Description bibliographique **: Science et nature, par la photographie et par l'image, n°22, juillet-août 1957**

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

Les textes numérisés et accessibles via le portail documentaire sont des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public ou pour lesquelles une autorisation spéciale a été délivrée. Ces dernières proviennent des collections conservées par la Direction des bibliothèques et de la documentation du Muséum. Ces contenus sont destinés à un usage non commercial dans le respect de la législation en vigueur et notamment dans le respect de la mention de source.
Les documents numérisés par le Muséum sont sa propriété au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.
Les reproductions de documents protégés par un droit d'auteur ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
Pour toute autre question relative à la réutilisation des documents numérisés par le MNHN, l'utilisateur est invité à s'informer auprès de la Direction des bibliothèques et de la documentation : patrimoinedbd@mnhn.fr

Science et Nature

PAR LA PHOTOGRAPHIE ET PAR L'IMAGE

GALATHEE
(Kodachrome R.-H. Noailles).

N° 22 - JUIL.-AOUT 1957
[illegible]F. (36F. B.)

ROLLEIFLEX
et il y a...
Rolleiflex
TÉLOS PARIS
RM. Pub.

Science et Nature

PAR LA PHOTOGRAPHIE ET PAR L'IMAGE

Nº 22 ★ JUILLET - AOUT 1957

REVUE OFFICIELLE DE LA SOCIÉTÉ DES AMIS DU MUSÉUM

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

Notre couverture :

Galathée (*Galathaea strigosa* L.) détail de la tête.
Reflex Alpa. — Obj. 180 *mm. F* 11. *Flash électronique.*

SOMMAIRE

La photographie doit ignorer la peinture, ... 2
par Roger HEIM

Plantes du sel, ... 7
par R.-H. NOAILLES

Le paradis animal des Galapagos sera-t-il sauvé ? 13
par Irenaüs EIBL-EIBESFELDT

Aperçu sur les marées, ... 21
par Henri LACOMBE

Pour les naturalistes amateurs : La Botanique, ... 29
par Hubert GILLET

Savoir photographier au bord de la mer, ... 33
par R.-H. NOAILLES

L'Histoire naturelle par les timbres : Une émission de Madagascar, ... 34
par Hubert GILLET

REVUE BIMESTRIELLE

ABONNEMENTS

1 an ★ 6 numéros

FRANCE ET U. F.. **1.000** fr.
ÉTRANGER ..... **1.300** fr.
BELGIQUE ..... **195** fr. b.
Librairie des Sciences - R. STOOPS
76, Coudenberg - BRUXELLES
C. C. P. 674-12
CANADA & USA.. $ **4.50**
PERIODICA, 5112, Av. Papineau, MONTREAL - 34
ESPAGNE..... **130** 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 30 francs en timbres.

COMITE DE PATRONAGE :

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

COMITE DE LECTURE :

MM. les Professeurs Jacques BERLIOZ, Lucien CHOPARD, Yves LE GRAND. M. Georges BRESSE, Inspecteur général des Musées d'Histoire Naturelle de Province.

Directeur-Editeur : J. BRICO.
Rédacteur en chef : G. TENDRON.
Conseiller artistique : P. AURADON.

Rédaction : MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 43, rue Cuvier, Paris-5e - GOB. 26-62
Administration et Publicité : E. D. I. C. 111, rue du Mont-Cenis, Paris-18e - ORN. 71-82
C.C.P. PARIS 9442-75

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

LA PHOTOGRAPHIE DOI

Ci-dessous le second article, par le Professeur Roger HEIM, de la série que notre Revue a consacrée à la photographie en couleurs. Dans notre prochain numéro, le Professeur Yves LE GRAND développera l'aspect technique de ce problème.

Comparer la photographie en couleurs à la peinture, le dessin à la photographie en noir : jeu facile de l'esprit. Chacun, selon sa conviction passionnelle, les tendances de son propre tempérament, saura aisément découvrir les arguments qui, hypocritement, viendront excuser sa partialité. On ne compare pas la distance au temps, l'heure au kilomètre. Ce qui diffère dans l'essence ne peut que se séparer dans l'aboutissement. Ne confondez pas la peinture avec la photographie.

⁂

Le peintre d'aujourd'hui doit admettre qu'un procédé nouveau est apparu à côté du sien dans la nomenclature des traductions graphiques. Il n'est plus nécessaire de peindre pour transposer nos visions. On peut avoir recours à une astuce que la technique a compliquée et perfectionnée. Mais s'il n'est plus nécessaire, au XXe siècle, de parler pour s'entendre, la parole n'en existe pas moins. Elle subsistera comme la raison d'être de l'homme. La photographie aussi est venue, mais le dessin demeurera. De même que si l'imprimerie est apparue, l'écriture a subsisté.

⁂

Chaque artiste est inconsciemment ou consciemment entraîné vers une erreur. Il triche. C'est ainsi que le résultat sera parfois magnifique. L'artifice crée la réalité de l'impression. L'erreur, la plénitude du mouvement. Le mouvement faux, l'exactitude vivante du geste. Aucun artiste ne saurait copier. Il ment avec la nature, pour notre bonheur. C'est le talent qui emporte, c'est le tempérament qui impose. Matisse sacrifie la matière à la ligne, Renoir la forme à la matière, Delacroix la vérité à la composition, Gauguin la perspective au trait, Bonnard le contour au mouvement. Chardin disait : « On ne fait pas de la peinture avec des couleurs, mais avec des sentiments ».

Vous me répondez qu'il s'agit de comparer la peinture en histoire naturelle à la photographie colorée documentaire. Rien d'autre. Mais c'est bien là encore que réside la confusion : car il n'y a pas de vérité autre que l'objet. Invoquer, dans le dessin d'histoire naturelle, la vérité du trait ou de la couleur, c'est ignorer qu'un vélin de Nicolas Robert appartient d'abord à celui-ci, et qu'il n'est ni celui d'Aubriet, ni celui de Redouté. Devant un seul modèle trois peintres, même les plus attentifs, produiront trois objets distincts. Et, cependant, chaque interprétation nous paraîtra peut-être également parfaite.

⁂

S'il y avait un seul cheval, il y aurait quand même autant de chevaux que de peintres. L'un s'appellera Géricault, un autre Gauguin, un troisième Delacroix, ou Paolo Uccello, ou Nicolas Poussin, ou Horace Vernet. Puisqu'il existe quant à chaque cheval une infinité de manières de le peindre, cela fait, en définitive un nombre illimité de chevaux. Parmi eux vous choisirez celui qui vous plaît le mieux, même s'il est le plus loin de son modèle.

⁂

Vous exigez la plus extrême précision dans le trait, le plus subtil détail. Ainsi vous admirez les gros poissons qui mangent les petits, de Breughel. Il n'y a pas mieux dans la sûreté du détail. C'est un document de haute précision. Mais c'est également le fruit de l'imagination intégrale. Tout y est faux. Croyez-vous que Dürer ait mieux copié la nature que Breughel ? Il n'y a qu'en Europe où nous voulons que l'art soit exact. Pour les Japonais, les Persans, les Chinois, l'art est un éclatement, une création, une transposition. Peu importe que le dessin et la couleur soient faux. Ce qui sied, c'est l'ornement. Il faut ou plaire ou éduquer.

IGNORER LA PEINTURE

par Roger HEIM

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

Géricault : Officier de chasseurs à cheval de la garde impériale chargeant (1812). (*Photo Giraudon*).

Breughel : Les grands poissons mangent les petits. (*Photo Giraudon*)

Que ce soit la ligne ou — mieux encore — la couleur, notre œil, instrument incomplet, traduit selon chacun. Le daltonisme n'est pas exceptionnel. La reproduction des teintes dépend de la sensation personnelle que nous éprouvons, du pouvoir que nous avons de la rendre, de la tonalité que nous adoptons. Chaque peintre a sa tendance colorée. Van Gogh ne donnera pas au bouquet d'hélianthes la couleur que lui découvre Monet. En quoi la photographie en couleurs est-elle plus fausse que l'interprétation d'un artiste ? Uniquement parce qu'elle nous choque, quand elle nous choque.

C'est l'atmosphère qui crée l'impression. Même avec Léonard. Sa tête de cheval, aujourd'hui à Milan, rappelle les vierges qu'il a peintes, y compris sa tête de femme que vous admirez encore à Milan. Voyez sa Bataille d'Anghiari, ce sublime document perdu que nous ne connaissons que parce que Rubens l'a reproduit : le cheval vit l'épisode aussi intensément que son cavalier, il en a le masque, il exprime l'effroi humain. Quand Léonard peint, c'est le génie du peintre qui l'emporte. Quand il crée une machine, c'est le génie de l'inventeur. Parce qu'il est deux, que dis-je : multiple.

Léonard de Vinci : Tête de cheval et tête de femme. Milan.

Rubens : Dessin d'après la « Bataille d'Anghiari » de Léonard de Vinci. (*Photo Giraudon*).

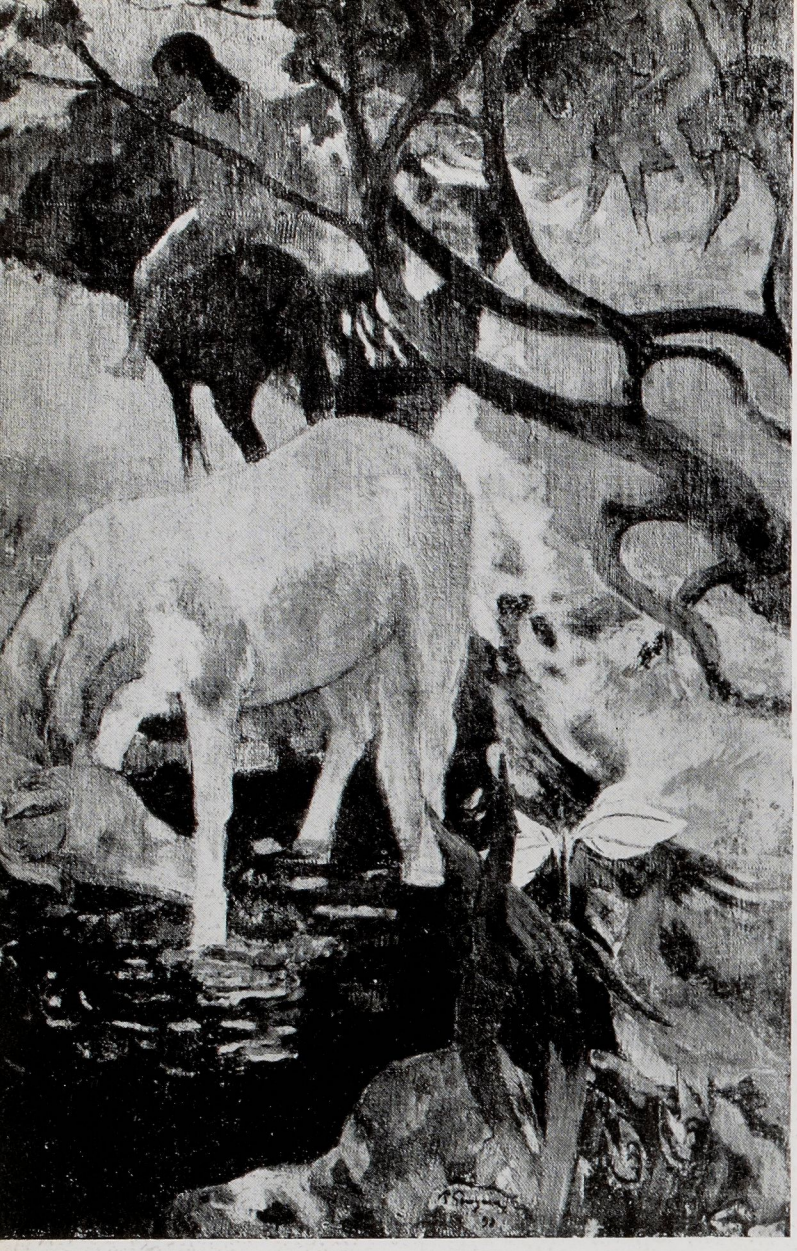
Quand Raphaël peint Saint-Georges aux prises avec le dragon, c'est un coursier aussi irréel que le dragon qu'il nous livre. Quand Picasso nous montre la course de taureaux, il confond le cheval avec la danseuse, et c'est celle-ci qui se fait cheval. Rembrandt agit par omission : quand il dessine un lion endormi, il lui supprime les pattes parce qu'elles n'ont aucun intérêt : ce n'est que l'expression, créée par la position, qui compte.

*
**

Que se passe-t-il au fond de la mer ? Le peintre l'imagine. Mais il n'y a que la pellicule photographique pour nous le dire. Que voyez-vous à travers la loupe, ou dans l'objectif de votre microscope ? Rien de ce que votre œil *seul* peut capter. Bien mieux, c'est sur le cliché lui-même que se révèlera l'inconnu imprévisible, ce que le photographe avait été le premier à ne pas remarquer. Ce qu'il ne sait pas découvrir, c'est sa photographie qui peut le trouver. Là est la raison d'être et l'avenir de celle-ci.

La photographie : déclic de l'imprévu. Dans son pouvoir d'automatisme et d'analyse réside son artifice. Elle supprime le temps; elle ralentit; elle accélère. Elle réduit l'espace, ou elle le prolonge. Elle capte; elle immobilise ; elle décompose ; elle donne l'éternité à l'étincelle instantanée de vie. « O temps, suspends ton vol ! » : le vol est suspendu. « Voler dans l'espace ! » : le film immobilise l'athlète au-dessus de la corde, pour tout le temps qu'il voudra. Ainsi la photographie est-elle l'antichambre du magasin à supercheries. Que les hommes de science ne nous parlent pas des preuves qu'elle apporte : ici encore, il n'y a que la foi qui compte.

Rembrandt : Lion couché.



Gauguin : Le cheval blanc. (*Photo Giraudon*).

L'autre soir, j'admirais à la Salle Pleyel une photographie en couleurs prise par Pierre Ichac dans la région d'Ab-touyour (Nord du Tchad). Elle représentait l'admirable visage d'une femme indigène. Le tableau faisait penser à la Joconde — même si celle-ci était un homme. La perfection s'identifiait en lui avec notre bonheur de le contempler. Parce qu'Ichac fait de la photo un art. Il s'est efforcé de copier la peinture, de s'inspirer, par l'effet, des résultats auxquels celle-ci peut conduire. Il y parvient. C'est une réussite. Elle enchante notre goût. Mais est-ce véritablement cela que nous lui demandons quand nous sommes à la recherche de ce que la peinture ou le dessin sont incapables de nous livrer ?

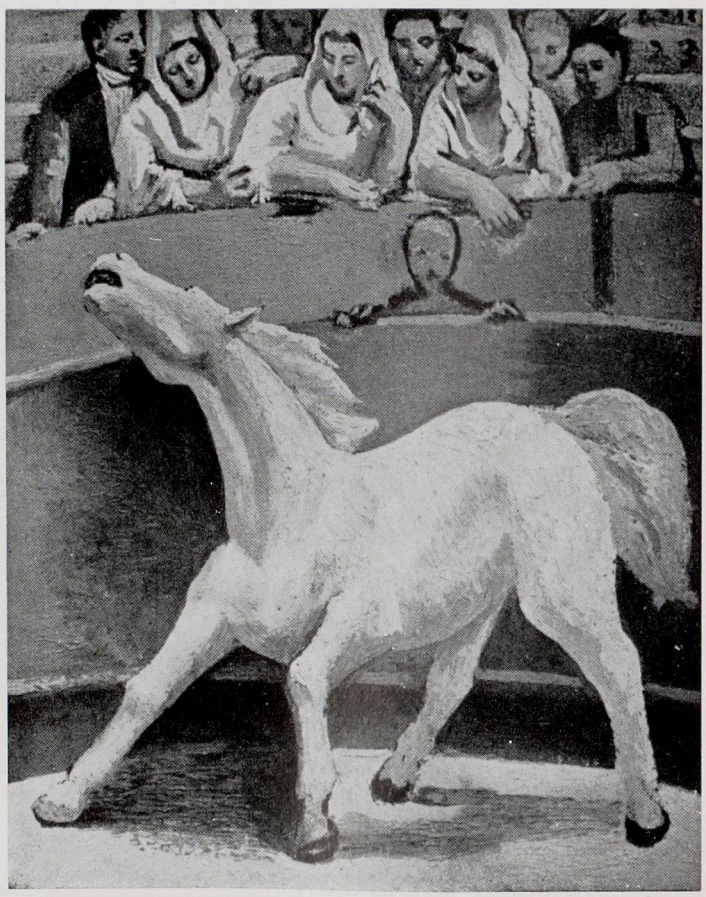
*
**

La photographie doit-elle imiter la peinture ? Tout le débat se résume à cela. Si oui, c'est une dérivation du rôle fondamental qui est sa raison d'être. Quand elle nous transporte en raison du subterfuge qui permet de l'assimiler à une toile, elle s'est placée en marge de sa fonction. La composition, le souci de l'ornement, la mise en scène ont faussé sa vocation. Mais tant mieux pour notre œil. L'homme de science lui-même, à condition qu'un peu du besoin de décor chemine en lui, préfèrera, lui aussi, ce mensonge.

*
**

En définitive, y a-t-il une façon, même pour la photographie, de ne pas mentir ? On aura beau dire et beau faire : l'artiste construit, la photographie transforme, la vision égare. Quant à l'objet, il demeure. Et c'est l'œil de l'observateur qui lui donne, pour chacun de nous, ce qu'à tort nous affirmons être sa forme et son éclat.

Picasso : La course de taureaux.



Plantes du sel

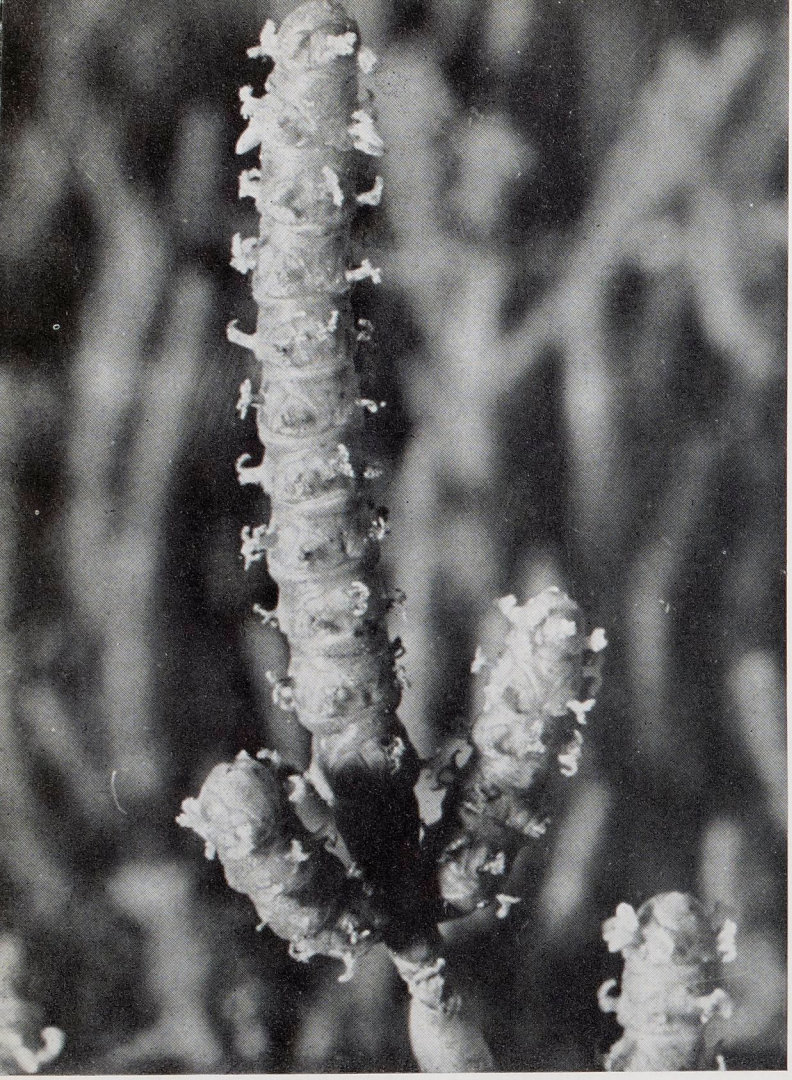
par R.-H. NOAILLES

Chargé du Cours de Photographie au Muséum d'Histoire Naturelle.

Marais salants dans la région de Mesquer (Loire-Inférieure). Canal d'amenée d'eau de mer, bordé de Salicornes, dans une partie utilisée.
Reflex Alpa. — Obj. Old Delft 1 : 3,5 — 35 *mm* — *F* 16 — 1/100.

Beaucoup de ceux qui, pendant l'été, fréquentent le bord de la mer, s'intéressent surtout à la faune des zones découvertes par le mouvement des marées. Les végétaux ne sont pour eux que des sujets d'imprécations lorsque, sous la forme d'une algue encore ruisselante, ils provoquent des chutes plus ou moins violentes... et plus ou moins humides. Sans doute, la multitude, la monochromie, l'absence de fleurs des plantes immergées rendent-elles ce « matériel » un peu déconcertant. L'identification de chaque individu n'est pas toujours très aisée... et l'on ne s'intéresse en effet réellement qu'à ce que l'on connaît !

Mais, sur les rivages, à la limite des eaux, il existe une flore beaucoup plus attrayante par son aspect par-



Salicorne (*Salicorna herbacea* L.) rameau fleuri (*grossi 4 fois*). *Reflex Alpa. — Obj. Angénieux* 1 : 2,5 — 90 *mm.* — *F* 16 *sur tube rallonge et rampe hélicoïdale à long tirage. — Flash électronique. — Rapport de prise de vue* 1 : 1,5.

ticulier et très souvent aussi par son élégance.

Il ne peut être question d'énumérer ici toutes les plantes du littoral, il y en a beaucoup trop ; nous nous limiterons donc tout d'abord aux végétaux plus spécialement adaptés au milieu salé. Et puis ce journal s'étant donné comme tâche de présenter la nature « par la photographie et par l'image », c'est un point de vue photogénique qui finalement orientera notre choix. L'absence de couleurs rend d'ailleurs la tâche assez mal aisée. Tant mieux en un sens : le plaisir de la découverte sur place en sera augmenté.

La mer suggère immédiatement l'idée d'eau salée ? Nul n'aurait l'idée d'arroser son jardin avec de l'eau salée ! Le ferait-il, que le résultat, catastrophique, se manifesterait sans tarder. Or, lorsqu'on circule au milieu des marais salants dans la région de Bourg-de-Batz, par exemple, on constate que les bassins, lorsqu'ils ne sont pas en activité, sont envahis d'une végétation spontanée très dense, de teinte verte, ou dans certains cas d'un rouge magnifique. Le sol, où l'évaporation de l'eau a provoqué le dépôt de sel est cependant d'une salinité supérieure à la mer elle-même.

Aussi la Salicorne a-t-elle un aspect très particulier. Ses rameaux de forme cylindrique sont charnus; ils ne portent apparemment aucune feuille. En réalité celles-ci sont réduites à des gaines opposées soudées entre elles. Les fleurs elles-mêmes, de très petite taille, sont noyées dans des cavités; à peine émergent-elles et seul un examen rapproché peut en révéler la présence.

Quel est donc le mode de vie de ces plantes capables

Marais salant à sec. Seules les salicornes ont résisté, les autres plantes sont desséchées sur le sol réticulé.
Reflex Alpa. — Obj. Angénieux 1 :1,8 — 50 *mm.* — *F* 16. *Flash électronique.*

de se développer sur un sol tantôt entièrement baigné d'eau de mer, tantôt desséché au point de présenter une surface « réticulée ».

Il est bien connu que les végétaux dits « plantes grasses » vivent dans des endroits très secs et qu'il leur suffit d'un peu d'eau à des intervalles très espacés pour constituer dans tous leurs éléments, des réserves qui justement leur donnent cet aspect « crassulant ».

La Salicorne a une grande ressemblance extérieure avec les plantes grasses, mais elle s'en distingue par un état interne particulier.

Une plante ordinaire mise dans un milieu salé perdrait rapidement toute son eau en vertu d'une loi physique qui fait qu'un liquide concentré en sel attire à lui un liquide moins concentré lorsqu'une cloison poreuse les sépare (osmose). Or la plante ne peut vivre sans l'eau qui, avec ce qu'elle véhicule, constitue sa nourriture? Privée de ce liquide nourricier elle deviendrait flasque et ne tarderait pas à mourir. L'eau de mer contient en moyenne 35 grammes de sel par litre et nous avons déjà remarqué que dans les marais salants cette moyenne était nécessairement plus forte. Le moins concentré allant au plus concentré, on constate que si la Salicorne réussit à prélever dans le sol marin la quantité d'eau dont elle a besoin pour vivre, c'est que la concentration du sel est plus forte dans la plante que dans le sol où elle pousse. On dit que son pouvoir osmotique est très élevé (il est au contraire très faible dans les plantes grasses de milieu sec); la forte teneur en sel nécessite une grande quantité d'eau, d'où la contexture charnue des plantes du sel.

Sueda maritime (*Suaeda maritima* Dumont) rameau fleuri (*grossi 5 fois*).
Reflex Alpa. — Obj. Angénieux 1 : 2,5 — 90 *mm.* — *F* 16 *sur tube rallonge. — Lumière électrique. — Rapport* 1 : 1.

Sueda ligneuse (*Suaeda fruticosa* Fors R.) en bordure d'un marais salant en activité.
Reflex Alpa. — Obj. Old Delft 1 : 3.5 — 35 *mm.* — *F* 16 — 1/50.

Crithmum maritime (*Crithmum maritimum* L.) dans des fissures de rochers, très proches de la mer.
Reflex Alpa. — Obj. Angénieux 1 : 2,5 — 90 *mm.* — *F* 8 — 1/50.

Crithmum atteint par la mer à une grande marée.
Reflex Alpa. — Obj. Sivitar Kern 1 : 1,8 — 50 *mm.* — *F* 11 — 1/100

La Salicorne n'est pas seule à vivre en milieu salé. Il y a beaucoup d'autres plantes halophiles (du grec: qui aiment le sel), et on en trouve non seulement au bord de la mer, mais aussi à l'intérieur des terres dans les régions où le sol contient une forte proportion de sel comme dans les salines de l'Est.

Nous reproduisons ici un rameau de la Sueda maritime qui est de petite dimension et la Sueda ligneuse qui atteint la taille de petits arbustes. Il est facile de constater que les feuilles de toutes ces plantes sont épaisses.

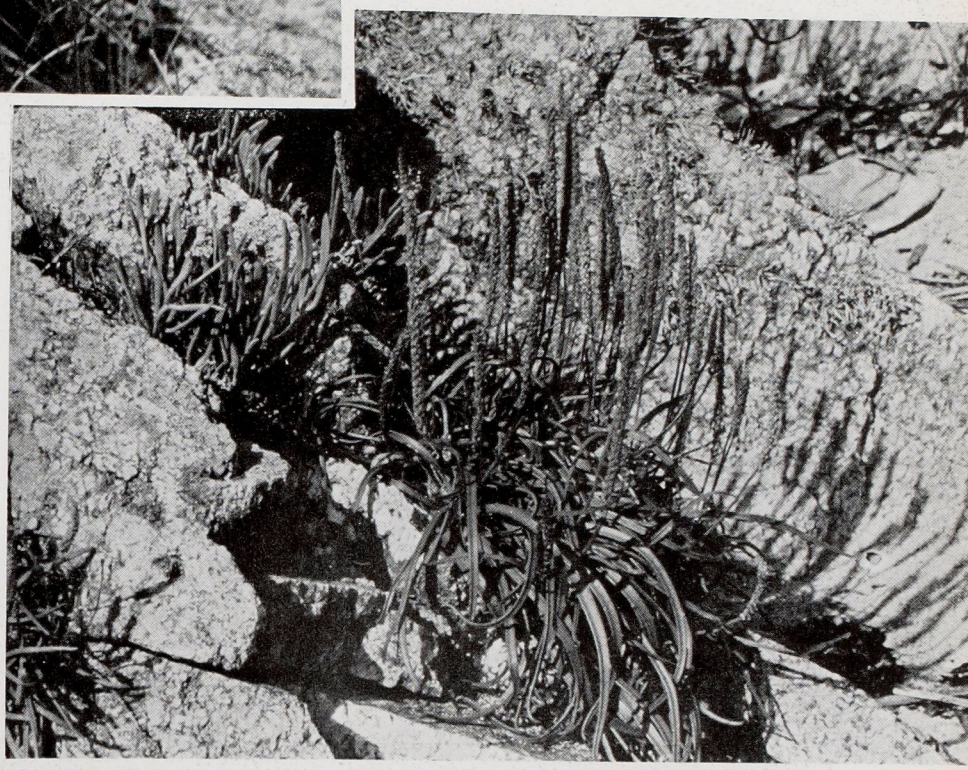
Certaines halophytes (du grec : plantes de sel) ne vivent pas sur le sol baigné directement par la mer, mais dans des zones qui reçoivent les embruns.

Armeria maritime (*Armeria maritima* Wild.) dans des roches arrosés par les embruns.

Reflex Alpa. — Obj. Angénieux 1 : 2,5 — 90 *mm.* — *F* 16 — 1/100.

Plantain maritime (*Plantago maritima* L.) dans les anfractuosités des rochers très proches de la mer.

Reflex Alpa. — Obj. Angénieux 1 : 2,5 — 90 *mm.* — *F* 16 — 1/100.



Inule Faux Crithmum (*Inula crithmoïdes* L.) dans les rochers très proches de la mer.

Reflex Alpa. — Obj. Angénieux 1 : 2,5 — 90 *mm.* — *F* 16 — 1/100.

C'est le cas du Crithmum maritime dont le nom commun de Perce-pierres est illustré par l'image ci-dessus. Cette plante est même capable de supporter une immersion temporaire comme cela lui arrive parfois aux grandes marées.

Armeria maritime, Plantain maritime, Inule Faux-Crithmum représentés ci-contre vivent aussi sur les rochers. Ces plantes ressemblent à leurs sœurs qui habitent l'intérieur des terres, mais s'en distinguent toujours par quelques caractères particuliers correspondant à leur milieu de vie : par exemple, feuilles étroites plus ou moins épaisses.

Chou potager (*Brassica oleracea* L.) en fleurs, spontané au pied d'une falaise du Pays de Caux.

Reflex Alpa. — Obj. Macro - Rilar 1 : 3,5 — 40 *mm* — *F* 16 — 1/100.

En terminant, citons deux plantes intéressantes, non pas spécialement par leur aspect esthétique, mais par leur qualité d'ancêtres de végétaux très largement utilisés et améliorés dans les cultures : le chou abondant sur une grande partie de nos côtes, et la betterave maritime.

Nous rappelons aux lecteurs désireux de se procurer des diapositives 5 × 5 pour la projection des documents illustrant cet article qu'ils doivent s'adresser à la Société Le Matériel d'Enseignement, 11, avenue du Lycée Lakanal, Bourg-la-Reine (Seine).

Betterave maritime (*Beta maritima* L.) dans le sable en haut de la plage.

(*Reflex Alpa. — Obj. Angénieux* 1 : 2,5 — 90 *mm.* — *F* 16 — 1/100.

Zone littorale recevant les embruns (*M.C. Noailles*).

Le paradis animal des îles Galapagos sera-t-il sauvé ?

par le Dr Irenaüs EIBL-EIBESFELDT
Institut Max Plank Buldern (Wesphalie)

On sait l'importance qu'ont eue la flore et la faune des Iles Galapagos dans la théorie de l'Evolution telle que Darwin la défendit au long de son ouvrage magistral, *l'Origine des Espèces* (1859), dont on célèbrera dans un an le centenaire.

Depuis, les menaces auxquelles sont exposées les espèces de cet archipel qui a été le creuset et reste le refuge d'une multitude exceptionnelle de formes vivantes n'ont fait que s'aggraver. Un récent article, publié ici même, a rappelé quelques-uns des animaux spectaculaires et endémiques que les exactions de l'homme risquent d'anéantir définitivement. Déjà, un nombre très important des espèces étudiées par Charles Darwin, et qui servirent d'exemples à ses thèses, sont détruites à tout jamais.

Julian Huxley, du temps où il présidait, comme premier directeur général de l'U.N.E.S.C.O., aux destinées de cette grande Maison, avait songé à une intervention qui eût permis d'attirer l'attention de l'opinion mondiale sur cette inquiétante situation. Stimulés par l'enthousiasme d'un jeune naturaliste allemand de grande valeur, M. Eibl-Eibesfeldt, élève de Carl Lorenz, l'U.I.C.N. et le Comité International pour la Protection des Oiseaux sont intervenus auprès du gouvernement de l'Equateur qui a demandé à l'U.N.E.S.C.O. son concours. Cet organisme vient d'accorder les crédits nécessaires à l'établissement de l'inventaire des richesses vivantes subsistant sur ces îles, tandis que le gouvernement équatorien promettait de désigner celle qui serait dévolue à la protection intégrale de ces espèces et sur laquelle serait établie une station permanente de recherches à la fois ouverte à l'étude et à la préservation de la faune et de la flore locales.

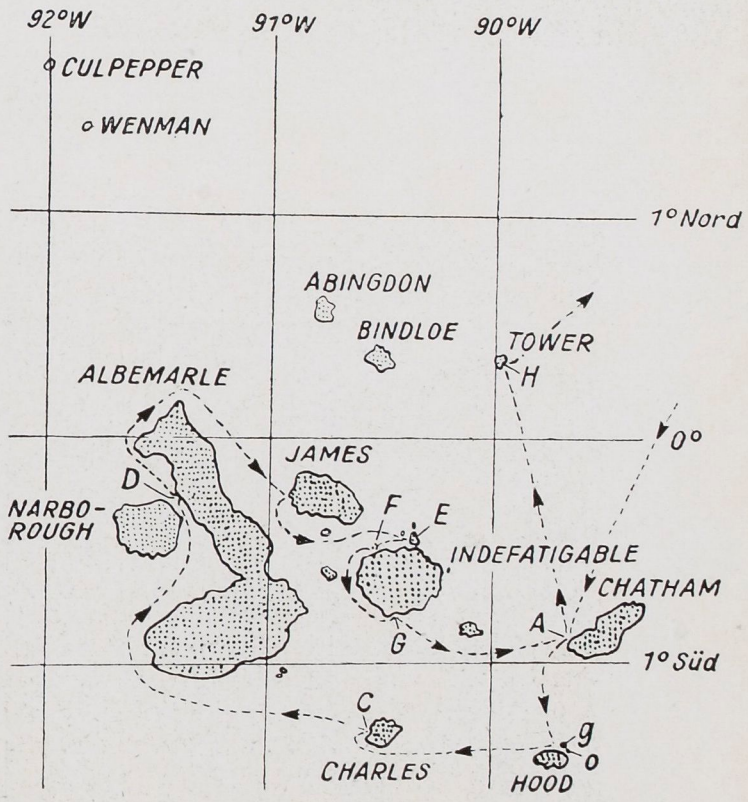
Il est probable que très prochainement une mission de naturalistes se rendra aux Iles Galapagos afin de jeter les bases d'une telle organisation, avec le concours de M. Eibl-Eibesfeldt qui a bien voulu nous autoriser à publier ci-après la traduction d'un article mettant en évidence l'intérêt remarquable de la faune de cet archipel, et jetant à son propos un cri d'alarme que « Science et Nature » est heureux de faire retentir dans l'opinion française.

R. H.

Il y a quatre années que nous avons eu l'occasion de prendre part à une expédition dirigée par le Dr. H. Hass vers l'archipel des Galapagos. Nous avons visité au cours de ce voyage les îles Chatham (San Cristobal), Hood (Espanola), Charles (Santa Maria), Albemarle (Isabela), Narborough (Fernandina), Baltra (Seymour-Sud), Tower (Genovesa) et une série d'îlots moins importants. C'est au cours de cette mission que s'est révélé à nos yeux l'état de conservation de la faune actuelle ; des entretiens avec les habitants nous ont mieux éclairé encore sur cette situation et sur les causes qui l'ont déterminée.

Le groupe d'îles, qui couvre en tout 7.844 kilomètres carrés environ, se situe approximativement à 1.000 kilomètres de l'Equateur, à l'Ouest de la côte américaine, dans l'Océan Pacifique. Il résulte d'une ancienne poussée volcanique. Les plus hauts cratères s'élèvent jusqu'à 1.600 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les plus petites îles et les points bas des plus grandes sont extraordinairement secs. Des Opuntias arborescents et des broussailles arides caractérisent cette zone. Les endroits les plus hauts, au contraire, sont humides et en partie recouverts de forêts toujours vertes grâce aux nombreuses précipitations. Depuis la visite de Darwin, en 1835, ces îles, en raison de leur faune très spéciale, ont constitué un centre permanent d'intérêt scientifique. Cet archipel purement volcanique n'a jamais eu, en effet, de liai-

Les îles Galapagos avec le parcours suivant : A baie de Wrack, B baie de Gardener avec les îles Gardener G et Osborn O, C baie Noire, D baie de Tagus, E Seymour Sud, F Iles Guy Fawkes, G Baie de l'Académie, H Baie Darwin.

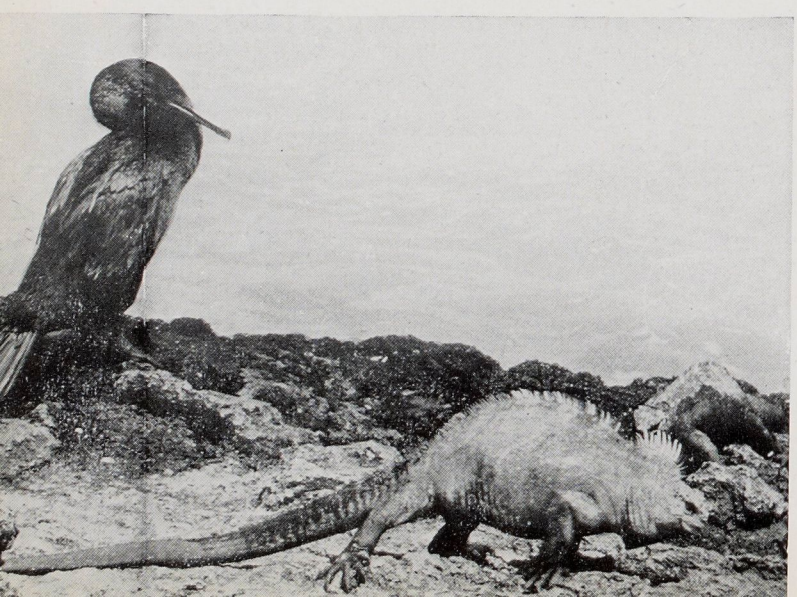


Cratère adjacent à la côte Sud-Ouest d'Albemarle.

sons avec le continent. Seuls, les vents et les courants marins ont contribué, au cours des millénaires, à son peuplement. Ceci explique aussi les énormes lacunes que l'on rencontre dans la flore et la faune. Il n'y a, par exemple, que deux espèces de mammifères indigènes : une chauve-souris (*Lasiurius*) et un genre de rats (*Nesoryzomys*) qui constituent les formes insulaires. D'autre part, on ne trouve qu'un genre de serpents (*Dromicus*), pas d'amphibie, peu d'espèces d'oiseaux indigènes en comparaison de celles du continent sud-américain. Telle est la raison pour laquelle des espèces singulières, particulièrement remarquables, se sont développées.

Il existe tout d'abord les 13 pinsons des Galapagos appartenant aux lignées *Certhidea*, *Geospiza* et *Camarhynchus*. Ils dérivent tous de la même forme ancestrale et, en bons insectivores, granivores, dégusteurs de pépins, garnissent au mieux leurs niches écologiques. Un seul point leur interdisait le mode de vie du pic, la langue de celui-ci leur manque mais ils savent remédier à cette carence en prenant une aiguille de cactus ou une fine brindille pour piquer leur proie à l'intérieur des fentes. DARWIN, qui a étudié ces pinsons, si ressemblants et pourtant si significativement différents, pensa qu'ils devraient probablement descendre d'une souche commune, et il en a tiré le fondement de sa théorie de la descendance.

Cormoran non voilier : les ailes sont très raccourcies. A droite un lézard de mer.



La faune des différentes îles n'est pas uniforme, et les différences sont dignes de remarques. Chacune des plus grandes possède ses propres races, même dans le monde des oiseaux. La majorité des animaux de l'archipel des Galapagos sont endémiques et confinés à des îles uniques ou à des groupes d'îles ; c'est par exemple le cas pour 77 des 89 espèces d'oiseaux qui couvent. On trouve des formes très curieuses, comme les cormorans non voiliers (*Nannopterum harrisi*), les lézards de mer (*Amblyrhynchus cristatus*), les iguanes terrestres (*Conolophus subcristatus*) et les différentes sortes de tortue-éléphant. L'origine des lions de mer (*Zalophus wollebaeki*), des ours de mer (*Arctocephalis galapagoensis*) et des pingouins (*Spehniscus mendiculus*) constitue une singularité supplémentaire. Ces représentants des territoires antarctiques furent probablement entraînés jusqu'à ces lieux par le courant froid de Humboldt.

Lion de mer mâle menaçant (Ile d'Osborn). Les mâles patrouillent tout le jour devant leur harem et marquent à grands cris leur domaine. Si par hasard, on se déplace parmi le troupeau, ceux-ci attaquent fréquemment l'homme.

Si l'on s'approche des écueils de laves baignées du ressac des vagues, on aperçoit d'abord des lézards marins et des lions de mer qui, par centaines, recouvrent de place en place les rochers. Ils se prélassent au soleil près des flots. Au jusant, ils montent dans la zone de la marée pour se repaître des algues marines des récifs. Parmi ces lézards se rencontrent plusieurs races insulaires que nous avons étudiées. La forme de Hood, genre *A. cristatus venustissimus*, bigarrée, est surprenante. Les flancs et les côtés du dos du mâle sont d'un rouge éclatant tout marbré de noir, tandis que le haut de la tête, le milieu du dos (y compris la crinière) et les parties extérieures de l'avant-bras rayonnent d'un vert clair. Le reste du corps, à l'exception des plages blanchâtres du ventre, est d'un noir d'encre. Ces lézards ont environ 80 cm de long. La forme Narborough (genre *A. c. cristatus*) dont nous avons pu voir d'importants groupes, est plus grande et plus puissante, en revanche moins bigarrée. Ces communautés de lézards se subdivisent en petites troupes distinctes : chacune se composant d'un mâle, auquel appartiennent plusieurs femelles. Celui-ci défend contre ses congénères de même race son territoire constitué d'un bloc de rocher déterminé. Si un rival essaie d'y faire irruption, il le menace. Crinière hérissée le long du dos et de la nuque, il se dresse sur ses pattes, la gueule menaçante, chargeant violemment son adversaire et reculant à maintes reprises. Si celui-ci ne faiblit pas, le combat prend une tournure rituelle. Crâne contre crâne, sans se mordre, les deux rivaux cherchent tous deux à se culbuter du haut du rocher.

Pour combattre de la sorte, le sommet de leurs tête est recouvert de plaques cornées qui leur servent de boucliers. Si l'un d'eux constate la supériorité de

Iguane (*Conolophus subscristatus*) H. Blomberg. Nat. Hist. New-York.

l'autre, il se couche devant son adversaire en un geste de soumission ; dès ce moment, celui-ci abandonne toutes les hostilités et attend en posture menaçante que l'adversaire quitte la place. Le combat est de bout en bout un tournoi dans lequel la victoire du plus fort ne cause pas de dommage au plus faible.

Si on se déplace parmi ces lézards, on est toujours étonné au plus haut point de leur familiarité. Il est à peine concevable qu'un animal sauvage ne s'écarte que d'un ou deux pas et que, même quand on le saisit, il ne cherche pas à se sauver. Cette confiance est le trait essentiel de la plupart des animaux des Galapagos, et provient sûrement du fait que les grands animaux de proie manquent totalement sur ces îles. Les pinsons nichent sans crainte à nos pieds, tandis que le buzard de Galapagos ou le hibou (*Asio galapagoensis*) se pose avec curiosité tout à côté sur une pierre. Si l'on chemine au long d'un rivage, de petits pigeons (*Nesopelia*) piétinent et des grives moqueuses (*Nesomimus*) caquètent derrière vous. Les lions marins endormis ne se dérangent pas sur le passage des hommes, sauf les vieux mâles qui veillent jalousement sur leur harem et parfois les attaquent. Cette confiance manifestée par les animaux des Galapagos n'existe cependant que chez les grosses espèces terrestres. Ce n'est qu'à terre que le pingouin se montre peu farouche en présence des hommes ; il est par contre très craintif dans l'eau. Chez les pinsons des Galapagos, la crainte des oiseaux de proie (par exemple, le buzard) est continuelle. Lack a observé qu'ils haïssaient le hibou des Galapagos. Par contre ces animaux ne manifestaient aucune crainte vis-à-vis des hommes.

Cette familiarité innée, fixée héréditairement, du monde animal des Galapagos, leur a été fatale lors de l'intrusion de l'Homme. Les tortues en ont souffert les premières. Des pirates et des pêcheurs de baleines en ont emporté de pleins chargements de bateau. Townsend estime, d'après les livres de loch des baleiniers, que plus de 200.000 tortues ont été capturées dans un intervalle de trente ans. Des milliers ont laissé leur vie pour le commerce de l'huile et celles qui restent échappent difficilement aux indigènes qui les consomment. Ces animaux, qui ont donné leur nom à l'archipel, ont déjà complètement disparu de quelques îles (notamment Charles, Chatam et Barrington). Sur la plupart des autres, il n'en reste qu'un petit nombre, qui là encore, risque fort de disparaître avant peu. Les autres espèces animales sont également menacées. L'ours de mer des Galapagos est déjà extrêmement rare. On ne le trouve plus guère que dans les îles les plus septentrionales. En différents points, les grands iguanes terrestres se sont éteints. De même, les lézards marins de l'île Charles se raréfient au voisinage des foyers humains.

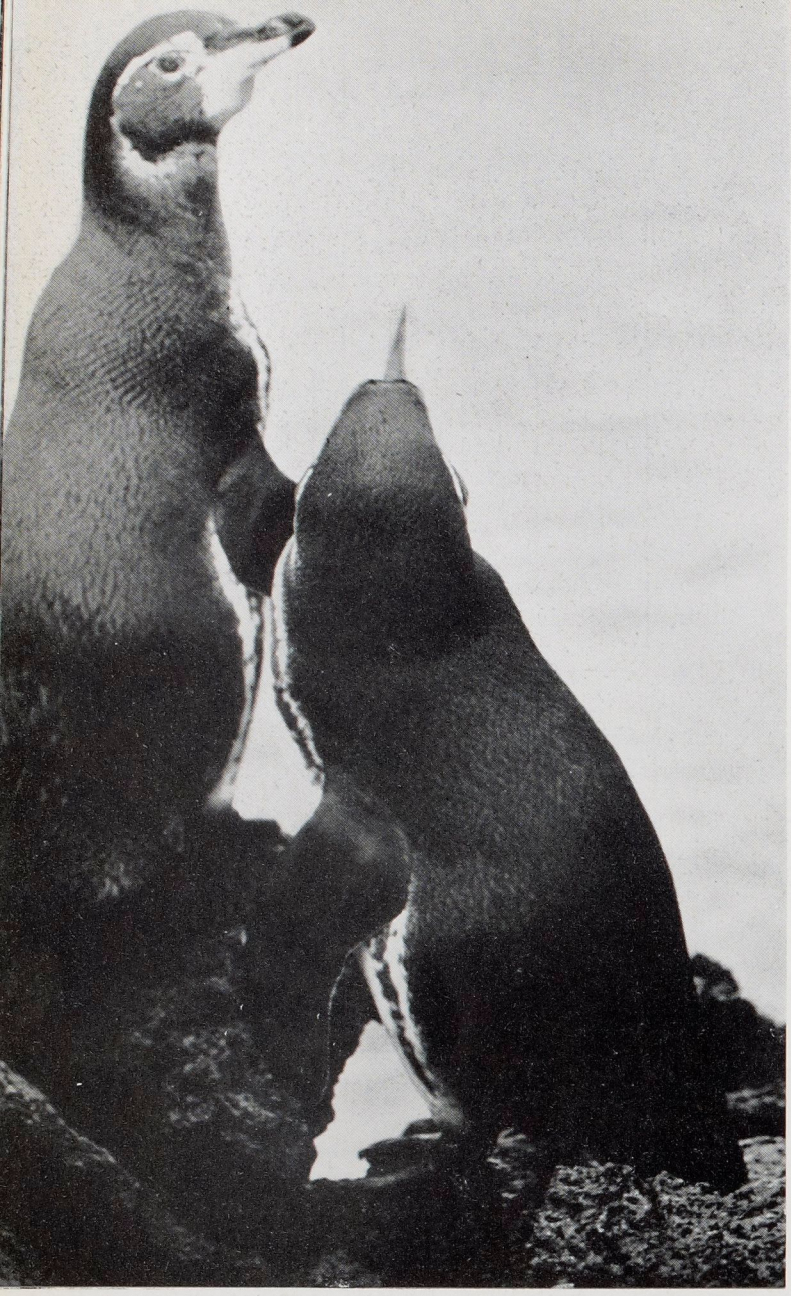
Le monde des oiseaux est sérieusement en danger. Sur l'île Charles, la grive (*Nesomimus*), le gros Pinson (*Geospiza magnirostris*), très vraisemblablement aussi une forme de *Geospiza difficilis*, ont été exterminés. Il n'y a que peu d'endroits où les Pingouins et les Cormorans non voiliers soient encore nombreux. Les animaux domestiques importés par

Lézard de mer combattant.

l'homme, et avant tout les chiens et les chats (Charles, Indéfatigable, Albermale), les cochons ensuite (sur Indéfatigabe et James) achèvent l'œuvre de destruction commencée. Les rats importés menacent l'espèce endémique. La flore locale montre déjà des traces notables de dépérissement. Les bois durs d'Infatigable souffrent d'un pillage dû à des constructions dévastatrices.

Cette situation alarmante a engagé le gouvernement Equatorien, en Octobre 1934, à mettre sur pied des lois de protection d'après un projet de Moore et Egas. Le décret (Poder Ejetivo, n° 807, Parte tertera) protège toutes les espèces menacées (ours marin, lion de mer, lézards de terre et de mer, tortues, pigeons, albatros, pingouins, cormorans, flamangos) de toutes les îles ; ensuite un groupe d'îles (Hood, James, Duncan, Barrington, Jervis, Seymour, Daphné, Tower, Marchena Pinta, Wenman, Culpepper et des parties de Albermarle) sont déclarées réserves naturelles.

Mais ceci n'est que le premier pas en vue d'une protection efficace du monde animal et végétal. Même en Europe Centrale, une loi de conservation n'est que d'un effet restreint quand aucune surveillance vigilante n'en assure la stricte observation. Nous devions faire cette affligeante constatation lors de la visite de ces îles : les tortues, les phoques à fourrure, les lions de mer, les iguanes étaient chassés comme auparavant. On peut acheter des carapaces de tortues régionales fraîchement tuées aussi bien que de jeunes tortues, des pingouins, des peaux de phoques à fourrure et des lions de mer. A Seymour sud qui était un poste militaire, l'auteur n'a pu découvrir un seul iguane indigène vivant, mais seulement un spécimen, tué et momifié. Et cependant, autrefois, ces lézards étaient répandus en grand nombre. En revanche, les souris fourmillaient. En effet, les baraquements militaires ayant été abandonnés, par suite du manque de nourriture, ces rongeurs étaient revenus à la vie libre et infestaient partout le sol, déracinant les touffes de gazon et broyant les épis. Enfin, des visiteurs, étrangers à l'île, causaient maints dommages. Comme on me l'a indiqué, on pêchait le thon dans ces eaux. Les peaux de phoques ont été à plusieurs reprises saisies par le biologiste du district de San Diego (Californie). Le naturaliste voyageur reste profondément impressionné par le dur carnage de la faune qui a lieu encore aujourd'hui. Ce serait une honte pour notre siècle si nous ne pouvions pas mettre un terme à cette incurie. Par bonheur, il n'est pas encore trop tard pour prendre des mesures de protection complètement efficaces. Il existe dans ce vaste archipel des domaines non encore atteints. Près des côtes de Narborough, nous avons trouvé à côté de nombreux lézards de mer, beaucoup de ces cormorans non voiliers et des pingouins qui se sont malheureusement éteints non loin de là. Quelques îles plus petites recèlent encore le plus gros peuplement d'iguanes terrestres et Blomberg, en 1951,



Pingouin de Galapagos. Ile de Narborough.

a indiqué de nouveau un grand rassemblement de tortues sur Indéfatigable. Au cours de la seconde guerre mondiale, ces îles ont été survolées et, de ce fait, on a pu découvrir à l'intérieur du pays des mares où des tortues se rassemblaient pour boire, comme au temps de DARWIN. Une expédition qui s'est dirigée d'après ces renseignements a effectivement retrouvé des spécimens géants. Les heures de ceux-ci sont certainement comptées et les habitants le savent bien.

Ces stations encore intactes devraient jouir d'une protection particulière. Ultérieurement on pourrait appliquer les vues de Parker (1934) et chercher à attirer les tortues dans des centres d'élevage où elles pourraient se reproduire et augmenter leur nombre. D'après cet auteur, on a, de cette façon, préservé les tortues des Seychelles de la disparition.

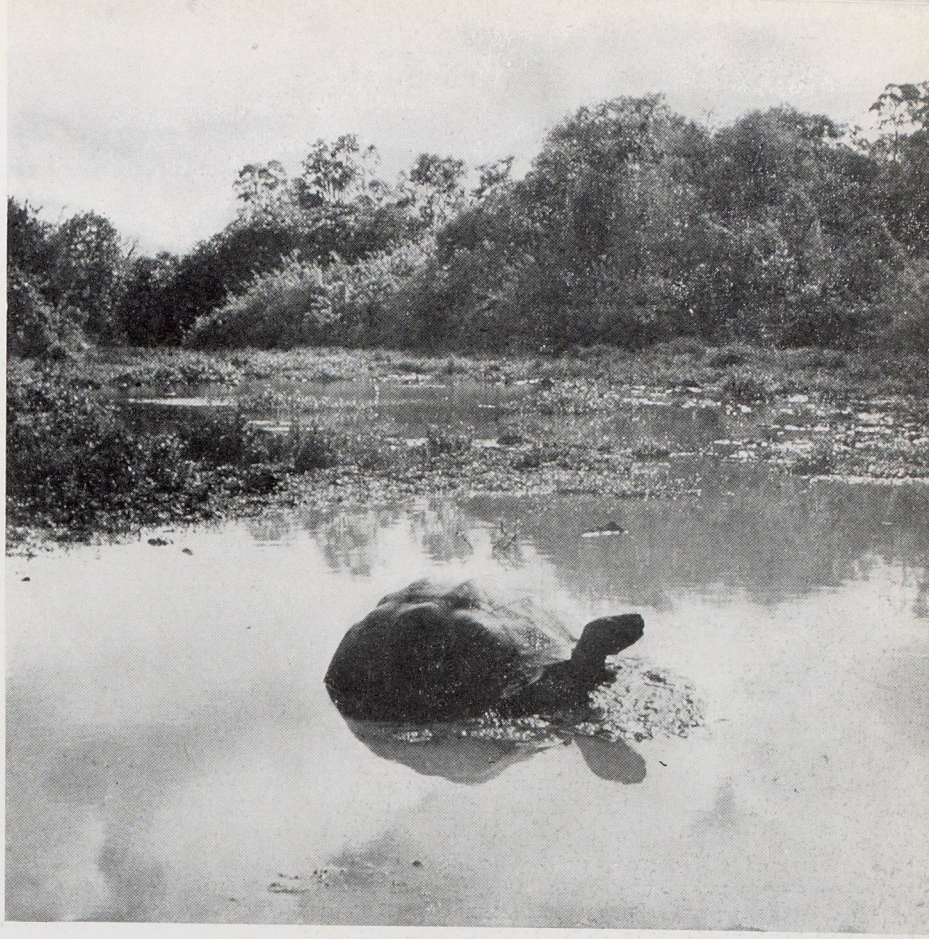
De toutes manières, on a commis là-bas l'erreur de mêler différentes races insulaires, ce qui est à éviter. Pour mener à bien de telles mesures de protection, une station domaniale biologique devrait être créée avec, sur place, un observateur permanent qui en aurait la responsabilité avec quelques collaborateurs scientifiques.

Les conditions pour fonder une telle station sont aujourd'hui favorables, puisqu'on peut compter sur l'aide des habitants de souche européenne et des autorités équatoriennes. En outre, un trafic de bateaux du gouvernement et de lignes privées devrait s'établir régulièrement entre les îles et le continent de manière à ce que la station ne soit en aucune façon coupée du monde extérieur.

La valeur d'un tel centre d'études serait considérable. D'importants problèmes d'ordre éthologique ne sont pas encore éclaircis. Il en est ainsi du comportement du grand iguane (*Amblyrhynchus et Conolophus*), du cormoran non voilier et des différentes races de lézards (*Tropidurus*), en grande partie encore inconnues. Des problèmes d'ordre taxinomique sont insuffisamment expliqués. Par exemple, ce n'est qu'en 1935, que le lion de mer des Galapagos (*Zalophus wollebaeki*) a été reconnu comme constituant un genre propre. Jusque là, il était considéré comme un lion de mer méridional (*Otaria jubata*), bien qu'il n'ait pas la moindre ressemblance avec celui-ci.

Une station biologique régionale rendrait possible des études exhaustives sur place et faciliterait les mesures de protection dans l'archipel. Comme la préservation de la faune des Galapagos est une réoccupation commune à toutes les sphères de la biologie, nous avons, en raison de l'urgence d'un tel projet, proposé à l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, de prendre en main un tel plan. L'Union s'est déclarée prête à le soutenir et s'efforce, depuis, par son actions auprès de l'Unesco, d'obtenir l'assentiment du gouvernement équatorien. Dès l'année 1934, l'Equateur avait manifesté d'ailleurs son accord de principe sur le projet d'un tel centre biologique. Et comme on ne peut admettre que ses vues ultérieures sur les échanges culturels aient varié depuis ce temps, nous pouvons espérer que bientôt des mesures de protection énergiques seront prises. Celles-ci sont urgentes, car déjà des organismes veulent ouvrir au trafic touristique les îles Galapagos. Dans le New-York Times parut le 8 janvier 1956 un article sous le titre : « Les ressources des îles de l'Equateur » dans lequel celles-ci

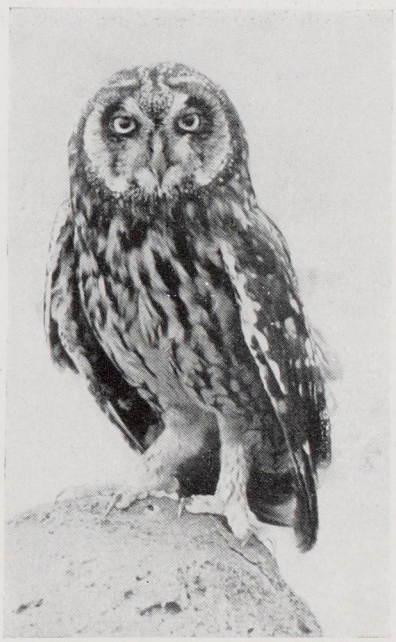
Tortue éléphant s'abreuvant. Ile indéfatigable. Blomberg. Nat. Hist. New-York.



étaient décrites comme un paradis de vacances où le chasseur trouverait de véritables richesses cynétiques. Si de telles publicités aboutissaient, le dernier cormoran et le dernier phoque auraient vite disparu. Par bonheur des réactions ralentissent l'exécution de cet envahissement touristique. Avant tout le projet de création d'une telle station a trouvé aux Etats-Unis un heureux écho. Le Comité américain pour la Protection Internationale du Gibier a déposé un plan à cet effet et M. Jean DELACOUR s'est déclaré prêt à aller l'exposer avec le Professeur Dillon RIPLEY, à Quito, auprès des autorités équatoriennes. Le Dr Robert BOWMAN, lui aussi, a été particulièrement intéressé à ces préoccupations et a apporté sa contribution aux projets de sauvegarde. M. et Mme CONWAY ont prêté leur concours à ces efforts. A tous ceux qui ont contribué à la réussite de ce plan, particulièrement au Président et au Secrétariat général de l'U.I.C.N., nous adressons nos remerciements chaleureux pour l'intérêt que leur organisme international manifeste à l'égard de cette œuvre.

Traduction E. Guillemot, d'après un article « Natur und Volk » transmis par l'U.I.C.N.

Un des hiboux familiers de Galapagos. L'animal s'approcha curieusement en volant et se posa à quelques mètres de nous sur une pierre.



LES LIVRES

LE VISAGE DE L'ARCTIQUE, par Richard Harrington. Traduit de l'anglais par Dominique Guillet. Ed. Albin Michel. Un vol. in-8° écu de 312 pages avec 71 photographies hors texte et 1 carte, sous jaquette illustrée en couleurs. Prix : 1.200 francs.

Ecrit par un Canadien célèbre par ses reportages photographiques, ce livre est, comme il se doit, fort bien illustré. Les documents pris dans des conditions extrêmement pénibles sont cependant d'une excellente qualité. L'étude des esquimaux, très consciencieusement réalisée, évoque d'une façon dramatique les rigueurs de ce climat du Grand Nord et la dureté de la vie quotidienne contre laquelle la seule arme de ces hommes est la bonne humeur.

C'est un livre sans artifices, sans concession à la sentimentalité et incontestablement plein d'enseignements.

MANUEL PRATIQUE D'ELEVAGE CANIN, par Paul VAUGIEN. Crépin-Leblond et Cie, Ed., un vol. 144 p.

L'élevage du Chien n'est pas une affaire purement sentimentale, il est nécessaire pour le réussir de connaître les grands caractères des Canidés et leur physiologie. Ce manuel, préfacé par le Professeur Bressou, Directeur de l'Ecole Nationale vétérinaire d'Alfort sera utile à tous ceux qui veulent élever rationnellement leur chien.

ENCYCLOPEDIE PRISMA DE LA COULEUR - COULEUR - PHOTO-CINEMA. Un vol. relié, sous jaquette de couleur. 250 p.

Rédigé suivant la formule des PHOTO ALMANACH PRISMA, cette encyclopédie réunit les articles d'un certain nombre de personnalités de la Photographie, de l'Optique et de la Chimie. Le thème traité n'aborde pas ce qui est du domaine général de la prise de vue, mais le « fait » couleur. Illustré de nombreux dessins et agrémenté de très belles photographies en couleurs d'une part, son aspect scientifique, théorique et pratique d'autre part, en font sans aucun doute l'ouvrage le mieux documenté sur la question.

DERNIERS REFUGES. Atlas des Réserves Naturelles dans le Monde préparé par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources. Ed. Elsevier. Un fort volume de 214 pages sur papier couché, impression sur deux colonnes de texte, format 27 x 18,5 cm. Reliure de luxe sous jacquette en quadrichromie.

Dans notre précédente rubrique des livres, nous avons signalé la parution de DERNIERS REFUGES. Nous venons d'en recevoir un exemplaire. Le « prière d'insérer » n'exagérait pas la valeur de cet ouvrage qui fait un tour d'horizon complet des Réserves naturelles et des Parcs Nationaux dans le monde. L'introduction du Professeur Roger Heim pose le problème de la destruction de nos ressources naturelles et met l'accent sur la signification réelle des zones que certains savants ou institutions scientifiques ont fait protéger. Des études sur la zoologie, sur le problème de la conservation des plantes, sur l'écologie, des réflexions sur le côté touristique et esthétique de certaines réalisations, donnent à cet atlas un caractère original. Nous lui souhaitons une très large diffusion car l'idée de la Protection de la Nature se doit d'être propagée dans toutes les couches de la société. Plus de 1.000 illustrations en noir et blanc, 26 photographies en couleurs en font un ouvrage complet.

AFRIQUE AMBIGUE, par G. BALANDIER. Collection « Terre Humaine ». Plon Ed. Un volume in-8 soleil. Prix . 1.290 francs.

C'est le drame de l'irruption de la civilisation moderne en Afrique Noire. Une « ambiguité » s'établit entre les anciennes institutions soutenues par la tradition et les nouvelles imposées par les Blancs. Les différents aspects contradictoires de ces mouvements traditionnalistes et révolutionnaires sont évoqués par l'auteur qui nous met en garde sur le dénouement plus ou moins tragique qui ne saurait tarder sur cette partie du monde.

CONNAISSANCE DU MONDE. Avril-Mai 1957.

Dans ce dernier numéro d'un intérêt toujours aussi soutenu et toujours remarquablement illustré, nous relevons plus particulièrement les articles de Alexandra David-Neel : Opinions sur l'Inde ; de Jacques Soustelles : Panorama des arts anciens du Mexique ; et de Gisèle Freund : Froide et noire Terre de Feu.

NOUS AVONS MANGE LA FORET. Chronique de Sar Luk, village Mnong Gar des Hauts-Plateaux du Viet-Nam central. Ed. Mercure de France, par Georges CONDOMINAS. Un vol. 14 x 21 de 528 p. avec 45 photographies de l'auteur, cartes, tableaux, dessins, plans, trois index, sous couverture illustrée. Prix : 1.500 fr.

Ce n'est pas parce que l'auteur de ce livre est un de nos anciens élèves que nous approuvons vivement le sujet de son livre. Nous ne pouvons pas trouver une confirmation plus concrète à nos théories sur le déboisement de la forêt tropicale que celle de « Nous avons mangé la forêt ». Les Mnong Gar sont en effet des écobuants semi-nomades des Hauts-Plateaux vietnamiens qui, à défaut de point de repère historique leur permettant de situer par un chiffre chaque année dans l'écoulement du temps, désignent celle-ci du nom de la forêt qu'ils ont alors « mangée », c'est-à-dire **abattue** et **incendiée** pour y faire leurs cultures annuelles. Cet ouvrage ne se borne pas qu'à montrer la destruction systématique de la Forêt, c'est aussi une étude ethnologique très poussée où la science de l'auteur ne fait pas abstraction de ses sentiments.

Un témoignage de grande valeur.

L'EPOPEE DES GRANDS TRAVAUX de la Tour de Babel à la cité de l'Atome, par René POIRIER. La collection des Découvertes « D'un Monde à l'autre ». Edition Plon. Deux volumes in-8° soleil. Nombreuses illustrations in-texte et hors-texte. Reliure souple, sous jaquette illustrée. Prix : 2.400 fr. les deux volumes.

Un livre qui dépasse un peu le cadre de cette revue. Nous le signalons toutefois à nos lecteurs car il montre la lutte, le sacrifice et l'audace des hommes pour « domestiquer » les forces de la nature et retrace l'histoire de quinze grands travaux antiques et modernes. Mais le rythme de plus en plus rapide de ces grands travaux et les forces de plus en plus redoutables que les hommes essaient de régir nous laissent fort perplexes. Nous devons rappeler toutefois aux ingénieurs et à certains apprentis sorciers que l'équilibre naturel ne se détruit pas impunément ; ceci c'est nous qui l'ajoutons.

Grève. (*Photo R.-H. Noailles*).

APERÇU sur les marées

par Henri LACOMBE

Professeur d'Océanographie Physique au Muséum,
Ingénieur Hydrographe en chef de la Marine (H.C.)

La mer est le siège de mouvements extrêmement variés dans leurs causes comme dans leurs manifestations : courants généraux, agitation superficielle de la mer formée par les vagues et la houle, mouvements liés à la situation météorologique, mouvements de la marée, se superposent en un ensemble très complexe et il est souvent difficile, non seulement de mesurer les caractères de ces mouvements — en raison de l'absence, pour les apprécier, de repère fixe de référence au grand large sur les grandes profondeurs — mais même de rattacher le mouvement que l'on constate à telle ou telle classe.

Mais parmi les mouvements connus, il en est qui se distinguent nettement de tous les autres, d'abord par le caractère grandiose qu'ils revêtent dans certains secteurs, et ensuite — et surtout, dirons-nous — par leur cause extra-terrestre et par leur manifestation essentiellement périodique dont la période est imposée par celle, connue, de leur cause. Sous réserve donc que l'on opère en un point des mesures suffisamment prolongées, cette périodicité même permettra, dans le mouvement constaté, d'extraire la part due à la marée et donc d'éliminer tous les autres mouvements. Ne nous hâtons pas d'en déduire que la marée est un problème simple et bien connu, tant s'en faut.

A l'inverse de tous les autres mouvements marins cités plus haut, les forces génératrices de la marée s'appliquent directement à tous les éléments matériels du globe, solides comme liquides, du seul fait de leur masse, alors que tous ces autres mouvements corres-

pondent à un transfert d'énergie calorifique ou mécanique à travers la surface des mers. Celle-ci ne joue donc pas dans les marées le rôle particulier qu'elle tient dans les autres aspects de la dynamique marine, comme agent de transfert des forces.

Notre propos est ici d'abord de présenter quelques indications sur les forces astronomiques génératrices de la marée, puis d'examiner les caractères des mouvements marins qu'elles provoquent, et qui constituent par définition les marées, et enfin de soulever les problèmes des marées océaniques et de l'utilisation de l'énergie des marées.

PREMIERE PARTIE

I. — *LES FORCES GENERATRICES DE LA MAREE*

(Newton, 1867)

La Terre se meut dans le champ de gravitation de tous les astres et particulièrement des astres du système solaire. Ce champ n'est pas uniforme ; mais en raison de la faible dimension de notre planète par rapport aux distances des astres, la résultante de toutes les forces de gravitation appliquées aux éléments matériels de notre globe passe par le centre d'inertie de la Terre et est la même que si toute sa masse était concentrée en son centre. Elle détermine l'accélération absolue de ce centre.

Or, pour étudier le mouvement d'un point de notre globe par rapport à celui-ci, ou, plus exactement par rapport à un système de référence dont l'origine est en son centre et dont l'orientation est fixe — absolue — les théorèmes du mouvement relatif nous apprennent qu'il convient de retrancher de la force appliquée à un élément matériel M de masse unité, un vecteur opposé à l'accélération absolue de l'origine des axes mobiles. A un instant donné, dans ce système de référence, cette différence n'est pas nulle : la force à faire intervenir dans le mouvement, par rapport à ces axes d'orientation absolue issus du centre de la Terre, est donc la différence géométrique entre la force d'attraction en M et la force d'attraction exercée sur une masse égale placée au centre de la Terre : cette différence est la « force génératrice de la marée », due à l'astre. On conçoit que, *toutes choses égales d'ailleurs*, cette force soit d'autant plus grande que l'écart entre le point M et le centre est plus grand : elle est donc maximum pour les molécules d'eau des océans qui sont situées sur une couche extrêmement mince relativement au rayon terrestre : la plus grande profondeur océanique connue est de 10.863 mètres, ce qui ne fait que la six-centième partie environ du rayon. Une construction simple due à PROCTOR donne la direction et la grandeur relative de la force génératrice de la marée due à un astre et agissant sur la surface du globe. La figure 2 en donne une représentation et les valeurs relatives pour un astre situé dans la direction L. Sur le cercle d'illumination de l'astre, projeté en CD (fig. 1), la force a seulement une composante verticale, comme aussi aux deux points A et B qui ont l'astre au zénith et au nadir. On s'étonnera sans doute que dans toute la zone pour laquelle l'astre est « couché », c'est-à-dire à gauche de la trace CD la force génératrice soit une force de « répulsion » : les particules terrestres de cette région sont moins attirées par l'astre que le centre du globe, alors que celles de la région symétrique le sont davantage. A un instant donné, le champ de la force génératrice due à un astre est de révolution autour de LB et il y a aussi une symétrie par rapport au plan du cercle d'illumination.

Quel est l'ordre de grandeur de cette force ? Elle est proportionnelle au rapport des masses de l'astre et de la Terre et au cube du rapport du rayon terrestre à la distance de l'astre. Pour la Lune, l'attraction maximum moyenne est 8,8 millions de fois plus faible que l'accélération g de la pesanteur ; pour le soleil, 19 millions de fois plus faible que g : l'effet de la Lune est donc environ 2,2 fois plus important que celui du Soleil. Pour les autres astres du système solaire, la force génératrice des marées est négligeable, *a fortiori* pour les étoiles.

La deuxième figure montre que cette force a une composante horizontale et une composante verticale. Celle-ci n'a pour effet que de modifier de façon à peine sensible la force de pesanteur, tandis que la composante horizontale dont, à un instant donné, l'effet se fait sentir dans le même sens sur un quart de méridien, entraîne sur cette très grande distance une légère modification de la direction de la pesanteur dans un sens déterminé, c'est-à-dire introduit une pente apparente de la surface de la mer supposée au repos : aussi est-elle responsable des marées. Si, du point de vue des marées océaniques, la composante verticale n'a que peu d'intérêt, elle a une importance considérable depuis la mise au point de gravimètres suffisamment précis pour mettre en évidence des variations de cette pesanteur au rythme de la force génératrice. L'expérience a d'ailleurs montré que les variations mesurées surpassent d'environ 20 % la valeur théorique : cet excès est dû à la déformation élastique instantanée de la Terre sous l'effet de la

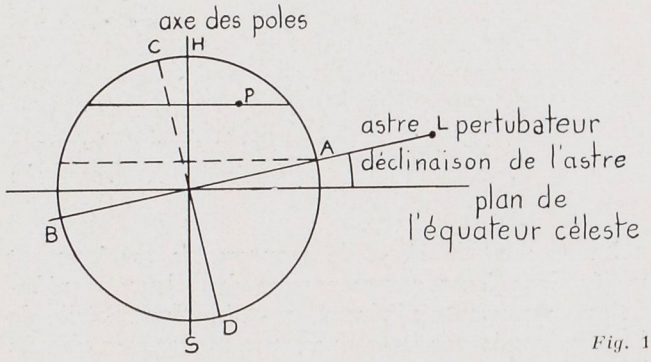
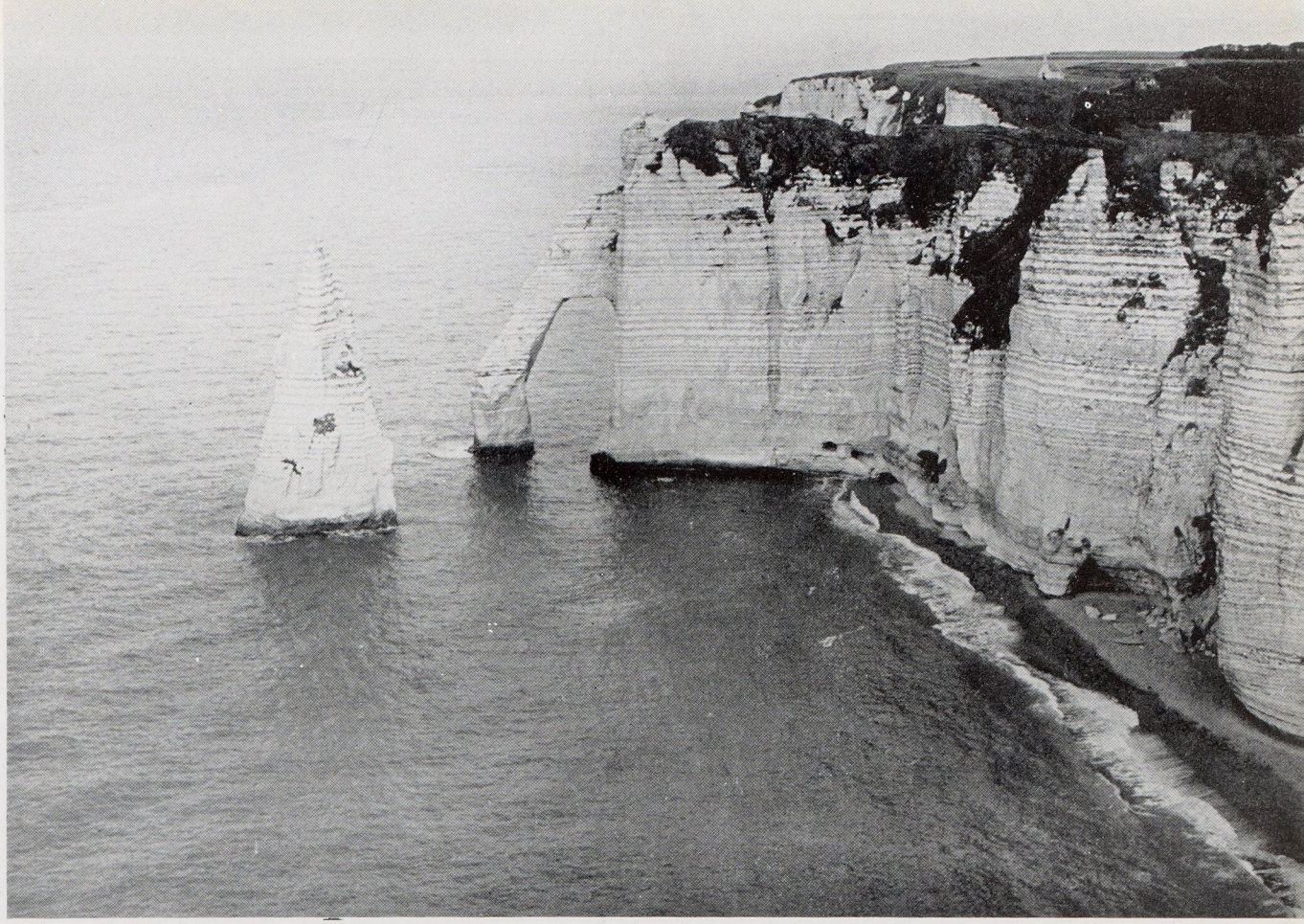


Fig. 1



Falaise, porte et aiguille d'Etretat. Marée haute.

Marée basse. (*Photo R.H. Noailles*).

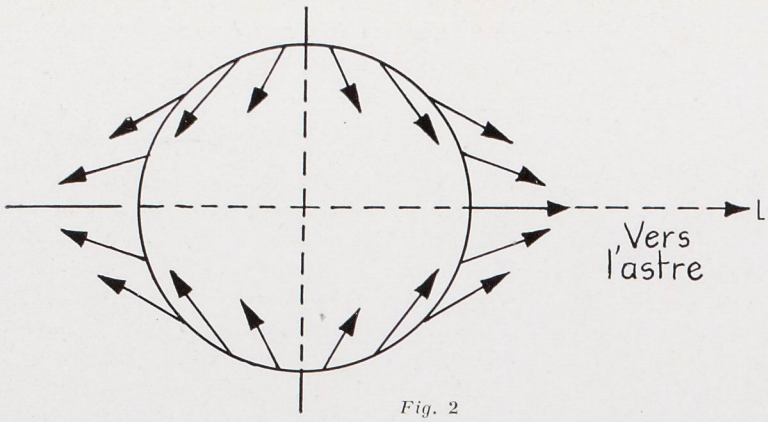


Fig. 2

force génératrice et renseigne sur les paramètres d'élasticité du globe.

La « marée océanique » que nous discuterons est la marée océanique relative à la Terre. Les « marées terrestres » proprement dites ne peuvent évidemment être étudiées par des mesures de niveau, faute de niveau de référence fixe.

Le champ des forces de la figure 2 est lié à l'astre L : il accompagne l'astre. Mais il faut se rappeler maintenant que notre globe tourne de 360° en un jour sidéral. L'étude du mouvement par rapport à des axes liés à la Terre, et en particulier par rapport à des axes passant par le point d'observation, implique l'introduction dans l'expression des forces d'abord d'une force d'inertie d'entraînement due à la rotation de la Terre autour de son axe et qui est égale à la force centrifuge, ou mieux axifuge, due à cette rotation : mais cette force est déjà incluse dans l'intensité et la direction de la pesanteur *locale* définie précisément comme la résultante de l'attraction terrestre et de cette force centrifuge. L'autre force à considérer est la force de Coriolis qui intervient pour les corps en mouvement par rapport à la Terre et non pas dans les problèmes d'équilibre ni dans la recherche de l'expression de la force génératrice. Il suffit d'introduire cette force lorsque l'on étudie les déplacements des particules deau : elle est alors perpendiculaire à la vitesse du mobile relativement à la Terre, proportionnelle à cette vitesse et à la composante verticale de la rotation terrestre ; nulle à l'équateur, elle est maximum au pôle.

Si nous nous reportons alors au champ de la force génératrice due à un astre (supposé dans l'Equateur céleste) et géométriquement lié à cet astre, nous voyons que sous l'effet du mouvement diurne qui fait décrire à chaque point de la surface terrestre un parallèle en 24 heures sidérales, chaque élément du globe subit une force génératrice liée à la combinaison du mouvement diurne et du mouvement apparent de l'astre autour de la Terre. Si l'astre est le Soleil, sur lequel se règle le temps moyen, le mouvement relatif correspondant a une période de 24 heures de temps moyen. S'il est la Lune, la composante essentielle du mouvement a une périodicité d'un jour lunaire, soit 24 heures 50 minutes de temps moyen environ. Mais, dans l'un comme dans l'autre cas, la symétrie par rapport au cercle d'illumination de l'astre (fig. 1), implique que dans ce mouvement relatif, la force génératrice reprenne la même valeur deux fois par « jour de l'astre » ; cette force, ou plutôt la force relative à chaque astre, a donc une périodicité essentielle *semi-diurne* (12 heures de temps moyen pour le Soleil, et 12 heures 25 minutes de temps moyen pour la Lune). La composante horizontale en un point tourne de 360° en une demi-journée de l'astre.

Mais si l'astre perturbateur n'est pas dans le plan de l'Equateur céleste, un point P (fig. 1) de latitude donnée de la surface du globe voit varier en un jour de l'astre sa distance à l'axe LAB de révolution du champ de la force perturbatrice, d'où apparition dans cette force d'une périodicité diurne qui disparaît quand l'astre est dans le plan de l'Equateur (Déclinaison nulle).

La composante semi-diurne subit de même des variations liées à la déclinaison, mais beaucoup moins prononcées. Il est à noter aussi que toute inégalité du mouvement de l'astre perturbateur, comme une variation de sa distance à la Terre due à l'ellipticité de sa trajectoire ou le mouvement de l'astre en déclinaison, réagit sur la force génératrice de l'astre et introduit une nouvelle composante, évidemment périodique, dont la combinaison avec la période du mouvement diurne fait apparaître une nouvelle composante de la force génératrice d'une période voisine d'une demi-journée ou d'une journée de l'astre. Le développement en termes rigoureusement périodiques de la force relative à chaque astre, ou plutôt du potentiel dont cette force dérive, comporte un très grand nombre de termes diurnes et semi-diurnes mais aussi des termes dits « à longue période », annuel ou semi-annuel pour le Soleil, mensuel ou semi-mensuel pour la Lune. Par ailleurs les amplitudes mêmes des termes à « courte » période présentent des variations à très longue période (18 ans 2/3) liés au déplacement du nœud ascendant lunaire.

Le lecteur dira peut-être que nous n'avons guère encore parlé des marées : mais le problème des marées est de nature astronomique par l'expression des forces qui les provoquent et que nous avons seules étudiées. Le point de vue du mouvement sous l'effet de ces forces pose des problèmes d'un autre ordre, d'ordres de nature hydrodynamique, en raison de la nature du milieu sur lequel ces forces agissent. Nous l'abordons maintenant.

II. — *GENERALITES SUR LES MOUVEMENTS MARINS PROVOQUES PAR LES FORCES GENERATRICES. LES ONDES COMPOSANTES DE LA MAREE. ASPECTS PRATIQUES.*

Si on pouvait admettre que, sur un globe entièrement recouvert d'eau, cet élément ait assez peu d'inertie pour que la surface des mers se mette instantanément en équilibre en tout point sous l'effet des forces génératrices dues aux astres perturbateurs, cette surface s'orienterait partout selon la normale à la résultante de la pesanteur et des forces génératrices locales. On constaterait la « *marée statique* ». La surface marine prendrait une forme ellipsoïdique qui suivrait sans aucun retard le mouvement de l'astre par rapport à la Terre. Il y aurait superposition des effets solaire et lunaire et on calcule que, pour un globe entièrement recouvert d'eau et formé de couches homogènes concentriques, la demi-amplitude de la marée lunaire serait de 54 centimètres (marée totale 1,08 m.) et celle de la marée solaire de 25 centimètres (0,5 m. au total). Mais même amendée par des considérations liées à l'existence et à la forme des continents, cette théorie statique n'est guère satisfaisante, au moins pour les périodes « courtes » semi-diurnes et diurnes, car on conçoit que des marées de périodicités très longues puissent s'en rapprocher. Elle conduit pour la période « courte » à des désaccords avec la réalité : il est fort peu justifié, pour elles, de négliger l'inertie des masses liquides.

Laplace proposa une « théorie dynamique » reposant sur les principes suivants, applicables aux « petits mouvements » autour d'un état d'équilibre :

— à chacun des termes périodiques de la force génératrice de chaque astre perturbateur, correspond un mouvement ou « onde » de même période : c'est une oscillation « forcée » ; en raison de l'inertie de l'eau, de sa viscosité, de la forme des bassins océaniques, il y a un certain déphasage entre le mouvement vertical de l'eau et la composante correspondante de la force ;

— le mouvement global dû à toutes les composantes est égal à la somme des mouvements suscités par chaque terme présent : c'est le principe de la superposition des « petits mouvements » impliquant le caractère linéaire des équations du mouvement ;

— dans une troisième proposition, Laplace admettait que l'amplitude de chaque onde était proportionnelle à l'amplitude de la composante de la force. Si cette proposition est exacte, en un point donné, en raison de la linéarité supposée des équations du mouvement, on est obligé d'admettre que le coefficient de proportionnalité local varie considérablement d'un point à l'autre et d'une onde à l'autre, en raison de l'écart plus ou moins grand entre les périodes de

A marée basse, laisses de haute mer (la plus haute est celle de grande marée). (*Photo R.H. Noailles*)

résonance des bassins océaniques et les périodes des forces. En fait, ce coefficient et le déphasage, visé ci-dessus, entre le mouvement vertical et la force, ne peuvent actuellement être déterminés qu'au moyen d'observations de marée assez longues, et c'est en cela que le problème des marées n'est pas encore résolu : il ne le sera que lorsqu'on pourra déterminer les caractères de la marée en un point sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'observation préalable.

Analysant sa première proposition, LAPLACE fut amené à rechercher la périodicité des forces génératrices par la considération d' « astres fictifs » se déplaçant dans l'Equateur céleste et provoquant chacun un terme périodique des forces génératrices. Cette idée n'aboutit pas, mais elle fut reprise sous une autre forme par Lord KELVIN et Sir George DARWIN qui décomposèrent, comme nous l'avons dit, les forces en termes rigoureusement périodiques, mais dont l'amplitude comporte encore des variations à très longue période (18 ans 2/3). Connaissant alors avec exactitude les périodes des forces, d'après les données astronomiques, il est en principe facile, si on dispose d'observations suffisamment prolongées en un point, d'extraire l'amplitude et la phase (« situation ») du mouvement de l'eau correspondant à telle composante de la force : cette opération s'appelle l' « analyse harmonique » des observations de marée qui conduit à la connaissance des « constantes harmoniques » de la marée du point. On peut ensuite, grâce à un appareil appelé « tide predictor » dû à Lord KELVIN, sommer les effets des ondes composantes pour un instant ultérieur et ainsi effectuer la « prédiction des marées ». Cette prédiction s'étend à de nombreux ports du globe et constitue la matière des « Annuaires de marées » publiés par un grand nombre de pays maritimes.

Courants de marée : Avant de passer à l'examen des principales ondes composantes de la marée, il est utile de préciser que nous nous sommes surtout intéressés jusqu'à présent à l'aspect « oscillation verticale » du niveau ; mais il est évident, de par la « continuité » du fluide marin, pratiquement incompressible, que de telles oscillations verticales doivent être accompagnées de mouvements horizontaux qui sont les « courants de marée », caractérisés non seulement par leur amplitude et leur phase, mais aussi par leur direction instantanée. De même que dans un circuit électrique toute différence de potentiel électrique implique le passage d'un « courant », de même toute différence de niveau entre deux points implique l'écoulement d'un « courant » d'eau. Oscillations verticales et courants de marée sont donc indissolublement liés et de même que l'analyse harmonique des observations de marée permet la prédiction des marées, de même l'analyse d'observations de courant suffisamment prolongées permet la prédiction de ceux-ci. Toute onde de marée a pour contre-partie une onde de courant de même période. Notons qu'en raison des valeurs des périodes des ondes et de la profondeur des mers, la « longueur d'onde » des ondes-marée est très grande vis-à-vis de la profondeur : la marée est une « onde longue » : il en résulte qu'à un instant donné, sur une verticale, les courants de marée sont théoriquement les mêmes à toute immersion et ils sont d'autant plus faibles, toutes choses égales d'ailleurs, que la profondeur d'eau est plus grande. Les vitesses et les déplacements verticaux des particules sont très faibles par rapport aux vitesses et déplacements horizontaux et la pression en un point a une valeur uniquement due à la hauteur d'eau locale au-dessus du point. On peut donc ramener la mesure du niveau à une mesure de pression. Il n'en est pas de même pour les mouvements liés aux vagues.

Principales ondes composantes de la marée (ou des courants) : Les principales ondes composantes de la marée ont essentiellement, nous l'avons vu, des périodicités semi-diurnes et diurnes. Examinons ces diverses catégories :

Ondes semi-diurnes : leur périodicité est voisine de 12 heures. L'onde lunaire semi-diurne M_2 (de Moon, Lune en anglais), est la plus importante des ondes lunaires semi-diurnes ; c'est la marée que l'on constaterait si, le Soleil n'agissant pas, la Lune décrivait d'un mouvement uniforme un cercle dans l'Equateur céleste à sa moyenne distance de la Terre ; il y aurait une pleine mer toutes les 12 h. 25 minutes, donc deux pleines et deux basses mers par jour lunaire de 24 h. 50 minutes et, d'un jour à l'autre, la pleine mer retarderait de 50 minutes.

L'onde solaire semi-diurne S_2, de période 12 heures.

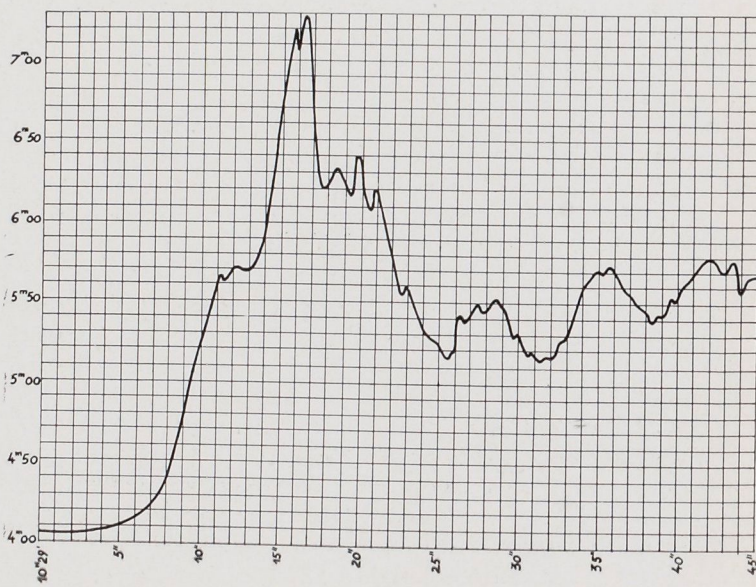
Les ondes elliptiques lunaires N_2, dues à l'ellipticité de l'orbite lunaire et déclinationnelle luni-solaire K_2, due aux variations de déclinaison de la Lune et du Soleil.

Ondes diurnes : Elles ont des périodicités voisines de 24 heures et sont essentiellement l'onde diurne déclinationnelle luni-solaire K_1 et l'onde diurne lunaire O_1 due à la déclinaison de la Lune.

Nous avons déjà cité les ondes à longue période.

Les ondes visées ci-dessus ont des périodes imposées par les mouvements astronomiques. Mais des considérations théoriques montrent que lorsque ces ondes

Fig. 3. — Etude du Mascaret à Caudebec. Observation cinématographique du 16 février 1949. D'après documents du Service de la Navigation de la Seine (Rouen).



se propagent sur des profondeurs qui ne sont plus très grandes par rapport à l'amplitude de la marée, il apparaît dans le mouvement des ondes dites « supérieures » ou des ondes « composées » dont les périodes sont respectivement des sous-multiples de l'onde initiale (M_2 donne une onde M_4 de période moitié) ou des combinaisons linéaires de deux des ondes initiales. Ces ondes ont pour effet de modifier considérablement la forme des courbes de marée qui perdent leur allure de sinusoïde régulière ; la montée de la mer est en général plus courte que la baissée ; à la limite, dans certains fleuves, la montée se fait même de façon discontinue : c'est le mascaret, bien connu dans l'estuaire de la Seine et qui se produit quand la marée à l'embouchure est assez importante (fig. 3 et 4).

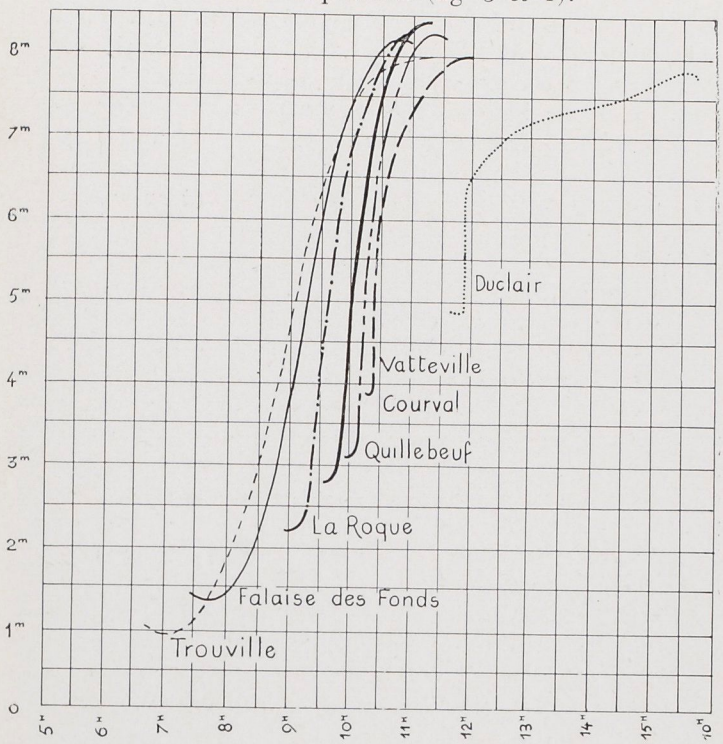


Fig. 4. — Comparaison des courbes marée montante (26 septembre 1949).
D'après documents du Service de la Navigation de la Seine (Rouen).

Mouvement global en présence des diverses ondes : La superposition des diverses ondes citées, entraîne, selon leur importance relative locale, des variations considérables du caractère des marées, qui peuvent avoir des aspects très différents de ceux auxquels nous sommes habitués sur nos côtes.

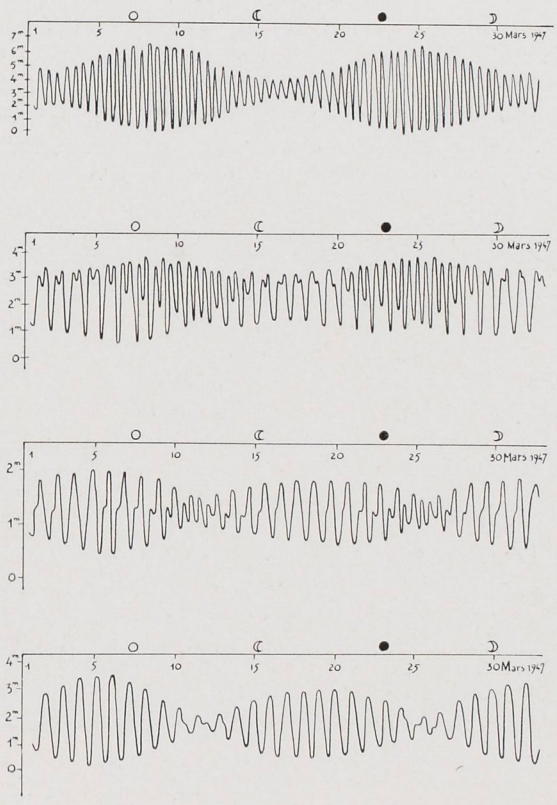
Quand les ondes semi-diurnes sont prépondérantes l'oscillation de niveau présente deux pleines mers et deux basses mers par jour. Comme l'onde M_2 est en général la plus importante du groupe semi-diurne, c'est elles qui, en gros, impose sa période, soit en moyenne 12 h. 25 m. Cependant l'importance relative de M_2 et S_2 varie notablement et, notamment le long du continent antarctique, S_2 est relativement forte. De même à Tahiti, par exemple, où ces deux ondes sont comparables. Quand les actions de M_2 et S_2 sont en phase, on constate une période de grandes marées : c'est la vive-eau qui se produit peu après les pleines et nouvelles lunes. Quand elles sont en opposition de phase, c'est la morte-eau. Les autres ondes semi-diurnes modifient les amplitudes également : en particulier K_2, qui introduit des maxima de marée au voisinage des équinoxes. On rencontre ainsi des *marées semi-diurnes.*

Quand seules les ondes diurnes sont importantes (Golfe du Tonkin), on ne constate qu'une pleine et une basse mers par jour : on a des *marées diurnes.* Le maximum d'amplitude se produit peu après les maxima de déclinaison lunaire, instants où la composante diurne de la force génératrice est maxima (Fig. 1). Ce sont les marées « tropiques ».

Quand se superposent des composantes diurnes et semi-diurnes, on a, selon leur importance relative, soit les marées semi-diurnes *à inégalité diurne* qui se caractérisent par des pleines mers au nombre de deux par jour mais de hauteur nettement différente ; c'est le cas qui se rencontre quand les ondes semi-diurnes surpassent les autres. Dans le cas contraire, on obtient des *marées mixtes* qui ont le caractère de marées diurnes au voisinage des maxima de déclinaison lunaire et le caractère de marées semi-diurnes au voisinage du moment où la Lune est dans le plan de l'Equateur céleste. Les marées diurnes sont surtout notables dans l'Océan Pacifique Occidental.

La figure 5 montre des courbes de marée de ces différents types d'après des documents du Service Hydrographique de la Marine. Naturellement on pourrait classer de façon analogue les courants de marée ;

Fig. 5. — De haut en bas :
1° Marée semi-diurne Brest.
2° Marée à inégalité diurne-Cap Saint-Jacques (Cochinchine).
3° Marée mixte Quin-Hone (Annam).
4° Marée diurne Do-Son (Tonkin).
D'après documents du Service hydrographique de la Marine.



mais il faut se rappeler qu'en certains points particuliers courants et marée peuvent appartenir à des catégories différentes (Détroit de Torres, entre l'Australie et la Nouvelle-Guinée).

Le cas des marées semi-diurnes, constaté sur nos côtes, est de beaucoup le plus simple et le plus général. Il est nettement prépondérant dans l'Atlantique sauf au voisinage de la mer des Antilles. On a pu introduire, pour ce cas simple, divers paramètres permettant de prédire avec une précision acceptable la marée dans de nombreux ports et aussi déduire, des heures et hauteurs de la marée d'un port de référence (Brest pour la France), les heures et hauteurs dans plus d'un millier de ports répartis dans tous les océans, à condition que la marée y ait un caractère semi-diurne marqué. Cette méthode est inapplicable quand la marée présente une inégalité diurne importante. Toujours dans le cas des marées semi-diurnes, on a pu rattacher aisément en général les phases et valeurs maxima des courants de marée à l'heure et à l'amplitude des marées dans un port de référence, par exemple Cherbourg pour les courants de marée de la Manche, qui atteignent des valeurs très importantes dans certains secteurs, 10 nœuds en grande marée dans le Raz Blanchart entre l'île anglo-normande d'Aurigny et le cap de la Hague.

Les plus grandes marées relevées sur les côtes sont de caractère semi-diurne. Les amplitudes maxima sont :

Canada, baie de Fundy, bassin des Mines	18,5 m.
Argentine, Puerto Gallegos	16,8 m.
Angleterre, rivière Severn	16,5 m.
Canada, baie Frobisher	16,3 m.
France, baie du Mont-Saint-Michel	15,0 m.

La plus grande marée diurne connue atteint environ 11,5 mètres au Cap Astronomique au Kamtchatka.

Dans les mers fermées, comme la Méditerranée, la marée est en général faible, sauf points particuliers (Golfe de Gabès, Adriatique). Dans les îles situées au milieu des océans, la marée ne dépasse guère 1,5 m. C'est là une indication précieuse pour notre connaissance des marées océaniques.

(à suivre).

A marée basse, grève avec arénicoles (*Photo R.-H. Noailles*).

Dans notre prochain numéro la deuxième partie de cet article : Les marées au large dans les mers et les océans, et quelques mots sur l'utilisation de l'énergie des marées.

Pour les naturalistes amateurs :

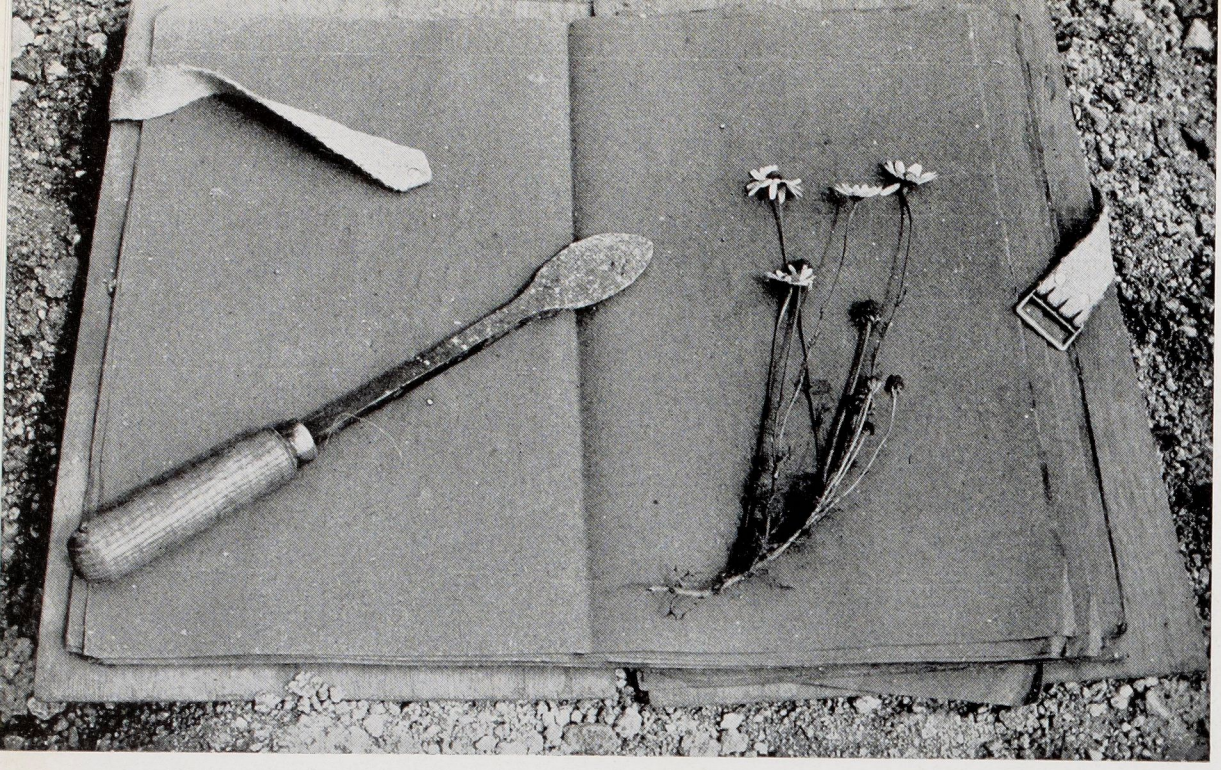
La Botanique

par Hubert GILLET
Assistant au Muséum

Un bon lieu d'herborisation : Le bord du chemin (*Photo Ph. Joly*).

Voici les beaux jours. Il est temps de s'échapper de l'atmosphère laborieuse de nos villes pour aller se détendre dans la Nature. Les premiers rayons ardents du soleil ont ranimé les courants de sève, les bourgeons se gonflent, déjà les premières fleurettes jaillissent du tapis de feuilles mortes de la forêt encore dénudée. La joie de vivre appelle la joie de savoir, le moment est venu d'apprendre à connaître, c'est-à-dire à reconnaître les plantes de nos bois, de nos champs, de nos marais, de nos coteaux.

Il est bien certain que si l'on aborde le royaume des images, on fait appel à des souvenirs que le temps estompera et la mémoire même la plus fidèle ne peut enregistrer le nombre si imposant de végétaux susceptibles d'être recueillis : il devient donc nécessaire de contrôler les déterminations avec des documents de référence. C'est pourquoi il convient de constituer une collection de plantes convenablement préparée et reproduisant le plus scrupuleusement possible leurs caractères et leurs ports, c'est-à-dire de faire un herbier. L'amateur aura ainsi à



Le cartable, les feuilles doubles de papier buvard, un piochon spatule. (*Photo Gillet*).

sa disposition un véritable album de la Nature qui prendra chaque jour davantage de valeur, d'abord par les souvenirs qui s'y attacheront et ensuite, et de plus en plus, par la richesse sans cesse grandissante des pièces entreposées, sans compter l'intérêt de commencer une collection dont le principal charme est de n'en jamais connaître la fin.

C'est ce que nous allons examiner, mais d'abord préparons-nous à partir.

I. — Sur le terrain

Equipement :

Nous ne sommes plus au temps, Dieu merci, où il était d'usage de revêtir un accoutrement spécialisé pour se mettre à l'abri des intempéries et se protéger des fourrés épineux ou des piqûres des insectes. Mais il est quand même très utile de revêtir un vêtement semi-imperméable à larges poches. Pour transporter le produit de nos cueillettes, il faut prévoir un contenant. A ce propos, deux écoles s'affrontent et conservent chacune leurs défenseurs et leurs détracteurs : l'école de la célèbre boîte à herboriser verte et l'école du cartable dans lequel sont insérées des feuilles doubles de papier buvard ou de papier journal. La première est un fourre-tout de 50 cm. de long et se porte en bandoulière, le deuxième de 50 cm. de long sur 30 cm. de large réclame davantage de manipulations mais a l'avantage de restituer des échantillons impeccables. A vrai dire, la boîte peut servir dans tous les cas, sauf pour la récolte de fleurs particulièrement délicates comme celles de Lin, Coquelicot, Alisma où le moindre choc suffit à faire tomber les pétales : alors le cartable sera très précieux. Le botaniste chevronné et méticuleux tranche le dilemme en emportant les deux.

La boîte doit être absolument hermétique pour rendre au retour des échantillons en tout état de fraîcheur, aussi beaux que s'ils venaient d'être cueillis; il est même possible, après examen, de les y replacer et de les reprendre quelques jours après en aussi bon état.

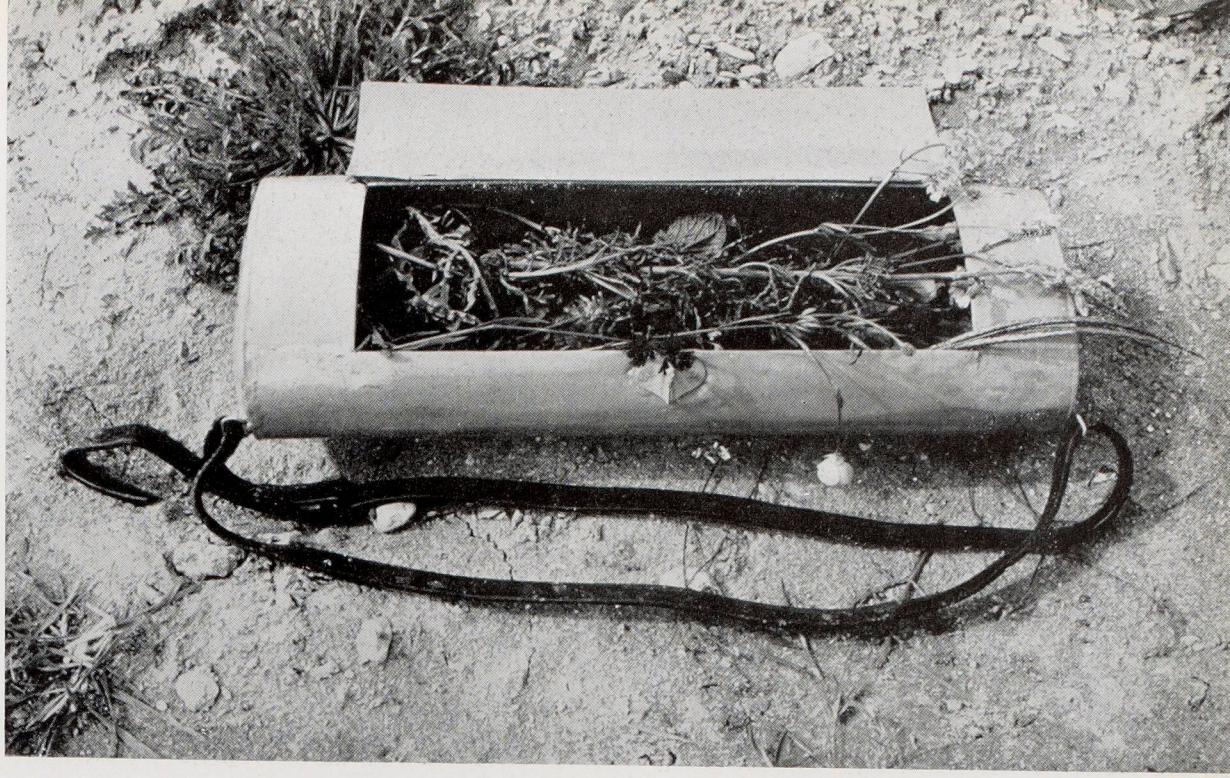
Il est bon d'avoir en poche une loupe à 3 ou 5 lentilles, de préférence attachée à une chaînette, et un petit sécateur dont la partie tranchante sera recouverte d'un étui protecteur; une musette, utile accessoire, abritera un piochon comportant une tige d'acier à section carrée solidement encastrée dans un manche de bois à l'une de ses extrémités et élargie en spatule à l'autre, et, dans le cas d'une excursion assez conséquente, un carnet de notes, une carte géographique de la région à parcourir, et une boussole le cas échéant.

Il arrive parfois que d'excellentes trouvailles peuvent se présenter dans des circonstances où le motif du déplacement n'a rien à voir avec une promenade botanique, alors le moindre couteau de poche fera office de déplantoir et une touffe d'herbe arrachée à la hâte servira d'habillage au précieux trophée, en attendant de meilleures conditions.

Recherche des plantes :

C'est là qu'interviennent les qualités de flair et d'instinct qui guident le naturaliste vers la station privilégiée où il aura la chance de mettre la main sur l'échantillon recherché et convoité depuis longtemps. L'expérience et l'habitude contribuent surtout au repérage du terrain à prospecter et au choix du parcours, mais bien rares sont les stations où le botaniste ne trouve pas sujet à récolte.

Cela dépasserait largement le cadre de cette initiation que de donner une liste même restreinte des différents types de stations car on a quelque chance de trouver des végétaux dans les endroits les plus di-



La boite à herboriser. (*Photo Gillet*).

vers. Le botaniste, désireux d'avoir un aperçu général sur la flore de sa région, devra visiter systématiquement tous les biotopes existants et à toutes les époques de l'année comprises entre mars et octobre; même lorsqu'il se trouvera en voyage sans but bien défini, il sera certain, en visitant les lisières et les clairières des bois, les champs calcaires, les coteaux ensoleillés, les grèves des étangs, de faire d'amples et intéressantes moissons. Les terrains vagues, les lieux de décharge, les terres rapportées, donnent asile souvent à des espèces allochtones, ou à des conquérantes, venues parfois de régions fort éloignées, et réservent des surprises tout-à-fait inattendues. Malgré leur aspect souvent peu engageant, ces localités ne doivent pas êre négligées.

Récolte :

Il faut aussi s'entraîner à savoir choisir, parmi la population d'une espèce, l'individu le plus représentatif du type moyen. L'œil s'exercera à découvrir l'échantillon à la fois le plus caractéristique et le plus complet : celui qui portera des fleurs à tous les stades, des fruits mûrs, des feuilles radicales et caulinaires.

Pour une plante annuelle qui ne comporte pas de parties ligneuses développées, on prélèvera la totalité de l'individu en ayant soin de ne pas briser l'appareil radiculaire; on pourra éventuellement recueilir plusieurs spécimens correspondant à des phases de développement différent, en évitant de

Arrachage de la plante (*Photo Gillet*)

La coupe d'un rameau à l'aide d'une pince coupante. *(Photo Gilet).*

sélectionner systématiquement les pieds de plus belle venue, ce qui donnerait une idée fausse du type moyen.

Pour les plantes vivaces, si les parties ligneuses sont relativement peu développées, on opérera comme pour les annuelles, sinon on se contentera de prélever un fragment bien représentatif de la partie pérenne. Les spécimens ne dépassant pas 50 cm. de longueur seront déposés directement dans la boîte ou le cartable, les plus grands seront pliés à angle aigu, deux ou trois fois si cela est nécessaire, en s'arrageant pour que la racine et la somnité florale soient dirigées dans des sens opposés. Certaines Ombellifères ou Composées particulièrement élevées (par exemple l'Angélique sauvage, la grande Berce, certains chardons, etc.) font, à cause de leur taille, le désespoir des botanistes : on pourra alors, soit choisir des individus de la même espèce plus petits, soit, mieux, débiter en plusieurs tronçons un individu normal; pour les espèces vraiment trop encombrantes, on se limitera à une somnité fleurie et à des feuilles de la base.

Pour les arbustes ou les arbres, il y a un certain apprentissage à acquérir avant de savoir cueillir le ou les rameaux convenables. Les amateurs de beaux herbiers tournent en général un certain temps autour du pied avant de se décider à faire fonctionner leurs sécateurs : c'est qu'ils exigent des rameaux parfaits portant des feuilles non abîmées, facilement étalables, et si possible des fleurs ou des fruits; on ne pourrait les en blâmer.

BIBLIOTHÈQUE DE PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE

ÉMILE GIRARDEAU

de l'Institut

LES AVENTURES DE LA SCIENCE

esssai sur l'évolution de l'esprit scientifique

FLAMMARION

Algue *Fucus Serratus*. (*Photo R.-H. Noailles*).
Reflex Alpa. — Obj. 50 mm. — F 4 — 1/50, fin de journée, soleil voilé. Le temps de pose assez important semble en contradiction avec ce qui est dit ci-dessous. Il y a lieu de tenir compte des conditions d'éclairement indiquées du fait de l'immersion partielle et d'autre part, le champ embrassé par l'objectif est, ici, limité à l'algue de teinte foncée surface au contraire très absorbante prise isolément.

Savoir photographier au bord de la mer

par R.-H. NOAILLES

A une période où un grand nombre de Français sont sur nos côtes, il nous paraît intéressant de noter ici quelques réflexions sur la photographie dans ce milieu assez particulier.

D'abord il convient de se méfier, au bord de la mer, de l'intensité de la lumière : celle-ci arrivant sur de grandes surfaces plus ou moins planes, est de plus augmentée par une réverbération considérable. Il faut donc compter au moins un diaphragme au-dessous de celui qui serait utilisé ailleurs. Les posemètres eux-mêmes s'y laissent prendre et il faut leur appliquer cette correction de un diaphragme. Cette remarque est valable pour la photo en noir. Pour la couleur, l'excès de lumière ne joue pas de la même façon ; il n'est donc pas besoin, en général, de faire intervenir la même correction. Un écran UV par contre, peut être intéressant pour éviter des dominantes bleues.

Un autre point particulier à la mer est la photographie des plantes ou des animaux découverts par la marée. Deux manières de faire se présentent : opérer sur des sujets hors de l'eau, ou encore immergés dans les mares qui subsistent.

Dans le premier cas il faut photographier le sujet quand il vient d'être découvert ; plus tard, séché, il change d'aspect, de couleur. Mais alors, les reflets sont nombreux et, très souvent, néfastes. Il faut trouver un angle où l'inconvénient est réduit au minimum, voire même transformé en avantage. Ce peut être le cas pour un cliché en noir où un reflet est susceptible de donner du relief ; le cas de la couleur est plus délicat.

La deuxième solution consiste à opérer sur des sujets encore immergés. Bien entendu, il est indispensable que la surface de l'eau soit parfaitement unie, qu'elle ne soit pas troublée ni par une communication avec la zone des vagues ni par un vent frisant. Il faut ensuite trouver une position où le rayon visuel (de l'objectif) traversera sans difficulté la surface, ce n'est pas toujours aisé. On y parvient généralement le plus facilement en travaillant dans le voisinage de la verticale, mais les reliefs sont alors difficiles à obtenir... et, attention de ne pas avoir l'image du photographe et de son appareil, insidieusement réfléchie par la surface de l'eau. L'Etoile de mer représentée ici a été photographiée presque perpendiculairement à la surface ; on a choisi un fond uni qui lui permet de se détacher. Le Kodachrome de la Galathée reproduit en couleur sur la couverture a été pris dans des conditions analogues. Encore un autre point important : celui de l'absorption de la lumière par l'eau. La photographie de Fucus ci-dessus en donne une illustration. La partie claire (avec des reflets) est hors de l'eau ; la partie foncée se trouve dans l'eau. La limite entre les deux zones se distingue difficilement, mais deux ou trois points d'affleurement, dans le premier tiers à gauche du cliché servent de témoins. Les temps de pose à pratiquer varient bien du simple au double ; pour avoir l'ensemble, il faut donc transiger !

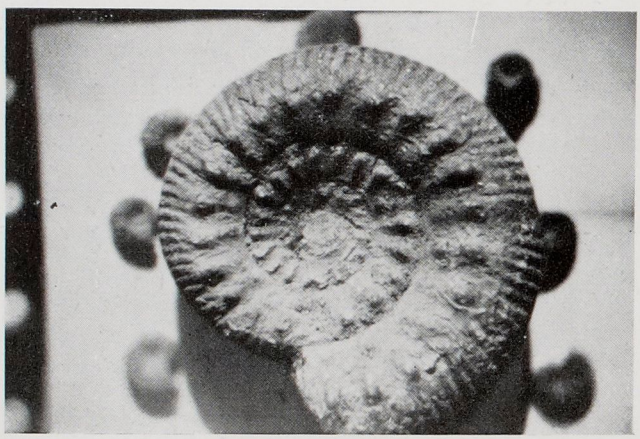
Etoile de mer (*Henricia sanguinolata*). (*Photo R.-H. Noailles*).
Reflex Alpa. — Obj. 90 mm. — F 16 — Flash électronique. Environ 20 cm d'épaisseur d'eau. Rapport 1/3.

Les réalisations de nos lecteurs

Cervus dama dama. (*Photo Rabinovich*).

Je disais dans la précédente note, que, peu à peu, la liaison s'établissait avec nos lecteurs. Les deux mois écoulés ont confirmé ce fait. Nous avons reçu de nouveaux envois de nos correspondants, et nous avons constaté avec un très réel plaisir, que des progrès substantiels marquent les nouveaux travaux.

Aujourd'hui j'ajouterai que non seulement la liaison se développe, mais encore qu'elle s'étend. Un correspondant de Buenos Aires, M. Rabinovich, nous envoie quelques-unes de ses réalisations, malheureusement, elle ne portent aucune indication ni sur les conditions de prise de vue ni sur l'identification des animaux. La tête de *Cerons* que nous reproduisons est d'une qualité prometteuse, dommage que le grillage déborde sur le museau de la bête ; évidemment, on n'obtient pas toujours la pose idéale. M. R. désire entrer en rapport avec la Société de Photographie d'Histoire Naturelle, et il nous dit qu'il fait partie d'un groupe d'étudiants « passionnés » de photographie d'Histoire Naturelle. Ceci est très intéressant, et nous espérons avoir sous peu d'autres envois de M. R. et de ses amis, nul doute qu'ils seront de qualité. Peut-être un échange en « communication » pourra-t-il s'établir entre les membres de la S.P.H.N. et nos correspondants Argentins ; qu'ils veuillent bien, comme les autres correspondants, d'ailleurs, mettre au dos des épreuves le plus d'indications possible, les documents prennent ainsi encore beaucoup plus d'intérêt et de valeur (Identification du sujet, appareil, format, focale des objectifs, diaphragme, temps de pose, rapport de prise de vue, rapport d'agrandissement, émulsion, mode de développement, etc... et aussi âge de l'auteur et son ancienneté dans la pratique de la photographie).



Au moment d'adresser la copie à l'imprimeur, nous recevons un envoi très intéressant ; il prouve en effet la vanité des craintes que nous exprimions dans une de ces chroniques : que le manque de matériel spécialisé entrave les initiatives de nos jeunes lecteurs.

M. Robert, de Nantes, avec un simple Box 6 × 9, muni d'une lentille convergente et monté sur un bâti sommaire réalisé en Meccano, réussit des photographies en grandeur naturelle. Le cliché d'ammonite que nous reproduisons est de qualité très satisfaisante ; toutefois, il est très regrettable d'une part que M. Robert ait disposé autour de son sujet principal d'autres petits fossiles qui, en raison de la faible profondeur de champ, sont flous, d'autre part, que son cadrage soit insuffisamment précis. Quoiqu'il en soit, nous espérons que cette « démonstration » probante incitera les hésitants à tenter des réalisations de ce genre et à nous communiquer leurs résultats.

MISSION

M. Francis Petter, assistant au laboratoire des Mammifères et des Oiseaux, a effectué pendant les trois derniers mois de 1956, une mission itinérante en Iran avec l'Institut Pasteur de Téhéran et grâce à l'aide de l'Organisation Mondiale de la Santé et de l'Unesco. Le but essentiel de ce voyage était la recherche des rongeurs désertiques pour reconnaître la distribution géographique de chaque espèce et l'étude écologique de leurs peuplements respectifs. La mission composée de M. et Mme Petter, du Dr Mostachi de de l'Institut Pasteur de Téhéran, et de deux aides iraniens, a parcouru plus de 10.000 kilomètres dans l'est et le sud du pays et en a rapporté une abondante documentation. En plus des petits mammifères, les collections du Muséum se sont enrichies notamment d'oiseaux en peau appartenant à une soixantaine d'espèces, de reptiles parmi lesquels figure une nouvelle espèce de Vipéridé, de scorpions et d'un herbier de Chénépodiacées.

L'étude biologique des rongeurs de l'Iran entre dans le cadre des recherches entreprises sur la peste par l'Institut Pasteur de Téhéran ; d'autre part, la documentation recueillie en Iran s'ajoute à celle que M. Francis Petter a obtenue précédemment en Afrique du Nord et au Sahara pour contribuer à la connaissance de la faune des régions désertiques.

L'histoire naturelle par les timbres

Madagascar vient de procéder à l'émission d'une série de timbres-poste consacrée aux richesses naturelles du pays. Son sol, d'origine forestière, a subi les méfaits d'une érosion intensive. Mais les fonds de vallées ont bénéficié de l'apport de limon de colmatage et se prêtent à des cultures de rapport dont les produits sont exportés dans le monde entier.

Le VANILLIER (*Vanilla planifolia* ANDREWS).

Le Manioc est une Euphorbiacée originaire de l'Amérique tropicale. Elle était cultivée bien avant l'arrivée des Européens dans toute l'étendue allant du nord du Brésil au Mexique. La plante, par son port, ne rappelle guère nos Euphorbiacées : c'est un sous-arbrisseau de 2 à 4 m. de hauteur, pluricaule. et portant des feuilles palmées d'un vert un peu glauque. Les fleurs jaunâtres sont discrètes. Tout l'intérêt du Manioc réside dans ses racines tubercules qui se développent un peu à la façon de celles du Dahlia et qui renferment une pure fécule d'amidon. La culture par buttage exige une terre assez riche pour faciliter la tubérisation. La plantation se fait par bouturage, la récolte commence 12 à 18 mois après, soit par arrachage total du pied, soit par arrachage progressif. Tout tubercule contient une quantité plus ou moins minime d'un glucoside cyanogénétique très dangereux qu'il convient d'éliminer par lavage.

Le manioc constitue une des principales sources d'alimentation pour les populations des pays chauds qui en font une consommation importante sous forme de bouilie, de pâte, de fécule séchée et de tapioca. Sa culture industrielle est entreprise dans de nombreux pays tropicaux pour en fabriquer le tapioca.

Sur une production mondiale de 60 millions de tonnes, le Brésil vient en tête avec 12 millions.. En Afrique, le premier pays producteur est le Nigeria avec 10 millions de tonnes; Madagascar a installé des féculeries sur son territoire et tire de l'exportation du tapioca une source de revenu importante. Sa production approche du million de tonnes.

Le GIROFLIER (*Eugenia caryophyllata* THUNB).

Le Giroflier se rencontre à l'état spontané en Océanie d'où il est originaire. Les Chinois, bien avant l'ère chrétienne, savaient déjà utiliser les boutons floraux du giroflier pour épicer leurs alime.nts. C'est un arbre de la famille des Myrtacées dont l'une des caractéristiques est de posséder des poches sécrétrices (*Eucalyptus*, etc..) ; il atteint une douzaine de mètres de hauteur. Ses feuilles sont persistantes et ses fleurs blanches disposées en inflorescences corymbiformes. Les pédicelles des fleurs ou « griffes » et les boutons floraux renferment une essence à parfum hautement estimée.

En culture normale, on peut considérer comme honorable une récolte de 5 kg de clous secs par arbre et par campagne. Il convient, pour obtenir un produit de qualité, d'en soigner particulièrement la dessiccation.

A Madagascar, la culture est presque entièrement entre les mains de l'indigène, et faute de main-d'œuvre, une partie des fleurs reste sur les arbres.

Les Iles Zanzibar et de Pemba occupent le premier rang dans la production mondiale. Notre grande île arrive derrière avec une production annuelle de l'ordre de 6.000 tonnes, dont elle exporte la plus grande partie.

Le MANIOC (*Manihot utilissima* POHL).

Le Vanillier fut découvert par les Espagnols au Mexique où les populations locales avaient remarqué depuis longtemps l'arôme délicat et pénétant qui se dégageait des fruits fermentés de cette plante. On la trouve encore à l'état sauvage dans les basses forêts du pays. Elle a l'aspect d'une liane et appartient à la famille des Orchidacées dont on connaît le parfum subtilement vanillé des fleurs d'un certain nombre d'espèces répandues sur nos coteaux calcaires. Le botaniste Marchant, en 1822, eut le mérite d'introduire cette plante à Madagascar où sa culture prit une telle extension que le pays vint rapidement à la tête des producteurs mondiaux.

La liane a besoin d'un tuteur pour se développer et donne des fleurs verdâtres qui ont la particularité dans la nature de ne pouvoir se féconder sans l'aide d'insectes spéciaux à longue tarière. Sa culture ne fut véritablement entreprise que le jour où l'on sut pratiquer la pollinisation artificielle (1840).

Certaines terres volcaniques et riches de Madagascar et de ses dépendances conviennent parfaitement au Vanillier. La multiplication se fait par bouture. La plante peut fournir des « gousses » au bout de 3 années à condition qu'une main-d'œuvre entraînée se charge de la fécondation. La gousse, au moment de la cueillette. est verte et n'exhale pas l'arôme pénétrant de la gousse vendue dans le commerce. Il convient de lui faire subir une maturation spéciale par exposition au soleil ou par trempage dosé dans de l'eau chaude.

La production mondiale varie dans de très notables proportions suivant les cours et suivant les cyclones qui dévastent les plantations. En moyenne, Madagascar fournit les 60 % de la production mondiale (500 à 1.000 tonnes), suivie de très loin par le Mexique et Tahiti.

Activités du Laboratoire d'Agronomie Tropicale en 1956

Le Laboratoire d'Agronomie Tropicale du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris a été endeuillé par la disparition du Pr Auguste CHEVALIER, devenu Professeur honoraire en 1946 mais qui continuait inlassablement son activité (voir *J.A.T.B.A.*, 1956, p. 218-219).

Le Bureau Interafricain des Sols (B.I.S.), rattaché à la Commission de Coopération Technique en Afrique du Sud du Sahara (C.C.T.A.), a quitté les locaux qu'il occupait dans le Laboratoire pour s'installer dans l'Ancien Laboratoire (Pr CHEVALIER) complètement transformé et agrandi dans ce but par le Gouvernement Français. Au cours d'une cérémonie officielle qui eût lieu récemment, remise en a été faite au C.C.T.A. qui a bien voulu conserver en l'état le bureau d'étude du Pr CHEVALIER et appelé dorénavant « Salle Aug. CEHVALIER » sur proposition de M. GUILLOTEAU, Directeur du B.I.S.

Le repli du Laboratoire, déjà en partie effectué lors de la création de la chaire d'Océanographie Physique du Muséum Prof. LACOMBE, a provoqué un réaménagement complet de la Bibliothèque et du Fonds Général de documentation, un reclassement des Collections, travaux qui ont absorbé une partie de l'activité du personnel.

La publication du *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée* (3e année) a été poursuivie avec augmentation du nombre de livraisons (sept.). chacune plus importante qu'antérieurement.

Le personnel du Laboratoire a effectué à l'extérieur un enseignement à l'Ecole Supérieure d'Agriculture Tropicale (R. PORTÈRES), à l'Ecole Supérieure du Bois (J.F. LEROY) et donné diverses conférences : E.S.A.A.T., Institut Technique d'Alimentation, Société Nationale d'Acclimatation (R. PORTÈRES et GILLET H.). Une participation effective a été donnée aux séances du Plan d'Equipement III pour l'Outre-Mer et à la Commission des Plantes Médicinales du Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique et du Progrès Technique (R. PORTÈRES). Des déterminations de plantes ont été effectuées en grand nombre pour divers demandeurs (ethnographes, vétérinaires, agronomes) et les demandes de renseignements ont été particulièrement abondantes en 1956 (R. PORTÈRES et H. GILLET).

R. PORTÈRES, Prof., a conduit plus particulièrement ses travaux sur l'organographie des Inflorescences dans le genre *Oryza* et procédé à une révision de la taxation des *Riz cultivés*. Une mise au point de la composition floristique et de l'utilisation des *Pâturages* de la Côte d'Ivoire a été faite en partant de matériaux autrefois recueillis.

J.F. LEROY, Sous-Directeur du Laboratoire, s'est plus spécialement consacré à des recherches concernant l'*Histoire de la Botanique* (TOURNEFORT, BACHELOT de la PYLAIE). Délégué par le Muséum il a participé aux Cérémonies en l'honneur du Tricentenaire de la naissance de TOURNEFORT à Aix-en-Provence (9-10 juin). En collaboration avec le Pr Roger HEIM, Directeur du Muséum et Mme G. DUPRAT, il a organisé un Colloque International sur « *Les Botanistes Français en Amérique du Nord avant* 1850 ». Ce colloque s'est tenu à Paris, au Muséum (11-14 sept.), et a obtenu un grand succès.

Ces deux manifestations ont abouti à la production d'études diverses qui ont été réunies en un volume qui vient de paraître. (*C.N.R.S.*).

H. GILLET, *Assistant*, outre les fonctions administratives dans la gestion du Laboratoire, s'est surtout consacré à l'étude du matériel botanique rapporté en 1955 du *massif Saharien de l'Aïr* et a développé son service de contrôle et de détermination des *tourteaux et provendes* d'origine tropicale destinées aux animaux d'élevage.

Mlle C. FRIEDBERG, après l'établissement d'un fichier sur les collections de *Gommes et Résines* du Musée de l'Homme et un stage de documentation pratique au Bureau Interafricain des sols, est entrée comme assistante au Laboratoire en mars; elle s'est spécialisée dans les *études ethnobotaniques*, et a assuré des déterminations et études sur des graines provenant du néolithique du Var (France), de l'ennéolithique de Byblos (Liban) et du précolombien du Pérou; une collection de références de graines d'époque préhistorique est en cours.

Ph. BRUNEAU DE MIRÉ, Naturaliste, Attaché au Laboratoire, a procédé à l'étude des matériaux botaniques récoltés lors de séjours successifs au Niger Septentrional et effectué en août-novembre une mission zoologicobotanique au Tibesti et au Borkou (Territoire du Tchad) dont les matériaux recueillis sont déjà en cours d'étude. En fin d'année il a été nommé *Membre Correspondant du Muséum* en même temps qu'une bourse de voyage lui était accordée.

J. BARREAU, Agronome de la Commission du Pacifique Sud a poursuivi au Laboratoire l'élaboration de ses travaux sur l'*Ethnobotanique alimentaire de la Polynésie et de la Mélanésie.*

M. PAPAMICHAEL, Agronome Hellene, a travaillé toute l'année au Laboratoire sur les *Conifères du bassin oriental de la Méditerranée.*

Mlle RADT s'est consacrée au service de la Documentation et au *Journal d'Agriculture Tropicale.*

Mlle PLU a étudié les épidermes et stomates des *plantes des Kerguelen* (M. CHASTAIN) et effectué des montages de préparations anatomiques pour l'enseignement à l'Ecole Supérieure du Bois. En vue d'études des *Méliacées de Madagascar* (M. LEROY) des séries de coupes de bois ont été faites et montées. Mlle PLU a consacré aussi une partie de son activité à des Recherches de documents aux Archives Nationales pour la préparation du Colloque sur les Botanistes Français en Amérique avant 1850.

M. CHASTAIN, Chargé de Recherches du C.N.R.S., a poursuivi ses recherches écologiques sur les *plantes des Iles Kerguelen.*

L'équipement du Laboratoire par des crédits du C.N.R.S.

(première tranche) a été amorcé et se poursuivra en 1957 et 1958

En fin d'année un crédit a été accordé par le Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique et du Progrès Technique pour assurer la création et le fonctionnement au sein du Laboratoire d'un *Centre d'Identification des Plantes Médicinales* et d'un *Centre d'Etudes et d'Informations Ethnobotaniques* qui pourront être exploités par les utilisateurs au 1er janvier 1958.

Collections reçues en 1956.

Herbiers de Martin Granel (Tchad), de M. Vaillant (Cameroun), Dequaire (Madagascar), Levasseur (Soudan-Français), Gillet et de Mire (Aïr, Tibesti), ayant trait aux plantes cultivées, aux pâturages, aux plantes médicinales, etc...

Conclusions.

Notre situation et notre activité se sont considérablement améliorées au cours de 1956. La diversité des activités reste dans la tradition du Laboratoire : Plantes Alimentaires, Médicinales et toutes Plantes Utiles, Ethnobotanique, Agronomie, Bois, Histoire de la Botanique, Prospections, Biogéographie, Systématique Végétale, etc... On note une tendance plus marquée en matière ethnobotanique et une accentuation sur les Céréales des Pays chauds.

Comme par le passé, le manque de personnel auxiliaire (dactylographe, aide-technique) limite considérablement l'ampleur des travaux poursuivis.

Directeur du Laboratoire.
R. Portères,

L'année géophysique internationale

Depuis le 1er juillet et durant 18 mois, géophysiciens, radioélectriciens et astronomes mettront toutes les ressources de la science au service de la plus vaste entreprise internationale de tous les temps, l'Année Géophysique Internationale 1957-58 (AGI).

Le R.P. Lejay, membre de l'Institut, président du Comité National Français pour l'AGI en définit ainsi l'objet. « De juillet 1957 à la fin de 1958, trente-six nations participeront à une vaste opération scientifique au cours de laquelle des observations géophysiques seront exécutées, suivant un programme fixé à l'avance d'un commun accord, dans le plus grand nombre possible d'institutions permanentes ou d'installations provisoires, spécialement établies, dispersées sur toute la surface du Globe. Il s'agit d'obtenir une vue synoptique des phénomènes dont l'analyse est rendue impossible du fait des lacunes existant aujourd'hui dans les régions démunies d'observatoires. On espère ainsi recueillir les éléments d'explication de phénomènes encore mystérieux, et accroître nos connaissances dans des domaines nouveaux, sur lesquels certains développements techniques attirent particulièrement notre attention. La haute atmosphère, par exemple, est encore bien mal connue. C'est elle cependant qui commande les conditions du trafic radioélectrique, et c'est en elle qu'il faut chercher les causes des perturbations du magnétisme terrestre. Sans une connaissance précise de sa composition, des mouvements des masses gazeuses qui y règnent, il ne pourrait non plus être de développement rationnel de l'emploi des engins téléguidés. La haute atmosphère sera donc un des tout premiers sujets d'études de l'Année Géophysique Internationale.

Quelle sera la part de la France dans l'exécution de ce vaste programme ? Des stations dont certaines temporaires, réparties dans les territoires métropolitain et d'outre-mer, recevront un équipement et un personnel spécialisés en vue d'assurer les observations météorologiques, géomagnétiques, ionosphériques, océanographiques, aurorales, etc... Des centres importants fonctionneront, notamment, à Tamanrasset, à Bangui, aux Iles Kerguelen, en Terre Adélie, à Tahiti. Les Observatoires de Meudon et du Pic du Midi participeront activement aux observations solaires. Des engins autopropulsés, destinés à l'étude de la haute atmosphère, seront lancés en Afrique du Nord, etc...

Quant à l'opération des longitudes et latitudes, elle est organisée à l'échelle internationale par le Bureau International de l'Heure, dont le siège est à l'Observatoire de Paris. Les Observatoires participants détermineront le temps en utilisant l'équipement le plus perfectionné. Ceux qui disposent d'astrolabes impersonnels ou de lunettes zénithales y ajouteront la détermination des latitudes. Tous les résultats seront transmis à l'Observatoire de Paris, qui dépouillera cette énorme documentation, et en discutera les résultats.

Responsable pour une bonne part du succès de cette opération internationale, l'Observatoire de Paris se devait de réorganiser son propre service horaire, et de la faire bénéficier des progrès les plus récents de la technique. La conservation du temps y sera assurée par un groupe d'une douzaine d'horloges à quartz. Un matériel nouveau de réception des signaux horaires radiotélégraphiques est en préparation. Enfin, les observateurs disposeront de ce magnifique instrument d'optique qu'est l'Astrolabe Impersonnel construit par la Société Optique et Précision de Levallois (O.P.L.). Cet appareil a été récemment présenté à la presse au cours d'une réception très réussie et très instructive. Les passages d'étoiles seront enregistrés sur un Chronographe Belin, imprimant le temps au millième de seconde.

Un nouveau service horaire a été organisé à l'Observatoire d'Alger, qui constituait l'une des station fondamentales de l'opération des Longitudes de 1933. Il disposera de trois horloges à quartz, d'un équipement radioélectrique. d'un astrolabe et d'un chronographe Belin.

La troisième station française sera située à Tananarive ; elle avait été occupée temporairement en 1933. Son équipement, identique à celui d'Alger, sera complété par un émetteur de signaux horaires radioélectriques. Il n'existe en effet que très peu de stations de ce genre aux latitudes australes, et la détermination précise des durée de propagation des signaux nécessite des émissions en duplex.

Les crédits spéciaux engagés à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale par le Gouvernement et le Parlement s'élèvent à près d'un milliard et demi, auxquels s'ajoutent les crédits de fonctionnement et d'équipement normaux des Observatoires, Instituts de Physique du Globe et autres stations de caractère permanent, dont l'activité habituelle se rattache à tel ou tel point du programme de l'AGI. Notre pays s'est donc largement inspiré de l'esprit de coopération universelle qui animait les auteurs du projet. Il faut souhaiter que l'entente internationale qui s'est ainsi manifestée persiste et qu'elle s'étende à d'autres domaines que celui de la recherche scientifique pure.

CARTOLINE

MONACO

le plus beau papier d'agrandissement..

GUILLEMINOT

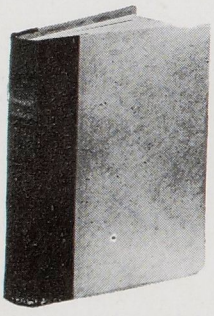
PUBLISPHÈRE

Conservez votre Collection

de SCIENCE et NATURE

dans une magnifique

RELIURE



Spécialement étudiée pour la revue
(Contenance 12 Nos soit 2 ans)

★ **Elégante**
Dos rond noir, 5 nerfs, titre doré, plats jaunes

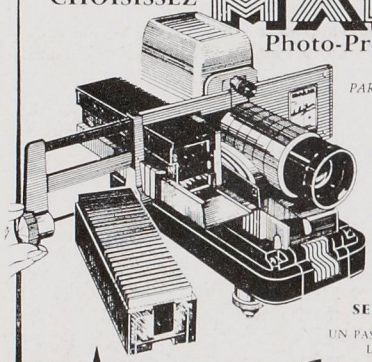
★ **Simple**
Système à tringles mobiles

★ **Pratique**
Chaque numéro garde sa mobilité

450 Francs
\+ *80 francs pour frais d'expédition*

pour votre plaisir ...

ou pour vos besoins pédagogiques
CHOISISSEZ **MALIK 300**
Photo-Projecteur Froid
HOMOLOGUÉ PAR L'ÉDUCATION NATIONALE

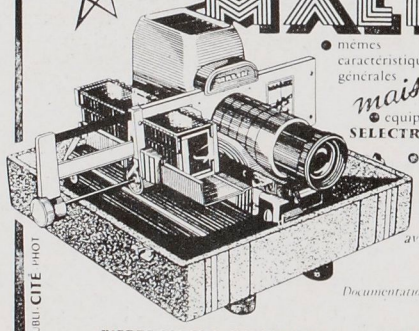


- super-lumineux
- ventilé par le dispositif **BLOW-AIR COOLING**
- animé par le passe-vues **SELECTRON SEMIMATIC**

avec lampe et coffret
25.715 f. + T.L
SELECTRON : 5.400 f. + T.L

UN PASSE-FILMS PERMET D'UTILISER LES FILMS EN BANDE

nouveau **MALIK 302**



- mêmes caractéristiques générales

mais...

- équipé en série du **SELECTRON-SEMIMATIC**
- présenté en mallette pouvant contenir plusieurs paniers **SELECTRAYS**

avec lampe et mallette
29.915 f. + T.L

Documentation gratuite sur demande

PUBLI-CITÉ PHOT

PIERRE COUFFIN, CONSTRUCTEUR - 46 RUE DE PARADIS - PARIS 10e

Cinq des atouts

du **Contaflex**

ZEISS IKON

- visée directe intégralement redressée
- deux télémètres couplés
- objectif Tessar 1 : 2,8 (modèles III et IV : optique interchangeable)
- synchronisation intégrale
- obturateur synchro-compur à retardement avec présélecteur de diaphragme.

Prospectus chez un revendeur Zeiss Ikon ou par Paul Block, B.P. 36, Strasbourg-Meinau

Zeiss Ikon AG. Stuttgart

BULLETIN D'INFORMATION N°3

LES CONTROLES QUE SUBISSENT LES FILMS

Il est normal qu'une fabrique de films et pellicules photographiques contrôle la qualité de sa production, mais on pourrait se contenter de procéder par échantillonnage.

Prendre dans un lot, au hasard, une petite quantité de films et faire subir à ces « cobayes » des tests est certes une méthode louable mais elle ne peut éviter des fuites.

Rien ne vaut cependant le contrôle permanent exercé par PERUTZ sur sa production.

Chaque bande de film reçoit un numéro d'émulsion et passe systématiquement par une série d'opérations de laboratoire :

— Microphotographie pour le contrôle du grain.
— Contrôle de la texture de l'émulsion.
— Examen de la résistance au pliage.
— Contrôle des courbes de noircissement.
— Développement d'essais sensitométriques pour le contrôle de la gradation.
— Mesure de l'épaisseur de la couche de l'émulsion.
— Vérification de la précision des perforations (cas des films cinéma et 35 mm) par la double méthode de la projection et du microscope de mesure.
— Essais pratiques de la résistance au déchirement.

Pour les films phototechniques et radioscopiques, il y a jusqu'à 15 contrôles différents.

Ce n'est qu'après ces sévères vérifications que les bandes sont coupées, montées et conditionnées. Le fractionnement de la bande est exécuté par des machines qui, toujours dans l'obscurité, coupent en longueur et en largeur les rouleaux de 341 m² soit pour une largeur de 1 m 10 une longueur de 310 mètres.

On obtient dans un rouleau :

6.000 bobines 6 x 9,
ou 9.000 bobines 4 x 6,5,
ou 5.000 cartouches 35 mm de 36 poses,
ou 8.000 cartouches 35 mm de 20 poses.

Le montage et le conditionnement sont faits automatiquement.

Tant de soins dans la recherche, la fabrication, la présentation, ont valu une telle réputation de qualité à la marque PERUTZ qu'un nombre considérable de professionnels du monde entier ont adopté la « boîte verte PERUTZ ».

Ils savent que PERUTZ continue inlassablement ses recherches pour leur donner toujours la meilleure qualité.

C'est ainsi que ceux qui ont essayé la dernière née de leurs émulsions, la « Peromnia-25 » ont pu se rendre compte que, comme toujours, PERUTZ s'est placé en tête de la rapidité, de la qualité et du progrès.

Mais de cela nous en parlerons dans un article à venir.

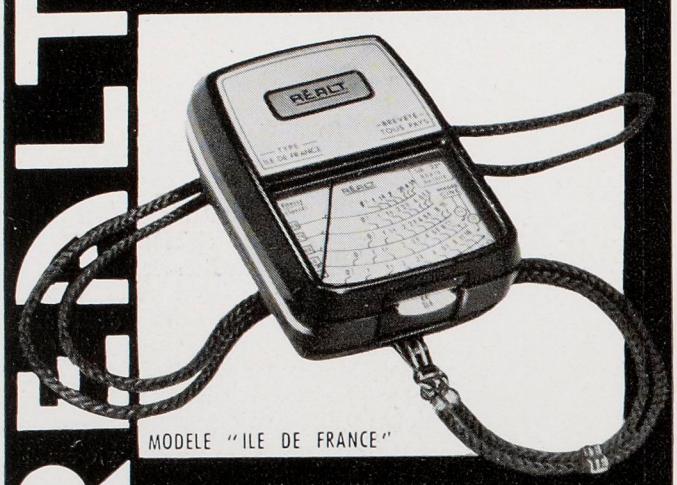
Les lecteurs qui seraient intéressés par les précédents articles et par l'article sur la « Peromnia-25 » qui paraîtra prochainement dans ces colonnes, peuvent écrire aux Exclusivités TELOS, 58, rue de Clichy, Paris-9e. Ils recevront gratuitement cette intéressante documentation, sans engagement de leur part.

PERUTZ

POSEMÈTRES

à cadrans interchangeables

REALT



MODELE "ILE DE FRANCE"

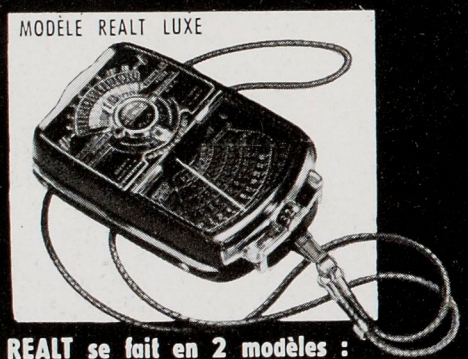
Le succès que remportent les posemètres REALT est dû pour une grande part aux qualités que lui confère son système à cadrans interchangeables, breveté dans le monde entier. Grâce à ce principe, le plus ancien comme le plus récent de ces appareils ne sera jamais périmé. Seul REALT peut affirmer cela.

REALT

Seuls posemètres à lecture directe instantanée, aussi bien en photo qu'en cinéma, en noir qu'en couleurs.

les posemètres les plus pratiques au monde.

MODÈLE REALT LUXE



REALT se fait en 2 modèles :

Le modèle Luxe permet avec ses 2 cadrans oscillants seulement de couvrir toute la gamme de sensibilité d'émulsions et le réglage précis pour toutes les vitesses de camera du 1/10 au 1/200 de seconde.

REALT

...demandez la brochure gratuite : "PHOTO-CONSEILS" en écrivant à REALT-PHOTO Service 10 A, 47, r. Borghèse, Neuilly s/s.

TOUS LES APPAREILS
OUTES LES CAMERAS
OUS LES ACCESSOIRES

et surtout...

Une Organisation unique à votre disposition

Nos **TECHNICIENS** pour vous guider et vous conseiller ;

Nos **LABORATOIRES** pour exécuter tous vos travaux, photo et ciné, noir et couleurs ;

Notre **ATELIER DE REPARATIONS ;**

Notre **STUDIO** avec ses opérateurs et ses reporters ;

Notre **SALLE DE PROJECTION**

... tout cela à votre service

PHOTO-CINÉ PICHONNIER

LES TECHNICIENS DE LA PHOTO ET DU CINEMA

148, Rue de Grenelle - PARIS-7e - INV. 55-15

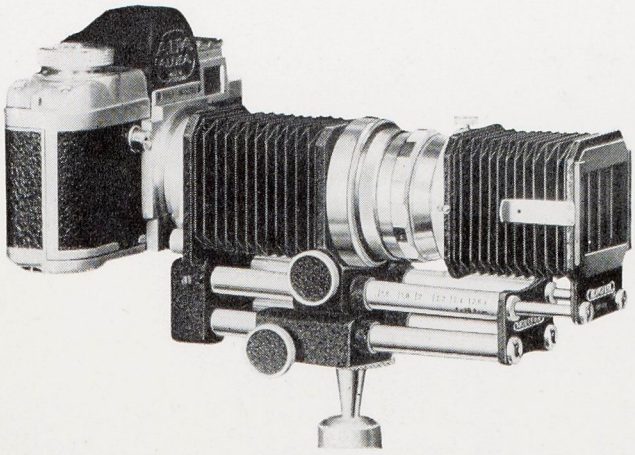
En face le métro Latour-Maubourg

★

Fournisseur des Ministères, Grandes Administrations, Facultés, Services Scientifiques, Laboratoires Industriels, etc..., etc...

★

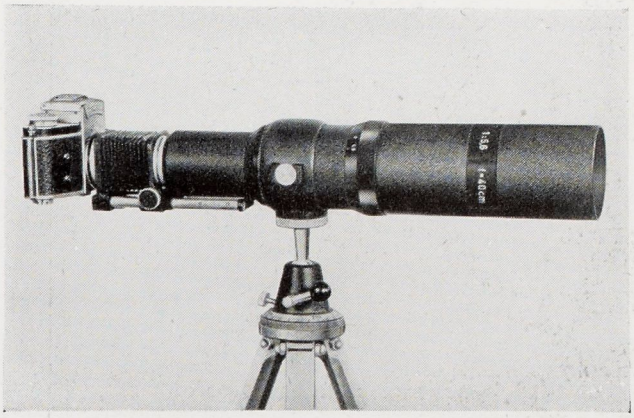
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE



NOVOFLEX

La clé de tous les problèmes de l'extrêmement rapproché à la télé-photographie.

Accessoires pour la macrophotographie et la microphotographie.



Les accessoires **NOVOFLEX** s'adaptent sur tous les appareils 24/36 courants, **Contax, Leica, Rectaflex, Exacte, Alpa,** etc., etc...

Notice spéciale franco sur demande

Gros exclusivement :
PHOTO-SERVICE R. JULY
68, rue d'Hauteville - Paris-10e

GEVAERT FILM

Pour toutes

photographies scientifiques documentaires

Opérez toujours avec les pellicules ou les films 35 m/m

GEVAPAN

LE DIRECTEUR GÉRANT : IEAN BRICO.

PRINTED IN FRANCE

IMPRIMERIE, 111, RUE DU MONT-CENIS - PARIS-18e
DEPÔT LÉGAL 3e TR. 1957 - N° 403

TRIOMPHE DE LA COULEUR...
TRIOMPHE

Kodak

pour le petit format **le FILM KODACHROME**

- Sa fidélité et sa finesse sont incomparables. Exemptes de grain, les diapositives obtenues peuvent être projetées considérablement agrandies, reproduites en duplicata ou en noir-et-blanc.
- Le Kodachrome est aussi le film le plus économique.
- Fabriqué en deux types, "Lumière du Jour" et "A", Lumière Artificielle, il est présenté :
- en cartouches photo 20 et 36 poses 24 x 36 mm (ou leur équivalent) sur film perforé 35 mm ; en bobines 8 poses 28 x 40 mm, sur film non perforé 35 mm pour Appareils Kodak tri-format et Bantam.
- en bobines "Ciné-Kodak" 8 et 16 mm.

pour le 6x9, le 6x6, le 4,5x6 cm et les grands formats

le FILM EKTACHROME

- Type "Lumière du Jour", en bobines 120 et 620 (4,5x6 - 6x6 - 6x9 cm) ✶ Types "Lumière du Jour" et "B", lumière artificielle, en films semi-rigides tous formats courants du 6x9 au 18x24 cm.

les FILMS KODACHROME et EKTACHROME
s'emploient aussi facilement que les films noir-et-blanc

KODAK EST UNE MARQUE DÉPOSÉE DANS LE MONDE ENTIER

CRÉATION PUBLICITÉ KODAK