conseil de l'Europe a donné la plus large diffusion aux informations relatives aux programmes nationaux que lui ont adressés les pays participants. Ces programmes peuvent servir d'exemple et fournir des renseignements utiles. Le Conseil de l'Europe accueillerait avec satisfaction toute information supplémentaire émanant de pays qui, bien que n'étant pas directement intéressés, accordent aussi quelque attention aux problèmes posés par l'environnement en 1970.

La Conférence européenne de la conservation de la nature, qui se tiendra à Strasbourg du 9 au 12 février 1970, marquera l'inauguration internationale de l'année. On compte sur la présence de quelque 400 participants provenant des pays invités et des organisations internationales. Les participants des pays invités seront désignés par leurs gouvernements et les organisations enverront des observateurs. La Conférence aura pour thèmes l'influence exercée sur notre environnement par :

- I - les agglomérations urbaines ;
- II - l'industrie ;
- III - l'agriculture et les forêts ;
- IV - les loisirs.

Toutes les parties invitées ont été priées de fournir des rapports sur ces thèmes. Ces documents aideront les quatre rapporteurs à rédiger leurs rapports généraux, les seuls qui seront présentés et discutés au cours de la réunion. Tous les autres documents seront distribués aux participants et autres person-



Thème n° 4 de la Conférence européenne de la Conservation de la Nature : les loisirs. (Photo Equipement).

nes intéressées. La liste des rapporteurs est la suivante :

M. R.J. Benthem (Pays-Bas) : thème I : agglomérations urbaines.

Prof. Ing. R. Passino (Italie) : thème II : industrie.

Prof. M. Maldague (Canada) : thème III : agriculture et forêts.

M. R.J.S. Hookway : thème IV : loisirs.

Un Comité de patronage, composé de personnalités éminentes des pays membres du Conseil de l'Europe, ajoutera un lustre supplémentaire à la Conférence et à l'Année.

La Conférence durera quatre jours. Objet

des commentaires de la presse mondiale, elle produira une déclaration et un programme d'action, lequel s'inspirera des recommandations présentées par les rapporteurs dans leurs quatre rapports. Ces derniers seront examinés au cours de la Conférence et fourniront les principes directeurs des programmes nationaux. Le Comité européen pour la Sauvegarde de la nature et des ressources naturelles du Conseil de l'Europe en tiendra compte par la suite lors de l'élaboration des mesures et des politiques internationales.

Convaincu de l'urgente nécessité de coopérer par tous les moyens possibles afin de conserver notre milieu propre et habitable et de contribuer ainsi à élever le niveau de vie, le Conseil de l'Europe espère que tous les hommes de bonne volonté l'assisteront dans les efforts qu'il déploie pour améliorer et exploiter rationnellement notre environnement et nos ressources naturelles.

Haye HOOKSTRA,

expert consultant du Conseil de l'Europe pour l'Année européenne de la Conservation de la Nature 1970.

## L ☆ E ☆ S L ☆ I ☆ V ☆ R ☆ E ☆ S

CHEZ ARMAND COLIN - Paris :

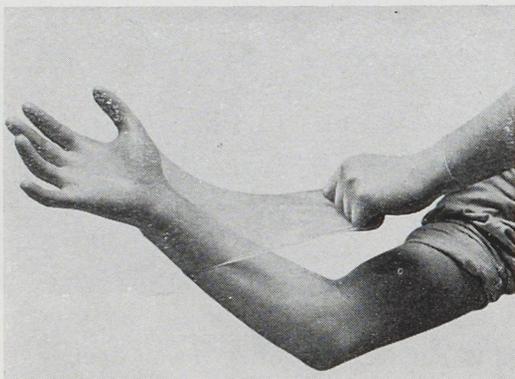
— TRAVAUX PRATIQUES DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET GENERALE, sous la direction de Roger Gautheret, membre de l'Institut. Coll. U, série Biologie. 1966. Vol. cartonné, 17 x 23 cm. Couverture 2 couleurs. 470 pages.

Ce manuel contient les notions de base de la Biologie et circonscrit l'étendue des développements aux limites des programmes actuels. Conçu en fonction de l'organisation en groupes d'études, l'ouvrage est accompagné de nombreux exercices, exemples, tableaux, figures, planches,

croquis photos. Clair, à jour, pratique (il fait état des nouvelles méthodes, des définitions, théorèmes et lois existants) et sa mise en page est très aérée : il est vraiment l'ouvrage de l'étudiant.

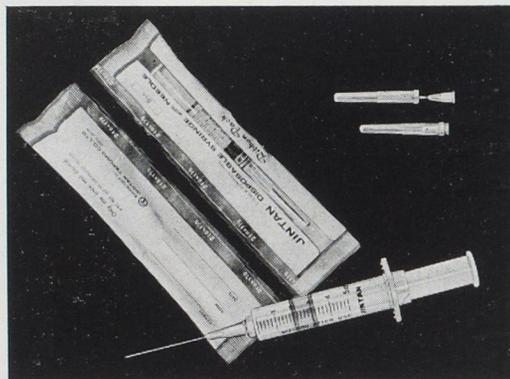
Egalement pour tous ceux qui ont besoin d'être au courant de l'évolution dans le domaine biologique, il est un instrument commode.

Enfin, il peut suggérer d'utiles réflexions aux réformateurs de programmes (manipulations d'un type nouveau) dans les études biologiques qui accèdent à l'enseignement médical.

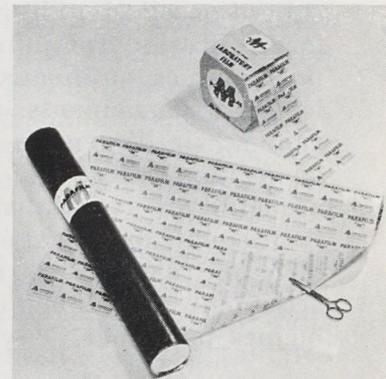


Gants latex

Dispenser de 100 pièces: F 49,- H. T.

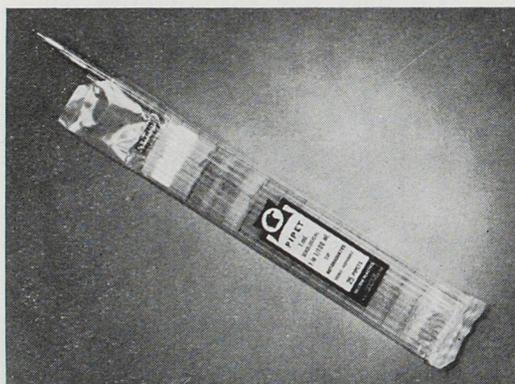


Seringues Jintan Terumo



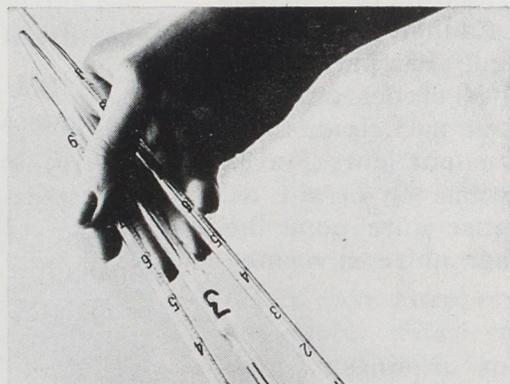
Parafilm

Rouleau/dispenser: F 33,60 H. T.



Falcon plastics

Pipettes, tubes et spécialités pour cultures de tissus.



Corning-Corex

Verrerie longue durée, pipettes, tubes à centrifuger



Aiguilles Jintan Terumo

Le cent F 17,10 H. T.  
Dégrossifs à partir de 1.000

**POLY-LABO** P. BLOCK & Cie

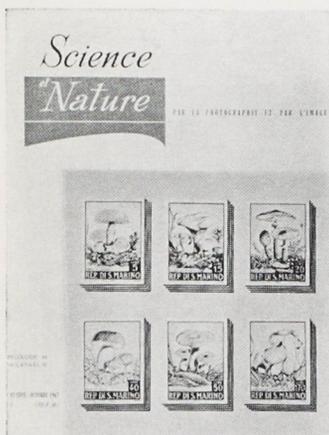


67-STASBOURG-MEINAU  
209, Route de Colmar - Tél. (88) 34.13.10  
Bureaux à Paris: 39, Av. d'Iéna - Tél. 704.36.36

# COMPLÉTEZ VOTRE COLLECTION

## SCIENCE & NATURE

Chaque revue vous sera envoyée au prix de 3 F sur commande à " SCIENCE & NATURE ", 12 bis, place Henri-Bergson, Paris-8<sup>e</sup> - Lab. 18-48 en joignant votre règlement par C.C.P. Chèque ou Mandat



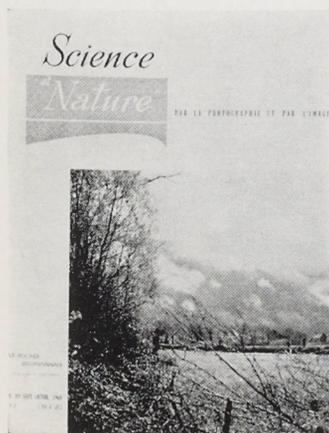
N° 83 - Sept./Oct. 1967  
SOMMAIRE

Regard sur la Géologie de la Sicile, par G. MASCLE et R. TRUILLET.  
Paysages végétaux et fleurs d'Asie tropicale, par J.E. VIDAL.  
Mycologie et Philatélie, par J. METRON.  
Une nouvelle étape de l'Opération Mondiale « Message à la Mer ».



N° 88 - Juillet/Août 1968  
SOMMAIRE

Paysages et Forêts autour de Diégo-Suarez par J.-F. LEROY.  
Chauves-souris des carrières souterraines, par M.-A. CAUBERE.  
La végétation orophile de l'Asie du Sud-Est : Le Bokor et sa « forêt enchantée » par P. TIXIER.  
Dermatologie et Mycologie par le Doct. M.-J. SALMON.  
Bref aperçu sur l'Histoire de l'Océanographie biologique III. La période actuelle par E. POSTEL.  
L'aquarium du débutant : IX. les plantes aquatiques, (suite) par J. HERISSE.



N° 89 - Sept./Oct. 1968

### SOMMAIRE

Oiseaux de Madagascar par Otto APPERT.  
Orchidées JORAI par J. DOURNES.  
Photographies d'oiseaux en Ecosse par M. ZIGLIARA.  
Le végétal dans la vie et la pensée Lao par J.E. VIDAL.  
Les haies, le blocage et le remembrement par J.-F. TERRASSON.



N° 90 - Nov./Déc. 1968

### SOMMAIRE

Une merveille botanique et un témoin du passé : Le Marais de Cessières-Montbavin par M. BOURNERIAS.  
Les mâles de la Cochenille « *Icerya purchasi* » : un luxe de la nature par M. ROYER.  
Un monde complexe, mais attachant : les Algues, par M. DENIZOT.  
Pour la sauvegarde du Grand Tétraz dans le Jura, par B. FROCHOT.  
L'Aquarium du débutant : X. Inventaire sommaire des espèces de poissons d'ornement les plus courants, par J. HERISSE.  
Documentation cartographique et inventaires biologiques régionaux par F. LAPOIX.



N° 91 - Janv./Fév. 1969

### SOMMAIRE

Oiseaux des prés humides par S. BOUTINOT.  
Les Coccilithes par D. NOEL.  
La vision des insectes par Y. Le Grand.  
L'animal à la découverte de son milieu par A. AUBERT.  
L'Aquarium du débutant : X. Inventaire sommaire des espèces de poissons d'ornement les plus courants, (suite) par J. HERISSE.



N° 92 - Mars/Avril 1969

### SOMMAIRE

Notes sur la biologie du Troglodyte, par S. BOUTINOT.  
Coup d'œil sur la faune du Parc National du Niokolo-Koba, par A.R. DUPUY.  
Progrès récents sur la structure des animaux du sol, par Q. MASSOUD et Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE.  
Le centre européen d'Information pour la Conservation de la Nature. Conseil de l'Europe.  
Chasse rituelle, brûlis et herbages à savane, d'après les Bunaq de l'île de Timor, par Cl. FRIEDBERG.  
La chasse photographique du Castor du Rhône, par Ch. HOVETTE et H. HEINZ.  
Adaptation des animaux à la vie dans les déserts chauds, par Cl. GRENOT.



N° 93 - Mai/Juin 1969

### SOMMAIRE

Haut-Lieu de la Zoologie Alpine, le Col de Bretolet, par A. BROSSET.  
Le projet de parc naturel régional des Basses Vosges du Nord par E. HEIL.  
Preuves manifestes du climat arctique dans le Bassin Parisien au Quaternaire par J.P. MICHEL.  
Suggestion pour le parc régional des Volcans par H.J. MARESQUELLE.  
Les hémipéris des serpents, par J.P. GASC.

la preuve est faite :  
**LES DICTIONNAIRES  
ENCYCLOPÉDIQUES**  
sont en vogue !

MAIS POUR RÉPONDRE PLEINEMENT, COMPLÈTEMENT ET IMMÉDIATEMENT  
A CE QU'ON EN ATTEND, C'EST-A-DIRE :

**TOUT SUR TOUT  
TOUT DE SUITE**

ILS DOIVENT ÊTRE SIGNÉS

# Larousse



A-Em

1