



HAL
open science

Colloque International sur l'Histoire de la Biologie marine. Les Grandes Expéditions Scientifiques et la création des Laboratoires Maritimes

Cl. Delamare Deboutteville

► To cite this version:

Cl. Delamare Deboutteville. Colloque International sur l'Histoire de la Biologie marine. Les Grandes Expéditions Scientifiques et la création des Laboratoires Maritimes. 370p, 1965. hal-03330714

HAL Id: hal-03330714

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03330714>

Submitted on 1 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

OUVRAGE PUBLIÉ AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE L'U.N.E.S.C.O.

COLLOQUE
INTERNATIONAL
SUR L'HISTOIRE
DE LA BIOLOGIE MARINE

LES GRANDES EXPÉDITIONS SCIENTIFIQUES
ET LA CRÉATION DES LABORATOIRES MARITIMES

Banyuls-sur-Mer, 2 - 6 septembre 1963
Supplément n° 19 à «Vie et Milieu»

LABORATOIRE ARAGO
BANYULS-SUR-MER
1965

MASSON & C^{IE}
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS - VI

PUBLICATIONS DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

SUPPLÉMENTS A VIE ET MILIEU

Des fascicules spéciaux sont consacrés à diverses questions considérées sous l'angle écologique, questions pour lesquelles ils représenteront un essai de synthèse. Ces *Suppléments*, publiés sans périodicité fixe, sont acquis isolément et en dehors de *Vie et Milieu*.

- N° 1. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux, 1-360, 65 figures, 1951.
- N° 2. — Océanographie méditerranéenne. Journées d'études du Laboratoire Arago, 1-298, 1952.
- N° 3. — Résultats des campagnes du « Professeur Lacaze-Duthiers ». I. Algérie 1952, 1-209, 1 carte hors-texte, 1954, épuisé.
- N° 4. — J. THÉODORIDÈS. — Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de Coléoptères terrestres, 1-310, 57 figures, 1955.
- N° 5. — P. AX. — Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale, 1-215, 53 figures, 1956.
- N° 6. — Résultats des campagnes du « Professeur Lacaze-Duthiers ». II. Algérie 1952 et Baléares 1953, 1954, 1-238, 1 carte hors-texte, 1957.
- N° 7. — H. COIFFAIT. — Les Coléoptères du sol, 1-204, 103 figures, 1958.
- N° 8. — E. ANGELIER et coll. — Hydrobiologie de la Corse, 1-277, 1959.
- N° 9. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Biologie des eaux souterraines et continentales, 1-740, 254 figures, 1 carte hors-texte, 1960.
- N° 10. — J.-P. CHANGEUX. — Contribution à l'étude des animaux associés aux Holothurides, 1-124, 30 figures, 1961.
- N° 11. — J. PARIS. — Greffes et sérologie chez les Éponges siliceuses, 1-82, 20 figs, 1961.
- N° 12. — P. ILLG et P. DUDLEY. — Notodelphyid Copepods from Banyuls-sur-Mer, 1-126, 41 figs, 1961.
- N° 13. — K. MANGOLD-WIRZ. — Biologie des Céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane, 1-285, 6 figs, 4 pl. et 2 cartes hors-texte, 1963.
- N° 14. — J. TRAVÉ. — Ecologie et biologie des Oribates (Acariens) saxicoles et arboricoles, 1-267, 58 figs, 1963.
- N° 15. — J. RENAUD-DEBYSER. — Recherches écologiques sur la faune interstitielle des sables. Bassin d'Arcachon, île de Bimini, Bahamas, 1-157, 72 figs, 6 pl. hors-texte, 1963.
- N° 16. — R. FENAU. — Ecologie et biologie des Appendiculaires méditerranéens, 1-144, 58 fig., 1963.
- N° 17. — Volume jubilaire dédié à Georges Petit, I-LVIII, 1-516, 167 figures 23 planches, 1964.
- N° 18. — Cl. PUISSÉGUR. — Recherches sur la génétique des Carabes (*Chrysocarabus* et *Chaetocarabus*), I-X, 1-289, 71 figures, 8 planches hors-texte, 1964.

Les suppléments à *Vie et Milieu* sont en vente à la librairie MASSON et C^o, 120, boulevard Saint-Germain, Paris VI^e.

COLLOQUE INTERNATIONAL
SUR L'HISTOIRE
DE LA BIOLOGIE MARINE

LES GRANDES EXPÉDITIONS SCIENTIFIQUES
ET LA CRÉATION
DES LABORATOIRES MARITIMES

OUVRAGE PUBLIÉ AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE L'U.N.E.S.C.O.

COLLOQUE
INTERNATIONAL
SUR L'HISTOIRE
DE LA BIOLOGIE MARINE

LES GRANDES EXPÉDITIONS SCIENTIFIQUES
ET LA CRÉATION DES LABORATOIRES MARITIMES

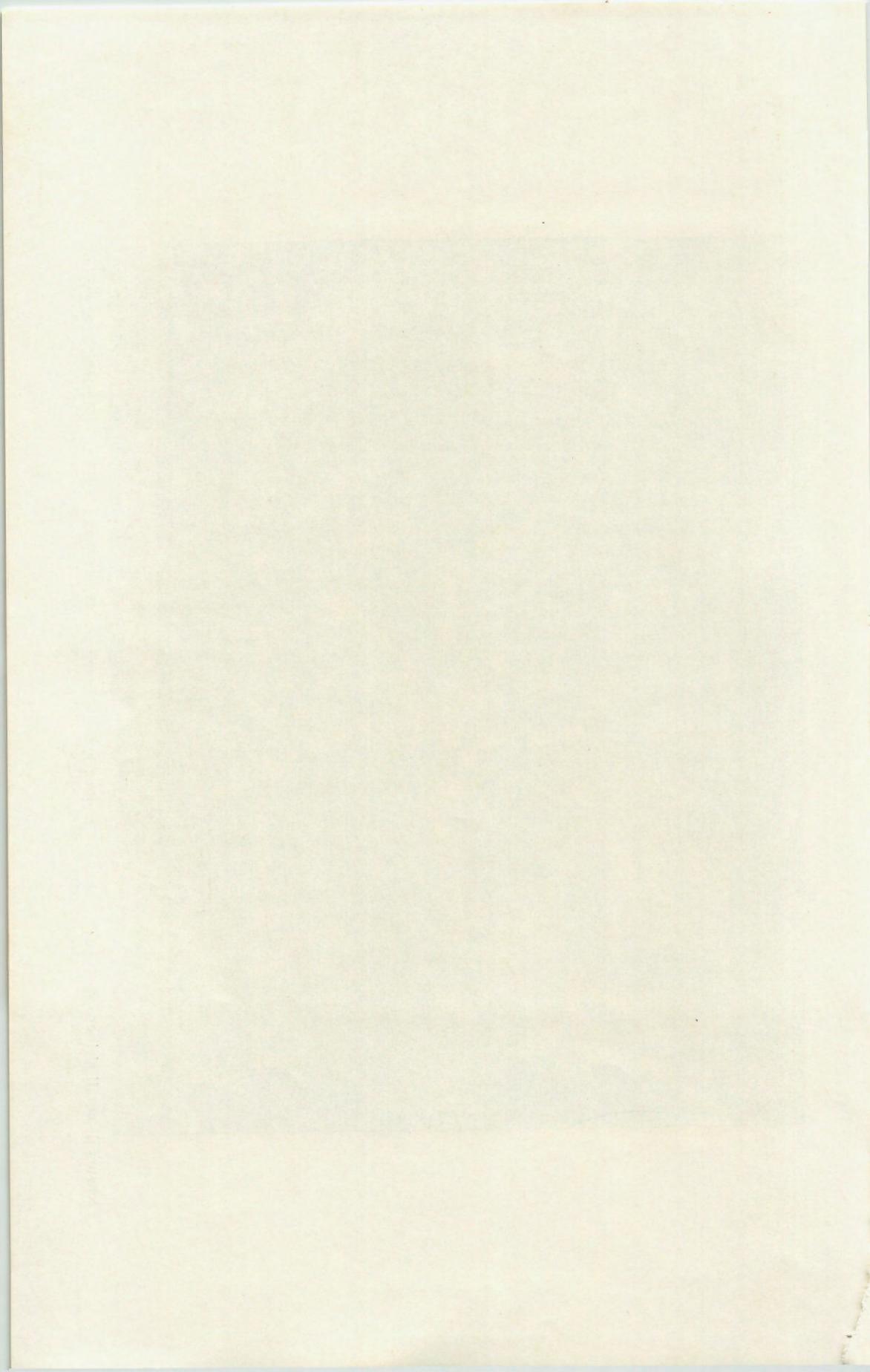
Banyuls-sur-Mer, 2 - 6 septembre 1963
Supplément n° 19 à «Vie et Milieu»

LABORATOIRE ARAGO
BANYULS-SUR-MER
1965

MASSON & C^{IE}
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS - VI



Pêcheurs de corail siciliens portant des lunettes de plongée, d'après une gravure de Cornelis GALLE (1576-1650), conservée au Musée de la Société Zeiss, Iéna (document obligeamment communiqué par le Professeur G. USCHMANN).



SOMMAIRE

Georges PETIT. Allocution d'ouverture	7
Katharina MANGOLD et Georges PETIT. Aristote et la Biologie marine : les Céphalopodes	11
Ming WONG. Contribution à l'histoire de la Biologie marine chinoise	21
Pierre HUARD et Danièle GUINOT. Les Crabes de Chine dans une série d'aquarelles provenant de Dabry de Thiersant.	35
Mirko Drazen GRMEK et Danièle GUINOT. Les Crabes chez Ulysse Aldrovandi : un aperçu critique sur la carcinologie du XVI ^e siècle	45
Luigi BELLONI. La vessie natatoire des Poissons selon Galilée et son école, et comme paradigme du mécanisme biologique	65
Bruno ZANOBIO. Etudes de Biologie marine à la cour grand-ducale de Toscane	83
Hans SCHADEWALDT. Thaddeus Haenke (1761-1817), médecin et naturaliste autrichien et ses observations pendant la circumnavigation espagnole de Malaspina (1789-1793).	99
Jean-Gabriel GIGOT. Ce que les archives du Roussillon et des Pyrénées-Orientales, et en particulier celles de l'Amirauté de Collioure, peuvent apporter à l'étude scientifique de la Méditerranée roussillonnaise	123
Jean THÉODORIDÈS. Alexander von Humboldt et la Biologie marine	131
Pierre HUARD et Ming WONG. Bio-bibliographie de quelques médecins naturalistes voyageurs de la marine au début du XIX ^e siècle	163

Jean TORLAIS. Alcide d'Orbigny, voyageur et ethnologue	219
William COLEMAN. Les organismes marins et l'anatomie comparée dite expérimentale : l'œuvre de Georges Cuvier	225
Raoul-Michel MAY. La contribution de l'embryologie des animaux marins à la théorie de l'évolution au XIX ^e siècle.	239
Georg USCHMANN. Die Beiträge Ernst Haeckels und seiner Schüler zur Entwicklung der marinen Zoologie	259
L. J. BLACHER. Esquisse de l'histoire des stations biologiques maritimes russes	261
Andrée TETRY. La place du laboratoire d'Arcachon dans l'œuvre de Lucien Cuénot (1866-1951)	265
Paul BRIEN. La Biologie marine dans l'œuvre zoologique de Paul Pelseneer (1863-1945)	275
Arthur CROVETTO. Le Prince Albert I ^{er} , chef et propagateur de l'Océanographie	291
Hans SCHADEWALDT. La croisière du Prince Albert I ^{er} de Monaco en 1901 et la découverte de l'anaphylaxie	305
Martin J. S. RUDWICK. L'histoire de la Paléobiologie marine.	315
Frederic L. HOLMES. Contributions of marine biology to the development of the concept of the <i>milieu intérieur</i>	321
Jacob LORCH. The history of theories on the nature of corals.	337
Jacques THEODOR. Aperçu historique sur la plongée et la photographie sous-marines au service de la Biologie ..	347
Mihai BACESCU. La contribution roumaine à l'étude des mers et surtout de la Mer Noire	351
Francisco GARCIA DEL CID. L'Institut scientifique des pêches maritimes. Son histoire	361
Georges PETIT. Allocution de clôture	365
Arthur CROVETTO. Allocution de remerciements	369

ALLOCUTION D'OUVERTURE

par Georges PETIT

En septembre 1962, se tenait à Ithaca et à Philadelphie le X^e Congrès International d'Histoire des Sciences. A l'Assemblée générale de l'Union Internationale, M. Jean THÉODORIDÈS a suggéré l'idée d'organiser un Colloque sur l'Histoire de la Biologie marine et a proposé que le lieu de cette réunion soit le Laboratoire Arago, à Banyuls-sur-Mer. Cette idée, appuyée par M. TATON, Secrétaire général de l'Union, a été acceptée à l'unanimité.

Voilà donc, Messieurs, j'ai cru devoir le rappeler, comment il se fait que nous soyons réunis ici.

L'Union Internationale d'Histoire et de Philosophie des Sciences nous a naturellement attribué une subvention, et je remercie M. TATON d'avoir bien voulu s'en occuper. Plus tard, devait s'y ajouter une contribution du Comité National d'Histoire des Sciences, grâce à l'amabilité de M. le Professeur COURRIER.

Mais nous comptions, très légitimement semble-t-il, sur une subvention demandée dès la fin de 1962 par le Prince L. de BROGLIE, Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences, Président de la section française de l'Union Internationale d'Histoire et de Philosophie des Sciences. Cette demande, accueillie favorablement à l'origine, a été dérivée sur un nouveau Service chargé de subventionner les Congrès se tenant en France. Nous avons appris avec surprise que dès cette époque, les subsides destinés à aider les Congrès étaient déjà épuisés, dans leur totalité, pour l'année 1963.

Ainsi, Messieurs, nous allons renoncer, et faire savoir à ceux d'entre vous qui nous avaient déjà fait parvenir leur acceptation, que la réunion de Banyuls devait être supprimée.

Cette humiliation nous a été épargnée grâce à la compréhension et la générosité de M. le Professeur ZAMANSKY, Doyen de la Faculté des Sciences de Paris, qui a, en outre, bien voulu honorer de sa présence les Journées du Colloque, et accepter de présider cette première réunion.

La somme accordée par M. le Doyen ZAMANSKY est égale à celles de l'Union Internationale et du Comité National réunies. Permettez-moi de lui adresser en votre nom nos plus chaleureux remerciements et toute notre gratitude.

J'ajoute que tout récemment, une autre contribution importante nous est parvenue, à titre privé. Elle vient d'un homme qui s'intéresse très amicalement à l'activité du Laboratoire. Il s'agit de M. Claude RICHARD, Président-Directeur Général des Etablissements Bartissol. Je tiens à le remercier de tout cœur pour ce geste si généreux.

Je dois aussi remercier mon propre Laboratoire, c'est-à-dire son Régisseur, M. H. BOUTIÈRE, qui a consenti quelques sacrifices pour l'organisation matérielle de ce Colloque, et qui l'a fait avec bonne humeur. Je n'oublie pas l'activité de M. Jean THÉODORIDÈS, qui a bien voulu, en outre, assurer le Secrétariat de ce Colloque. M. H. DANOY, Dessinateur principal du C.N.R.S., a organisé notre salle de réunion, qui est une salle de travaux pratiques; il s'est attaché à estomper son aspect habituel; c'est lui qui a confectionné les pancartes qui vous guideront, et il a mis tous ses soins à la présentation des souvenirs de LACAZE-DUTHIERS.

Je remercie aussi les Secrétaires M^{me} Françoise GAY, M^{lle} Monique BUXEDA, et ceux qui assurent la permanence du Secrétariat : M. et M^{me} DUMAZERT, M^{lles} Nicole PREVOT et Annie BARBE. J'adresse enfin ma gratitude à tout le personnel du Laboratoire pour l'aide efficace qu'il nous a apportée, et notamment à MM. PAULI et BARRIS.

S.A.S. le Prince RAINIER III m'a fait savoir combien il regrettait de ne pas pouvoir assister à nos réunions; nous avons, hélas, d'autres absences à déplorer. Les regrets très vifs que m'ont adressés MM. les Professeurs ZENKEVITCH et BLACHER n'atténuent point ceux que nous causent leur absence. M. le Professeur USCHMANN, pourtant muni du visa de son gouvernement, n'a pu quitter la République Démocratique Allemande, et, à une époque où l'homme conquiert l'espace, on comprend mal ces mesures vexatoires. Le Professeur ALEEM, qui était tout heureux de participer à nos travaux, est resté silencieux depuis des semaines.

Par contre, nous avons la joie d'accueillir, alors que nous ne comptons plus sur eux, deux délégués éminents de la République Populaire Roumaine, les Professeurs BACESCU et IONESCU.

Pour beaucoup de scientifiques, et de biologistes, pour certains biologistes français, par exemple, l'histoire d'une discipline, comme l'histoire d'une méthode ou l'histoire d'une idée, n'offrent qu'un intérêt fort médiocre. Les progrès de la Science sont si rapides que, pour les suivre, on ne saurait prendre le temps de se retourner... Ainsi pour certains hommes de laboratoire, l'Histoire des Sciences est une attitude contemplative, retardatrice, ou un point de vue spéculatif qu'il faut laisser aux philosophes.

Tout récemment, Ph. DECOURT (1) s'est montré sévère pour un biologiste qui n'hésitait pas à préciser sa pensée à cet égard, à exprimer le dédain de l'histoire et le mépris de la tendance à remonter aux sources, en estimant qu'un recul de dix ans pour l'étude d'une question est bien suffisant. Il est vrai qu'il s'agit surtout dans le cas particulier de Psychologie animale, et que le biologiste en question invoque pour cette discipline et pour se justifier, l'usage de techniques très modernes... Mais on ne saurait ici discuter les détails. Nous dirons que c'est le point de vue général qui est faux et singulièrement dangereux.

De nombreux exemples l'attestent. Je l'ai constaté depuis longtemps : la plupart des auteurs discutent sur la conception de *biocénose* sans s'être reporté au travail fondamental de MÖBIUS, au cours duquel, précisément, il a créé le terme et l'a défini sans ambiguïté. Bien plus, les auteurs reprennent, sans le moindre complexe, les erreurs des autres. Il en est résulté les confusions les plus graves, qui ont altéré, déformé cette notion, introduisant le contre-sens et l'erreur à la base de nombreux travaux.

Il est singulier de voir avec quel ensemble les écologistes se sont emparés du terme « niche écologique » en lui donnant un sens totalement différent de celui que lui attribuait ELTON, le créateur du terme.

Certes, le mot « niche » fait image, en ce sens qu'il évoque une idée de refuge, de quiétude, sinon de protection, contre l'agressivité du milieu. Mais au sens d'ELTON, la *niche écologique* traduit des phénomènes d'une essence fort subtile et d'une portée biologique bien plus grande que celle du terme ravi à ELTON par des écologistes qui l'utilisent à leur manière. Qui donc parmi eux se doute qu'il s'agit en quelque sorte d'un faux !

Je veux encore citer un exemple, le dernier !

Le plan fondamental d'organisation des Mollusques n'a été

(1) Ph. DECOURT, L'histoire des Sciences comme moyen de recherches. *Comptes rendus 87^e Congrès Nat. Soc. Savantes*, Poitiers, 1962 (1963), p. 3-10. Et encore : Entretiens sur la Biologie et la Médecine. *Économie et Médecine animales*, n° 1, 1963, p. 1-11.

compris qu'à la fin du XIX^e siècle. Or, cette conception, si lente à être admise par les zoologistes, est toute entière dans Aristote, et il est saisissant et presque émouvant de mettre en parallèle, à ce sujet, le texte qu'écrivait en 1960 un éminent malacologiste et touthologiste, le Professeur PORTMANN, de Bâle, et le texte d'Aristote exprimant maladroitement une grande idée, dont il ne mesurait point la portée.

Des découvertes s'estompent vite, si le sujet n'est pas de ceux dont on parle, ou si la nouveauté heurte les conceptions reçues, une orthodoxie qui ne saurait se complaire à réviser des conceptions qui ont force de loi. Les expériences de NAUDIN et celles de Gregor MENDEL furent longtemps oubliées; il s'en est fallu de peu qu'elles l'aient été plus longtemps encore.

Dans son fameux « Cahier rouge », Claude BERNARD écrivait : « Le défaut du jour, c'est l'orgueil de la jeunesse et le mépris des pères, des anciens, dans toutes les Sciences ».

Plus d'un siècle nous sépare de l'auteur de cette remarque; les choses ne se sont point améliorées.

La pensée humaine n'est pas un phénomène actuel; elle est un héritage en perpétuelle évolution. Je plains l'homme de laboratoire, prisonnier de ses techniques, qui vit au jour le jour de ses expériences, volontairement coupé d'un passé qui l'a pourtant conduit jusqu'à elles.

L'Histoire des Sciences remet les choses en place. Elle rend justice à des chercheurs que leur modestie a parfois permis d'oublier. Grâce à elle, que de choses renaissent que l'on croyait bien mortes : *multa renascentur quae jam caecidere*.

Quand l'Histoire des Sciences place les grandes étapes d'une discipline dans le contexte d'un milieu politique, économique et social, elle élargit les horizons de la réflexion et de la pensée.

Je m'excuse, mes chers Collègues, de ce panégyrique que vous jugerez sans doute inutile et qui, s'il ne devait pas être inutile, vous apparaîtra, dès lors, bien incomplet.

Votre présence ici et la matière de ce Colloque, qui cadre bien avec son énoncé, attesteront, s'il en était besoin, le bien-fondé et comme la justification de la discipline qui nous est chère, et les ressources qu'elle apporte à l'histoire de la pensée elle-même.

Je forme des vœux pour le développement fructueux de nos travaux, dans une ambiance alternée de discussions et de délassements.

Je déclare ouvert le Colloque sur l'Histoire de la Biologie marine.

ARISTOTE ET LA BIOLOGIE MARINE : LES CÉPHALOPODES

par Katharina MANGOLD et Georges PETIT

Introduction

Les animaux marins tiennent, on le sait, dans l'œuvre zoologique d'Aristote, une grande place.

Deux groupes ont, semble-t-il, attiré tout particulièrement son attention, ce qui lui a permis de nous livrer des observations remarquables pour son époque et dont il serait bien téméraire de dire qu'il les a puisées chez ses devanciers ... Quelle erreur ! En vérité, elles viennent directement de lui-même ou sont tirées de l'expérience des pêcheurs.

Ces deux groupes sont les Cétacés, parmi les Mammifères, les Céphalopodes, parmi les Mollusques. C'est l'examen critique des idées d'Aristote sur les Céphalopodes, qui nous a inspiré cet article.

I. Systématique.

Aristote distinguait les animaux sanguins des animaux non sanguins, c'est-à-dire, dépourvus de sang rouge. Les premiers correspondent en fait aux Vertébrés, les seconds aux Invertébrés. Les animaux dépourvus de sang ont été divisés en quatre groupes, appelés genres : les Mollusques, les Crustacés, les Testacés et les Insectes. Les Mollusques d'Aristote ne comprennent que les Céphalopodes. Les Gastéropodes et les Bivalves font partie des Testacés.

Les Mollusques sont des animaux non sanguins qui ont à

l'extérieur leur partie charnue et à l'intérieur, le cas échéant, leur partie solide.

Tous les Mollusques ont 8 pieds; certains sont pourvus, en plus, de 2 tentacules très longs. Ainsi, Aristote a reconnu, sans s'en rendre compte, la principale division des Céphalopodes actuels en Décapodes et Octopodes. Il a identifié plusieurs espèces, en majorité valables, comme *Sepia officinalis*, *Loligo vulgaris*, *Argonauta argo*, *Octopus vulgaris*, *Eledone moschata*. De cette dernière, il remarque qu'elle est seule à porter une unique rangée de ventouses sur les bras. A côté des grands Poulpes, vivant dans les eaux littorales, il en existe d'autres, plus petits, plus colorés, non comestibles, habitant des fonds plus importants. S'agit-il de *Scaeurghus uniccirrhus* ? C'est possible. Aristote parle de *Bolitaena* ou *Ozaena* et certains traducteurs pensent qu'il avait en vue les femelles de *Tremoctopus violaceus*. D'autres estiment que *Bolitaena* est synonyme d'*Eledone*, ce qui nous paraît peu probable, puisque Aristote a si justement insisté sur le caractère marquant de cette dernière : l'unique rangée de ventouses.

Aristote sépare le petit Calmar, *teuthis*, du grand Calmar, *teuthos*. Le petit Calmar, c'est *Loligo vulgaris*, et sûrement mélangé avec lui, *Alloteuthis media*. Mais le grand Calmar est bien plus mystérieux. Il se distinguerait du petit Calmar par son extrémité postérieure plus large. En outre, la nageoire circulaire entoure la totalité du sac, tandis que chez le petit Calmar cet enveloppement présente un vide. APOSTOLIDÈS et DELAGE (1881) parlent de *Sepioteuthis*. Cependant, *Sepioteuthis* est une espèce de taille égale ou même inférieure à celle du petit Calmar. En plus, elle n'existe pas en Méditerranée. Le célèbre traducteur anglais d'Aristote, D'ARCY W. THOMPSON, opte pour les espèces de la famille des Ommatostrophidés et en particulier pour *Todarodes sagittatus* (*Ommatostrophes sagittatus*). Il s'agit là effectivement d'une espèce de taille remarquable. S'il faut comprendre « la nageoire circulaire entoure la totalité du sac » dans ce sens que les nageoires, très larges, ne s'étendant que sur le tiers postérieur du manteau, sont soudées au milieu, formant ainsi une nageoire unique, il est probable qu'Aristote parlait effectivement des Ommatostrophidés. Il dit qu'ils sont rares. Il n'a pu les voir que dans la basse Adriatique et peut-être dans la Mer Ionienne, car ils ne pénètrent pas dans la Mer Egée. S'il faut cependant comprendre que les nageoires s'étendent sur toute la longueur du sac, c'est-à-dire du manteau, comme chez la Seiche, le grand Calmar serait plutôt *Thysanoteuthis rhombus* qui, lui, vit dans toute la Méditerranée orientale.

Aristote décrit assez minutieusement *Argonauta argo*. Cependant, il nomme l'Argonaute, Nautile, nom apparemment courant pour cette espèce. Il ajoute qu'il existe un autre Poulpe, renfermé

dans sa coquille comme un limaçon, le vrai Nautile, dont il n'avait probablement vu que la coquille, cette espèce étant une espèce indopacifique.

II. Morphologie.

Aristote s'est évidemment préoccupé de l'anatomie externe et interne des Céphalopodes. Voici l'essentiel de ses descriptions : La tête est située entre les pieds et le sac qui enferme les parties internes et qui est toujours entouré de nageoires. Même les Poulpes en ont une, très étroite. Aristote veut parler de la crête cutanée qui sépare la face ventrale et la face dorsale et qui n'est pas une nageoire.

Chez les Poulpes, les pieds sont longs, le corps petit; chez les Seiches et les Calmars, c'est le contraire qui se produit, et puisque chez eux, le corps est plus grand, ils sont munis d'un organe de soutien, de forme et de structure différente, et bien décrit par Aristote. Mais la présence ou l'absence d'un organe de soutien n'est évidemment pas en relation avec la taille de l'espèce. La chair est à la fois molle et élastique.

Les Seiches et les Calmars possèdent, outre leurs 8 pieds, 2 tentacules qui leur servent à saisir les proies, ce qui est parfaitement exact, et à s'amarrer aux rochers par gros temps; ils mouillent l'ancre, dit Aristote. Image charmante...

Aristote nous donne de l'hectocotyle du Poulpe une description assez obscure. Il s'agit d'un bras blanchâtre, à l'extrémité bifide, qui joue un rôle dans la copulation. Les autres pieds des Poulpes servent à saisir les proies, à s'accrocher et à marcher.

Aristote parle de deux dents, les mandibules, et d'une masse de chair qui tient lieu de langue, la radula. Il remarque les yeux, énormes et dit qu'entre eux, enfermé dans du cartilage, est situé un minuscule cerveau, organe dont Aristote n'a pas compris l'importance. Par contre, la description du tube digestif est un petit chef d'œuvre. L'œsophage, le gésier, l'estomac, le caecum et l'intestin sont correctement identifiés; la fonction de chaque organe est reconnue, les différences spécifiques sont notées.

Mais les Céphalopodes, animaux dépourvus de sang, n'ont pas de viscères (au sens d'Aristote). A leur place se trouve un organe, appelé *mytis* et qui est la glande digestive ou l'hépatopancréas, dont la fonction n'a pas été comprise par Aristote, et il s'en faut. Aristote nous parle de la poche du noir, de son emplacement, variable selon l'espèce, de sa taille; il remarque que la poche débouche par le même orifice que l'intestin.

Les organes sexuels ont retenu l'attention d'Aristote. Il parle, chez le mâle, d'un canal qui s'étend du cerveau à un organe situé dans la partie postérieure du corps. Cet organe est le testicule, le canal, le *vas deferens* et le pénis qui ne débouche évidemment pas au cerveau. D'ARCY THOMPSON propose de lire cavité palléale au lieu de cerveau. Chez la femelle, cet organe de la partie postérieure du corps serait double. Si Aristote avait en vue la Seiche, il s'agit des glandes nidamentaires, paires, car l'ovaire, comme le testicule, est impair. Aristote a été frappé par la taille de l'ovaire d'une femelle d'*Octopus vulgaris*, prête à pondre. Et il se trompe quand il parle chez la Seiche, de deux sacs contenant les œufs mûrs. Chez les Seiches, précisément, l'oviducte est impair. Aristote a remarqué l'existence de caractères sexuels secondaires, et en particulier la différence de couleur des Seiches pendant la période de reproduction. D'ARCY THOMPSON suggère qu'Aristote ait pu confondre 2 espèces, *Sepia officinalis* et *Sepia orbignyana*, en prenant l'une pour les mâles, l'autre pour les femelles. Nous ne partageons pas cet avis. Tout d'abord, il est douteux que *Sepia orbignyana* vive en Méditerranée orientale. En plus, les différences entre les deux sexes de *Sepia officinalis* sont suffisamment nettes pour ne pas avoir échappé à Aristote, observateur averti. Aucun pêcheur ne confond les deux sexes.

Les animaux se distinguent des plantes par le fait qu'ils ne possèdent pas seulement des organes de nutrition, comme celles-ci, mais en plus des organes de sensation. Cet organe, chez les animaux pourvus de sang, est le cœur. Chez les Céphalopodes, qui n'ont pas de sang et, par conséquent, ne peuvent pas avoir de cœur, Aristote n'a pas cherché cet organe. Le cœur des Céphalopodes est petit, certes, mais ce n'est pas pour cette raison qu'Aristote ne l'a pas trouvé; pour lui les Céphalopodes ne pouvaient pas en avoir. Cependant, il leur faut un organe de sensation, et c'est le foie qui remplit cet office. Il est situé dans la partie antérieure du corps comme le cœur chez les Vertébrés, et il enferme une bouillie rougeâtre, un liquide cuit qui ressemble à du sang, dit Aristote. L'intestin et la poche du noir qui reposent sur le foie, sont strictement séparés de cet organe par une épaisse membrane, ce qui est parfaitement exact, afin que la partie répugnante, l'anus, soit éloignée de la partie noble, le foie, organe de sensation.

Mais, libre de toute emprise d'une idée préconçue, Aristote a abouti, par des observations, à des conclusions tout à fait remarquables. C'est ainsi qu'il a reconnu, sans le réaliser, le plan fondamental des Mollusques qui n'a été compris qu'à la fin du XIX^e siècle. L'axe protostomien primaire qui relie la bouche à l'anus, est entravé par le développement d'un axe secondaire, oblique au premier, qui conduit à la formation, ventralement, d'un pied et dorsalement,

d'un complexe palléo-viscéral. Ce deuxième axe favorise le groupement pseudoradiaire de certains organes primitivement arrangés en série des deux côtés de l'axe primaire. Le tube digestif se trouve entraîné dans ce mouvement et forme un U (PORTMANN, 1960). Et maintenant, écoutons Aristote : « Extérieurement, les Céphalopodes présentent le manteau qui enveloppe leur corps ... puis en avant de celui-ci les pattes qui entourent la tête ... Les autres animaux non sanguins ont les pattes sur les côtés. Au contraire, le genre Céphalopodes est à part; il a toutes ses pattes sur ce que l'on appelle le devant. La cause en est que chez ces animaux, la partie postérieure est soudée à la partie antérieure, comme chez les coquillages en spirale ... En effet, la nature de ces derniers et des Céphalopodes se présentent de la façon suivante : si l'on représente le corps par une ligne verticale, on aura d'abord, en haut de cette droite une bouche au point A, puis en B l'œsophage et en C l'estomac, enfin de l'intestin jusqu'à la sortie des excréments, la partie désignée par D. Telle est la façon dont sont disposés les animaux sanguins ... Chez les Céphalopodes et les coquillages, le bout s'infléchit vers le commencement comme si l'on recourbait la droite A-D pour ramener D vers A. Ainsi disposées, les parties intérieures sont enveloppées chez les Céphalopodes par le manteau. Et voilà pourquoi, chez les Céphalopodes et les Turbinés, les excréments sortent près de la bouche ... ».

Certes, Aristote n'a pas pour autant réuni dans un seul embranchement tous les Mollusques. Mais qui s'en étonnerait, quand on pense que FERUSSAC et D'ORBIGNY comptaient les Foraminifères parmi les Céphalopodes et que les Tuniciers et les Brachiopodes étaient, au siècle dernier encore, considérés comme Mollusques.

III. Biologie.

Nous trouvons dans l'*Histoire des Animaux* une foule d'observations sur la biologie des Céphalopodes, observations personnelles, mais plus souvent, sans doute, observations rapportées par les pêcheurs. Aristote note l'habitat des Céphalopodes. Le gros Poulpe, *Octopus vulgaris*, vit toujours près de la côte. *Sepia officinalis* se trouve également dans les eaux littorales, alors que le petit et le grand Calmar sont des habitants de la haute mer. Le petit Calmar est une espèce fréquente, le grand est plutôt rare. Aristote distingue les animaux grégaires et les animaux solitaires. Parmi les premiers il cite, à juste titre, le petit Calmar, *Loligo vulgaris*.

Des chapitres entiers de l'*Histoire des Animaux* et bien entendu de la *Génération des Animaux*, sont consacrés à la reproduction.

Et voici un autre exemple où l'observation aurait dû conduire Aristote à modifier les théories qu'il maintenait contre les informations des pêcheurs. Il dit que tous les Céphalopodes ont de sexe à sexe des rapports de la même sorte : ils s'entrelacent à la bouche, l'un appliquant ses bras aux bras de l'autre. C'est de cette manière effectivement que s'accouplent les Seiches et les Calmars. Les animaux se déplacent pendant l'accouplement, l'un nageant en avançant, l'autre en reculant. Mais quand Aristote relate que l'un des Poulpes se colle sur les tentacules déployés de l'autre et que les deux mettent en union intime leurs ventouses, il viole quelque peu la réalité..., à moins que l'accouplement « paisible » qui se fait à distance (RACOVITZA, 1894; ORELLI, 1962), ne soit une acquisition des derniers siècles !

L'organe récepteur femelle — Aristote parle sans doute du vagin — est situé dans le ventre, à l'endroit même où le manteau est ouvert. Il est indispensable, d'après Aristote, que la copulation ait lieu à ce point précis, afin que le liquide séminal entre en contact direct avec l'organe récepteur femelle. Il est exact que le liquide séminal, ou plus exactement les spermatophores, ignorés par Aristote, doivent être déposés près du vagin, ou peut-être même introduits dans cet organe. Seulement, Aristote ne voulait pas admettre l'idée qu'un bras spécialisé, l'hectocotyle, puisse transmettre la semence. Ce bras n'est pas en relation avec le pénis, ce qui est parfaitement exact; il ne provient même pas du corps, mais de la tête et ne saurait être apte à transmettre la semence. Aristote ne voyait dans ce bras qu'un organe qui sert à l'entrelacement. Par conséquent, le pénis doit s'appliquer directement aux organes femelles, c'est-à-dire au vagin, et l'accouplement doit forcément être une union intime.

Et pourtant, les pêcheurs avaient raison. Le mâle place son hectocotyle dans la cavité palléale de la femelle et y dépose les produits sexuels : les spermatophores. Nous savons que chez certaines espèces, comme l'Argonaute, l'hectocotyle se détache et s'introduit dans la cavité palléale de la femelle. Et il est permis de penser que ce phénomène était connu des pêcheurs, puisque Aristote parle, dans la *Génération des Animaux*, d'une partie du corps de l'animal — sous-entendu du corps du mâle — trouvée dans la cavité palléale de la femelle. Qu'Aristote ait relégué cette observation dans le domaine de la légende, on le conçoit. Que d'encre a été versée, que de discussions passionnées menées au sujet de « cette partie du corps », jusqu'à ce que, au milieu du siècle dernier, elle fut de nouveau, et définitivement identifiée.

Les réflexions d'Aristote sur la période de reproduction, la ponte, l'endroit où celle-ci est déposée, sont très pertinentes. Ainsi,

nous apprenons que les Poulpes pondent dans leurs trous, que leurs pontes ressemblent au fruit du peuplier et que la quantité d'œufs déposés remplirait un vase plus grand que le corps de l'animal. Les œufs de Seiche, déposés près de terre, au voisinage des algues et des champs de roseaux, sont gros et noirs, ils forment de véritables grappes. Ils sont difficiles à détacher les uns des autres; leur viscosité proviendrait d'une sorte d'humeur gluante dont les arroserait le mâle. Mais les multiples enveloppes des œufs sont exclusivement fournies par la femelle. Leur couleur noire proviendrait de la semence que le mâle déverserait sur eux. Mais en réalité, la semence est déposée, avant la ponte, sur la membrane buccale de la femelle.

Le temps d'incubation d'*Octopus vulgaris* est estimé à 50 jours, et c'est là une observation très juste. Les Poulpes pondent tôt au printemps alors que l'eau n'est pas encore réchauffée. Les jeunes Poulpes viennent d'œufs qui se sont déchirés, raconte Aristote, leurs membres ne se distinguent pas encore, mais la forme générale apparaît clairement. Beaucoup de jeunes animaux périssent, car ils sont très faibles et très fragiles.

Les Seiches portent leurs œufs au printemps; elles pondent au bout de 15 jours; c'est-à-dire 15 jours après l'accouplement. 15 jours plus tard, les jeunes Seiches quitteraient les œufs. Cependant le temps d'incubation, même en plein été, par des températures très élevées, est plus long. En plus, les Seiches pondent souvent immédiatement après l'accouplement.

Le Calmar pond en haute mer, dit Aristote. En réalité, *Loligo vulgaris* accroche ses œufs enfermés dans des cordons, à des objets solides, mais plus éloignés du rivage que les Seiches.

Aristote pense que tous les Céphalopodes couvent leurs œufs. Cependant, des soins maternels sont connus des seuls Poulpes (MANGOLD, 1963) et il ne s'agit pas de couvrir les œufs, mais de les nettoyer et de les protéger.

Quelques observations sur l'embryogenèse sont remarquables. La croissance embryonnaire et surtout la relation entre le germe et le vitellus, appelé le blanc, a été parfaitement comprise. C'est à partir de cette masse blanche que se fait la croissance de l'embryon et lorsqu'elle est consommée, l'embryon est prêt à éclore.

Aristote nous renseigne également sur la nourriture des Céphalopodes. Les Calmars et les Seiches mangent des Poissons qu'ils attrapent à l'aide de leurs tentacules. Ils maîtrisent aisément des poissons de grande taille, dit Aristote. Le Poulpe, lui, se délecte surtout de coquillages, et de crustacés, ajouterions-nous. Les coquilles et les carapaces vides signalent aux pêcheurs les retraites de ces animaux. Selon Aristote, les Poulpes ne seraient pas canni-

bales. Mais Aristote se trompe. Et il se trompe encore quand il attribue tous les bras mutilés des Poulpes à la voracité des Congres, car il arrive aux Poulpes de manger leurs propres bras. Il est cependant exact que le Congre peut être un ennemi redoutable du Poulpe. Et puisque nous parlons nourriture, ajoutons, qu'Aristote avait remarqué que les Céphalopodes étaient particulièrement appréciés, par l'homme cette fois, en pleine maturité sexuelle. Dans bien des pays méditerranéens, les testicules des Seiches passent pour un mets très savoureux.

Nous découvrons aussi chez Aristote des indications sur l'âge des Céphalopodes. Il dit que les Poulpes et les Seiches ne vivent pas au-delà d'une année. Le Poulpe, continue-t-il, est naturellement sujet à périr de consommation, et la preuve est que si on le presse — sous-entendu, pour attendrir sa chair — il laisse toujours échapper quelque chose de sa substance et finit par disparaître complètement. La femelle, après la ponte, est particulièrement sujette à cette décomposition. Aristote se base ici sur une observation fort juste. Les femelles sont exténuées après la ponte, car elles refusent toute nourriture pendant qu'elles surveillent leurs œufs et elles meurent, en majorité, quelques jours après l'éclosion. Nous ignorons encore à l'heure actuelle si une femelle d'*Octopus vulgaris* peut pondre plusieurs fois dans son existence ou si elle meurt toujours après sa première ponte. Seulement, elle pond pour la première, et peut-être donc unique fois, dans sa deuxième année. Cela, Aristote ne pouvait pas le savoir, car la détermination de l'âge chez les Céphalopodes est extrêmement difficile. Aristote avait trouvé une autre preuve pour fixer l'âge maximum des Poulpes à un an : c'est le fait qu'une fois les animaux éclos, on ne pêche plus, près du rivage, des Poulpes de grande taille qui s'y trouvaient en si grand nombre au printemps. Là encore, l'observation est juste, les grands Poulpes disparaissent des eaux côtières, mais ils sont alors âgés de 2 ans (MANGOLD, 1963).

IV. Comportement.

Aristote nous a également livré des observations et des réflexions sur le comportement des Céphalopodes. Ce sont des animaux dotés des cinq sens, donc parfaitement capables de réagir aux changements qui interviennent dans le milieu dans lequel ils évoluent. Aristote parle de leur façon de nager et de ramper, observations exactes en ce qui concerne le Poulpe et la Seiche. Les exercices de plongée et de remontée de l'Argonaute, sa manière de progresser à la surface de l'eau en tendant la membrane qui relie ses bras dorsaux comme une voile, profitant ainsi de la moindre

brise, sont admirablement imaginées, bien qu'inexactes. Mais Aristote a eu, ici, de très célèbres successeurs.

L'usage que font les Céphalopodes de leur encre a retenu son attention. Les Poules et les Calmars la rejetteraient sous l'empire de la peur seulement, alors que la Seiche, plus rusée, s'en sert pour se cacher, non point d'un ennemi, mais pour chasser. L'encre, en fait, est rejetée, quand l'animal est troublé et il semble bien que le but principal de l'émission soit de désorienter l'ennemi et de profiter de son désarroi pour se cacher. En plus, l'encre du Poulpe, par exemple, insensibilise l'odorat de son plus dangereux ennemi, la murène.

Aristote ne reconnaissait qu'aux Poulpes la capacité de changer de couleur et d'imiter ainsi le fond sur lequel ils se tiennent. Les possibilités de changement de couleur dont disposent les Poulpes sont, certes, étonnantes, mais il est tout aussi étonnant qu'Aristote n'ait pas vu l'extraordinaire richesse de couleurs des Seiches, et ceci d'autant plus qu'il fait allusion aux différences de couleurs des deux sexes de cette espèce.

Le Poulpe est un animal stupide, dit-il, mais ordonné. Stupide, parce qu'il s'approche de la main lorsqu'on la plonge dans l'eau, ordonné, parce qu'il amasse les carapaces et les coquilles vides de ses proies. Le Poulpe, une fois habitué à son entourage, est un animal très curieux qui touche à tout ce qu'il voit. Mais c'est surtout un animal qui apprend très vite, qui a une très bonne mémoire, bref, qui est loin d'être stupide.

V. Conclusions.

Aristote nous a laissé une histoire naturelle — au sens le plus large du terme — des Céphalopodes extrêmement riche et vivante. Le groupe a été vu et saisi dans son entier. Les livres fourmillent d'observations, de réflexions, de déductions souvent justes, parfois fausses, mais toujours, avouons-le, très amusantes et instructives pour qui connaît à peu près ce groupe.

L'une de ses très grandes découvertes est d'avoir reconnu le plan des Mollusques, sans avoir, toutefois, réalisé son importance.

Les faits avancés par Aristote ne sont plus, aujourd'hui, objets de discussion. Ils ont été confirmés ou réfutés définitivement. Par contre, il subsiste des incertitudes, telle la détermination de certaines espèces, et nous n'avons pas encore comblé toutes les lacunes qu'Aristote avait déjà reconnues comme telles.

Aristote, philosophe par éducation, profondément marqué par

Platon, ne pouvait pas et, heureusement, ne voulait pas, renoncer à la recherche des causes primaires. Mais il était le premier à avoir compris la valeur de l'observation directe. La vraie Science, c'est l'union de la déduction et de l'induction. Il dit, dans ce passage devenu célèbre sur la genèse des abeilles, qu'il faut croire plutôt à l'observation qu'à la théorie préconçue, et que la théorie n'est valable que si elle s'accorde avec l'observation. Il le savait bien ! Mais lorsqu'il se trompait, en parlant de Céphalopodes, c'était le plus souvent, précisément, l'idée préconçue qui l'emportait sur l'observation.

Bibliographie

- APOSTOLIDÈS, N.-Ch. et DELAGE, Y., 1881. — Les Mollusques d'après Aristote. *Arch. Zool. exp. gén.*, (1) 9 : 405-420.
- ARISTOTE. — *Historia animalium*. Trad. D'ARCY W. THOMPSON. The works of Aristotle. IV. Clarendon press, Oxford, 1910. — J. TRICOT, *Bibl. Textes Philosoph.* Paris, 1957.
- ARISTOTE. — *De partibus animalium*. Trad. P. LOUIS. Collec. Univ. France, Paris, 1956.
- FÉRUSSAC, A. de et ORBIGNY, A. d', 1835-1848. — *Histoire naturelle générale et particulière des Céphalopodes acétabulifères vivants et fossiles*. Paris.
- MANGOLD-WIRZ, K., 1963. — Biologie des Céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer catalane. *Vie et Milieu*, suppl. 13 : 1-285.
- ORELLI, M. von, 1962. — Die Uebertragung der Spermatophore von *Octopus vulgaris* und *Eledone* (Cephalopoda). *Revue Suisse Zool.*, 69 (5) : 193-202.
- PORTMANN, A., 1960. — Généralités sur les Mollusques. In Grassé, P.-P., *Traité de Zoologie*, Masson édit. Paris.
- RACOVITZA, E. G., 1894. — Notes de biologie. I. Accouplement et fécondation chez *Octopus vulgaris*. *Arch. Zool. exp. gén.*, (3) 2 : 23-49.

CONTRIBUTION A L'HISTOIRE DE LA BIOLOGIE MARINE CHINOISE

par Ming WONG
(Paris)

L'histoire de la biologie marine chinoise remonte à l'aube même de la civilisation. Elle est peu connue car la vie de la mer se prête peu à l'érudition. Elle est antérieure à l'écriture. L'Homme a d'abord tenté de maîtriser la Nature par des gestes descriptifs ou symboliques. La découverte des premières inscriptions sur des os gravés (XIII^e-XIV^e siècles avant J.-C.) nous fournit les premiers documents historiques, les traces de l'écriture pictographique d'où dérive l'écriture actuelle des Chinois. Mais, les plus anciens historiens chinois sont les artisans qui décorèrent les poteries du Néolithique. L'homme polit la pierre, construit des cités lacustres et subsiste grâce à la culture du millet, à l'élevage, à la chasse et surtout à la pêche. Le poisson (*yu*) symbole de fécondité, par analogie à son homophone *yu*, qui signifie superflu, est le motif qui revient le plus souvent sur les poteries de terre cuite du néolithique. Celles qui ont été mises à jour près de Sian (Province du Chensi, 1954) et à Miao-ti-keou près de Chen-hien (Province du Honan, 1956) sont les plus caractéristiques. Et, depuis la plus haute antiquité, disent les Chinois, « Plus un pays produit de poissons plus il produit d'hommes ». Le poisson est devenu le symbole de l'abondance pour la plus grande collectivité d'hommes du monde. Car la civilisation chinoise est également celle du Viet-Nam, de la Corée et du Japon. Tous ces pays retrouvent l'origine de leurs traditions dans la période dite des temps légendaires qui fait revivre des souverains modèles tel que Fou Hi inventeur de l'écriture, des hexagrammes en formes de filets, des nasses, de la construction maritime; législateur du mariage qui enseigna au peuple l'art de prendre le poisson et de le domestiquer.

On attribue également la paternité de la pisciculture au Divin Laboureur CHEN NONG, père de l'agriculture et de la pharmacologie, qui excellait dans la connaissance des plantes maritimes et marines. HOUANG TI, inventeur des rites, de la divination et de la médecine contribua à l'ichtyothérapie. Les anciens auteurs citaient souvent sous le terme général de « poisson » tous les animaux aquatiques, des mollusques aux crustacés jusqu'aux mammifères cétacés. La classification traditionnelle chinoise offre des analogies avec celle d'ARISTOTE mais nous nous limiterons au cadre géographique de la Chine.

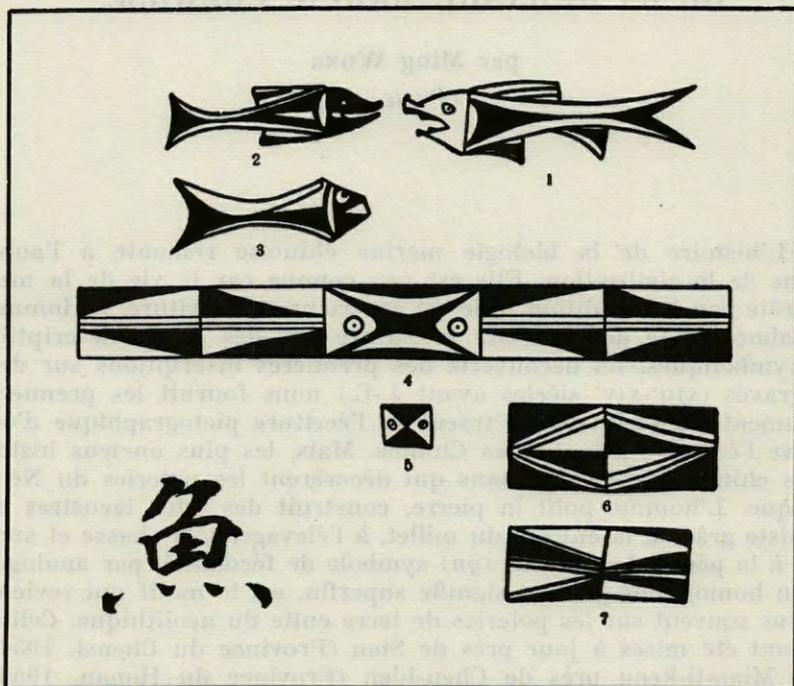


FIG. 1. — Représentations de poissons d'après CHE HSING-PAN, *La poterie peinte de la Chine néolithique* (La Chine en construction, juillet 1963). En bas, à gauche, le caractère yu (Poisson) d'après M. WONG.

La civilisation s'est formée dans un certain milieu géographique : en Occident l'origine était la Méditerranée et la vie y était maritime. « Je vois, d'abord », dit A. SIEGFRIED « surtout en Méditerranée, un milieu géographique à mesure humaine où la nature n'est ni écrasante ni disproportionnée par rapport à l'humain ». Le sophiste grec PROTAGORAS précisait : « L'homme est la

mesure des choses ». En Chine, les choses sont différentes. Les gens ne font rien seuls. Ils font toujours partie d'un groupe, d'un clan et d'un milieu géographique qui les dominant et dont ils se sentent solidaires. Qu'ils le veuillent ou non leur effort est collectif. Il s'ajoute à une somme d'expériences vécues qui leur permet seule de mieux comprendre le contexte biologique. Or, en vies humaines, la Chine représente environ douze fois la population de la France, entre le quart et le cinquième de la population du globe. Sa superficie de dix millions de kilomètres carrés équivaut à celle de l'Europe entière.

Les mers qui baignent les côtes chinoises donnent à chaque région maritime un caractère particulier. Le plancton qui vit dans des mers dont la moyenne n'excède pas 200 m de profondeur contribue à la prolifération des poissons. On distingue quatre mers : 1) la mer appelée Pohaï délimitée par les péninsules du Chantong et du Liaotong; 2) la Mer Jaune, de l'embouchure du Yalou à l'embouchure du Yangtseu; 3) la Mer de Chine Orientale, de l'embouchure du Yangtseu au détroit de T'ai-wan (Formose); 4) et, la plus vaste, la Mer de Chine Méridionale, située sur la voie maritime qui unit l'Océan Pacifique à l'Océan Indien.

Le littoral chinois totalise — selon WANG KIUN-HENG — 20 000 km soit la moitié de l'équateur. On y trouve une grande variété de poissons (plus de 1 000 espèces) : le maquereau, la morue, le requin d'eau chaude, la sole d'eau froide, etc.

C'est la Chine du Sud (Kouang-tong, Fou-kien, Tchö-kiang) qui inaugura les relations avec l'extérieur et les pays lointains. La région la plus ouverte de la Chine méridionale orientée face à la mer, est celle de Canton. Les Arabes et les Portugais découvrirent les premiers le Delta de la Rivière des Perles. De tous temps les voyageurs abordèrent la Chine par cette voie. Ils y virent les fameux *Sampans* (du cantonais *Sam-pan* : trois planches) agglutinés par milliers à l'embouchure du fleuve. Ils donnent cette impression de densité écrasante d'une fourmilière humaine qui masque les berges mêmes de la côte. La Mer de Chine méridionale est la plus vaste des mers chinoises. Elle est parsemée d'une multitude d'îles : les *Tong Cha* (Paracels orientales); *Si Cha* (Paracels occidentales); *Tchong Cha* (Paracels Centrales); *Nan Cha* (Paracels méridionales) et la grande île au Sud de la Mer ou *Hai-nan*. L'histoire nous dit qu'elles servaient de repères aux premiers navigateurs et pêcheurs en quête de harengs, trichiures ou dorades. Ils chassaient, en haute mer, le requin de cent kilos, les thons et les lamantins et cherchaient la « drogue d'immortalité » dans les îles des mers du sud. Et, ce fut sur cette côte méridionale que le fondateur de l'Empire Chinois, l'auguste Ts'IN CHE HOUANG-TI créa le départe-

ment de la mer du Sud ou *Nan-hai*. Sous la dynastie des HAN (206 avant J.-C. à 220 après J.-C.) les Chinois découvrirent la boussole qui fut utilisée pour la navigation sous les T'ANG (618-907), la plus fastueuse des dynasties chinoises, qui développèrent les échanges avec les musulmans. Ces derniers appelèrent Canton *Sin* ou *Sinca-*

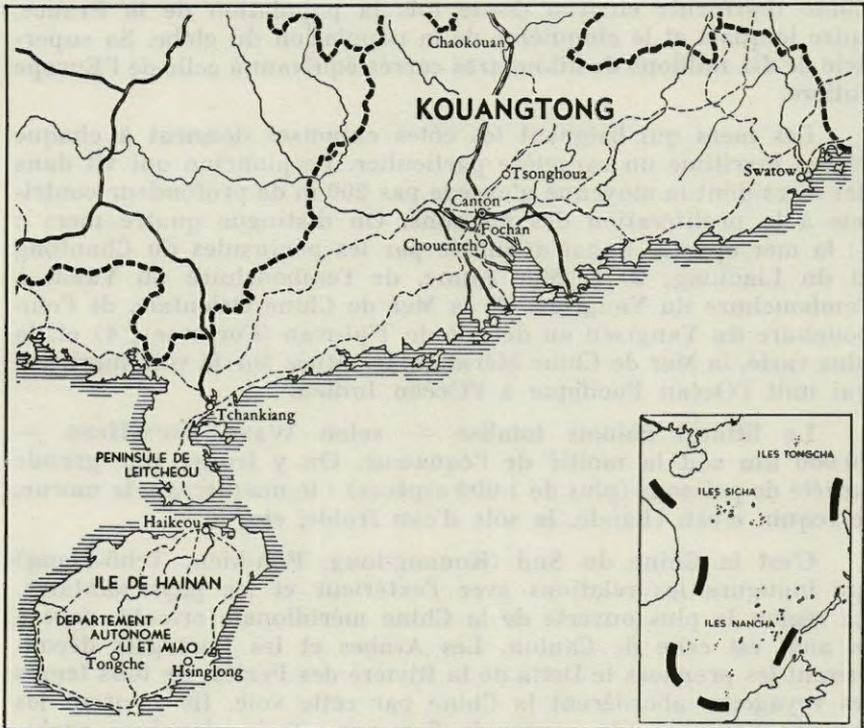


FIG. 2. — Canton, d'après WOU YAO-TSONG (La Chine en construction, juillet 1963).

lam (du Persan : Grand). La carte catalane de 1375 porte également ce nom de *Cincalam*. *Cantam* dans la mappemonde dressée pour Henri II, roi de France, est une corruption du mot *Canton*. Nous le retrouvons sous le titre de *Cantan* dans celle de Sébastien CABOT. Mais, le premier navire français à aborder réellement à Canton fut l'*Amphitrite* de la Compagnie Royale de Chine (1698). A la curiosité individuelle et désordonnée du Moyen Age et de la Renaissance succède au XVIII^e siècle l'ère des enquêtes scientifiques et l'exploration systématique du monde exotique. C'est seulement à cette époque qu'on peut s'appuyer sur des documents chinois précis qui

constituent les fondements de la biologie traditionnelle. Louis XVI par ordonnance du 3 février 1776 créa « un Consul de la Nation Française à Canton et lieux en dépendant à l'instar des consuls de la nation française, résidents auprès des Princes de la Barbarie ». Et, le premier de ces personnages à diffuser des manuscrits illustrés traitant de la science chinoise fut Messire Pierre Louis Achille, Chevalier de Robien (1736-1792) (*). Ces iconographies s'appuient essentiellement sur le *T'ien-kong k'ai-wou* (Exploitation des travaux de la Nature, 1637) rédigé par SONG YING-SING et le *Pen-ts'ao kang-mou* (Compendium général de la matière médicale, 1590) composé par LI CHE-TCHEN. Ce dernier ouvrage est le seul traité scientifique important conçu en dehors de la science vésalo-galiléenne et SARTON confirme que nous ne comprendrons rien à la biologie traditionnelle chinoise tant que nous n'aurons pas une traduction intégrale de son œuvre. En effet, l'histoire de la biologie chinoise remonte à la plus haute antiquité et elle s'insère dans l'étude des *Pen-ts'ao* (traités de matières médicales). Ces traités donnent la liste des produits de la mer. Le premier est attribué à l'Empereur Légendaire CHEN NONG.

Les espèces identifiées sont essentiellement la carapace de tortue, la bile de cyprin, l'os de seiche et les bivalves. Il inspira le *King-che tcheng-lei pei-tsi pen-ts'ao* (30 chapitres) dont le manuscrit original fut rédigé par T'ANG CHEN-WEI (1108) et remanié, sous les SONG, par les archiâtres AI CHENG et TSAO HIAO-TCHONG. La 6^e année de l'ère Tcheng-ho (1116) il fut révisé. Puis, sous les Mongols, TCHANG TSOUEN-HOUËI (1249) y incorpora le *Pen-ts'ao che-yi* (Supplément à la Matière Médicale) de la période K'ai-yuan (713-741) qui donne la nomenclature des produits exotiques étrangers à la Chine. Dès cette époque, des navires étrangers fréquentaient la rivière de Canton et le bouddhiste chinois Kien-tchen (en Japonais Ganjin) après plusieurs essais infructueux gagna le Japon en 753-754 et y créa une école célèbre où l'on enseigna les sciences de la vie chinoises. On sait d'autre part qu'un établissement persan existait dans l'île de Haïnan. Ces faits sont relatés dans les diverses rééditions des *pen-ts'ao* que nous avons consultées (*). La version modèle du *Tcheng-lei pen-ts'ao* donne la description de plus de 1 740 drogues. Elle a été rééditée par l'Agence d'Hygiène du peuple de Pékin (1957) et on distingue une classe des poissons et des insectes qui traite de la tortue et des crabes (3 espèces), de la seiche et des anguilles. Le catalogue en a été dressé par l'Académie des Sciences de Chine à la lumière des travaux de LI CHE-TCHEN (1518-1593).

(*) Renseignements aimablement communiqués par Madame la Comtesse Ignace de ROBIEU (Château de Montgiroux, 1962).

(*) Voir aussi la collection Tomio OGATA (Tokyo, Komagome, Toshima).

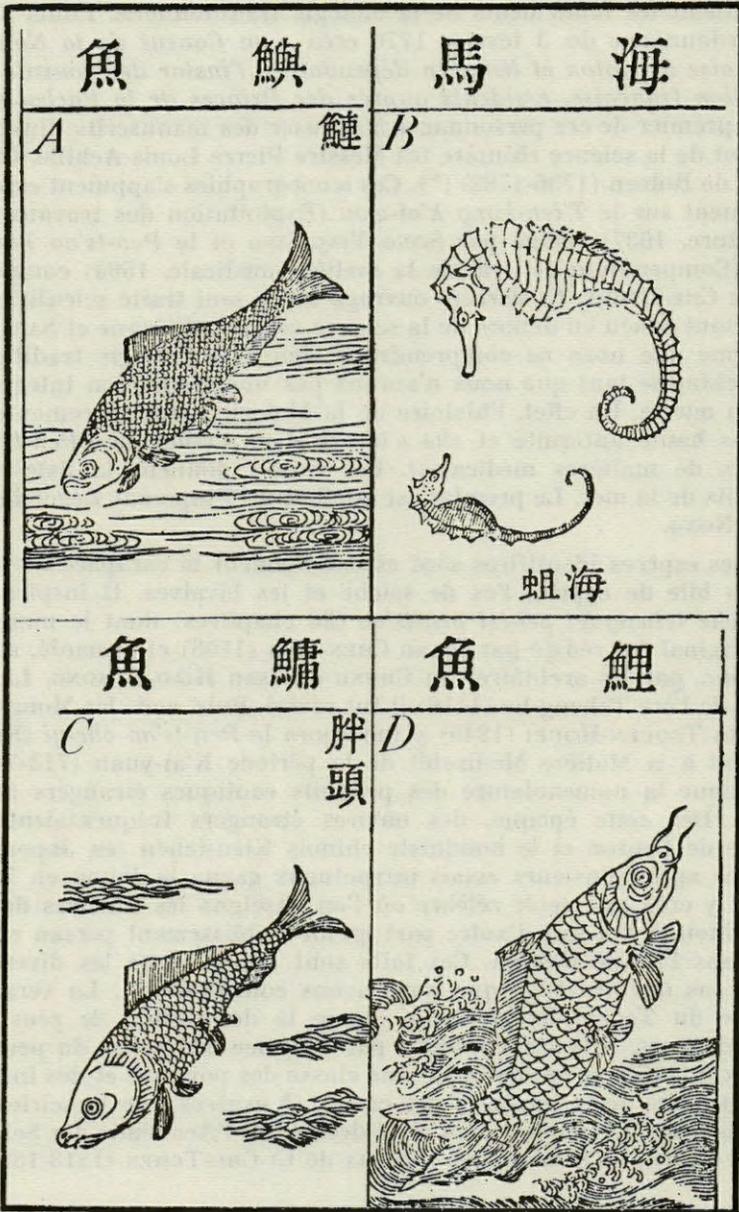


FIG. 3. — Représentations de Poissons du *Pen-ts'ao kang-mou*. A, *Siu-Yu* ou *Lien Yu* (*Hypophthalmichthys molitrix* Cuv. & Val. ?); B, *Hai-Ma* (cheval de mer, *Hippocampus* sp.); C, *Yong Yu* (*Aristichthys nobilis* (Richardson)); D, *Li Yu* (*Cyprinus carpio* L.).

Les premiers explorateurs du monde marin chinois furent les navigateurs suédois (*). C'est Pierre OSBECK qui, sur la recommandation du célèbre LINNÉ, ouvrit la voie (1750) et s'embarqua sur le « Prince Charles » en qualité de chapelain. Cette fonction consistait non seulement à dire des prières mais à secourir les malades et surtout écrire une histoire naturelle exotique d'après le *Systema Naturae* (édit. 12). Selon l'auteur, il observa en Chine le sol, les quadrupèdes, les amphibies, les poissons, les oiseaux, les insectes, etc. Nous donnerons la liste des produits marins recueillis par OSBECK à Canton et qui sont annotés dans le dialecte particulier de ce pays. Elle porte le titre de *Faunula sinensis* or *An Essay towards a catalogue of the animals of China*. Elle complète les travaux d'Olof TORÉE et de Carl Gustav EKEBERG dont LINNÉ sut tirer parti. On distingue :

PISCES

I. Apodes

Trichiurus 1. *Lepturus*. Linn. Syst., p. 429.

II. Thoracici

- Gobius* 1. *niger*
2. *eleotris*
3. *anguillaris*. Linn. Syst., p. 450.
4. *pectinirostris*
- Chaetodon* 1. *pinnatus*. Amoen. Acad., 4, p. 249.
2. *argenteus*. Ibid.
- Sparus* 1. *nobilis*. Mandarin fish. Osbeck.
2. *chinensis* (*Kya-yo*, Osbeck)
- Labrus* 1. *opercularis*. Amoen. Acad., 4, p. 248.
2. *chinensis*. Linn. Syst., p. 479.
- Scomber* 1. *trachurus*. Scad. Amoen. Acad., 4, p. 249.

III. Abdominales

- Clupea* 1. *thrissa*
2. *mystus*
3. *sinensis*. Linn. Syst., p. 525.
4. *lanatus*. Amoen. Acad., VII, 502.
- Cyprinus* 1. *auratus*, Gold fish.
2. *cantonensis*. Osbeck.

Ces échanges furent modestes. Les navires européens étaient limités (en août 1751) à 18 bateaux.

(*) Enquête à l'Institutet för folklivsforskning vid Nordiska museet och Stockholms högskola, Lusthusporten, Stockholm Ö.

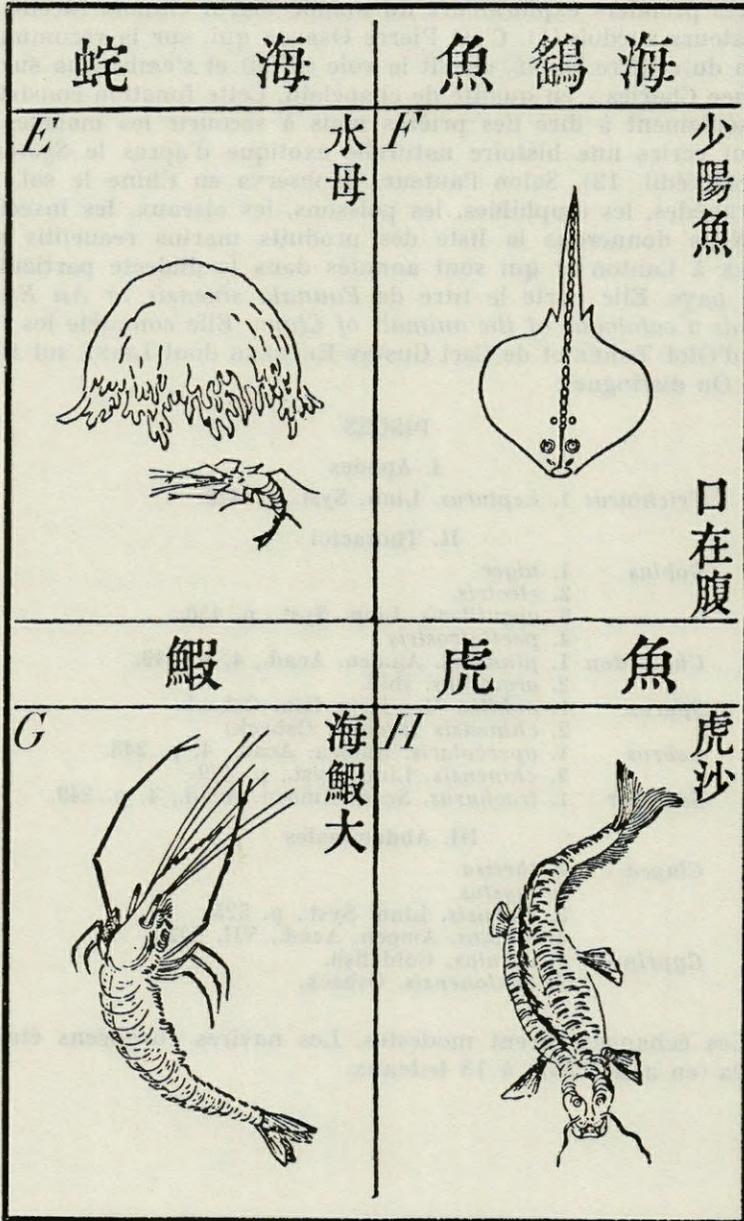


FIG. 4. — Représentations d'animaux marins du Pen-ts'ao kang-mou. E, Hai Tch'a (gelée de poisson = jelly-fish) (méduse) avec une langoustine; F, Hai Yao Yu (aigle-raie des mers) (*Dasyatis akajei* M. & H.); G, Hia ou Hai Hia Ta (grande langouste de mer) (*Penaeus carinatus* Dana); H, Yu Hou (poisson-tigre) (*Diodon holocanthus* L.).

2 Suédois	1 Danois	2 Français	4 Hollandais	9 Anglais
<i>Princes Charles The Gothic Lyon</i>	<i>The Queen of Denmark</i>	<i>Duc de Chartres Duc de Monteran</i>	<i>The Constancy Friburgh Amsleveen Geldermousen</i>	<i>The Essex Centurion St George Caesar True Briton Triton Hardwick Elizabeth Success Gally</i>

Un autre suédois, Carl Petr THUNBERG (1743-1848), médecin et botaniste, s'appliqua à l'étude des sciences naturelles et du monde exotique. Il fut également un brillant élève de LINNÉ. Embarqué en qualité de chirurgien à bord d'un vaisseau de la compagnie des Indes (1771) il partit du Cap (1775), passa par Java et arriva au Japon (1776). Il donna l'iconographie du *Mullus fasciatus* et décrivit les poissons exotiques (1790-1792) suivants : *Gobius patella*, *silarus Lineatus*; *Callionimus japonicus* et *Silurus linea*. Son voyage en quatre parties imprimé à Upsal (1788-1793) traduit en allemand (Berlin), en anglais (Londres) et en français (Paris) est encore recherché par les historiens de la science. La plus estimée des éditions est celle de Louis Mathieu LANGLÈS (1763), fondateur de l'école spéciale des langues orientales (1795), complétée par des notes de LAMARCK.

La version que nous avons consultée porte le titre : *Voyages de C. P. THUNBERG au Japon par le Cap de Bonne-Espérance, les Isles de la Sonde, etc., traduits, rédigés et augmentés de notes considérables sur la religion, le gouvernement, le commerce, l'industrie et les langues de ces différentes contrées, particulièrement sur le Javan et le Malai; par L. LANGLÈS, Conservateur des Manuscrits Orientaux de la Bibliothèque Nationale, Professeur de Persan, de Tatar-Mantchou; et revus, quant à la partie d'Histoire Naturelle, par J. B. LAMARCK, Professeur d'Entomologie et d'Helminthologie au Muséum national d'Histoire Naturelle, avec planches. 2 tomes (An IV, 1796). Préface de LANGLÈS, Vendémiaire An IV (oct. 1795, ère vulg.). Version allemande de M. GROSKURT. LANGLÈS précise notamment : « Le principal but de M. THUNBERG, dans ses voyages étoit de rassembler des végétaux exotiques, et de faire des recherches dans les trois règnes. L'histoire naturelle forme donc une partie très importante de son ouvrage et méritoit une attention*

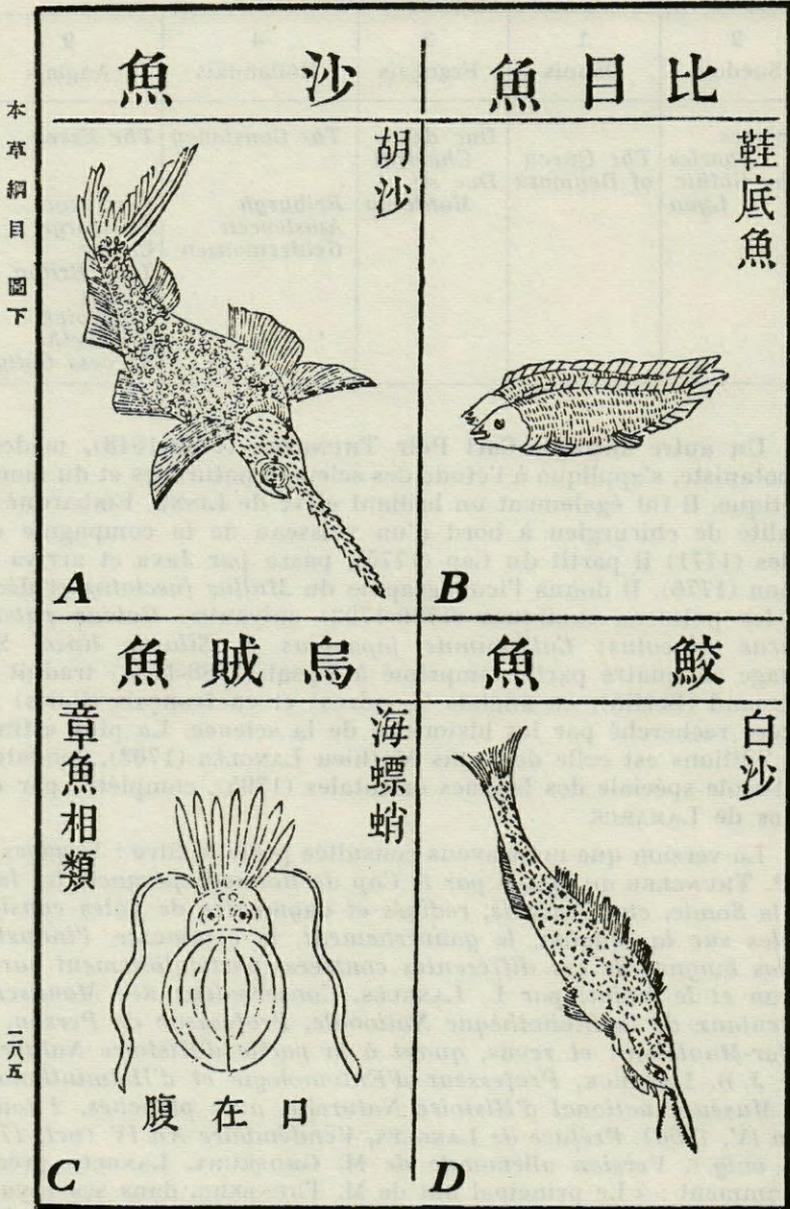


FIG. 5. — Représentations d'animaux marins du *Pen-ts'ao kang-mou*. A, *Cha Yu* ou *Hou Yu* (requin étranger) (*Pristis* sp. ?); B, *Pi Mou Yu* (sole) ou *Hiai Ti Yu* (poissons plats comme des semelles de sandales) (*Cynoglossus abbreviatus* (Bleeker)); C, *Wou Tse Yu* (*Sepia esculenta* Moyle); D, *Hiao Yu* ou *Pai Cha* (*Galeorhinus manazo*) (Bleeker).

toute particulière : il suffit de nommer le Savant à qui elle a été confiée dans cette édition, pour garantir l'exactitude de la nomenclature. En outre, le citoyen LAMARCK n'a pas épargné ses notes toutes les fois qu'il les a crues nécessaires ». Malheureusement cette heureuse collaboration entre un orientaliste et un biologiste supervisant les sources d'un naturaliste voyageur fut sans lendemain. Il existe naturellement des albums rapportés par les Pères missionnaires dont les uns sont des ouvrages d'art et d'autres d'authenticité plus douteuse; ils n'appartiennent, toutefois, pas à l'histoire de la biologie marine et ne portent pas la caution d'un savant. La plupart des albums de poissons s'inspirent du *Yi-Yu t'ou-tsan* (Monographie illustrée des poissons, 1544) par YANG CHEN.

Il faudra attendre le XIX^e siècle pour retrouver le bel effort individuel de Claude Philibert DABRY de THIERSANT, limité à la pisciculture fluviale, mais dont l'iconographie (50 planches) est instructive des techniques chinoises maritimes. Il s'intitule *La pisciculture et la pêche en Chine. Précédé d'une introduction sur la pisciculture chez les divers peuples* par J. L. SOUBEIRAN (Paris, 1872. In fol. X + 196 p.).

Ce qui précède nous achemine directement vers une revalorisation de la biologie chinoise par des travaux d'équipes qui sont des sommes d'expériences vécues. Nous citerons les équipes des professeurs COCHING CHU, TONG TI-TCHÉOU et TCHOU YUAN-TING. En effet, la tradition et la climatologie expliquent les techniques chinoises de la mer et l'importance de l'ichtyologie. La superficie des pêcheries côtières est, aujourd'hui, estimée à 436 000 milles marins carrés. Parmi les thèses du Professeur TCHOU YUAN-TING il faut mentionner l'*Index piscium sinensium*. En collaboration avec les ichtyologistes de Pékin, de Tsingtao, de Changhaï, il édita les Poissons de la mer de Chine méridionale et les Poissons de la mer de Chine orientale (1960). La classification des Sciénidés chinois est une des réalisations les plus marquantes obtenues par le Professeur TCHOU YUAN-TING (*La Chine*, 1963).

En conclusion, dans la classe des Poissons, on distingue dans les anciens traités des Téléostéens à squelettes osseux (carpes, anguilles), puis des Sélaciens à squelettes cartilagineux (requin, raie) mêlés à des Dipneustes respirant par des branchies et des poumons. La classification tient surtout compte de la morphologie et le résultat pratique importe beaucoup plus que la taxonomie. Elle est, le plus souvent, étudiée sous l'angle de la pharmacologie. Les poissons sont recherchés pour leur valeur nutritive et pour l'huile qu'ils fournissent à l'alimentation et à la pharmacie. Une espèce très estimée pour sa chair est le *Sam-lai* (Hilsa Herring) des Cantonais. Les Sciénidés qui ont également une longue histoire sont appelés :

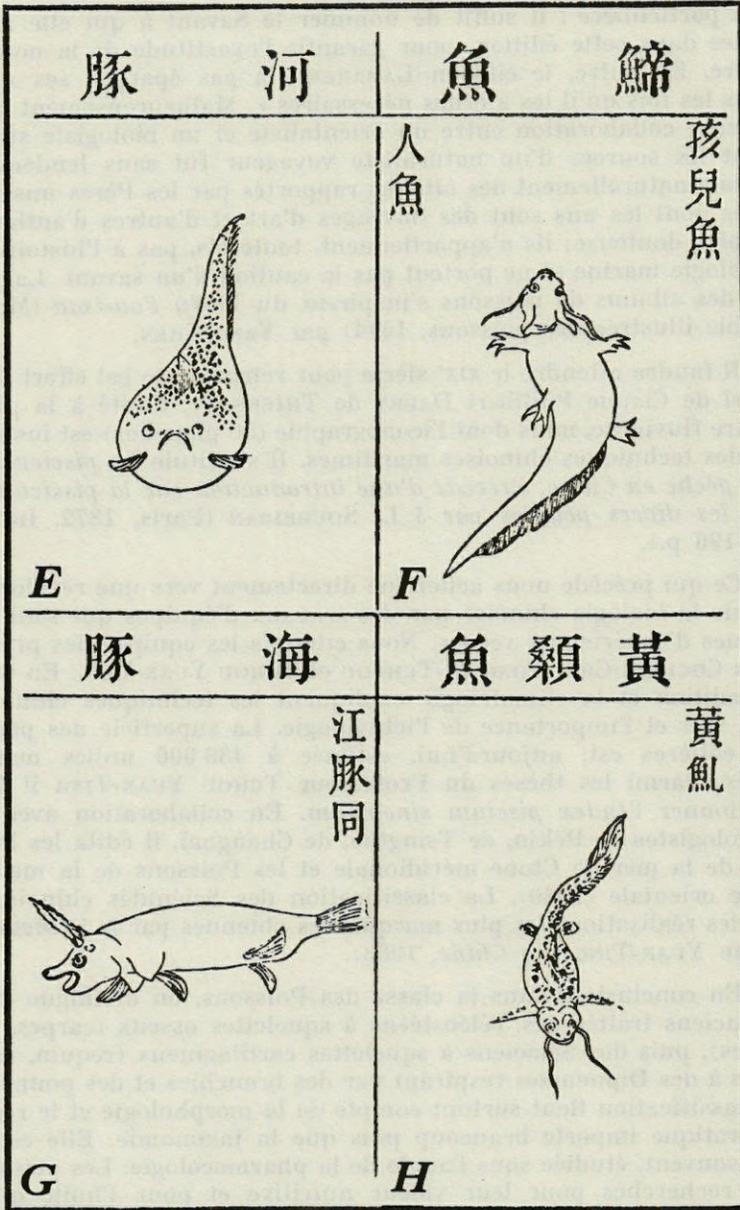


FIG. 6. — Représentations d'animaux marins du Pen-ts'ao kang-mou. E, Ho T'ouen (*Spheroides* sp.); F, Ti Yu ou Jen Yu (poisson à forme humaine ou sirène, mais l'iconographie de LI CHE-TCHEN évoque un phoque); G, Hai T'ouen (dauphin) ou Kiang T'ouen (espèce des estuaires); H, Houang Sang Yu (poisson-chat à tête jaune) (*Pseudobagrus aurantiacus* T. & S.).

« grand poisson jaune » (*Pseudosciaena crocea*); « petit poisson jaune » (*Pseudosciaena polyactis*), sciène dorée (*Nibea albiflora*), sciène argentée (*Argyrosomus argentatus*), *Collichthys lucida*, etc., ou plus simplement « poissons à tête de pierre » à cause d'une paire de gros otolithes logés dans leur tête. L'ichtyocolle (colle de poisson) faite de vessies de sciénidés, est un aliment et une matière première industrielle. Le « Yu-tou » (vessie de poisson) est un mets recherché des gourmets et sert à la préparation du précieux tonique dit « vessie de la sciène aux lèvres jaunes » (Houang-tchouen-kiao).

Ainsi, l'histoire de la biologie marine, jusqu'à nos jours, se confond avec l'histoire des *Pen-ts'ao*, sujet difficile, rarement abordé par les scientifiques. L'Académie des Sciences de Chine qui publie régulièrement des séries de monographies sur la classification des poissons et des collections de traités sur l'ichtyologie ne manquera pas de faciliter la tâche des curieux de la nature chinoise, amis de notre Culture.

Bibliographie sommaire

- CHE HSING-PAN. — La poterie peinte de la Chine Néolithique. *La Chine en Construction*. Juillet 1963.
- Chen-Nong *Pen-ts'ao* (Materia Medica de CHEN NONG). 1^{re} réédition de l'Agence d'Hygiène du Peuple. Pékin, 1955.
- WANG KIUN-HENG. *Précis de Géographie de Chine*. Collection Connaissance de la Chine. Pékin, 1959.
- COCHING CHU (TCHOU KO-TCHEN et WAN MIN-WEI). *Wou-heou-hiue* (Phenology). 1^{re} édition, Pékin, 1963. Travaux de la Présidence de l'Académie des Sciences de Chine.
- T'ien-kong k'ai-wou (Exploitation des Travaux de la Nature, 1637). Rééditions des Presses Commerciales. Changhaï 1^{re} réédition (1933); seconde réimpression (1954). Réédition des bois gravés à Pékin (1959).
- Pen-ts'ao kang-mou* (Compendium Général de la Matière Médicale, 1590). Réédition des bois gravés originaux. Pékin, Agence d'Hygiène du Peuple (1957).
- Tcheng-lei Pen-ts'ao* (Materia Medica de l'ère Tcheng-ho) attribué à T'ANG CHEN-WEI. Réédition de l'Agence d'Hygiène du Peuple. Pékin, 1957.
- OSBECK Peter. Herrn Peter Osbeck, ... Reise nach Ostindien und China, nebst O. Toreens Reise nach Suratte und C. G. Ekebergs Nachricht von der Landwirthschaft der Chineser. Aus dem Schwedischen übersetzt von J. G. Georgi. Rostock, J. C. Koppe, 1765, in-8°, XXVI-552 p. pl.
- A voyage to China and the East Indies by Peter Osbeck, Rector of Hasloef and Woxtorp, Member of the Academy of Stockholm, and of the Society of Upsal together with a voyage to Suratte, by Olof Toreen,

- Chaplain of the Gothic Lion East Indiaman. and Account of the Chinese Husbandry by Captain Charles Gustavus Eckeberg. Translated from the German, by John Reinhold Forster, F. A. S. To which are added, A Faunula and Flora Sinensis. 2 vol. London printed for Benjamin White at Horace's Head, In Fleet-Street MDCCLXXI.
- SVEDELIUS N. Carl Peter THUNBERG, Swedish Men of Science, 1952, p. 151-159.
- TCH'EN KIEN-CHAN et FEI HONG-NIEN. *Yu-lei-hiue* (Ichtyologie). Presses Commerciales. Changhaï, 1936.
- YANG CHEN. *Yi-yu t'ou-tsan* (Monographie Illustrée des Poissons, 1544).
- TCHOU YUAN-TING. Recherches sur les Sciéniés. *La Chine*. 1963, n° 3.
- TONG TI-TCHEOU et Collaborateurs. Recherches sur l'amphioxus. *La Chine*. 1962, n° 9.
- Houang-po-haï si-kien yu-lei t'ou-chouo* (Monographie illustrée des poissons de la mer jaune et de la mer du Po-haï). Publication de l'Académie des Sciences de Chine. 1^{re} édition 1954.

Discussion

M. LORCH. — Pour donner un exemple de l'insuffisance des connaissances sur le règne végétal en Chine, je veux mentionner le cas de *Aetiotinus sinensis*, dessiné et nommé dans un journal de botanique très connu, *Icones Plantarum* de Hooker, vers 1880. L'auteur de cette description mentionne qu'il s'agit de la plante la plus intéressante qui ait été récoltée; il ajoute que les feuilles ressemblent à celles de *Viburnum* et les fleurs à celles de *Aesculus*. Dans la livraison suivante du même journal, une note nous apprend que cette plante était en réalité un faux (« hoax »).

M. SCHADEWALDT. — 1) Il se peut que des manuscrits chinois se trouvent actuellement à la Westdeutsche Bibliothek à Marburg, où tous les ouvrages et manuscrits chinois ont été déposés pendant la guerre.

2) Le traitement de l'urticaire des ouvriers laqueurs chinois par des crabes semble une thérapie homéopathique : ce sont précisément les crabes qui provoquent souvent l'urticaire et d'autres symptômes allergiques.

3) Existe-t-il des mentions chinoises concernant la toxicité du foie de requin, très souvent signalée par de nombreux médecins de bord européens ? Ce foie est dangereux durant quelques mois de l'année, par suite d'une très forte teneur en vitamine A qui cause de graves accidents.

M^{me} PÉGUY. — Existe-t-il des travaux anciens sur les algues marines ? Vous avez mentionné l'existence d'herbiers : s'agit-il d'herbiers d'algues ?

M. WONG. — Il existe des traités traditionnels tels que les *Pen-Ts'ao* et plus particulièrement le *Kang-mou* qui comportent quelques chapitres sur les algues marines, et d'excellentes illustrations. D'autre part, des ouvrages modernes présentés par le Professeur Kuo Mo-Jo ont été publiés par l'Académie des Sciences.

LES CRABES DE CHINE
DANS UNE SÉRIE D'AQUARELLES
PROVENANT DE DABRY DE THIERSANT *

par Pierre HUARD et Danièle GUINOT
(Paris)

Les naturalistes-voyageurs du XVIII^e et du XIX^e siècle ont rapporté de leurs missions lointaines des albums en couleurs représentant la flore et la faune qu'ils avaient observées. Plusieurs d'entre eux sont conservés à la Bibliothèque du Muséum National d'Histoire naturelle et n'ont encore fait l'objet d'aucune étude. Tel est le cas d'un album consacré à des Crustacés et à des Poissons exécuté sous la direction du Capitaine Claude Philibert DABRY de THIERSANT (1826-1898).

DABRY est né au temps où meurt le dernier missionnaire catholique, toléré à Pékin, au moment, par conséquent, où se termine la génération des Jésuites et des Lazaristes sinologues dont la correspondance enthousiasmait les sinophiles européens. Arrivé en Chine avec le corps expéditionnaire, il entra dans la diplomatie (pour sa biographie et ses rapports avec la Chine, cf. P. HUARD, 1958). Il vécut à Tientsin, Hankéon, Shanghai et Canton, de 1857 à 1871. Pendant ces années il apprit le chinois et s'intéressa à la civilisation chinoise. DABRY de THIERSANT a fait sur la médecine, la matière médicale et la pêche des travaux de valeur.

C'est probablement au cours de ces études sur la pêche et la pisciculture que DABRY s'est occupé des Crabes. En effet, dans son magnifique ouvrage sur la pêche et les Poissons en Chine, DABRY

(*) Cette communication était accompagnée d'une importante iconographie. Les planches de DABRY de THIERSANT ne pouvant être publiées ici, nous les reproduisons dans le *Bull. Ecole Franç. Extrême-Orient*.

donne quelques renseignements sur les Crabes. Il s'y intéresse à deux points de vue : celui de leur utilisation pour l'alimentation et celui des modes de capture. Ainsi, il décrit minutieusement la préparation culinaire des Crabes d'eau douce (DABRY, *La Pisciculture*, p. 137) et trois procédés originaux pour la pêche aux Crabes.

DABRY dépeint ainsi le premier : « On fait usage, pour la pêche aux crabes, du moyen suivant, *tsao-long*. On fabrique avec une grande quantité de paille, quelquefois plus de mille livres, et de la corde, une espèce de mannequin qu'on charge au milieu de terre et de pierres, pour le maintenir au fond de l'eau, où on le laisse nuit et jour, et sur lequel on jette un filet pour capturer les crustacés qui s'y sont réunis » (DABRY, p. 166). Le second procédé est représenté par un charmant dessin (pl. XXX, fig. 2); c'est le *pang-hai-tchen* qui « consiste à laisser au fond de l'eau une longue corde de paille qu'on retire rapidement quand on suppose que les animaux s'y sont accrochés pour y chercher quelque proie » (DABRY, p. 166). Enfin, un appareil nommé *yen-kia-ouang*, figuré également (pl. XII, fig. 2), est employé pour la capture de poissons ou de crustacés dans les trous : « c'est une sorte de filet monté sur une carcasse de bambou et dont les deux parties se rapprochent et s'éloignent comme les dents d'une pince; les montants en bois qui donnent le mouvement à cet appareil ont 5 pieds de longueur » (DABRY, p. 158).

La série d'aquarelles que DABRY de THIERSANT a fait exécuter à Canton et qui est actuellement conservée au Muséum National d'Histoire Naturelle (*Ms. 276*) sous le titre « Crustacés de Chine » comporte 19 planches. Le nombre des animaux représentés est au total de 53, dont 15 Crabes, 7 autres Crustacés, 1 Limule, 3 Mollusques, 25 Poissons et 2 Batraciens.

Nous remercions ici le Dr. M. BLANC, sous-directeur au Muséum, qui a bien voulu déterminer les Poissons. Nous ne nous attarderons pas sur ce sujet car DABRY lui-même a publié un ouvrage documenté et très bien illustré sur les Poissons d'Extrême-Orient.

La première planche (portant l'indication « Pl. 2 ») offre l'image d'un beau crabe très commun dans l'Indo-Pacifique tropical. Le nom indiqué sur la planche, *Scylla serrata*, est celui utilisé dans la systématique actuelle. L'espèce a été décrite primitivement de Mer Rouge par P. FORSKÅL, en 1775, sous le nom de *Cancer serratus* (FORSKÅL, p. 90). Elle apparaît en 1835 sous la désignation de *Scylla* dans l'ouvrage fondamental de W. DE HAAN sur les Crustacés du Japon qui fait partie de la célèbre *Fauna Japonica* de Ph. F. von SIEBOLD (DE HAAN, p. 44).

Le crabe *Scylla serrata* vit dans les eaux saumâtres et même dans les eaux douces proches de la mer. Il appartient à la famille

des *Portunidae*. La dernière paire de pattes si fidèlement peintes sur l'aquarelle de DABRY nous montre qu'il s'agit d'un crabe nageur. Il peut atteindre une très grande taille, d'où son surnom de « giant mangrove swimming crab ». Connu sous le nom chinois *ch'ing hsieh* sur les marchés de Shanghai, ce crabe est un mets apprécié et son élevage est actuellement inauguré, en particulier aux Philippines et à Formose (READ, p. 32; URITA, p. 5-6).

Les Vietnamiens reconnaissent quatre catégories de Crabes appartenant au genre *Scylla*, se distinguant par une coloration différente. Les couleurs reproduites, en particulier celle des pinces, sur la planche de DABRY nous font penser qu'il s'agit de ce que les Vietnamiens appellent *con cua chuoi*, littéralement « crabe banane » (cf. SERÈNE, p. 1-5).

Un autre grand crabe nageur, *Portunus pelagicus* (Linné, 1758), est figuré sur la planche III. Désigné dans la légende de la planche sous le nom longtemps admis de *Neptunus pelagicus*, il nous semble être correctement déterminé. L'espèce de LINNÉ, très répandue dans tout l'Indo-Pacifique, est apparentée à une autre espèce localisée en Chine et au Japon : *Portunus trituberculatus* (Miers, 1876), dont le *P. pelagicus* de De Haan (pl. 9 et 10) est synonyme. Les deux espèces diffèrent principalement par la forme du front, la granulation de la carapace et la coloration. Les deux premiers caractères sont trop schématiques sur l'aquarelle, mais la couleur de l'exemplaire tacheté de blanc indique davantage *P. pelagicus*. L'aquarelle de DABRY ressemble à la magnifique planche en couleur publiée par T. SAKAI dans son ouvrage sur les Crabes du Japon (SAKAI, IV, pl. 49). *P. pelagicus* est comestible; il est vendu sur les marchés de Shanghai sous l'appellation *so tzu hsieh*, « crabe-navette » (READ, p. 32).

Joliment encadré par un poisson de la famille des *Congridae*, le crabe *Curtonotus longimanus* de la planche IV se nomme maintenant *Carcinoplax longimanus*. Figuré pour la première fois par DE HAAN en 1833 (DE HAAN, pl. 6, fig. 1), il doit son nom spécifique latin aux anciens naturalistes japonais qui, ayant déjà remarqué la taille démesurée des pinces chez les spécimens âgés, l'appelaient *jenkoo gani*, « crabe aux longues mains ». En effet, il y a, au cours de la croissance des individus de cette espèce, un allongement des pinces qui avec l'âge aboutit à une véritable disproportion entre ces dernières et la carapace (cf. DOFLEIN, p. 114, pl. 36). L'exemplaire sur la planche de DABRY serait d'âge moyen. Sa couleur est admirablement bien rendue et évoque la première description : « *color in vivis est ex roseo coerulescens* » (DE HAAN, p. 50).

Le crabe *Eriocheir* de la planche V est dessiné et peint avec finesse et exactitude, ce qui nous permet de le déterminer facile-

ment malgré le nom d'*Eriochirus rectus* qui lui est attribué avec un point d'interrogation. Il ne peut s'agir de l'*Eriochair rectus* de Stimpson, seulement connu de Chine et de Formose, qui montre un front presque droit et d'autres caractères bien particuliers (cf. STIMPSON, p. 103; SAKAI, IV, p. 669). C'est sans aucun doute le célèbre « crabe chinois », *Eriochair sinensis* (H. Milne Edwards, 1853). Il doit son nom générique au manchon de longs poils qui entoure chaque pince. D'après les indications de CHIA-JUI SHEN, la couleur du spécimen peint sur notre planche indiquerait qu'il s'agit d'un exemplaire venant de muer (SHEN, p. 172).

Jusqu'à notre siècle, le crabe chinois ne peuplait que les cours d'eau, les laes, les rizières et parfois les côtes de Chine et de Corée. W. L. SCHMITT rapporte une très ancienne légende : un sage conseiller aurait dit au roi de la province de Chekiang d'interrompre les préparatifs de guerre, les crabes ayant commencé à détruire les plantations de riz (SCHMITT, p. 241). En effet, le « crabe chinois » peut faire d'importants dégâts dans les rizières. Les Chinois le mangent et on le voit souvent sur les marchés de Shanghai et autres villes, où il est connu sous les noms *p'ang hsieh*, *ta shih hsieh* et *ta cha hsieh* (SOWERBY, p. 137; READ, p. 32). Hélas, quand il est mal cuit, il peut infester l'homme et provoquer la paragonimose pulmonaire ou cérébrale.

Nous n'insisterons pas ici sur l'invasion du « crabe chinois » dans presque toute l'Europe où il est devenu une véritable calamité.

Le crabe rouge corail représenté à côté de quelques Poissons et Mollusques sur la planche VI, *Pachysoma hematocheir*, se nomme aujourd'hui *Sesarma hematocheir*. L'étymologie de son nom spécifique est claire : il le doit à ses pinces rouges (en japonais *aka hasami*, c'est-à-dire « pince rouge », d'où le nom grec *hematocheir* donné par De Haan). C'est probablement le *chih hou*, « crabe aux pinces rouges », de la littérature classique chinoise. Ces pinces qui ont frappé les observateurs, servent à l'animal à produire des signaux visuels et d'autre part à émettre par friction une stridulation. Dans la littérature scientifique occidentale, cette espèce apparaît pour la première fois chez W. De Haan, en 1833 (DE HAAN, pl. 7, fig. 4, et p. 62). Elle habite les eaux saumâtres, les mangroves d'Extrême-Orient, s'aventure parfois sur la terre ferme et peut même grimper sur les arbres (SHEN, p. 199-202).

Le Crabe et les deux Poissons (dont une Loche) de la planche VII, de petite taille et d'un trait plus imprécis, échappent à notre essai de détermination.

L'un des plus beaux Crustacés de la série d'aquarelles appartenant au Capitaine Dabry de Thiersant est sans doute la *Calappa lophos* (Herbst, 1785) de la planche VIII. Ce « crabe pudibond » (il

« cache » son front avec ses larges pinces), répandu dans l'Indo-Pacifique, portait chez les anciens auteurs japonais le nom « crabe en forme de gâteau » (DE HAAN, p. 72). Les teintes de notre aquarelle étonnent par leur fraîcheur et leur fidélité.

Sur la planche IX à côté de Poissons de la famille des *Platycephalidae* et *Sciaenidae*, nous voyons la *Matuta planipes* de Fabricius (1798). Le dessin est très réussi, comme le montre par exemple la comparaison avec la planche de SHEN (pl. 3). C'est une espèce répandue sur les côtes sableuses de l'Indo-Pacifique. Bien que connue depuis le XVIII^e siècle et vivant au Japon, elle n'est pas signalée par De Haan. Cela, il nous semble, explique l'absence de légende sur la planche de Dabry.

La planche X comporte six petites figures : trois Poissons, appartenant aux familles *Chaetodontidae* (Poisson-papillon), *Scorpaenidae* (Rascasse) et *Syngnathidae*, et trois Crabes. En haut à gauche, il y a *Arcania undecimspinosa*, décrite par DE HAAN (1841, p. 135, pl. 33, fig. 8). En haut à droite, un crabe nageur du genre *Thalamita*, et en bas à gauche, une espèce de *Phylira*.

Sur la planche XI, un petit crabe est placé entre un gros *Congridae* et un *Tetrodontidae* (Poisson-globe). Il est déterminé comme *Leucosia unidentata* (De Haan). Cette détermination est peut-être exacte, mais il pourrait aussi s'agir d'une autre espèce du même genre, en particulier de *L. formosensis* Sakai, 1937. Le peintre a tenté, tâche difficile, de rendre l'allure porcelanique de ce Crustacé.

Sur la planche XII, à côté de Poissons appartenant aux familles *Oreotolobidae*, *Stromateidae* et *Gobiidae*, nous nous trouvons en présence d'un Crabe dit « à face humaine ». S'agit-il de *Dorippe japonica* von Siebold, 1824, ou de *D. granulata* de Haan, 1839, ou, ce qui nous paraît bien plus probable, de *D. facchino* Herbst, 1785 ? La première espèce, répandue en Chine, en Corée et au Japon, joue un grand rôle dans le folklore d'Extrême-Orient car le relief du dos de sa carapace évoque une face humaine. H. Neuville remarque à ce propos que « cette bizarrerie est accentuée par le fait que la face humaine ainsi figurée porte les caractères essentiels particuliers aux races jaunes, et cela avec une stylisation rentrant parfaitement dans le cadre de l'art décoratif extrême-oriental, à tel point même qu'ayant présenté un spécimen de cette espèce, au cours d'une discussion sur le mimétisme et ses à-côtés, il me fut demandé s'il ne s'agirait pas là d'un artefact; il était rappelé, à ce sujet, que les conditions du développement des Décapodes n'éliminent pas, en principe, la possibilité d'en modeler à quelque degré la carapace, et que la patiente habileté des Chinois et des Japonais pourrait, à cet égard, entrer en compte, avec exemples du même genre à

l'appui » (NEUVILLE, p. 48). De toute façon, s'ils n'ont pas modelé le Crabe, les artistes orientaux utilisent ce motif dans leurs créations en céramique.

Pour les Japonais, la *Dorippe japonica* s'appelle *heike gani*, c'est-à-dire le crabe portant le visage des gens de famille de Heiké tombés en 1185 dans un combat naval contre un clan rival. La tradition veut que les esprits de ces Samourais reviennent sous la forme de crabes hanter les lieux de leur perte. Pour les Chinois, le « crabe des Samourais » devient le « crabe de Kuan Kung », portant les traits d'un fameux général de ce nom. On l'appelle aussi *kuei lien hsieh*, « crabe à face d'esprit », car il enfermerait l'âme de quelque parent défunt (ANDRÉ, p. 169).

Notons que *Dorippe japonica* est un crabe d'une teinte rouge, couleur si chère aux Chinois. Il vit dans les fonds sableux ou vaseux jusqu'à 130 mètres de profondeur.

Une autre espèce qui exalte l'imagination des Orientaux est représentée sur la planche XIII. Il s'agit d'un spécimen femelle du crabe dit « à face de démon », *Dorippe dorsipes* (Linné, 1758). De Haan le décrit sous le nom de *Dorippe quadridens* Fabricius, et remarque qu'en japonais il est baptisé *ki men gani*, ce qui signifie justement *demonis facie cancer* (DE HAAN, p. 121). Plusieurs anciens auteurs ont signalé cette espèce (Lamarck, H. Milne Edwards, et autres), largement répandue dans l'Indo-Pacifique. Le relief de sa carapace évoque aussi, comme celui de *Dorippe fackino* ou *japonica*, des traits humains mais plus stylisés. Sur la planche XIII figurent également deux Poissons de la famille des *Trachinidae* (Vive) et *Ostracionidae* (Poisson-coffre).

La planche portant le numéro XVI montre un Crustacé Macroure, *Ibacus ciliatus* (von Siebold, 1824), apprécié pour sa chair.

Sur la planche XVII sont exposés Irois Poissons — dont un *Silure*, probablement *Arius*, un *Diodontidae* (Poisson porc-épic) et un *Callionymidae* (Dragonnets) — ensuite un Mollusque et une Crevette d'eau douce ou saumâtre du genre *Palaemon*.

Sur la planche XVIII, un autre *Palaemon* et un Poisson, probablement un *Mastacembelus*.

Un troisième *Palaemonidae* ainsi que trois Poissons d'une identification difficile illustrent la planche XIX. Mais ce qui nous intéresse particulièrement sur cette planche est une petite image du crabe *Orithya sinica* (Linné, 1771). Il est connu aussi sous le nom d'*O. mammillaris* (Fabricius, 1798), allusion sans doute aux deux taches arrondies sur la carapace. Cette espèce serait endémique en Chine et en Corée; elle n'est pas connue au Japon (SHEN, p. 30).

La planche XX contient un Poisson (probablement un *Hemiramphus*), deux Batraciens, un Crustacé Isopode et une Crevette.

Sur la planche XXII sont peintes les faces dorsale et ventrale de *Squilla oratoria*, De Haan, 1844. C'est une espèce de Crustacé Stomatopode très commune dans les eaux chinoises et japonaises.

Au bas de cette feuille, l'inscription « M. Dabry, Canton ».

La dernière planche représente un Arthropode Mérostomacé. Il s'agit d'une Limule, vulgairement dénommée « Poisson-casseroles », sa carapace servant parfois aux indigènes pour puiser de l'eau. Une espèce est baptisée aussi « Crabe des Moluques ». Les noms vulgaires de cet animal sont mal choisis, car les *Xiphosuridae* ne sont ni Crustacés, ni Poissons. En chinois, la Limule s'appelle *hou yu*. Elle est souvent figurée sur les vélin chinois et joue un rôle important dans la matière médicale de l'Extrême-Orient. Ses propriétés pharmacologiques sont discutées par le célèbre Li Chetchen (1518-1593). Pour les Chinois, la Limule est un Crabe, d'où les noms « crabe royal » et « crabe en forme de fer à cheval ». Certains peuples d'Extrême-Orient mangent leur chair et leurs œufs (READ, p. 37).

En conclusion, nous pouvons dire que la série d'aquarelles en question, au moins en ce qui concerne les Crabes, se distingue par une grande fidélité et finesse d'exécution; les couleurs surtout sont remarquables. Il n'y a pas de doute que la plupart des dessins ont été faits d'après des spécimens fraîchement récoltés ou même encore vivants. Toutes les espèces représentées vivent en Chine ou à Formose et pourraient bien être capturées au voisinage de Canton (SHEN; SAKAI; FOREST et GUINOT). La plupart d'entre elles vivent aussi au Japon. La détermination des espèces, écrite probablement par Dabry lui-même, est basée principalement sur l'ouvrage de W. De Haan, mais montre aussi la connaissance des travaux de W. Stimpson qui traitent en partie de la faune chinoise.

De toutes les espèces peintes, aucune n'est vraiment rare; elles étaient connues avant Dabry, mais pas toujours dessinées et encore moins figurées en couleurs.

La connaissance de ces espèces est le plus souvent liée au fait qu'elles sont soit comestibles, soit utilisées en médecine, soit d'un intérêt folklorique (cf. à ce sujet les travaux de J. L. SOUBEIRAN et DABRY de THIERSANT, C. S. WANG, A. C. SOWERBY, W. L. SCHMITT, H. NEUVILLE et B. E. READ).

Bibliographie

- ANDRÉ, M., 1939. — Un crabe japonais à face humaine. *Sciences Naturelles*, 1 : 169-170.
- DABRY DE THIERSANT, C. Ph., 1863. — La Médecine chez les Chinois, Paris, Plon.
- DABRY DE THIERSANT, C. Ph., 1872. — La pisciculture et la pêche en Chine, Paris, Masson.
- DE HAAN, W., 1850. — Crustacea. In : Ph. F. VON SIEBOLD, Fauna Japonica, Leyde (les dates de publication s'échelonnent effectivement de 1833 à 1849).
- DOFLEIN, F., 1904. — Brachyura. In : Wiss. Ergebn. Deutschen Tiefsee-Exp. « Valdivia », t. VI, 1-314.
- FOREST, J. et GUINOT, D., 1961. — Crustacés Décapodes Brachyours de Tahiti et des Tuamotu. Paris.
- FORSKÅL, P., 1775. — Descriptiones animalium, avium, amphibiorum, insectorum, vermium, quae in itinere orientali observavit P. Forskål. Hauniae.
- HUARD, P., 1958. — Dabry de Thiersant et la médecine chinoise. *France-Asie*, 148 : 421-437.
- NEUVILLE, H., 1938. — Quelques remarques sur le Crabe dit « à face humaine » ou « des Samourais » (*Dorippe japonica* von Siebold) et son rôle dans le folklore de l'Extrême-Orient. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 2^e sér., 10 : 48-56, Paris.
- READ, B. E., 1937. — Chinese Materia Medica, VII. Turtle and Shellfish Drugs. *Peiping, Peking Natural History Bulletin*.
- SAKAI, T., 1936-1939. — Studies on the Crabs of Japan. Vol. I-IV, Tokyo.
- SCHMITT, W. L. — Crustaceans. In : "Smithsonian Scientific Series", vol. 10, Shelled Invertebrates of the Past and Present.
- SCHMITT, W. L., 1931. — Crustaceans. In : "Smithsonian Scientific Series",
- SERÈNE, R., 1951. — Les espèces du genre *Scylla* à Nhatrang (Vietnam). *Proc. Indo-Pacif. Fish. Council.*, Sect. II, 1-5.
- SHEN, C.-J., 1932. — The Brachyuran Crustacea of North China. "Zoologica Sinica", sér. A, 9, fasc. 1, Peiping.
- SOUBEIRAN, J. L., et DABRY DE THIERSANT, 1874. — La Matière médicale chez les Chinois. Paris, Masson.
- SOWERBY, A. de C., 1925. — A naturalist note-book in China. Shanghai.
- STIMPSON, W., 1857 (1858). — Prodomus descriptionis animalium evertebratorum ... *Proc. Acad. nat. Sci. Philad.*, 9.
- URITA, T., 1926. — A check list of Brachyura found in Kagosima Prefecture. Tsingtao.
- WANG, C. S., 1927. — The Crab in China. *China Journal*, 7, IX : 148-151.

Discussion

M. WONG. — Un des premiers auteurs qui identifia le « Crabe chinois » est Peter OSBECK (*Osbeck's voyage*, p. 182) sous le nom de *Cancer chinensis*. Les types de *Eriocheir sinensis* décrit par H. MILNE EDWARDS en 1854 et d'*E. japonicus* décrit en 1835 par de HAAN, sont conservés au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Le Crabe chinois ne possède que de légères saillies frontales, deux paires de voussures et trois paires de dents latérales. LI CHE-TCHEN en distingue trois espèces (*Ts'ieou-meou*, *yong-kien* et *p'eng-ki*), celles des fleuves, des rizières et des sables. On connaît encore une variété marine (*wang tch'ao*), celle « qui attend la marée ».

LES CRABES CHEZ ULYSSE ALDROVANDI : UN APERÇU CRITIQUE SUR LA CARCINOLOGIE DU XVI^e SIÈCLE

par Mirko Dražen GRMEK et Danièle GUINOT
(Paris)

La Renaissance des Sciences suit, avec presque un siècle de retard, la Renaissance des Arts (1). L'exemple de la Zoologie du XVI^e siècle, dont nous allons éclairer une facette, nous montre à quel point le revirement dans la connaissance de la Nature a été influencé par le nouveau style de la peinture. Les naturalistes du XVI^e siècle, tout comme les peintres de cette époque, s'inspirent de la Nature elle-même et non seulement de son reflet dans les œuvres des Anciens. L'homme occidental retrouve le regard limpide de ses ancêtres, il réapprend à admirer, à tracer les lignes et les formes des choses et des êtres selon les modèles que lui offre la Nature. Ebloui par leur variété, il veut comme Léonard de Vinci en embrasser toute la multitude et l'inépuisable richesse (2); ou bien, il fixe son regard comme Agricola sur les minéraux, comme Brunfels, Bock et Fuchs sur les fleurs et les arbres, ou comme Belon, Rondelet, Gesner et d'autres sur les animaux (3); ou bien encore comme

(1) Pour une vue d'ensemble, voir *The Renaissance; A Symposium*, New York, Metrop. Museum of Art, 1953; *Colloque International du C.N.R.S. sur Léonard de Vinci et l'expérience scientifique au XVI^e siècle*, Paris, Presses Univ. de France, 1953, et M. BOAS, *The Scientific Renaissance 1450-1630*, Londres, Collins, 1962, 2 volumes.

(2) Cf. P. HUARD et M. D. GRMEK, *Léonard de Vinci, dessins scientifiques et techniques*, Paris, Dacosta, 1962. Notons à ce propos le fait peu connu que Léonard de Vinci a dessiné deux Crabes terrestres, vraisemblablement du genre *Cardisoma* Latreille (*Kölnisches Stadtmuseum, Bildarchiv* N° 31690).

(3) Voir à ce sujet les ouvrages de P. DELAUNAY sur la Zoologie au XVI^e siècle et de E. CALLOT sur les Sciences de la Vie au même siècle, cités dans la bibliographie.

Vésale, Fabrice d'Acquapendente et Ruini, il pénètre dans les entrailles des êtres vivants (4).

Il est difficile d'affirmer que, par leur contenu scientifique et l'acuité de leur analyse, les livres des naturalistes du xvi^e siècle l'emportent réellement sur les ouvrages de l'époque classique. Gesner n'est pas vraiment supérieur à Aristote, ni Vésale à Galien : ils sont seulement les points de départ d'une investigation qui se révéla extrêmement féconde. Toutefois sous un certain angle, celui de la représentation picturale, la supériorité des naturalistes modernes sur les anciens est incontestable. L'iconographie se débarrasse des traits hiératiques et d'un trop grand schématisme. Pour s'en rendre compte, il suffit de comparer les cinq schémas classiques de l'anatomie humaine aux xylographies magnifiques exécutées par J. Calcar pour le livre de Vésale, publié en 1543.

Nous ne nous étonnerons donc pas que les œuvres des principaux zoologistes du *Cinquecento* aient pris naissance dans les lieux mêmes qui furent le berceau de la renaissance des Arts.

La science nouvelle a ses racines aussi dans l'humanisme, dans une étude approfondie et critique des textes classiques. Une analyse purement philologique des œuvres d'Aristote, d'Élien et de Pline s'est montrée insuffisante. L'identification des plantes et des animaux décrits par ces auteurs exigeait en effet une révision de la flore et de la faune méditerranéennes. Le chemin fut d'abord indiqué par les « médecins philologistes » tels que Leonicensio, Manardo et Linacre.

Le renouvellement de la Biologie marine est l'œuvre de cinq médecins (5) nés dans un intervalle d'à peine quinze ans, de 1507 à 1522. Ce sont, selon l'ordre chronologique de leur naissance : Guillaume Rondelet (1507-1556), Ippolito Salviani (1514-1572), Conrad Gesner (1516-1565), Pierre Belon (1517-1564) et Ulysse Aldrovandi (1522-1605).

Si l'on considère les dates de parution de leurs ouvrages, on doit adopter un ordre différent. Deux groupes se distinguent. Le premier : Belon (ouvrages parus en 1553 et 1555), Rondelet (1554-55 et 1558) et Salviani (1554). Leurs caractéristiques communes sont l'observation directe de la Nature, un faible souci de la tradition et la limitation du champ de leur intérêt à certaines parties du règne animal. Ce groupe de « spécialistes », comme les nomme G. Petit (6),

(4) Cf. F. J. COLE, *A History of Comparative Anatomy*, Londres, Macmillan, 1949. Quant à l'anatomie interne des Crabes, elle ne se développe qu'un siècle plus tard avec l'œuvre de Samuel Collins (1618-1710) et de Thomas Willis (1621-1675).

(5) Voir les Histoires de la Zoologie de V. CARUS, de F. HOEFER, de G. PETIT et J. THÉODORIDÈS, ainsi que l'article de E. W. GUDGER.

(6) G. PETIT et J. THÉODORIDÈS, *op. cit.*, p. 266.

est suivi par les « érudits polygraphes » : Gesner (ouvrage sur les animaux aquatiques paru en 1558) et Aldrovandi (1606). Leur caractéristique est la synthèse de la tradition littéraire et de l'observation directe, embrassant tous les animaux dont ils avaient trouvé la trace dans les écrits ou dans la Nature. De ce fait, ils sont en partie des compilateurs, des « naturalistes de cabinet ». L'envergure de leur œuvre leur a valu, tour à tour, des louanges et des reproches, ces derniers provenant de certains savants modernes n'appréciant que l'observation personnelle des phénomènes naturels. Nous essayerons de démontrer que, au moins dans la partie concernant les Crustacés, Aldrovandi a été beaucoup plus qu'un simple compilateur. Il a fourni plus de renseignements originaux sur les Crabes que Belon ou Gesner, et pas moins que Rondelet. Mais son apport personnel est noyé dans une masse de données encyclopédiques, empruntées à d'autres savants.

La comparaison entre l'œuvre de Gesner et celle d'Aldrovandi s'est, naturellement, imposée aux historiens de la Zoologie, en général à la défaveur de ce dernier. Pour Buffon, les livres d'Aldrovandi contiennent « quantité d'érudition inutile » et « on les réduirait à la dixième partie, si l'on en ôtait toutes les inutilités ». Néanmoins Buffon ajoute : « A cette prolixité près, qui, je l'avoue, est accablante, ses livres doivent être regardés comme ce qu'il y a de mieux sur toute la totalité de l'Histoire naturelle » (7). La prolixité d'Aldrovandi est peut-être à porter à son discrédit aux yeux d'un naturaliste, mais nous nous permettons de remarquer quel avantage représente pour l'historien des sciences ce « fatras » que d'aucuns qualifient d'inutile.

Quant à Cuvier, il fait le parallèle suivant entre les deux naturalistes : « Il y a beaucoup moins d'observations propres dans Aldrovandi que dans l'ouvrage de Gesner. Ceci est surtout sensible dans les volumes qui n'ont pas paru de son vivant et pour lesquels ses éditeurs n'ont guère employé que les notes qu'il avait laissées. Mais ce qui est précieux, ce sont ses figures; elles se composent de toutes celles de Gesner, de Rondelet et de Belon, et d'un très grand nombre de dessins nouveaux. ... Mais ces figures mises à part, il faut avouer que l'ouvrage d'Aldrovandi ne contient rien qui ne soit déjà dans Gesner... » (8). Sans aucun doute, ce dernier jugement est trop sévère. Il doit être remplacé par une appréciation plus nuancée, comme celle de V. Carus qui reconnaît la supériorité de l'ouvrage d'Aldrovandi tout en l'expliquant par sa parution postérieure (9).

En ce qui concerne la partie ayant trait aux Crustacés, H. Milne

(7) G. L. BUFFON, *Histoire naturelle*, Paris 1749, I, 26. Cf. HOEFER, p. 188-189.

(8) G. CUVIER, *Hist. des sciences nat.*, II. — Cf. HOEFER, p. 189-190.

(9) CARUS, *op. cit.*, p. 229-236.

Edwards reprend un jugement analogue à celui de Cuvier et considère que l'ouvrage d'Aldrovandi « est en général moins estimé sous le rapport de l'érudition et de la méthode » (10). Le grand carcinologue allemand H. Balss déclare par contre que la partie sur les animaux marins est, chez Aldrovandi, supérieure à celle de Gesner, savant suisse qui eut une seule fois dans sa vie l'occasion de voir la mer (11).

Une analyse de l'ouvrage d'Aldrovandi est particulièrement instructive car elle nécessite une révision de toute la production carcinologique antérieure et en particulier de celle de son siècle.

Né à Bologne le 11 septembre 1522 d'une noble famille, privé très jeune de son père, Ulysse (en italien : Ulisse) Aldrovandi est à douze ans envoyé en apprentissage chez un marchand à Brescia (12). N'aimant pas ce métier, il quitte le lieu de son travail et devient le compagnon d'un Sicilien qui se rendait en pèlerinage à Saint-Jacques de Compostelle. Il visite ainsi une partie de la France et plusieurs régions d'Espagne. Sur leur route, les deux hommes passent à Montpellier, à Narbonne et à Perpignan, alors première ville espagnole après la frontière. En franchissant Le Perthus, ils sont dévalisés par des bandits (13). Par Marseille et par Gênes, Aldrovandi revient en Bologne où sa famille le pleurait déjà. Il entreprend alors d'étudier le droit, la logique, la philosophie, la médecine et les mathématiques, d'abord dans sa ville natale puis à Padoue. En 1549, il est de retour à Bologne, arrêté sous l'accusation de luthéranisme et transporté à Rome. Relâché conditionnellement par l'Inquisition à la suite de la mort du Pape, Aldrovandi reste un certain temps à Rome et c'est là qu'il fait la connaissance de Guillaume Rondelet, venu dans la Ville Eternelle pour le Conclave en tant que médecin du Cardinal de Tournon. Rondelet et plus encore, le célèbre évêque, médecin et historien Paolo Giovio (1483-1552) éveillent l'intérêt d'Aldrovandi pour l'étude des Poissons (14).

Aldrovandi retourne à nouveau dans sa ville natale où, en 1553, il obtient le grade de docteur en philosophie et en médecine. A partir de 1554, il fait des cours à l'Université de Bologne, pour ses débuts enseignant la logique et commentant les œuvres d'Aristote.

(10) H. MILNE EDWARDS, *Hist. nat. des Crust.*, p. VII.

(11) H. BALSS, *Decapoda*, p. 7-8.

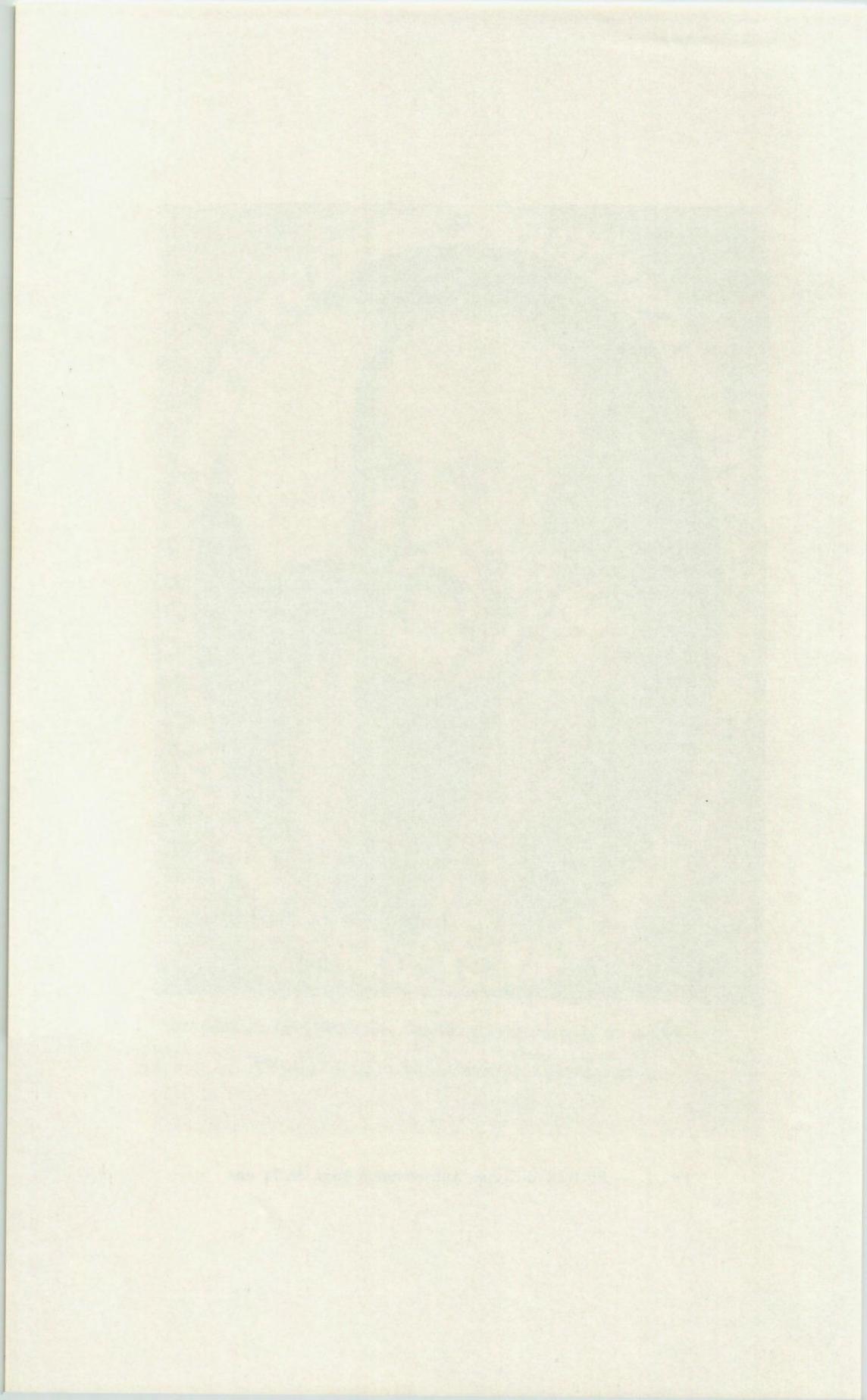
(12) Pour la biographie d'Aldrovandi, il faut consulter surtout le livre de G. FANTUZZI. Voir aussi les publications de L. FRATI, E. COSTA, B. BELMIN, P. CAPPARONI, et G. B. DE TONI.

(13) Cela se passe en 1538. Pour les détails du séjour d'Aldrovandi en France, voir son *Autobiographie*, publiée par L. FRATI, *La vita d'U. Aldrovandi*, 1907.

(14) P. GIOVIO (JOVIUS) est l'auteur d'un ouvrage ichtyologique, *De Romanis piscibus libellus*, 1524.



FIG. 1. — Portrait d'Ulysse Aldrovandi à l'âge de 74 ans.



En 1559, le Sénat de Bologne le nomme professeur d'Histoire naturelle. La partie pour nous la plus intéressante de son enseignement se place entre 1571 et 1581 quand il traite « *di tutti li animali sanguinei et essangui, ovipari et vivipari, insecti, serpenti, crustacei, testacei et d'ogni specie d'animali specialissima* » (15).

Comme étudiant puis comme professeur, Aldrovandi a fait de multiples excursions botaniques et zoologiques dans diverses régions d'Italie. Il étudie systématiquement les minéraux, les plantes et les animaux, en s'intéressant principalement aux substances appartenant à la matière médicale. Il fonde le Jardin des Plantes de Bologne et rassemble une collection de naturaliste dont les vestiges existent encore à Bologne. Il fait peindre plusieurs fascicules de planches superbes. Dans la préface de son livre sur les Oiseaux, il déclare avoir durant plus de trente ans donné 200 pièces d'or annuelles au peintre qui illustrait ses recherches. On connaît le nom de plusieurs peintres et graveurs qui ont été à son service, par exemple Lorenzo Bennino de Florence (16), Pastorino de Pastorini, originaire de Toscane, le miniaturiste Giacomo Ligozzi, Cornelius Swint de Francfort, et les graveurs sur bois Christophe Coriolan et son neveu de Nuremberg.

L'ambition d'Aldrovandi était de devenir *illustrator naturae*. Le plan conçu pour son *Histoire Naturelle* était si vaste que d'une vingtaine de volumes projetés, seuls quatre furent publiés de son vivant (trois volumes sur les Oiseaux, imprimés de 1599 à 1601, et un volume relatif aux Insectes, imprimé en 1602). Il commença cette publication à l'âge très avancé de 77 ans (fig. 1).

Mort à Bologne à 83 ans (nullement « aveugle » ni « réduit à la misère » comme le veulent la plupart des biographes), Aldrovandi est enterré avec la pompe qui témoigne de sa célébrité.

Quant à la date de sa mort, les historiens ne sont pas d'accord. Les uns (17) le font mourir le 10 novembre 1607, d'autres, plus avisés (18), le 4 mai 1605. Cette différence est particulièrement importante pour notre sujet car 1606 est l'année de parution du cinquième volume de l'œuvre zoologique d'Aldrovandi, celui sur les Mollusques et les Crustacés. Dans le premier cas, son traité sur les Crustacés ne serait pas posthume. Toutefois, les recherches d'archives démontrent sans doute aucun que la deuxième assertion est exacte.

Le livre qui nous intéresse, *De reliquis animalibus exanguibus*

(15) Voir l'*Autobiographie*, éditée par FRATI.

(16) Ce n'est pas Le Bernin, comme quelques historiens de la Zoologie l'ont faussement prétendu.

(17) Par exemple BELMIN et HOEFER.

(18) En premier lieu FANTUZZI et FRATI.

libri quatuor, nempe de mollibus, crustaceis, testaceis et zoophytis, est donc une édition posthume (19), mais il a paru si vite après la mort d'Aldrovandi qu'il est très probablement en grande partie sa réalisation. Cela expliquerait que, contrairement aux volumes suivants, le cinquième volume, bien que marqué sur le frontispice comme « post mortem editus », ne porte pas la mention indiquant la rédaction par d'autres savants. Il n'en reste pas moins qu'il diffère des quatre volumes précédents par une rédaction moins soignée et plus chargée d'emprunts aveugles à d'autres auteurs. Il semble que c'est à la veuve d'Aldrovandi, Francesca née Fontana, que nous devons l'édition du cinquième volume. Par contre, les volumes suivants, du sixième au treizième (1612 jusqu'à 1668), ont été publiés grâce à divers savants qui ont employé, très fidèlement et parfois avec peu de sens critique, l'énorme documentation d'Aldrovandi (20).

Les manuscrits d'Aldrovandi existent encore aujourd'hui. Ils sont déposés dans la Bibliothèque de l'Université de Bologne (*Biblioteca Universitaria di Bologna*). Quelques-uns de ces documents se rapportent aux Crustacés. C'est ainsi qu'un manuscrit in-folio, sous le titre *Ulyssis Aldrovandi Adnotationes animalium marittimorum, nempe crustaceorum, testaceorum, mollium et exangium*, contient le fichier qui a servi à Aldrovandi pour la composition de son livre sur les Mollusques et les Crustacés (21).

Dans un autre manuscrit (22), Aldrovandi esquisse une systématique des Crustacés (*Crustaceorum animalium methodus*).

Nous ne nous arrêtons pas sur les deux manuscrits indiqués ci-dessus car leur contenu a été complètement utilisé pour la rédaction de l'ouvrage imprimé. Il n'en est pas de même pour un traité sur les Crustacés rédigé par Aldrovandi en langue italienne et conservé en deux manuscrits différents. Le premier manuscrit (23) est la version primitive, peu lisible et remplie de corrections et d'adjonctions en grande partie de la main d'Aldrovandi; le deuxième (24) est la transcription d'un calligraphe tenant compte de tous les perfectionnements du premier texte. L'ouvrage en question est sous

(19) Imprimé pour la première fois en 1606 par l'imprimeur J.B. Bellagamba à Bologne. Les éditions postérieures, toutes in-folio et semblables à l'*editio princeps*, sont celles de Francfort (1618 et 1623) et de Bologne (1633, 1637, 1640 et 1642).

(20) Voir L. FRATI, *Le edizioni delle opere di Aldrovandi*, 1898.

(21) *Bibl. Univ. Bol., Ms. Aldr. 15* (anc. cote : *Aula III-B-30*). Cf. FRATI, *Catalogo*, p. 10.

(22) *Bibl. Univ. Bol., Ms. Aldr. 97* (anc. cote : *Aula III-B-54*). Cf. FRATI, *Catalogo*, p. 50. Le texte sur les Crustacés se trouve sur la feuille 120^v.

(23) *Bibl. Univ. Bol., Ms. Aldr. 35*, f. 90-189 (anc. cote : *Aula III-B-33*). Cf. FRATI, *Catalogo*, p. 33.

(24) *Bibl. Univ. Bol., Ms. Aldr. 6*, vol. II, f. 170-247 (anc. cote : *Aula III-B-28*). Cf. FRATI, *Catalogo*, p. 6.

forme de lettre adressée à Francesco Calzolari, pharmacien à Vérone. En fait il s'agit d'un véritable mémoire, qui porte le titre *Historia de' Gammari o Gambari e de' Granchi* et qui, en 17 chapitres, expose les opinions d'Aldrovandi sur les Crustacés, en particulier sur les Crustacés supérieurs des eaux douces. Etant donné que ce texte présente à lui seul un intérêt spécial pour l'histoire de la Carcinologie, nous espérons pouvoir l'éditer ultérieurement et en faire une analyse détaillée.

La partie la plus passionnante du fonds Aldrovandi dans la Bibliothèque de l'Université de Bologne est constituée par les planches en couleurs représentant plusieurs centaines d'animaux. Notons au passage que ces albums, *Tavole di animali*, furent transportés au Muséum d'Histoire Naturelle à Paris, après la campagne napoléonienne d'Italie; ils furent restitués en 1815 à la ville natale d'Aldrovandi. Ce sont ces peintures qui ont servi à la préparation de nombreuses gravures qui ornent les livres d'Aldrovandi. Et nous désirons insister sur le fait que, sous l'angle scientifique, le travail du peintre fut de beaucoup supérieur à celui du graveur. Cette remarque est particulièrement pertinente en ce qui concerne les Invertébrés. Ainsi, les images des Crustacés (25) dans les albums d'Aldrovandi surpassent, par leur finesse et leur fidélité, les reproductions xylographiques imprimées dans le livre de 1606. Et cela au point que la détermination des espèces présentées nous a été facilitée par le recours aux tableaux originaux.

Le livre *De reliquis animalibus exanguibus*, imprimé en 1606, beau volume in-folio, cinquième de la série, dédié au Sénat de Bologne, est divisé en quatre parties traitant successivement des Mollusques (c'est-à-dire, pour la plupart, des Céphalopodes), des Crustacés, des Testacés (c'est-à-dire Nautile, Lamellibranches, Gastéropodes, Echinodermes, et Crustacés Cirripèdes, etc.) et des Zoophytes. Les trois premiers groupes correspondent à la division tracée par Aristote. Le quatrième groupe est constitué par les organismes qu'Aldrovandi place à la limite des règnes animal et végétal.

Les Crustacés (26) font l'objet du deuxième « livre » de ce volume (*Liber secundus qui est de Crustatis*) qui occupe les pages 91 à 222.

Le deuxième « livre » débute par une vue d'ensemble sur les caractéristiques des Crustacés, leur division systématique, leur comportement, leur emploi dans l'alimentation et en médecine. Ensuite viennent 26 chapitres, dont 2 traitant de généralités et 24

(25) Les peintures de Crustacés se trouvent dans *Tavole di animali*, t. IV, pl. 71, 72, 73 r. et v., 74, 75, 76, 77 et 78; t. VI, pl. 29 et 33.

(26) Nous laissons de côté les quelques Crustacés inférieurs qui sont décrits dans d'autres parties de l'œuvre d'Aldrovandi.

correspondant grosso modo à ce qui, dans l'esprit d'Aldrovandi, a la signification du genre. Pour chaque « genre », Aldrovandi donne, selon un plan uniforme et très méthodique, la synonymie et les « équivoques » (significations diverses des noms des animaux), la description et les caractères distinctifs, la répartition géographique et l'habitat, les organes des sens, le mode de locomotion, la nourriture, la longévité, les caractéristiques sexuelles, l'accouplement et la ponte, la pêche, le comportement, les « antipathies », les légendes et les leçons morales à tirer des mœurs, les emblèmes, les significations symbolique et onirique, la représentation sur les monnaies, les présages, les proverbes et enfin — avec de multiples détails — l'utilisation dans l'alimentation, en médecine et pour d'autres buts très variés.

L'érudition d'Aldrovandi est énorme. Il reproduit pratiquement tout ce que les auteurs classiques, connus à l'époque, ont écrit à ce sujet. Et il se sert, bien sûr, de tous les renseignements rassemblés par Gesner et autres contemporains.

Les Crustacés sont divisés en quatre groupes. Le premier groupe (traité dans les chapitres II-VIII) concerne principalement les *Macrura Reptantia* (27), par exemple la Langouste (*Palinurus vulgaris*; p. 102, gravé d'après *Tav. di anim.*, t. IV, pl. 72), le Homard (*Homarus gammarus* de Linné; p. 112, gravé d'après *Tav. di anim.*, t. IV, pl. 71), et les Ecrevisses (*Astacus*). Particulièrement intéressant est le dessin, original (cf. *Tav. di anim.*, t. VI, pl. 29), de *Nephrops norvegicus* de Linné (chap. III, p. 113 du livre d'Aldrovandi). Mais ce premier groupe contient aussi des Galathées (*Anomura Galathei-dea*), figurées d'après les dessins originaux d'Aldrovandi (chap. IV, p. 123).

Le deuxième groupe d'Aldrovandi porte le nom de *Squillae* (chap. IX-XV). L'auteur lui consacre d'abord un chapitre général et passe ensuite en revue les différents « genres ». Du point de vue de la systématique actuelle, il s'agit en vérité d'un groupe hétérogène comprenant des Crustacés Décapodes, surtout des Cigales de mer (*Scyllaridae*), des *Thalassinidae* (par exemple *Upogebia*) et des Crevettes (*Macrura Natantia*), mais aussi des Crustacés Stomatopodes, c'est-à-dire nos véritables Squilles (par exemple *Squilla mantis*, chap. XV du livre et pl. 73 du t. IV des *Tavole di animali*). Nous attirons l'attention sur la belle figure d'un *Scyllarides latus*, observé par l'auteur lui-même (chap. X, p. 145; *Tav. di anim.*, t. IV, pl. 73).

Le troisième groupe est celui des Crabes proprement dits (*Cancer* pour Aldrovandi; *Decapoda Brachyura* actuellement). Aldrovandi lui consacre un chapitre d'introduction générale (chap.

(27) Pour la terminologie de cette partie de notre article, nous nous référons à la Faune de France de E.-L. BOUVIER.

XVI) et lui attribue 9 genres : *Cancer marinus* (chap. XVII), *Maia* (chap. XVIII), *Pagurus* (chap. XIX), *Cancer eques* (chap. XX), *Cancer flavus undulatus* (chap. XXI), *Cancer varius sive marmoratus* (chap. XXII), *Cancres chelarum longitudine differentes* (chap. XXIII), *Cancer cordis figura* (chap. XXIII), *Cancer fluviatilis* (chap. XXIV). Cette partie (28) est la plus importante et couvre plus d'un tiers du livre sur les Crustacés.

Le quatrième groupe embrasse les « Crustacés vivant dans les coquilles ». Il est formé de deux chapitres (chap. XXV et XXVI) dont le premier se rapporte à un véritable crabe, le Pinnotère, et le second au Bernard-l'ermite (*Cancellus* d'Aldrovandi; *Anomura Paguridea* actuels).

Le but de cette étude est un examen de la description et de la représentation iconographique des Crabes proprement dits dans l'œuvre d'Aldrovandi. Nous devons constater que la conception actuelle du groupe Crabe (*Decapoda Brachyura*) était déjà parfaitement claire pour Aldrovandi. En effet, il définit bien ses *Cancer* comme des Crustacés à queue courte et sous ce nom il réunit toutes les espèces de Crabes dont il avait connaissance; enfin, fait encore plus remarquable, il n'y ajoute aucune espèce qui, selon nous, n'y serait pas à sa place. Tout cela est valable à une exception près : accordant plus d'importance à un facteur éthologique qu'à la morphologie, il assimile le Pinnotère au Pagure.

Bien que notre notion de genre et d'espèce n'existe pas, évidemment, chez Aldrovandi, il reconnaît à l'intérieur de son groupe *Cancer* neuf « genres » différents (nous ajouterons comme dixième le Pinnotère), certains d'entre eux étant subdivisés selon des caractéristiques qui, pour la plupart, correspondent à notre conception actuelle des caractères spécifiques. Dans ce sens, l'on peut dire que le naturaliste italien dénombre 38 « espèces » de Crabes; mais il est difficile de dire à combien de nos espèces ce chiffre correspond, car Aldrovandi a parfois considéré comme différentes les formes jeunes et les formes adultes, et n'a pas toujours identifié ses spécimens aux « espèces » figurant chez Belon, Rondelet et Gesner. Les trois auteurs cités représentent d'ailleurs la source principale de l'iconographie aldrovandienne. Sur les 38 « espèces » mentionnées ci-dessus, 6 proviennent de Belon, 1 de Mattioli, 12 de Rondelet, 3 de Gesner, et 16 sont la découverte et l'apport d'Aldrovandi.

Dans son ouvrage sur les Poissons, Pierre Belon du Mans a décrit et figuré sept « espèces » de Crabes (29). Son livre a été édité

(28) A noter que par une erreur de rédaction deux chapitres distincts portent le n° XXIII.

(29) Pour la vie et l'œuvre de P. Belon, voir P. DELAUNAY, *Pierre Belon naturaliste*, Le Mans, 1923.

d'abord en latin (1553) puis en français (1555). Ses figures gravées sur bois sont d'une exécution assez grossière mais permettent néanmoins l'identification. Les « espèces » de Belon ont été reproduites par Gesner et ensuite par Aldrovandi. La reproduction des figures chez ce dernier diffère sensiblement des dessins primitifs et révèle que le naturaliste italien les a tirées non de l'original mais des copies de Gesner.

1. *Cancer marinus Bellonij* (30) Aldrov., chap. XVII, p. 174.

Décrit par Belon comme *C. marinus* (De aquat., p. 366-368) ou *Cancre de mer* (Nat. des poiss., p. 373-374); chez Gesner, sous le même nom (Hist. anim., IV, p. 174). Le dessin d'Aldrovandi est confus, et il est préférable de se référer au dessin original. Selon Delaunay (1923, p. 263), ce serait *Portunus puber* (Linné). Nous sommes plus enclins à le rapprocher de *Carcinides maenas* (Linné).

2. *Pagurus* Aldrov., chap. XIX, p. 188-189.

Décrit par Belon comme *Pagurus* (De aquat., p. 368-370) ou *Chabre* (Nat. des poiss., p. 374-376); chez Gesner, *Pagurus Bellonius* (Hist. anim., IV, p. 182). Le dessin de Belon est schématique. Gesner figure la même espèce d'après nature, et Aldrovandi présente son propre spécimen (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 75), face dorsale et aussi face ventrale. Dans les trois cas, comme l'a déjà remarqué Delaunay (1923, p. 263), il s'agit sans doute du Tourteau ou « crabe dormeur », le *Cancer pagurus* (Linné). Signalons cependant que les représentations de l'auteur italien, surtout celles sur la planche en couleurs, montrent un crabe à bords épineux ce qui est non pas le cas du *C. pagurus* mais la caractéristique de l'espèce voisine, atlantique, *Cancer bellianus* Johnston. Dans le texte, Aldrovandi fournit au sujet de ce crabe une foule de renseignements se rapportant au Tourteau et encore précieux pour le carcinologiste moderne.

3. *Cancer Maia* ou *Pagurus Venetorum* Aldrov., chap. XVIII, p. 182-183.

Décrit par Belon comme *Maia* (De aquat., p. 370-373) ou *Yraigne de mer* (Nat. des poiss., p. 377-378); chez Rondelet, *Pagurus* (De pisc. mar., II, p. 561); chez Gesner, *Maia* (Hist. anim., IV, p. 178). Bien qu'il lui attribue aussi le nom donné par Rondelet, Aldrovandi reconnaît qu'il s'agit de *Cancer Maia*, nom justement utilisé par Belon. D'ailleurs, l'erreur de Rondelet est signalée déjà par Gesner. Aldrovandi figure la face ventrale d'un spécimen mâle et

(30) Pour chaque espèce envisagée, nous indiquons d'abord le nom utilisé par Aldrovandi.

crab. crassa. vna. Rondaleis
ante. Horatronicus. Nollong
Car. à. palus. Athenais
craba. Liguribus
crab. Antiquis. de. que. Hippo. cras
in. Seruione. usque. in. arces
illo. de. mare. vulge
craba. in. Germanis
proet. et. supra. pices

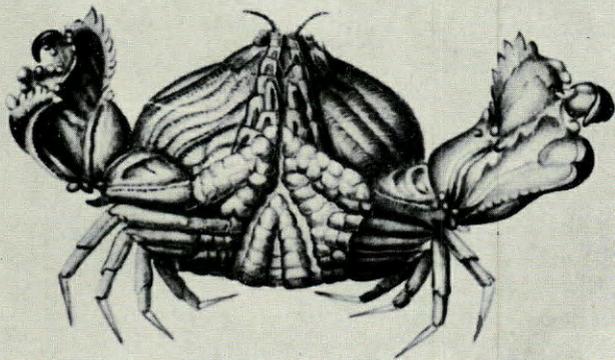
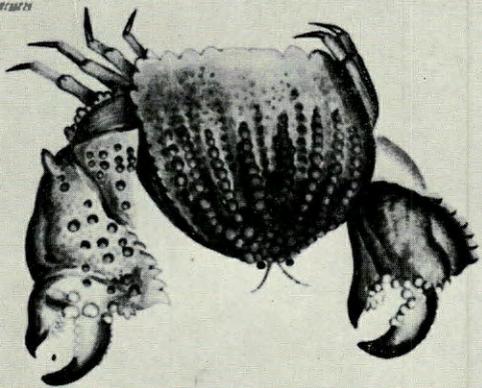
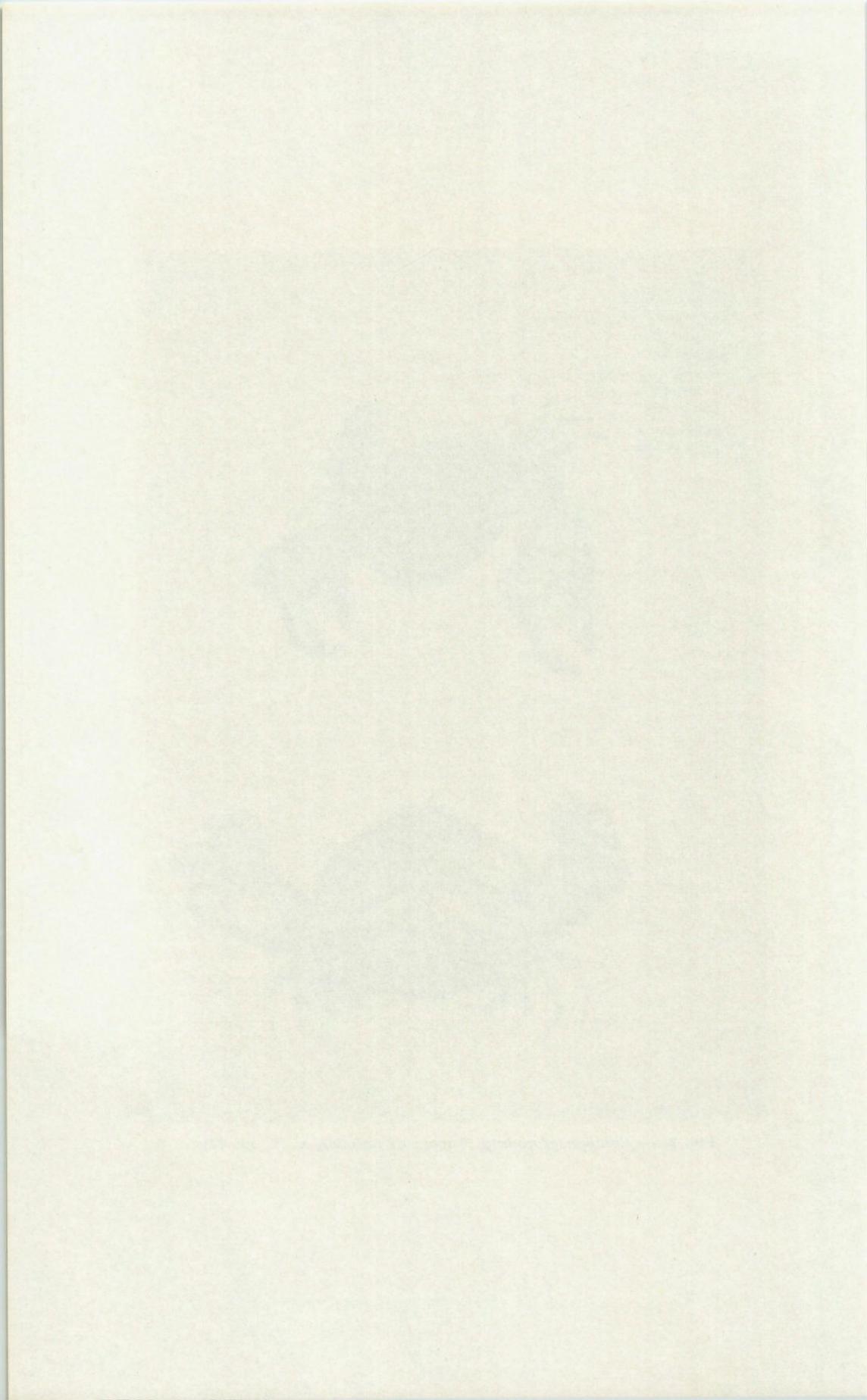


FIG. 2. — *Calappa granulata* (Tavole di animali, t. IV, pl. 77).



la face dorsale d'un spécimen femelle. Ces dessins, réalisés d'après nature, sont bons mais laissent subsister un doute : il s'agit vraisemblablement de *Maja verrucosa* (H. Milne Edwards, 1834), mais peut-être de *M. squinado* (Herbst, 1794).

4. *Cancer Heracleoticus* Aldrov., chap. XIX, p. 188 et 190.

Décrit par Belon comme *Heracleoticus cancer* (De aquat., p. 374-375) ou *Cancre d'Hercules* (Nat. des poiss., p. 379-380); chez Rondelet, *Ursus* ou *Migrane* (De pisc. mar., II, p. 564); chez Gesner, *Gallus marinus Bellonius* (Hist. anim., IV, p. 177). Le dessin chez Belon et chez Gesner est sommaire. Celui d'Aldrovandi, réalisé d'après nature (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 77), est meilleur; l'artiste, guidé par le naturaliste a joliment mis en valeur la forme des pinces rappelant la crête du coq, ressemblance à laquelle ce crabe doit certains noms vulgaires. (Fig. 2). Chez les quatre auteurs, il s'agit sûrement de *Calappa granulata* (Linné), le « crabe pudibond » de Méditerranée qui autrefois déjà occupa Aristote et Pline.

5. *Cancer eques* Aldrov., chap. XX, p. 197-198.

Décrit par Belon comme *Eques cancer* (De aquat., p. 381-382) ou *Cancre nommé le chevalier* (Nat. des poiss., p. 367-368). Chez Aldrovandi, il n'est pas figuré. D'après le texte, c'est le célèbre *Ocypoda cursor* (Linné), crabe qui, par ses formes particulières, sa démarche et son extraordinaire vélocité, avait déjà frappé l'imagination des auteurs classiques.

6. *Cancer parvus in pinnis vivens Rondeletij* Aldrov., chap. XXV, p. 212-215.

Décrit par Belon comme « petit cancre qui vit à l'intérieur des moules » (De aquat., p. 398; Nat. des poiss., p. 401); chez Rondelet, sous le même nom descriptif (De pisc. mar., II, p. 569); de même chez Gesner (Hist. anim., IV, p. 187). L'image de ce crabe à l'intérieur d'une coquille est, chez Belon, très fidèle à la réalité. C'est le contraire chez Rondelet qui en donne une vue fantaisiste. Hélas, c'est Rondelet, et non Belon, qu'ont suivi Gesner et Aldrovandi. Il est facile de reconnaître là le « crabe sentinelle », *Pinnotheres*. Selon Delaunay (1923, p. 263), l'espèce de Belon serait *Pinnotheres pisum* Leach ou *P. veterum* Bosc.

7. *Cancer fluviatilis Matthioli* Aldrov., chap. XXIV, p. 206-212.

Décrit par Belon comme *Cancer fluviatilis* (De aquat., p. 365-366) ou *Cancre de rivière* (Nat. des poiss., p. 371-372); chez Gesner, *Cancer fluviatilis Rondeletius* (Hist. anim., IV, p. 161). Les dessins

de Belon, de Gesner et d'Aldrovandi représentent trois individus différents de la même espèce. C'est le *Potamon potamios* d'Olivier, le « crabe du lit des rivières », très anciennement connu car utilisé pour alimentation et ayant de multiples usages thérapeutiques. Aldrovandi disserte longuement sur son importance médicale. D'ailleurs, il a pris le dessin de cette espèce d'un livre sur la matière médicale, les célèbres Commentaires sur Dioscoride de Pietro Andrea Mattioli (1501-1577). Au temps d'Aldrovandi, ce crabe était très commun en Italie et, d'après le témoignage de celui-ci, vendu sur le marché des poissons à Rome. L'auteur a pu l'observer facilement dans nature : c'est ainsi qu'il a remarqué les variations dans la coloration, d'où il a judicieusement conclu à la non-spécificité de ce caractère.

Le deuxième prédécesseur d'Aldrovandi est Guillaume Rondelet (31). Le livre sur les animaux aquatiques du médecin montpelliérain a été édité d'abord en latin (1555) puis en traduction française de L. Joubert (1558). Il est très apprécié par les historiens de la Zoologie. Ses figures, comme l'écrivit H. Milne Edwards (32), « sont gravées sur bois comme celles de Belon mais elles sont beaucoup plus exactes et donnent une idée assez précise des espèces qu'elles sont destinées à faire connaître ». En dehors des espèces que l'on trouve déjà chez Belon, douze « espèces » de Rondelet sont reprises par Aldrovandi. Les dessins de Rondelet, copiés par Gesner puis par Aldrovandi, ont souvent, au cours de ces passages, perdu la fidélité de leur tracé.

8. *Cancer stagni marini Rondeletij* Aldrov., chap. XVII, p. 174.

Décrit par Rondelet comme *Cancer anonymus* (De pisc. mar., II, p. 567); reproduit chez Gesner (Hist. anim., IV, p. 174-175). En 1816, Risso a désigné cette espèce comme *Portunus Rondeletii*, nom spécifique à remplacer par celui, antérieur, de *Portunus arcuatus* Leach, 1813. Dans la systématique actuelle, le nom valide est *Macropipus arcuatus* (Leach).

9. *Cancer Heracleoticus Rondeletij* Aldrov., chap. XVIII, p. 185.

Décrit par Rondelet comme *Cancer heracleoticus* (De pisc. mar., II, p. 563); reproduit chez Gesner (Hist. anim., IV, p. 177). Aldrovandi affirme que Rondelet s'est trompé en nommant le crabe qu'il a dessiné « Cancré d'Hercule » (c'est-à-dire « Pagurus » dans la nomenclature ancienne). Il s'agit, toujours selon Aldrovandi, d'un

(31) Pour la vie et l'œuvre de Rondelet, voir J. OPPENHEIMER, et H. HARANT et D. JARRY.

(32) H. MILNE EDWARDS, *Histoire naturelle des Crustacés*, p. VII.

crabe du « genre » *Maia*. Le naturaliste italien a raison. Dans la systématique moderne, c'est une *Pisa*, peut-être *P. tetraodon* comme l'a déjà supposé H. Milne Edwards (1834, p. 305).

10. *Cancer Maeas Rondeletij* Aldrov., chap. XIX, p. 187.

Décrit par Rondelet comme *Cancer maea* (De pisc. mar., II, p. 560); reproduit chez Gesner (Hist. anim., IV, p. 178). Comme nous l'avons dit auparavant, Rondelet attribue au groupe « Pagurus » une *Maia*; dans le cas présent, il commet l'erreur inverse. Gesner fut le premier à signaler cette inexactitude. Le dessin de Rondelet représente *Cancer meas Arist. et Rond.* d'Olivier (1792) et de Risso (1827), espèce appelée aujourd'hui *Cancer pagurus* (Linné). C'est donc la même espèce que le *Pagurus* cité au n° 2. D'ailleurs, Aldrovandi constate déjà l'affinité très grande, peut-être l'identité, entre le *Pagurus* de Belon et le *Cancer maea* de Rondelet.

11-13. *Cancer hirsutus (prior, posterior et tertius) Rondeletij* Aldrov., chap. XIX, p. 192.

Décrits par Rondelet comme trois formes différentes du *Cancer hirsutus* ou *Cancre velu* (De pisc. mar., II, p. 568); reproduits chez Gesner (Hist. anim., IV, p. 186). Les deux premières formes sont seules dessinées. Nous les identifions au genre *Pilumnus*, dont l'espèce méditerranéenne, variable, se sépare, selon certains auteurs post-linnéens, en deux espèces distinctes. Ces *Cancer hirsutus* de Rondelet, les carcinologistes Pennant (1777, p. 6) et Olivier (1811, p. 171) les appellent *Cancer hirtellus* Linné et H. Milne Edwards (1834, p. 420) les identifie à son *Pilumnus spinifer*.

14. *Cancer latipes Rondeletij* Aldrov., chap. XX, p. 187.

Décrit par Rondelet comme *Cancer latipes* (De pisc. mar., II, p. 565); reproduit chez Gesner (Hist. anim., IV, p. 184). Le dessin de Rondelet est meilleur que celui de Gesner ou d'Aldrovandi, car on y observe bien les bords dentés de la carapace et les pattes-nageoires. Bien que Linné ait rattaché ce crabe à son *Cancer depurator*, Pennant l'instaure (1777, p. 3-4) comme une espèce distincte, en reprenant le nom de *Cancer latipes*. Herbst (p. 149) a d'abord attribué le crabe de Rondelet à *C. depurator*, puis se ravisant il (p. 267-268) l'a finalement identifié à *C. latipes*. C'est le *Portunus Rondeletii* Risso, 1816, maintenant appelé *Portunus latipes* (Pennant).

15. *Cancer flavus undulatus Rondeletij* Aldrov., chap. XXI, p. 199.

Décrit par Rondelet comme *Cancer flavus undulatus* (De pisc.

mar., II, p. 566); reproduit chez Gesner (Hist. anim., IV, p. 185). Risso et H. Milne Edwards l'identifient à *Homola spinifrons*; c'est l'*Homola barbata* de Herbst. La coloration de ce crabe explique le nom utilisé par Rondelet (« Cancre jaune »).

16. *Cancer varius sive marmoreus* Rondeletij Aldrov., chap. XXII, p. 200.

Décrit par Rondelet comme *Cancer varius sive marmoreus* (De pisc. mar., II, p. 566); reproduit chez Gesner (Hist. anim., IV, p. 186). Le contour du dessin est assez fantaisiste, mais grâce aux marbrures figurées sur la carapace, on reconnaît le *Grapsus varius* de Latreille (1806, p. 33), c'est-à-dire le *Pachygrapsus marmoratus* de Fabricius (1787).

17. *Aranea marina* Rondeletij Aldrov., chap. XXIII, p. 202.

Décrit par Rondelet comme *Aranea* (De pisc. mar., II, p. 575); reproduit comme *Aranea crustacea* par Gesner (Hist. anim., IV, p. 95). Il s'agit d'une espèce de *Macropodia*, appelée *Cancer rostratus* par Olivier et par Herbst et *Macropodes longirostris* par Latreille et par Risso.

18. *Cancer brachyochelos* Rondeletij Aldrov., chap. XXIII, p. 205.

Décrit par Rondelet comme *Cancer brachychelus* (De pisc. mar., II, p. 568); reproduit chez Gesner (Hist. anim., IV, p. 186). Il s'agit d'un crabe Oxyrhyncha, peut-être du genre *Inachus*.

19. *Cancer cordis figura* Rondeletij Aldrov., chap. XXIII bis, p. 206.

Décrit par Rondelet comme *Cancer cordis figura* (De pisc. mar., II, p. 569); reproduit chez Gesner (Hist. anim., IV, 187). Le dessin chez Aldrovandi est schématique et d'une facture grossière; on ne voit qu'une carapace en forme de cœur, le reste est ornement. En se reportant au dessin original de Rondelet, nous croyons y reconnaître un *Corystidae*, peut-être le *Corystes cassivelaunus* de Pennant, ou un *Atelecyclus* sp.

L'œuvre magistrale de Conrad Gesner est moins originale mais plus méthodique que celle de Belon ou de Rondelet (33). Le volume de Gesner, publié en 1558, a servi beaucoup à notre auteur. Il est curieux que le nom de Gesner apparaisse dans l'ouvrage d'Aldro-

(33) La vie et l'œuvre de Gesner ont été étudiées par J. HANHARDT, W. LEY et autres. Voir aussi P. DELAUNAY, *La Zoologie au XVI^e siècle*, 1962.

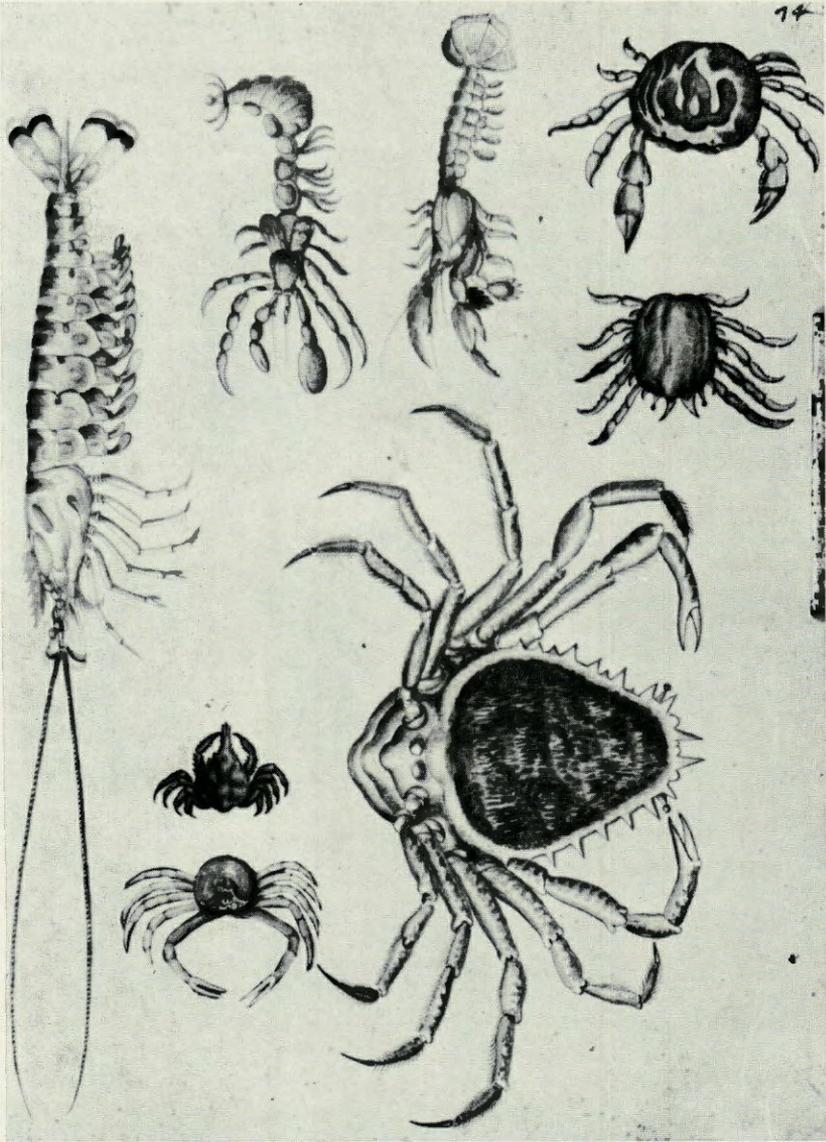


FIG. 3. — Planche d'Aldrovandi représentant une *Maja*, une *Pisa*, un exemplaire d'*Ilia nucleus*, etc. (*Tavole di animali*, t. IV, pl. 74).

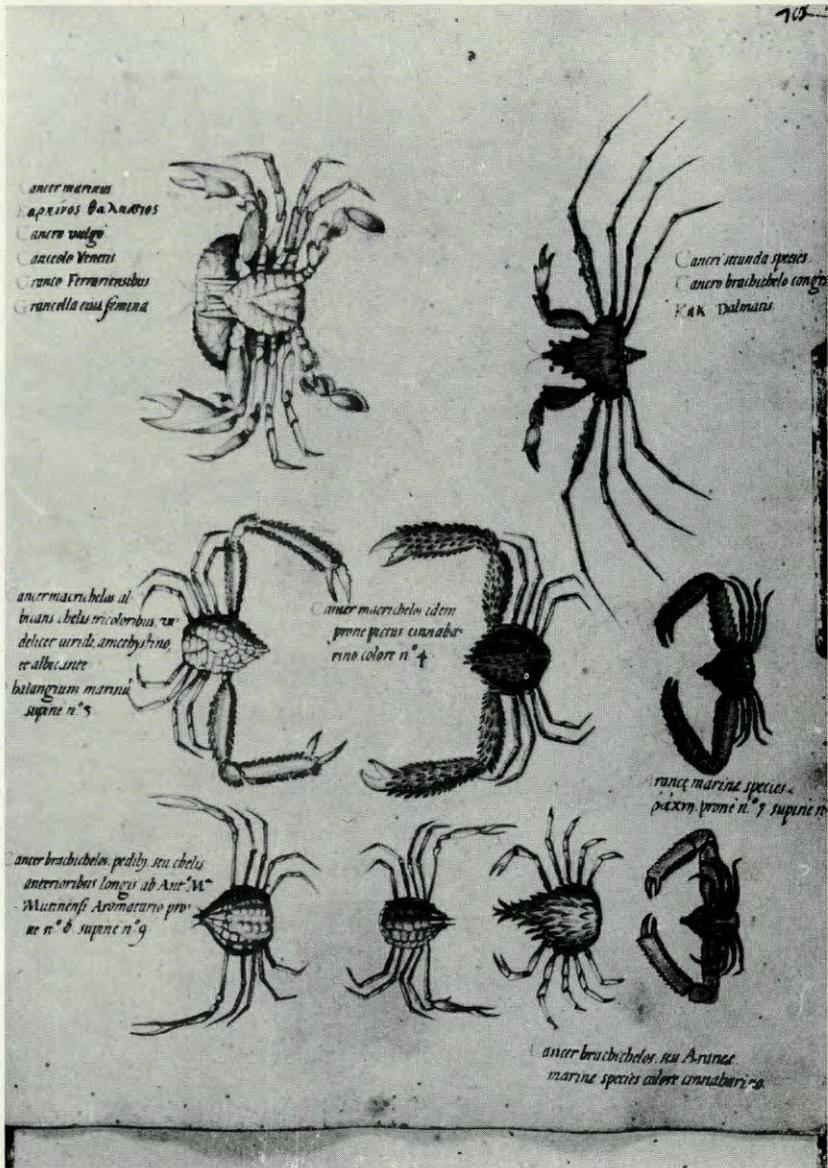


FIG. 4. — *Portunus* sp., *Anamathia rissoana*, *Lambrus macrochelos*, *Hia nucleus* (Tavole di animali, t. IV, pl. 78).

vandi non sous sa forme véritable mais sous l'appellation de *Zoographus*. En dehors des « espèces » de Belon et de Rondelet, Gesner a décrit 3 « espèces » de Crabes, dont une est en réalité la forme juvénile d'une espèce déjà connue bien avant lui.

20. *Cancer hirsutus Zoographi* Aldrov., chap. XIX, p. 192.

Décrit par Gesner comme *Lupus marinus*, vulgairement *Somniolo* (Hist. anim., IV, p. 187). Selon l'opinion de Gesner, ce crabe est apparenté au *Cancer pagurus*, mais il est plus petit. Gesner en a obtenu le dessin par l'intermédiaire d'un ami, Cornelius Sittardus de Rome. L'identification est très difficile; s'agit-il tout simplement d'une forme juvénile de *Cancer pagurus*? D'une *Pirimela*? Nous pensons plutôt à une espèce de *Thia*, petit crabe dont la carapace présente, *in vivo*, une ornementation colorée pouvant suggérer celle reproduite par Gesner.

21. *Cancer macrochelos Rondeletij* Aldrov., chap. XXIII, p. 200.

Décrit par Gesner comme *Cancer macrochelus* (Hist. anim., IV, p. 186). Aldrovandi attribue la découverte de cette espèce à Rondelet qui, effectivement, y fait allusion mais ne la figure pas. Le dessin d'Aldrovandi provient de Gesner qui l'a obtenu de Johann Kentmann. Il s'agit du crabe *Oxystomata Iliia nucleus* (Linné) qui serait la même espèce que l'*Iliia rugulosa* de Risso.

22. *Cancer Maiae congener alius, asperitate tormentosa* Aldrov., chap. XVIII, p. 185.

Décrit par Gesner comme *Cancer maia minor*, vulgairement *folia, folca* ou *squinada* (Hist. anim., IV, p. 180). Gesner a obtenu ce dessin également de son ami Sittardus de Rome. Un spécimen très voisin est dessiné sur une planche d'Aldrovandi (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 74). Il s'agit d'une jeune *Maja* sp.

23. *Cancer Maia alius plurimis spinis horrens* Aldrov., chap. XVIII, p. 184.

Il s'agit aussi d'une *Maja*, qu'Aldrovandi distingue à cause de sa spinulation plus développée. Son spécimen est une femelle, et il semble bien que la peinture de ce crabe (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 74) a été faite d'après nature (fig. 3). Aldrovandi a peut-être eu sous les yeux les deux espèces de *Maja*, présentes en Méditerranée, *M. squinado* et *M. verrucosa*.

24. *Cancer brachichelos Maiiae congener licet minor multo* Aldrov., chap. XVIII, p. 185.

C'est encore un crabe Oxyrhyncha Majidae. Il est peint sur les planches en couleurs (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 78) de façon rudimentaire. Il demeure pour nous énigmatique.

25-26. *Cancer hirsutus minor et minimus* Aldrov., chap. XIX, p. 193.

Voici deux Oxyrhyncha du genre *Pisa*. Au premier (*C.h. minor*), Latreille identifie sa *Maja armata* (1806, p. 38), espèce aujourd'hui synonyme de *Pisa nodipes* Leach. Le deuxième (*C.h. minimus*) est peint dans les albums de planches d'Aldrovandi (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 74) et les caractéristiques de *Pisa* s'y révèlent davantage (fig. 3).

27-28. *Cancer macrochelos albicans et Cancer macrochelos alius* Aldrov., chap. XXIII, p. 203 et 205.

Dans les deux cas, nous reconnaissons des Oxyrhyncha *Parthenopidae*, du genre *Lambrus*, à carapace triangulaire et pinces très développées. Le premier (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 78) est moins bien dessiné que le second, vraiment remarquable sur les planches (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 78, à gauche) (fig. 4). C'est en effet à ce dernier que Risso attribue son *Eurynome Aldrovandii* (1826, p. 22), et que Roux, en 1828, nomme *Lambrus mediterraneus*, espèce appelée aujourd'hui *Lambrus macrochelos* (Herbst). H. Milne Edwards s'est également intéressé à ce crabe d'Aldrovandi : il le rattache au *Lambrus angulifrons* de Latreille. Nous regrettons qu'aucun des crabes figurés par Aldrovandi ne porte aujourd'hui le nom de l'illustre savant de Bologne. Dans le cas présent, notre consolation est qu'il y a eu au moins un essai d'introduire son nom dans la nomenclature, et que l'épithète *macrochelos*, choisie par Aldrovandi, soit acceptée actuellement.

29. *Cancro brachichelo congener* Aldrov., chap. XXIII, p. 204.

En décrivant en 1826 son espèce *Doclea fabriciana*, Risso (p. 28) en trouve la trace dans ce dessin d'Aldrovandi. Ce crabe muni d'épines s'appelle dans la systématique actuelle *Anamathia rissoana* (Roux). Toutefois, il faut tenir compte de l'hypothèse de H. Milne Edwards (1834, p. 220), selon laquelle ce crabe appartiendrait à une espèce, non déterminable, du genre *Inachus*. Sur la planche des albums d'Aldrovandi (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 78), le contour de la carapace et les appendices sont particulièrement bien mis en valeur. Le spécimen d'Aldrovandi provient de la côte dalmate, comme le

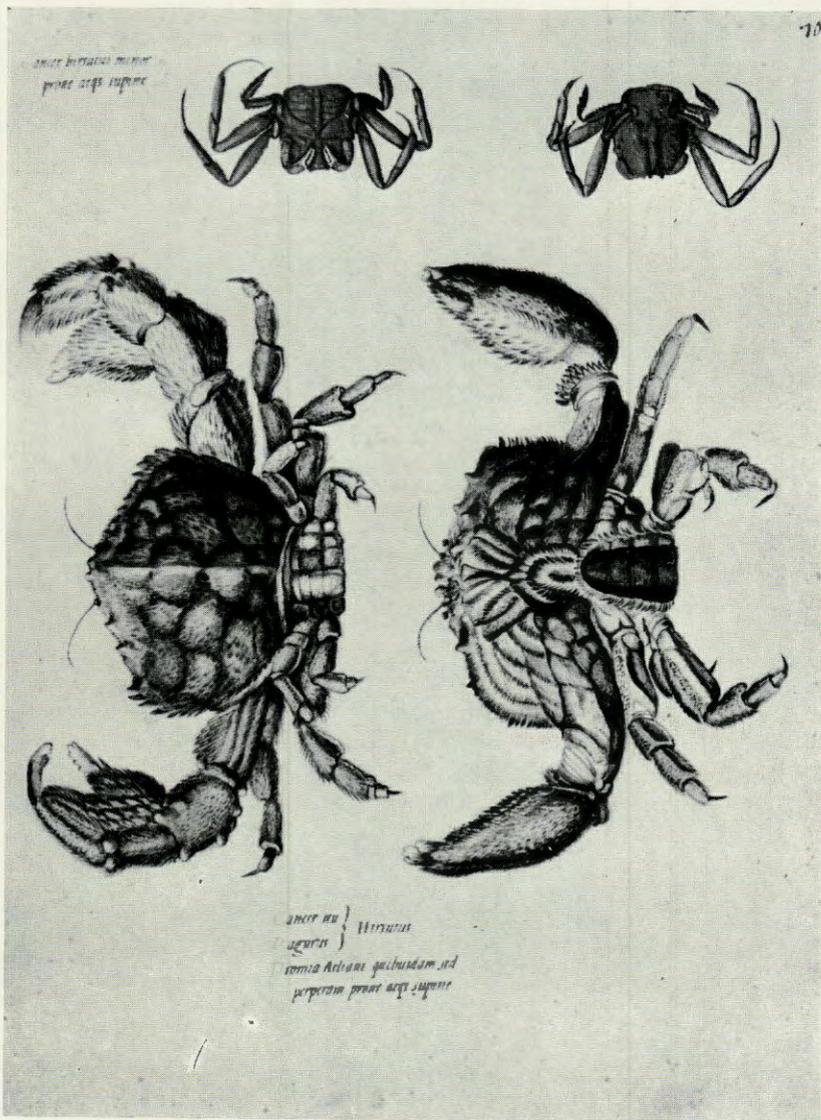


FIG. 5. — *Dorippe lanata* et *Dromia vulgaris* (Tavole di animali, t. IV, pl. 76).

Hippocarcinus hispidus.

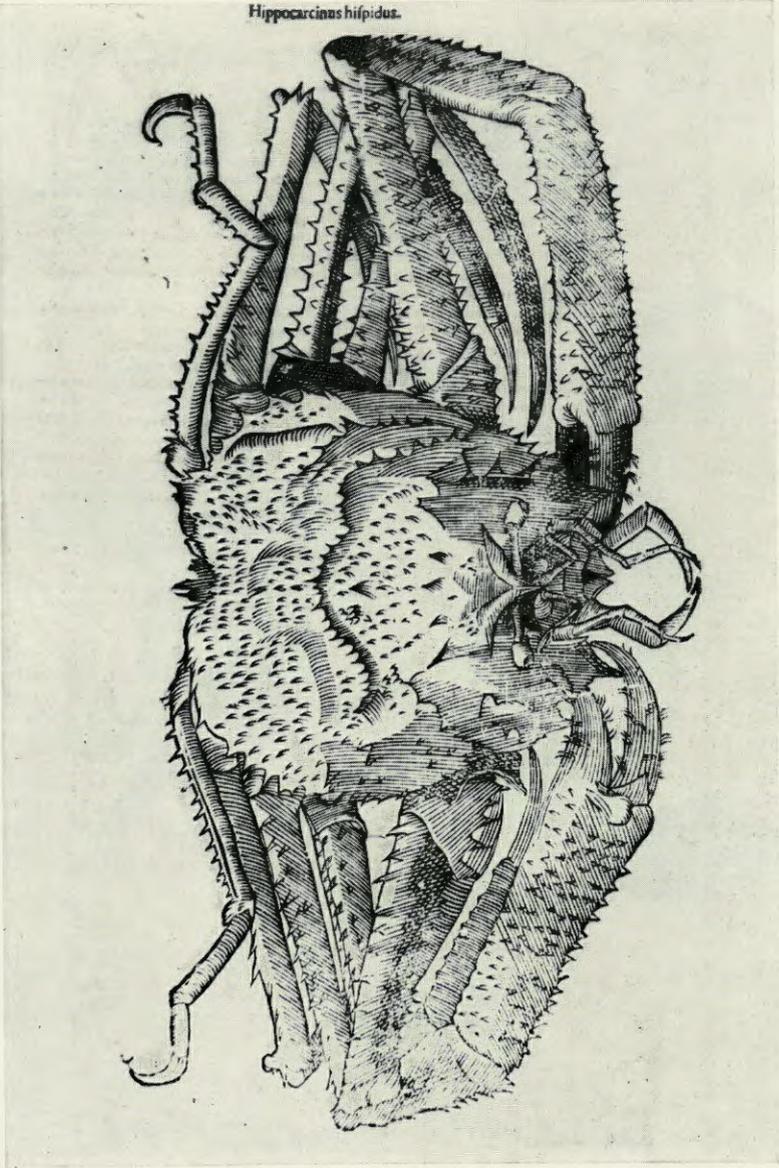


FIG. 6. — *Paromola cuvieri* (*De reliquis animalibus*, p. 179).

confirme le synonyme croate *Rak* (désignant par ailleurs le Crabe en général) indiqué sur la planche (fig. 4).

30. *Cancer minutioris et brachycheli species* Aldrov., chap. XXIII, p. 205.

Ce crabe étroit et aux pattes filiformes est minutieusement figuré par Aldrovandi dans son livre et dans ses planches (*Trav. di anim.*, VI, pl. 29). Il s'agit d'une *Macropodia* à long rostre, peut-être *M. longirostris* (Fabricius, 1775).

31. *Cancer marinus alius* Aldrov., chap. XVII, p. 175.

Ce crabe, dont on nous montre seulement la face ventrale, est selon Aldrovandi très proche du *Cancer marinus* de Belon que nous avons rapporté à *Carcinides maenas*. Toutefois, Aldrovandi croit fermement qu'il s'agit d'une autre espèce. Il a, semble-t-il, raison car son *Cancer marinus*, finement peint (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 78), offre, sur la cinquième paire de pattes, la rame natatoire caractéristique non de *Carcinides* mais de *Portunus* (= *Macropipus*) (fig. 4).

32. *Cancer hirsutus species alia forte eadem* Aldrov., chap. XIX, p. 193.

Ce crabe est identique, par sa forme et son ornementation (cf. *Tav. di anim.*, t. IV, pl. 74), au *Cancer hirsutus* de Gesner (voir le n° 20). Il s'en distingue, selon l'affirmation d'Aldrovandi, par la taille plus élevée.

33-35. *Araneus crustaceus, Araneus marinus crustaceus alius et Aranei marini species* Aldrov., chap. XXIII, p. 202 et 201.

Le premier de ces trois crabes est sans aucun doute *Ilia nucleus* (Linné). Il en est de même du deuxième qui est représenté dans le livre et sur une planche (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 74) sous un angle inhabituel, en vue frontale, ce qui fait ressortir sa forme globuleuse et sa surface lisse comme la porcelaine. Le troisième crabe, dépeint aussi d'après nature (*Tav. di anim.*, IV, pl. 78) est aussi un *Oxystomata Leucosiidae* (fig. 4). Roux (1828, p. 15-16) le considère comme spécifiquement différent de l'*Ilia nucleus*. Ce spécimen fut envoyé à Aldrovandi par un pharmacien de Modène.

36. *Cancer hirsutus alius* Aldrov., chap. XIX, p. 194.

L'identification en est facile car Aldrovandi a très bien représenté (cf. *Tav. di anim.*, t. IV, pl. 76) la forme de la carapace et les deux dernières paires de pattes ambulatoires, réduites et d'insertion dorsale, caractéristiques de *Dorippe lanata* (Linné) (fig. 5).

37. *Cancer Heracleoticus alter hirsutus* Aldrov., chap. XIX, p. 191.

Nous voici devant l'une des plus belles images carcinologiques des planches d'Aldrovandi (*Tav. di anim.*, t. IV, pl. 76). La peinture est splendide, conforme à la réalité et nettement supérieure à la gravure. Dans la légende de la planche, Aldrovandi appelle cette espèce *Cancer seu Pagurus hirsutus*, et donne en outre une synonymie très intéressante : *Dromia Aeliani*. Or, s'il est bien douteux que ce soit la *Dromia* d'Elie, il est sûr que nous nous trouvons en présence de la première image d'une *Dromia vulgaris* H. Milne Edwards, 1837 (fig. 5).

38. *Hippocarcinus hispidus* Aldrov., chap. XVIII, p. 179-181.

La belle découverte de *Dromia vulgaris* est égalée par la première observation de l'un de plus grands crabes des mers européennes : *Paromola cuvieri* (Risso, 1816). Ce crabe vit à des profondeurs assez grandes, et sa capture est assez rare. L'exemplaire, décrit le premier par Aldrovandi et figuré en face dorsale (p. 179), lui avait été envoyé par un ami de Gênes (fig. 6). Aldrovandi a pu obtenir un autre spécimen de la même espèce, une femelle dont il figure la face ventrale (*Cancer hippocarcino similis*, p. 181). Il constate les affinités de ces deux individus mais n'est pas certain de leur identité spécifique. Il est remarquable qu'il ait devancé de plus de deux siècles les recherches de Risso sur cette espèce.

Au terme de cette étude, nous espérons avoir montré que les connaissances d'Aldrovandi sur l'Histoire naturelle n'étaient pas purement littéraires, comme l'ont prétendu certains historiens des sciences.

Bibliographie

- ALDROVANDI (U.). — De reliquis animalibus exanguibus libri quatuor, post mortem ejus editi; nempe de Mollibus, Crustaceis, Testaceis et Zoophytis. Bononiae, apud J. B. Bellagambam, 1606.
- BALSS (H.). — Decapoda (Zehnfüßer). II. Erforschungsgeschichte. In : H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Bd. V, Abt. 1, Buch 7, Leipzig, 1940, p. 1-22.
- BELMIN (B.). — Aldrovandi Ulysse. In : Nouvelle biographie générale, t. I, Paris, 1872, p. 739-747.
- BELON (P.). — De aquatilibus libri duo, cum eiconibus ad vivam ipsorum effigiem quoad ejus fieri potuit expressis. Parisiis, apud C. Stephani, 1553.
- BELON (P.). — La nature et diversité des poissons, avec leurs pourtraicts représentés au plus près du naturel. Paris, Ch. Estienne, 1555.

- BOUVIER (E.-L.). — Faune de France. 37. Décapodes marcheurs. Paris, Lechevalier, 1940.
- CALLOT (E.). — La Renaissance des sciences de la vie au xvi^e siècle. Paris, P.U.F., 1951.
- CAPPARONI (P.). — Aldrovandi Ulisse. In : Profili bio-bibliografici di medici e naturalisti italiani. Roma, Casa Serono, 1925.
- CARUS (V.). — Histoire de la Zoologie depuis l'Antiquité jusqu'au xix^e siècle. Paris, Baillière, 1880.
- COSTA (E.). — Ulisse Aldrovandi e lo Studio Bolognese nella seconda metà del secolo XVI. Bologna, Soc. Tip. Emiliana, 1907.
- CUVIER (G.). — Histoire des sciences naturelles depuis leur origine jusqu'à nos jours. Paris, Béchet aîné, 1831-1845.
- DELAUNAY (P.). — Pierre Belon naturaliste. Le Mans, Impr. Monnoyer, 1923.
- DELAUNAY (P.). — La Zoologie au seizième siècle. Paris, Hermann, 1962.
- DE TONI (G. B.). — Ulisse Aldrovandi. In : Gli scienziati italiani. Vol. I, p. 328-336.
- FANTUZZI (G.). — Memorie della vita di Ulisse Aldrovandi. Bologna, Lelio dalla Volpe, 1774.
- FRATI (L.). — Le edizioni delle opere di Ulisse Aldrovandi. *Riv. delle Bibl. e degli Arch.*, IX, 1898, p. 161.
- FRATI (L.). — La vita di Ulisse Aldrovandi. In : Intorno alla vita e alle opere di Ulisse Aldrovandi. Bologna, Beltrami, 1907.
- FRATI (L.). — Catalogo dei manoscritti di Ulisse Aldrovandi. Bologna, Zanicheli, 1907.
- GESNER (C.). — *Historiae animalium liber quartus, qui est de piscium et aquatiliū animantium natura.* Tiguri, apud C. Froshoverum, 1558.
- GUDGER (E. W.). — The five great naturalists of the sixteenth century : Belon, Rondelet, Salviani, Gesner and Aldrovandi; a chapter in the history of Ichthyology. *Isis*, XXII, 1934, p. 21-40.
- HARANT (H.) et JARRY (D.). — L'œuvre zoologique de Guillaume Rondelet. *Monsp. Hippocrates*, XII, 1961, p. 5-10.
- HARNHARDT (J.). — Das Leben Conrad Gesner's. Winterthur, 1824.
- HELLER (C.). — Die Crustaceen der südlichen Europa. Wien, Braumüller, 1863.
- HERBST (J. F. W.). — Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse nebst einer systematischen Beschreibung ihrer verschiedenen Arten. Berlin et Stralsund, Lange, 3 vol., 1782-1804.
- HOEFER (F.). — Histoire de la Zoologie depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours. Nouvelle édition. Paris, Hachette, 1890.
- LATREILLE (P. A.). — *Genera Crustaceorum et Insectorum.* Vol. I. Parisiis et Argentorati, apud A. Koenig, 1806.
- LEY (W.). — Konrad Gesner, Leben und Werk. München, 1929.
- MATTIOLI (P. A.). — *Commentarii in libros sex Pedacii Dioscoridis Anazarbei de medica materia.* Venetiis, V. Valgrisius, 1554.
- MILNE EDWARDS (H.). — Histoire naturelle des Crustacés. Paris, De Roret, 1834-1837.

- OLIVI (G.). — Zoologia adriatica, ossia Catalogo ragionato degli animali del golfo e delle lagune di Venezia. Bassano, 1792.
- OLIVIER (G. A.). — Histoire naturelle des Insectes. *Encycl. méth.*, t. VI, Paris, 1811.
- OPPENHEIMER (J.). — Guillaume Rondelet. *Bull. Hist. Med.*, IV, 1936, p. 817-834.
- PENNANT (Th.). — British Zoology. Vol. IV. Crustacea, Mollusca, Testacea. London, White, 1777.
- PETIT (G.) et THÉODORIDÈS (J.). — Histoire de la Zoologie des origines à Linné. Paris, Hermann, 1962.
- RISSE (A.). — Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes-Maritimes. Tome V. Paris, Levrault, 1826.
- RONDELET (G.). — Universae aquatilium historiae pars altera cum veris ipsorum imaginibus. Lugduni, 1555.
- RONDELET (G.). — L'histoire entière des poissons, composée premièrement en latin par maistre G. Rondelet maintenant traduite en françois. Lyon, M. Bonhomme, 1558.
- ROUX (J. S. F. P.). — Crustacés de la Méditerranée et de son littoral. Paris et Marseille, 1828-1830.
- SALVIANI (H.). — Aquatilium animalium historiae liber primus. Romae, 1554.

LA VESSIE NATATOIRE DES POISSONS
SELON GALILÉE ET SON ÉCOLE,
ET
COMME PARADIGME DU MÉCANISME BIOLOGIQUE

par Luigi BELLONI

(Università degli Studi, Milano, Istituto di Storia della Medicina)

La physiologie mécaniste fut une des grandes conquêtes de la science du xvii^e siècle. Une étape importante dans le développement de cette orientation fut le parallélisme entre l'animal (corps de l'homme) et la machine, formulé par René Descartes (1596-1650), qui avança comme hypothèse d'étude la construction apriorique d'une machine anthropoïde. En Italie, l'orientation biomécaniste fut particulièrement suivie par les élèves de Galileo Galilei (1564-1642). Ma note est consacrée à leurs études sur la vessie « nata-toire » des poissons, dont le rôle de machine hydro-pneumatique avait été exposé par Galilée lui-même dans les *Nouvelles Sciences* (1) (1638) :

« (I pesci) ad arbitrio loro si equilibrano non solo con un'acqua, ma con differenti notabilmente o per propria natura o per una sopravvenente torbida o per salsedine, che fa differenza assai grande; si equilibrano, dico, tanto esattamente, che senza

« (Les poissons) s'équilibrent à leur gré, non seulement avec une sorte d'eau, mais avec des eaux très différentes ou par leur propre nature ou par suite de l'adjonction d'eau trouble, ou peu ou très salée, ce qui fait une très grande différence; ils s'équili-

(1) *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti alla meccanica e i movimenti locali*, Leyde 1638. — V. *Le opere di Galileo Galilei*, Edition Nationale, VIII, p. 113-114.

punto muoversi restano in quiete in ogni luogo; e ciò, per mio credere, fanno eglino servendosi dello strumento datogli dalla natura a cotal fine, cioè di quella vescichetta che hanno in corpo, la quale per uno assai angusto meato risponde alla lor bocca, e per quello a posta loro o mandano fuori parte dell'aria che in dette vesciche si contiene, o, venendo col nuoto a galla, altra ne attraggono, rendendosi con tale arte or più or meno gravi dell'acqua, ed a lor beneplacito equilibrandosegli. »

brent, dis-je, si exactement que, sans même bouger, ils restent en repos en tout lieu; et celà, à mon avis, parce qu'ils se servent de l'instrument que la nature leur a donné dans ce but, c'est-à-dire la petite vessie qui est en eux, laquelle communique avec leur bouche par un canal très étroit à travers lequel, à leur volonté, ils rejettent une partie de l'air contenu dans lesdites vessies ou, nageant à la surface, ils en aspirent en se rendant de cette façon plus ou moins lourds que l'eau et s'y équilibrant à leur gré. »

Après la mort de Galilée, l'exemple qu'il avait proposé fut soumis à l'épreuve de l'expérience par ses élèves groupés dans l'*Accademia del Cimento* (1657-1667). Leurs *Saggi di naturali esperienze* (2), au chapitre intitulé « Récit des différents accidents d'animaux divers mis dans le vide », rappellent que Evangelista Torricelli (1608-1647) « dès l'époque où il ... inventa la première expérience du vif-argent » — qu'il communiqua la première fois en juin 1644 — « eut également l'idée d'enfermer sous vide différents animaux, pour observer chez eux le mouvement, le vol, la respiration et tout autre accident dont ils en souffriraient »; mais il finit par n'en rien retirer, soit à cause de difficultés techniques insurmontées, soit par suite de « la mort survenue trop rapidement ».

Dans la *Dissertatio anatomica de circulatione sanguinis et chyli motu* (3), appliquant à la physiologie de la circulation l'expérience du vif-argent de Torricelli, — « vix natum apud exteros, et in cunabulis pene suffocatum de vacuo Experimentum Hydrargyro » — Jean Pecquet (1622-1674) ne manqua pas de décrire et de représenter (figure 1) l'expérience effectuée, en sa présence, par

(2) *Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento sotto la protezione del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscana e descritte dal Segretario di essa Accademia*, Florence 1667, p. cxiii. V. la réimpression en fac-simile *I saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento e strumenti e suppellettili della medesima Accademia conservati presso il Museo di Storia della Scienza di Firenze pubblicati a cura della Domus Galilaeana di Pisa e del suddetto Museo sotto gli auspici del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Bologne 1957.

(3) *Experimenta nova anatomica, quibus incognitum hactenus Chyli Receptaculum, et ab eo per Thoracem in ramos usque subclavios Vasa Lactea deteguntur. Dissertatio anatomica de circulatione sanguinis et chyli motu. Huic secundae Editioni, quae emendata est, illustrata, aucta, accessit ...*, Paris 1654, p. 51-55.

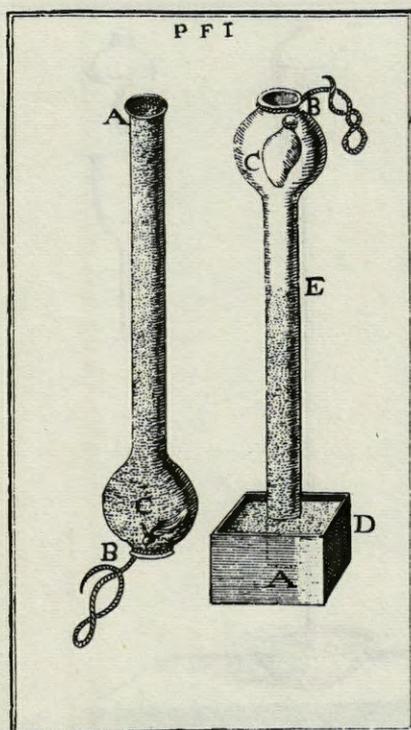


Fig. 1. — L'appareil de Roberval pour démontrer le vide de Torricelli. D'après J. PECQUET, *Dissertatio anatomica de circulatione sanguinis et chyli motu*, 2^e édition, Paris 1654, p. 52.

Gilles Personne de Roberval (1602-1675) : la vessie de poisson C, serrée et vidée autant que possible, fut introduite dans l'ampoule A, pleine de mercure, par l'orifice B; ce dernier fut ensuite fermé en liant étroitement autour une membrane de vessie de porc très tendue. En renversant le tube AB, la descente du mercure produit le « vide » dans la bulle et, par conséquent, la raréfaction de l'air renfermé dans la vessie et sa distension. Pourtant, la même « Expérience de Roberval en faveur de la pression de l'air dans les corps inférieurs contrôlée par notre Académie », est décrite et représentée (figure 2) dans les *Saggi di naturali esperienze* (4).

La vessie pneumatique des poissons, utilisée jusque là comme instrument d'enregistrement, devient par contre objet d'expérience dans les recherches effectuées par les Académiciens du Cimen-

(4) P. xxxi-xxxiv.

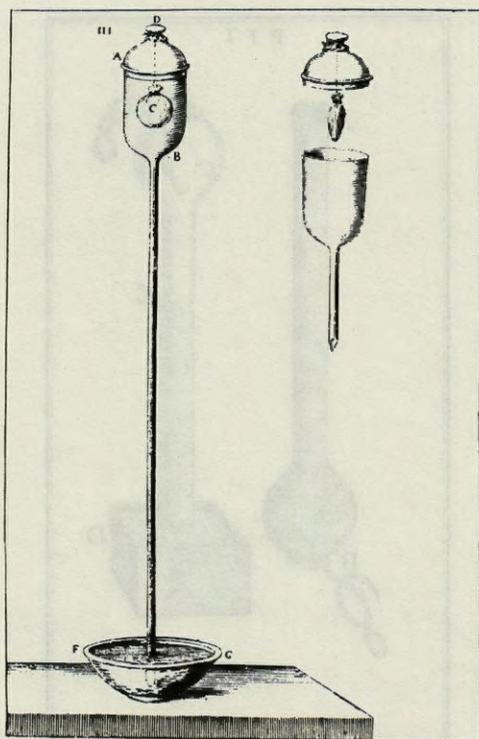


FIG. 2. — L'expérience de Robercal pour démontrer le vide de Torricelli. D'après *Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento* (Florence 1667, p. xxxii).

to (5), en complément d'autres expériences tendant à étudier le comportement dans le vide de poissons entiers (6) :

« Si serrarono ancora alcuni Pescetti vivacissimi con sufficiente acqua, i quali subito fatto il voto si videro notabilmente gonfiare e quasi stramortiti ve-

« On renferma encore des petits poissons très vivaces avec suffisamment d'eau, et à peine fit-on le vide, qu'on les vit se gonfler considérablement et, presque

(5) *Saggi di naturali esperienze*, p. cxviii-cxxv.

(6) Pour soumettre les poissons au vide de Torricelli, les Académiciens firent recours à l'appareil reproduit à la fig. xxxiv, dont les modalités d'emploi sont décrites à pages lxxxiii-lxxxvi et cxxv. La boule n'était pas entièrement remplie de vif-argent, « mais on y met tant d'eau qu'après avoir fait le vide dans le cylindre, elle arrive à remplir à peu près la moitié de cette boule, de sorte que les poissons y puissent bouger et nager » (« ma vi si mette tant'acqua, che soprastando, fatto il voto, al cilindro sostenuto, venga ad empiere intorno alla metà di essa palla, onde i pesci vi si possan muovere, e si guizzare », p. lxxxvi).

nirne con la pancia all'aria. Più volte fecer forza di rimettersi con la schiena per di sopra, ma e' non riuscì loro, poichè ritornavan sempre supini. L'aria finalmente li fece dar' in fondo, dove senza potersi mai più riavere si morirono. Appresso sparandone uno, in paragone d'un altro tagliato vivo e che non era stato nel voto : in quello ricercando l'interiora, si trovò affatto sgonfia la vescichetta dell'aria; in questo, era ritondata e soda come ordinariamente suol' esser quella di tutti i pesci. »

sans connaissance, se mettre le ventre en l'air. Plusieurs fois, ils essayèrent de se remettre sur le ventre, mais ils n'y réussirent pas et retournaient toujours sur le dos. Finalement, l'entrée de l'air les fit tomber sur le fond où ils moururent sans plus se ranimer. Après, en en sectionnant un — en comparaison d'un autre sectionné vivant et qui n'avait pas été dans le vide — et en examinant ses entrailles, on trouva la vessie de l'air toute dégonflée, tandis que dans l'autre elle était toute ronde et ferme, comme elle l'est habituellement chez tous les autres poissons. »

Ces expériences, répétées sur d'autres poissons, prouvèrent en somme que :

- a) la dépression provoque le regonflement de la vessie, suivi de remontée et de renversement du poisson, lequel, malgré ses efforts, reste tourné sur le dos;
- b) le rétablissement de la pression détermine la descente du poisson et puis sa mort : dans le poisson mort on constate anatomiquement le dégonflement de la vessie.

Dans l'un des cas, on put obtenir la survie assez longue de l'animal :

« Un altro Barbio stato similmente nel voto e medicato prestissimo con l'aria per gran ventura n'uscì vivo. Questo ci venne voglia di mettere in un vivaio dov'erano degli altri pesci, e l'acqua alta più d'un braccio e mezzo. Quivi adunque, o fosse caso che gli tornasse comodo il far così, o sì veramente necessità impostagli dal passato accidente per lo sgonfiarsi della vescica, egli è certo che in tutto il tempo ch'ei visse (che fu intorno a un mese) per molto che se gli desse la caccia spaventandolo e agi-

« Un autre barbeau qui avait été de la même façon dans le vide et soigné rapidement avec de l'air, en sortit par hasard vivant. Nous eûmes l'idée de le mettre dans un vivier où il y avait d'autres poissons et où l'eau était profonde de plus d'une brasse et demi. Là donc, soit parce qu'il lui était plus aisé de faire ainsi, soit par nécessité imposée par son récent accident, qui lui avait dégonflé la vessie, pendant tout le temps qu'il vécut encore (un mois environ), pour autant qu'on lui donna la chasse en l'effrayant

tando l'acqua, non fu mai veduto sollevarsi come facevano gli altri pesci, ma sempre andarsene terra terra notando con la pancia rasente il fondo. La sua vescica dopo morto a vederla era gonfia come suol'esser naturalmente, ma assai men dura a comprimersi che non son quelle degli altri pesci. »

et en agitant l'eau, on ne le vit jamais se soulever comme les autres poissons, mais il resta toujours au niveau du fond, en nageant, son ventre rasant le fond. A sa mort, sa vessie était gonflée comme elle doit être naturellement, mais bien moins dure à comprimer que celles des autres poissons. »

Cette expérience fut décrite également par Borelli (7), qui en expliqua le résultat à travers une solution de continuité produite dans la vessie pneumatique par la décompression.

Et maintenant, passons aux expériences effectuées par les Académiciens du Cimento, en introduisant dans la chambre de décompression la vessie isolée d'un poisson (figure 3) :

XXXXIIX. — « Une vessie d'un autre poisson très gros, introduite telle qu'elle avait été extraite du poisson, ne subit aucun changement lorsqu'on fit le vide » (8); mais, dès que la pression eut été rétablie, « la vessie resta dégonflée, ni plus ni moins que de la même manière qu'on la trouve chez les poissons que l'on avait fait mourir dans le vide. Signe manifeste que la plus grande partie de l'air était sortie de la vésicule en ouvrant ou en déchirant la membrane par quelque invisible canal » (9).

XXXXIX. — Pour constater si l'« invisible canal » (10) manifesté par l'expérience précédente était naturel « ou ouvert par la force même de l'air, on extraya une autre vessie d'un autre poisson, avec toute la diligence possible, et on en lia étroitement les extrémités avec du fil de soie, estimant que s'il existait un canal, il aurait dû se trouver dans l'une d'elles » (11); mais le comportement de

(7) « Et nos observavimus in Academia experimentalis Medicea, quod Piscis, cujus aerea vesica in vacuo Torricelliano disrupta fuerat, non potuit per mensem integrum, dum vixit in Piscina, natando sursum ascendere, sed semper rependo ad instar serpentum per piscinae fundum gradiebatur », *De motu animalium*, I, Rome 1680, p. 333, propositio CCIX.

(8) « Una vescica d'un altro pesce assai grosso serrata così gonfia com'ella ne fu cavata, nel farsi il voto non fece mutazione alcuna ».

(9) « La vescica rimase sgonfia nè più nè meno in quella stessa maniera ch'ella si ritrova ne' pesci fatti morir nel voto. Manifesto segnale, che la maggior parte dell'aria della vescichetta o aprendo o stracciando l'animella d'alcuno invisibil meato se n'era uscita ».

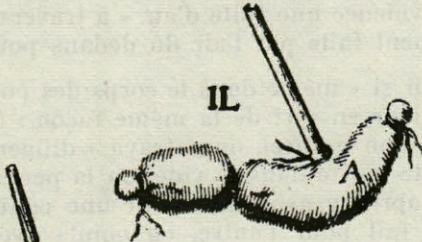
(10) « Invisibil meato ».

(11) « O apertovi dalla propria forza dell'aria, si cavò un'altra vescica da un altro pesce con ogni possibil diligenza, le estremità della quale si legarono strettamente con fili di seta, immaginando che se meato vi fosse in una di quelle potesse essere ».

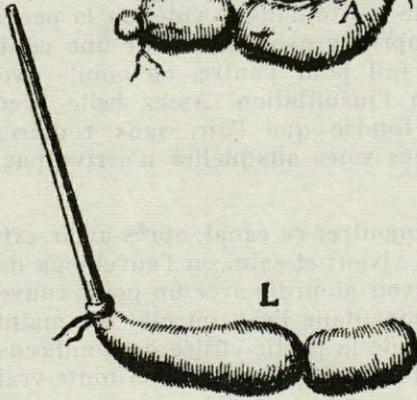
XXXXXIIIX



II



L



LI

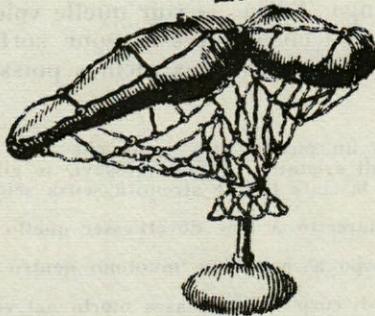


FIG. 3. — Vessies pneumatiques de poissons soumises au vide de Torricelli par les Académiciens du Cimento. D'après *Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento* (Florence 1667, p. LXXXV et suivantes; description à p. CXIX-CXXIII).

la vessie, soumise à décompression et au rétablissement successif de la pression, fut semblable à celui de la vessie XXXXIX. Alors, après avoir extrait la vessie de la machine, « on y fit un petit trou permettant l'introduction de l'orifice d'une canule de cristal et, après avoir lié les alentours du trou, tout en conservant liées les deux extrémités de la vessie, on souffla à travers la canule (12) » mettant ainsi en évidence une fuite d'air « à travers la petite déchirure A (probablement faite par l'air du dedans pour sortir) » (13).

L. — Pour voir si « même dans le corps des poissons qui meurent dans le vide, l'air en sort de la même façon » (14), c'est-à-dire à travers un canal non naturel, on extraya « diligemment la vessie du corps d'une lotte morte dans le vide, on la perça dans sa partie la plus effilée et, après y avoir introduit une canule de la même façon qu'on avait fait pour l'autre, on gonfla avec force, et elle supporta très bien l'insufflation. Assez belle preuve de laquelle déduire l'opinion fondée que l'air, sans rompre, sait toutefois reconnaître certaines voies auxquelles n'arrive pas la faiblesse de nos yeux » (15).

LI. — Pour démontrer ce canal, après avoir extrait « une autre vessie d'un poisson vivant et sain, on l'enveloppa dans un morceau de filet et, après l'avoir alourdi avec un poids convenable on la mit comme précédemment dans l'eau où elle fut maintenue, on fit le vide et on vit sortir de la partie effilée de nombreuses bulles d'air; d'où il nous sembla pouvoir estimer, selon toute vraisemblance, que c'est là que se trouvait le canal naturel par où sort l'air. Une fois le vase ouvert, l'air fit dégonfler la vessie comme les autres » (16).

Ayant ainsi obtenu la démonstration de l'existence d'un canal naturel, on reprit l'expérience sur l'animal entier et, dans le but de

« vedere che via tenga l'aria » « voir quelle voie suit l'air de la della vescica per uscir di corpo » vessie pour sortir du corps de a' medesimi pesci, cioè se per le ces mêmes poissons, c'est-à-dire

(12) « Si fece in essa un picciol foro, tanto che vi si potesse insinuare l'orifizio d'un cannellino di cristallo, il qual messovi, se gli legarono sopra i dintorni del foro fatto, e lasciate le due stremità senza sciorre, si dette fiato pel cannellino ».

(13) « Dal piccolo squarcetto A (che dovette esser quello che fece l'aria di dentro per uscire) ».

(14) « Se anche in corpo a' pesci che muoiono dentro al voto n'esca in simigliante guisa ».

(15) « Diligentemente di corpo a una Lasca morta nel voto la sua vescica, si forò nella parte più aguzza, ed inseritovi un cannellino nello stesso modo che nell'altra s'era fatto, si gonfiò con gran forza, ed ella tenne benissimo il fiato. Prova assai bella per trarne chiaro argomento che l'aria senza rompere sa tuttavia ritrovare alcun passo cui la debolezza non giugne degli occhi nostri ».

orecchie o per la bocca, si rinvolve una Lasca nella stessa rete, acciocché trattenuta in fondo dal peso attaccatole avesse per necessità a rimaner sott'acqua. Fattosi dunque il voto, se le vedde fare grandissima copia d'aria per la bocca, la qual veniva in grossissime bolle, nello stesso modo che s'era veduta uscire dalla vescica sommersa. »

si c'est à travers les ouïes ou la bouche, on enveloppa une lotte dans le même filet afin que, retenue sur le fond par le poids qui lui avait été attaché, elle dut forcément rester sous l'eau. Ayant donc fait le vide, on la vit émettre une grande quantité d'air par la bouche, qui sortait en grosses bulles, de la même façon qu'on l'avait vu sortir de la vessie submergée. »

Exactement comme l'avait affirmé Galilée : « ... cette vessie qui est en eux, laquelle communique avec leur bouche par un étroit canal, à travers lequel, à leur volonté, ils rejettent une partie de l'air contenu dans lesdites vessies ... ».

Parmi les dix savants dont se composait l'Accademia del Cimento, la biologie trouva ses grands représentants en Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679) et Francesco Redi (1626-1697) qui, tous deux, développèrent plus tard, et d'une façon indépendante, l'idée suggérée par Galilée et reprise par l'Académie. Borelli en outre, occupé par la préparation du *De Motu Animalium*, publié à titre posthume en 1680-1681, avait fait de son domicile à Pise un centre de recherches zootomiques, qui vit à l'étude plusieurs illustres savants et surtout Malpighi. Un autre savant qui participa activement aux travaux de ce centre fut Carlo Fracassati, Professeur d'anatomie à Pise, qui étudia la vessie de plusieurs espèces de poissons et réussit à observer « meatum ad folliculum aëris, quo pisces perpetuo nataturi gaudent; ex quo patet non ingenitum esse in utriculo natatorio aërem, sed adesse quaedam commercia extrinseci, vel in aqua delitescents aëris cum illo » (17). Fracassati exposa en outre le mécanisme fonctionnel suivant : « enatant enim ad superiora, si corpus laxaverint : inferius subsistunt, si contracto corpore constringatur aër, et ita gravius corpus reddatur » : c'est-à-dire le même mécanisme qui fut largement développé dans le *De motu*

(16) « Un'altra vescica da un pesce vivo e sano s'involse in un brandello di rete, e quella aggravata di conveniente peso si messe al solito in acqua, sotto alla quale essendo rimasta, fatto il voto si veddero uscire per la parte aguzza molte gallozzole d'aria, onde parve di poter verisimilmente credere esser quivi il meato naturale che la trasmette. Aperto il vaso l'aria la fece sgonfiar come l'altre ».

(17) « Dissertatio epistolica responsoria de cerebro », *Marcelli Malpighii Opera omnia*, II, Leyde 1687, p. 144-145. La « dissertatio » de Fracassati est en effet « responsoria » à la « Exercitatio epistolica de cerebro » que Malpighi lui avait adressé de Messine en Octobre 1664.

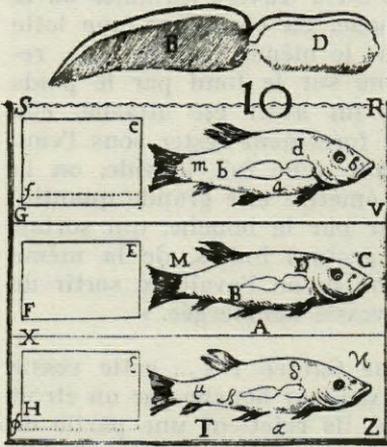


FIG. 4

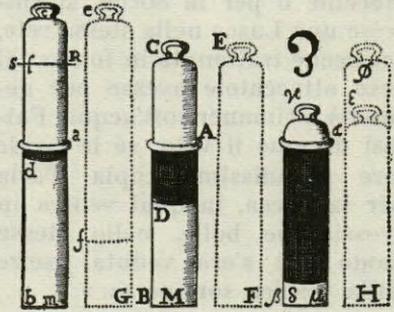


FIG. 5

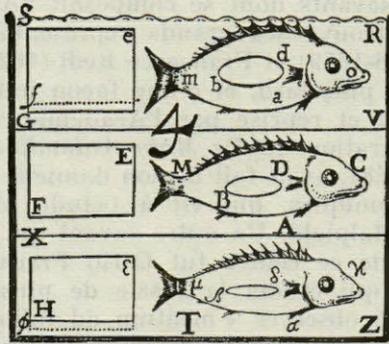


FIG. 6

FIG. 4, 5 et 6. — Variations de volume (et de poids spécifique) du poisson à travers les variations de volume de la vessie. L'air contenu dans cette dernière est condensé ou raréfié, d'une façon analogue à l'air renfermé dans un cylindre par suite de la pénétration différente du piston parcourant le cylindre. D'après G. A. BORELLI, *De motu animalium*, I, Rome 1680, fig. 10 de la planche XIII et fig. 3 et 4 de la planche XIV.

animalium (18). Et bien mieux, Borelli se sert de deux schémas — poissons ayant la vessie uni- ou bicompartmentée (figures 4 et 6) — et de l'analogie — elle aussi exprimée iconographiquement (figure 5) — avec les variations de volume subies par une masse gazeuse enfermée dans un cylindre, lorsque l'on varie la pénétration du piston courant dans le cylindre : « Et hac artificiosissima

(18) *De motu animalium*, I, Rome 1680, p. 333-337 (propositio CCX : « Quomodo Pisces gravitatem specificam immutant, quando necessitas urget »).

mechanica operatione, naturali instinctu, pisces quiescunt in aqua aequilibrati, et sublevantur, deprimunturque in eodem fluido ». A côté de la variabilité de volume d'une masse constante, Borelli (19) admet aussi la possibilité envisagée par Galilée, c'est-à-dire la variabilité de la masse d'air renfermée dans la vessie, grâce au « canali manifesto, licet subtili, et stricto praedictae vesicae, qui in fundo stomachi desinit », canal qui permet l'ingestion ou l'émission de gaz.

L'autre biologiste de l'Accademia del Cimento, Francesco Redi (20), effectua de nombreuses observations zootomiques sur le « natatoire » des poissons (21) et les résuma, accompagnées d'un vaste matériel iconographique (figures 7-10), dans une longue digression de ses *Osservazioni intorno agli animali viventi che si trovano negli animali viventi* (Florence, 1684) (22). A côté des espèces de poissons munies de vessie, Redi observe qu'« il y en a certaines qui en sont totalement dépourvues » (23) et il fournit de nombreux exemples des deux catégories, en indiquant pour la première les différences spécifiques, eu égard surtout au nombre des compartiments et à l'insertion du canal pneumatique dans le tube digestif. Quant au nombre des compartiments, Redi s'oppose à Walter Needham (1631 env. - 1691) qui avait soutenu dans sa *Disquisitio anatomica de formato foetu* (Londres, 1667) que « les poissons qui possèdent des mâchoires armées de dents ont la vessie d'air avec une seule cavité; au contraire, les poissons dont la mâchoire est édentée ont la vessie d'air partagée en deux cavités » (24). Quant à l'insertion du canal pneumatique, Redi rectifie par contre Borelli, parce que

« in una sola spezie di pesci ... nel fondo dello stomaco egli termina e s'impianta; e questa è la spezie delle lacce o cheppie. Nelle altre generazioni di pesci mette foce o nella gola o nel principio

« en une seule espèce de poissons ... il termine et s'implante dans le fond de l'estomac; et il s'agit de l'espèce des aloses ou clupées. Dans les autres espèces de poissons, il débouche ou dans

(19) *De motu animalium*, I, Rome 1680, p. 339 (propositio CCXI : « Quibus Organis, et operationibus alterato aequilibrio Piscium in aqua, denuo ad eandem mensuram aequilibrij reduci possit »).

(20) L. BELLONI, *Francesco Redi, biologo*, « Celebrazione dell'Accademia del Cimento nel tricentenario della fondazione. Domus Galilaeana, 19 giugno 1957 », Pise 1958, p. 53-70.

(21) S. BAGLIONI, *Due osservazioni di fisiologia comparata dei pesci di Francesco Redi*, « Riv. di Storia critica delle Scienze mediche e naturali », 7 (1916), p. 75-79.

(22) P. 172-181, planches 3-6.

(23) « Ve ne sono alcune, le quali ne sono totalmente prive ».

(24) « Che quei pesci, ne' quali si trovano le mascelle armate di denti, àno la vescica dell'aria con una sola cavità; e pel contrario quei pesci che àno le mascelle sdentate, àno la vescica dell'aria in due cavità spartita ».

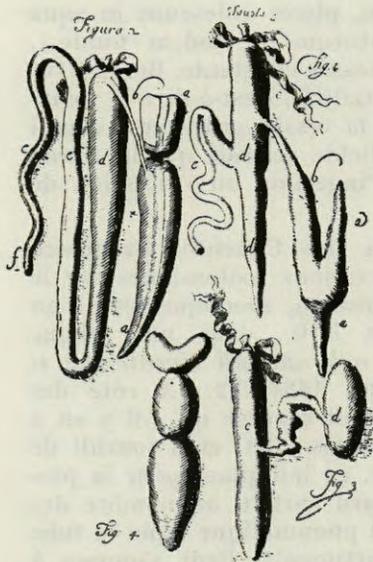


FIG. 7

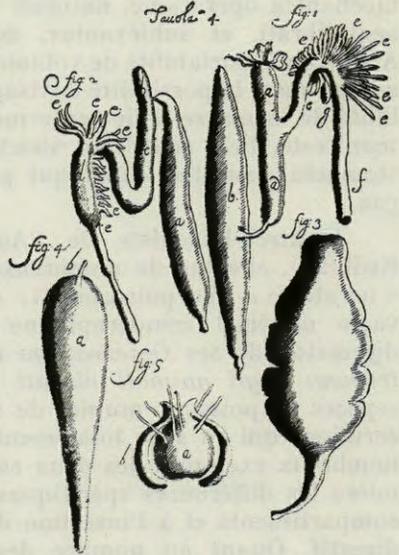


FIG. 8

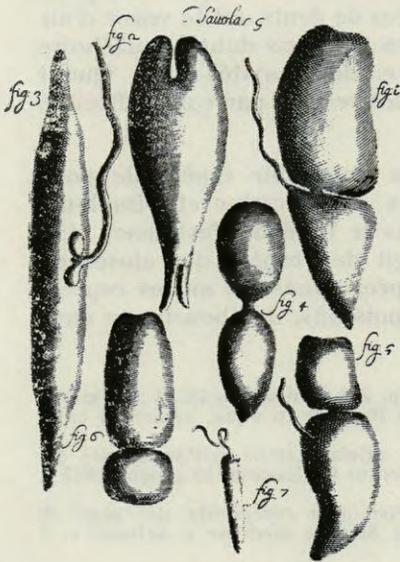


FIG. 9

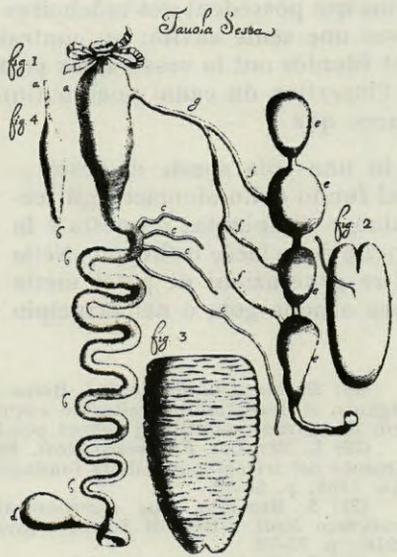


FIG. 10

FIG. 7, 8, 9 et 10. — Anatomie comparée de la vessie et du conduit pneumatique dans différentes espèces de poissons. D'après F. REDI, *Osservazioni intorno agli animali viventi che si trovano negli animali viventi*, Florence 1684, planches 3-6.

dello stomaco o nel mezzo della lunghezza dello stomaco medesimo. Nè in tutte quante le generazioni è ugualmente manifesto questo canale; imperocchè se ne' pesci di acqua dolce per lo più si vede e si trova a prima vista e senza difficoltà veruna, pel contrario in molti pesci di mare non così subito si trova e si ravvisa... »

Chez l'anguille, entre autre, « dove questo canale suddetto esce dalla vescica, si veggono in essa vescica due *corpi rossi* quasi semiritondi, i quali con le loro estremità tendinose vanno a formare le due tuniche proprie della vescica, e ricevono vasi sanguigni portanti il sangue ad essi corpi ».

Egualmente dans la vessie des « una grande striscia composta da un ammassamento di corpi rossi e carnosì, similissimi a que' due corpi rossi che si trovano nella vescica d'aria dell'anguille, all'imboccatura del canale che da essa vescica va a sboccare nell'esofago o nello stomaco ».

Encore avant les Académiciens du Cimento, un autre disciple de Galilée s'était occupé de la vessie des poissons : Raffaello Magiotti (1597-1658) (25) de Montevarchi, lequel, s'étant transporté de Florence à Rome, entra dans le cercle de Benedetto Castelli (1577-1643) et, même après sa nomination comme « écrivain » de la Bibliothèque Vaticane (1636), conserva un vif intérêt pour la physique expérimentale, y compris ses applications à la biologie et à la

la gorge ou dans le début de l'estomac ou dans le milieu de la longueur de l'estomac même. Et ce canal n'est pas pareillement visible dans toutes les espèces; car, si dans les poissons d'eau douce on le voit en général et on le trouve à première vue, sans aucune difficulté, au contraire, dans de nombreux poissons de mer on ne le trouve pas aussi rapidement... »

« là où le canal susdit sort de la vessie, on voit dans cette dernière deux *corps rouges*, presque demi-ronds, lesquels, par leurs extrémités tendineuses s'en vont former les deux membranes propres de la vessie, et reçoivent des vaisseaux sanguins amenant à eux le sang ».

poissons argentins, on remarque « une grande bande formée d'un amas de corps rouges et charnus, ressemblant beaucoup aux deux corps rouges qui se trouvent dans la vessie de l'anguille, à l'embouchure du canal qui, de cette vessie, va aboutir dans l'œsophage ou dans l'estomac ».

(25) F. MARTINI, *Discorso sulla vita e sugli studi di Raffaello Magiotti da Montevarchi, discepolo ed amico di Galileo Galilei*, « Memorie Valdarnesi » (Pise), 4/2 (1855), p. 5-17. — R. BERLINGOZZI, *Raffaello Magiotti e la sua opera scientifica nel secolo XVII*, « Memorie Valdarnesi » (Montevarchi), 9 d.s. II (1902), de p. 39.

médecine. Significative à ce propos est sa lettre (26) du 25 avril 1637 dans laquelle il décrit à Famiano Michelini — pour que celui-ci la décrive à son tour à Galilée — « la circulation que le sang fait en nous, observée à notre époque, et susceptible de retourner toute la médecine, ainsi que l'invention du télescope a retourné toute l'astronomie, celle de la boussole l'économie et celle de l'artillerie tout l'art militaire » (27). A Rome, Magiotti maintint les contacts avec les milieux scientifiques florentins : avec le Grand-Duc Ferdinand II (1610-1670) et avec les savants groupés autour de lui et formant une Académie « privée » qui devança d'une quinzaine d'années celle du Cimento.

Dans ce milieu vit le jour le thermomètre « fainéant » — ainsi appelé parce que « plus paresseux et fainéant que tous les autres » — qui a été décrit et représenté dans les *Saggi di naturali esperienze* (28) : un récipient de verre (figure 11) hermétiquement clos et presque entièrement plein d'eau-de-vie sur laquelle flottent six boules creuses de cristal différemment colorées. Au fur et à mesure que le liquide « se chauffera et, en se raréfiant, deviendra plus léger » (29), les boules tomberont progressivement sur le fond, ayant été au préalable lestées de façon à se comporter ainsi. Balthazar de Monconys (1611-1665) observa à Florence, en 1646, ce même thermomètre, avec quelques variantes, et il en laissa la description dans son journal de voyage (30). Cette description met en évidence l'emploi, aussi bien de boules creuses parfaitement closes, que de boules en forme de petites carafes ouvertes, se comportant d'une façon semblable au thermoscope de Galilée.

Rattaché à ces thermomètres à boules, est le « problème » qui fut adressé de Florence à Magiotti, fin juin 1648, et simultanément à Athanasius Kircher (1602-1680). Magiotti saisit immédiatement l'idée qui lui était offerte et la développa au niveau expérimental, de sorte qu'au bout d'un mois, il acheva le petit livre *Renitenza certissima dell'acqua alla compressione dichiarata con varij scherzi*

(26) *Le opere di Galileo Galilei*, Edition Nationale, XVII, p. 64-66.

(27) « La circulatione che fa il sangue in noi, osservata alli tempi nostri, e bastante a rivolger tutta la medicina, sì come l'inventione del telescopio ha rivolta tutta l'astronomia, la bossola l'economia, e l'artiglieria tutta l'arte militare ».

(28) *Saggi di naturali esperienze*, Florence 1667, p. ix-xi.

(29) « S'andrà riscaldando e per la rarefazione acquistando leggerezza ».

(30) *Journal des voyages de Monsieur de Monconys*, I, Lyon 1665, p. 130-131. — A p. 172-174, dans le « Voyage d'Egypte » (février 1647), Monconys raconte avoir reçu des « lettres de Monsieur de la Senegerie qui contenoient ces curiositez fort rares alors, et qui ont esté apres plus communes », et avant tout la « Figure de l'instrument d'hydrotechnie, où par la compression de l'eau, l'on donne diuers mouvements à des Phioles ou Images de verre, renfermées dans vn vaisseau plein d'eau ». L'appareil est représenté en trois variantes avec les légendes relatives. Le signalement demande un examen critique approfondi en vue d'une éventuelle histoire du « diable de Descartes » antérieur à la lettre de Magiotti.

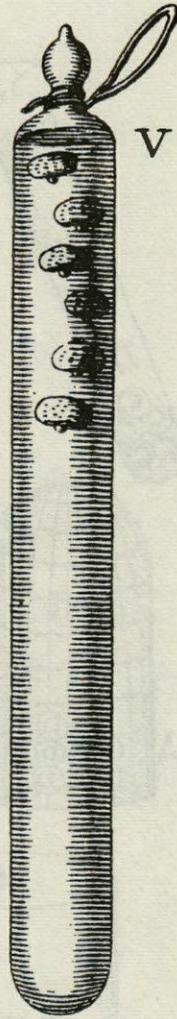


FIG. 11. — Le thermomètre « le plus paresseux et fainéant de tous ». D'après *Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento* (Florence 1667, p. III et suivantes; description à p. IX-XI).

in occasione d'altri problemi curiosi, qui fut imprimé à Rome la même année 1648 et qui a été récemment réimprimé (31), étant donné les multiples intérêts qu'il présente pour l'histoire de la

(31) L. BELLONI, *Schemi e modelli della macchina vivente nel Seicento con ristampa della lettera di R. Magiotti « Renitenza certissima dell'acqua alla compresione »* (Il « diavoletto di Descartes »), « *Physis* », 5 (1963), p. 259-298.

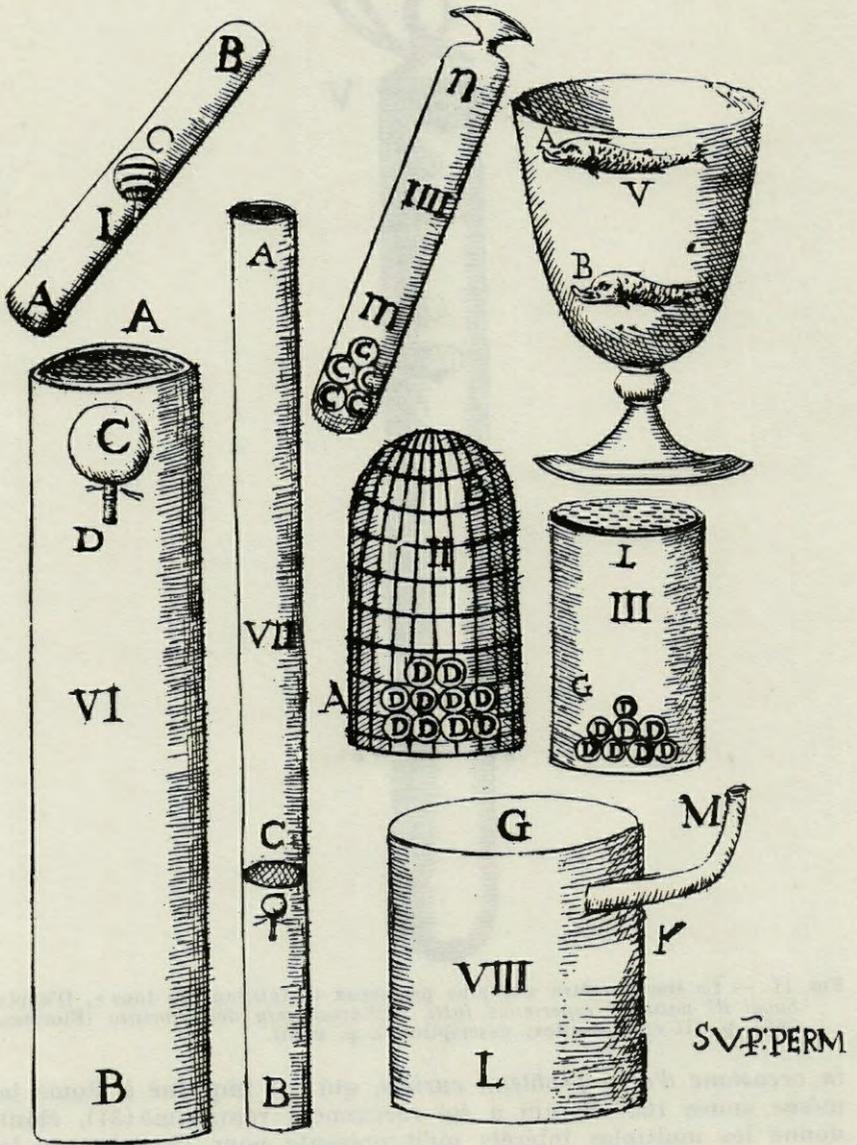


FIG. 12. — Planche jointe à la lettre de R. MAGIOTTI, *Renitenza certissima dell'acqua alla compressione*, Rome 1648.

science. Je me limiterai donc à rappeler deux « scherzi » seulement. Dans le verre d'eau tiède de la figure 12/V, sont placés deux petits poissons de verre remplis d'air : le poisson A, qui flotte, est ouvert dans sa partie inférieure moyennant une espèce de col; tandis que le poisson B, qui se trouve en profondeur, est complètement clos. Si on ajoute alors de l'eau froide dans le verre, les deux poissons se comportent d'une façon opposée, et précisément :

a) le poisson ouvert descend, parce qu'il se comporte comme un thermoscope de Galilée : l'air refroidi se contracte, aspirant l'eau à travers le col et alourdissant ainsi le poisson;

b) le poisson clos monte, parce que le refroidissement fait augmenter la densité de l'eau, sans faire varier le poids du poisson puisqu'il n'existe aucune communication entre l'air et l'eau.

A la fin de cette expérience, Magiotti ajoute que : « malgré tous nos efforts, ces poissons simulés sont inévitablement inférieurs à la précision des vrais, lesquels, retenant plus ou moins d'air dans leurs vessies, savent s'accommoder de toute sorte d'eau et s'y équilibrer à merveille » (32).

La boule de verre pleine d'air et ouverte dans sa partie inférieure — que nous venons de voir, en forme de poisson, développer une fonction thermoscopique — fut toutefois utilisée par Magiotti pour enregistrer des différences de pression minima exercées sur un liquide et, selon le principe « de Pascal », uniformément transmises à travers le liquide même qui est « réfractaire à la compression ». Ainsi prit origine le dispositif de la figure 12/VI, appelée aujourd'hui *diabla de Descartes*, nom qui lui fut donné la première fois, d'après les recherches de Govi (33), dans la grande *Encyclopédie* (1754) (34) de Diderot (35) et D'Alembert.

(32) « Sebene è forza, con tutti i nostri artifizij, che questi pesci finti cedino all'esattezza dei veri, quali, ritenendo in certe vescichette più o meno aria, sanno in ogni sorte d'acqua raggiustarsi e contrapesarsi a meraviglia ».

(33) G. Govi, *In che tempo e da chi siano stati inventati i Ludionetti detti ordinariamente: Diavoletti Cartesiani*, « Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (sezione della Società Reale di Napoli) », 18 (1879), p. 291-296.

(34) *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, par une société de gens de lettres, mis en ordre et publié par M. Diderot ... et ... M. d'Alembert ...*, IV, Paris 1754, p. 927-928 : « Diablales Cartésiens ou de Descartes ».

(35) A. VARTANIAN, *Diderot and Descartes. A study of Scientific Naturalism in the Enlightenment*, Princeton 1953; *Diderot e Descartes*, Milan 1956. — *La Mettrie's L'homme machine. A study in the origins of an idea. Critical edition with an introductory monograph and notes by Aram Vartanian*, Princeton 1960.

écarter de son intérieur dans le rapport de deux « échelles » seules.
 Dans le verre d'eau tiède de la figure 12A, sont placés deux
 petits poissons de verre remplis d'air : le poisson A, qui flotte, est
 ouvert dans sa partie inférieure moyennant une échelle de col;
 tandis que le poisson B, qui se trouve en profondeur, est complé-
 tement clos. Si on agite alors de l'eau tiède dans le verre, les
 deux poissons se comportent d'une façon opposée, et précisément :
 a) le poisson ouvert descend, parce qu'il se comporte comme
 un thermoscope de Galilée : l'air retenu se contracte, aspirant l'eau
 à travers le col et s'éclaircissant ainsi le poisson;

b) le poisson clos monte, parce que le refroidissement fait
 augmenter le densité de l'eau, sans faire varier le poids du poisson
 puisqu'il n'existe aucune communication entre l'un et l'autre.

A la fin de cette expérience, Magdoff ajoute que : « malgré
 tous nos efforts, ces poissons simulés sont inévitablement influencés
 à la pression des vagues, lesquels, relevant plus ou moins d'air dans
 leurs vessies, savent s'accommoder de tous sorts d'eau et s'y équi-
 librent à merveille » (32).

La boule de verre pleine d'air et ouverte dans sa partie infé-
 rieure — que nous venons de voir en forme de poisson, développer
 une fonction thermoscopique — fut toutefois utilisée par Magdoff
 pour caractériser des différences de pression minima exercées sur un
 liquide et, selon le principe « de Pascal », uniformément transmises.
 A travers le liquide même qui est « relié » à la compression.
 Ainsi par exemple la possibilité de la figure 12A, apparaît aujour-
 d'hui grâce de l'élasticité, non qui lui fut donnée la première fois,
 d'après les recherches de Gort (33), dans la grande élastoplasticité
 (184) (34) de Diderot (35) et D'Alembert.

(32) « Selon à l'avis de l'auteur, les deux poissons simulés
 ont une fonction thermoscopique — fut toutefois utilisée par Magdoff
 pour caractériser des différences de pression minima exercées sur un
 liquide et, selon le principe « de Pascal », uniformément transmises.
 A travers le liquide même qui est « relié » à la compression.
 Ainsi par exemple la possibilité de la figure 12A, apparaît aujour-
 d'hui grâce de l'élasticité, non qui lui fut donnée la première fois,
 d'après les recherches de Gort (33), dans la grande élastoplasticité
 (184) (34) de Diderot (35) et D'Alembert. »

(33) « Selon à l'avis de l'auteur, les deux poissons simulés
 ont une fonction thermoscopique — fut toutefois utilisée par Magdoff
 pour caractériser des différences de pression minima exercées sur un
 liquide et, selon le principe « de Pascal », uniformément transmises.
 A travers le liquide même qui est « relié » à la compression.
 Ainsi par exemple la possibilité de la figure 12A, apparaît aujour-
 d'hui grâce de l'élasticité, non qui lui fut donnée la première fois,
 d'après les recherches de Gort (33), dans la grande élastoplasticité
 (184) (34) de Diderot (35) et D'Alembert. »

ÉTUDES DE BIOLOGIE MARINE A LA COUR GRAND-DUCALE DE TOSCANE

par Bruno ZANOBIO (*)

Quand on mentionne la Cour du Grand-Duché de Toscane, la pensée de ceux qui cultivent l'histoire de la biologie va immédiatement à Francesco REDI (1626-1697); et rappeler Redi signifie surtout rappeler les deux têtes de pont qu'il fut le premier à lancer de la conquête du « *contagium vivum* » et qui se nomment *doctrine de la génération et parasitisme*. Ces deux têtes de pont font de lui le père de la biologie moderne (1).

Mais ces notions biologiques ne furent pas les seules à être acquises, au cours du dix-septième siècle, à la Cour Grand-Ducale. Plusieurs autres suivirent dans différents secteurs de la biologie — parmi lesquels ceux de la biologie marine —, grâce aux travaux de plusieurs des savants qui affluèrent en grand nombre dans cet authentique cénacle d'humanisme et de science, attirés par cette ambiance singulière et noble où tout était vraiment organisé de façon à favoriser les études et les recherches. « Révérend Père... », écrit Redi à Athanasius Kircher (1602-1680) (2), « vous savez que j'ai l'honneur de servir dans une Cour auprès de laquelle, de toutes les parties du monde, accourent les grands esprits qui, à travers leurs pèlerinages, s'en vont cherchant et apportant doctrine et vertu. Et à leur arrivée, ils sont accueillis de façon tellement bénigne qu'ils confessent avoir trouvé dans la ville de Florence de nouveaux Jar-

(*) Institut d'Histoire de la Médecine de l'Université de Milan (Prof. Luigi Belloni).

(1) Voir à ce sujet : L. BELLONI, *Francesco Redi, biologo, dans Celebrazione dell'Accademia del Cimento nel Tricentenario della Fondazione*, Pise 1958, planches xxxii-xli.

(2) F. REDI, *Esperienze intorno a diverse cose naturali, e particolarmente a quelle che ci sono portate dall'Indie, scritte in una lettera al P. Atanasio Kircher*, Firenze 1671.

dins Phéaciens et qu'ils reconnaissent au Grand-Duc Cosme III (3) et aux autres Sérénissimes Princes la même royale et courtoise affabilité qu'avait le roi Alcinoüs ».

Parmi les savants qui eurent des rapports avec la Cour Grand-Ducale, nous en trouvons justement plusieurs qui s'intéressèrent — bien que de différentes façons — à la biologie marine. A part Redi lui-même, il y eut, par exemple, Giovanni Alfonso BORELLI (1608-1679), Marcello MALPIGHI (1628-1694), Niels STEENSEN (1638-1686), Lorenzo BELLINI (1643-1704), Carlo FRACASSATI (1630-1672), PPaolo BOCCONE (1633-1704), Giacinto CESTONI (1637-1718), Stefano LORENZINI, Holger JACOBSEN (Oligerus Jacobaeus, 1650-1701), Cristoforo BARTHOLIN.

Le temps à notre disposition ne nous permet évidemment pas de nous occuper de tous les auteurs que je viens de citer, ni de considérer les différents apports de chacun d'eux à la biologie marine; je me bornerai donc à rappeler et à illustrer certains aspects des contributions apportées à cette discipline par Redi, Stenone (Sténon) et Lorenzini.

*
**

Le mérite de Redi dans ce domaine consiste davantage à avoir toujours favorisé et encouragé ces études, que d'avoir fourni un apport personnel (4). Ses propres études dans le domaine de la biologie marine — comme telle — n'eurent aucun caractère systématique et leurs résultats ne sont pas groupés dans un ouvrage particulier, mais dispersés au contraire dans différentes publications. Leur valeur n'en est pas moindre pour autant. Il s'agit en effet de plusieurs observations attentives, effectuées par l'œil scrutateur du grand savant d'Arezzo qui sut souvent recueillir les aspects essentiels, les données fondamentales d'observations parfois occasionnelles. Ce qui étonne le plus, c'est justement la précision

(3) REDI publiait ces lignes en 1671, au moment où Cosme III (1639-1723) était justement Grand-Duc de Toscane, ayant accédé au pouvoir l'année précédente, à la mort de son père Ferdinand II (1610-1670). Ce jugement de Redi aurait naturellement été encore plus valable pour le Grand-Duc Ferdinand II qui avait eu le grand mérite d'encourager et de favoriser les études expérimentales, secondé avec ferveur en cela par son frère, le Cardinal Léopold.

(4) L'intérêt de REDI pour ce sujet ressort également des écrits de différents auteurs, parmi lesquels Stenone et Lorenzini qui prennent note souvent d'avoir effectué leurs expériences à la présence de Redi. Voir par exemple les *Osservazioni intorno alle torpedini* de Stefano Lorenzini, p. 74 : « Le 14 mars 1676 et les jours suivants, me trouvant à Livourne avec la Cour, j'obtins de l'amabilité de M. Francesco Redi la grande occasion de pouvoir observer avec lui de nombreux et différents poissons, dans sa maison, en compagnie quelquefois de M. Oligero Giacobeo, très expert en histoire naturelle, et de M. Cristofano Bartolini, fils du fameux et expert anatomiste, Tommaso Bartolini ».

de l'observation et la clarté de la pensée dans ces brèves notes qui portent si nettement marquée l'empreinte de la digression et du détachement volontaire qui caractérisent l'œuvre de Redi. Ce sont vraiment des digressions faites dans le cours d'un raisonnement : une interruption imprévue, une divagation, puis la reprise du raisonnement interrompu. En voilà un exemple :

Dans les *Esperienze intorno a diverse cose naturali, etc.*, déjà citées — petit ouvrage vraiment singulier à cause de l'ironie subtile et de la finesse d'esprit dont il est empreint — Redi a à peine fini de « liquider » une série de notions légendaires concernant l'ellébore, qu'il écrit soudain et d'une manière imprévue (5) : « C'est une chose très connue des auteurs que le poisson de mer appelé *torpille*, s'il est touché, rend engourdis et stupides la main et le bras de celui qui l'a touché. Et j'en ai fait moi-même l'expérience plus d'une fois, pour m'assurer de cette vérité et pouvoir en parler avec sûreté de science ». Et il expose toute une série d'intéressantes expériences effectuées par lui, le 14 mars 1666, sur une torpille femelle d'environ quinze livres, pour établir si la fameuse « propriété dolorifique » variait suivant les différentes conditions expérimentales.

Après la mort du poisson, il voulut « observer la fabrication interne de ses viscères », mais « à cause de ses nombreuses occupations », il fit cela « en hâte et, pour ainsi dire, grossièrement ». Malgré tout, la description de ce qu'il put observer à propos des différents organes et appareils, est précise, attentive et complète. Et même au cours de cette description, lorsqu'il en vient à parler du « sachet de fiel », il ne perd pas l'occasion — digression dans la digression — pour juger vaine « l'opinion de Pline et de Galien qui croyaient que ce même fiel avait la propriété de rendre molle et sans force la corne (ainsi l'appelle Boccace) dont disposent les hommes ». Mais il reprend aussitôt la description anatomique, qu'il conclut en illustrant les deux muscles *en forme de croissant* qu'il estimait être le siège de la singulière propriété des torpilles.

Les *Osservazioni intorno agli animali viventi che si trovano negli animali viventi* (Florence, 1684) constituent l'ouvrage de Redi qui recueille le plus grand nombre — mais toujours de façon accidentelle — de ses observations de biologie marine.

Dans cet ouvrage — véritable Traité de parasitologie et riche collection d'helminthes endoparasites logés dans les organes les plus divers d'animaux de toutes les classes, y compris les Mollus-

(5) Pour faciliter une éventuelle confrontation, plutôt qu'à l'édition originale, je renvoie le lecteur à : *Opuscoli di storia naturale di Francesco Redi con un discorso e note di CARLO LIVI*, Florence 1858, p. 239-243.

ques et les Crustacés — (6) les notions de biologie marine, tout en conservant leur caractère de digression, prennent plus de consistance et sont d'une certaine étendue. Je cite, entre autres, les observations sur le « natatoire » des poissons (dont s'occupe, dans ce même Colloque, Luigi Belloni), celles sur les ovaires des crabes, sur l'anatomie du Diodon et sur l'anatomie de l'appareil génital de la femelle du dauphin.

*
**

A la prose italienne un peu ironique de Redi, font pendant — sans s'opposer — les sévères pages latines de Stenone sur le *Canis carchariae dissectum caput* et sur la *Historia dissecti piscis ex canum genere*, sans compter les *Observationes Anatomicae spectantes ova viviparorum* (7).

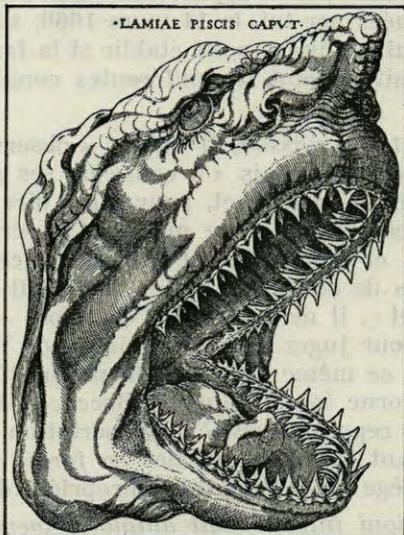


FIG. 1. — Extrait du *Canis carchariae dissectum caput* de N. STENONE.

(6) La partie du texte comprise entre les deux tirets est tirée de la conférence déjà citée de Belloni (voir note 1) lequel, en témoignage de la richesse d'observations de parasitologie contenues dans ce traité, rappelle que Jules Guiart, qui avait voulu, en 1898, identifier les parasites décrits par Redi, en avait dressé une liste de 108 espèces, constituées pour les deux tiers d'helminthes endoparasites et pour un tiers d'insectes et acariens ectoparasites (J. GUIART, *Francesco Redi*, « *Archives de parasitologie* », 1, 1898, p. 420-441).

(7) Pour ne pas m'éloigner du sujet de mon exposé, je me suis limité à prendre en considération ces ouvrages seulement. Je désire toutefois rappeler que le premier ouvrage de zootomie marine de STENONE fut le « *De Anatome*

Les deux premiers ouvrages que je viens de mentionner parurent comme appendice de son *Elementorum myologiae specimen, seu musculi descriptio geometrica*, publié à Florence en 1667 et dédié au Sérénissime Grand-Duc de Toscane, Ferdinand II. Le troisième ouvrage cité fut publié dans les *Acta Medica & Philosophica Hafniensia Anni 1673* (8).

Les études de Stenone n'eurent pas, elles non plus, un caractère systématique; elles présentent toutefois plus de force organique que celles de Redi.

Dans le *Canis carchariae dissectum caput*, l'auteur décrit une série d'observations anatomiques (relatives à la peau, à l'encéphale, à l'appareil visuel et aux dents) effectuées pendant la dissection de la tête d'un requin d'une taille insolite, pêché à quelques milles de Livourne et mis à sa disposition par le Grand-Duc. Au cours de son exposé, Stenone s'entretient, entre autres, d'une façon particulière et insistante sur des questions théoriques relatives aux *glossopetrae* et à leur genèse, questions qui seront reprises ensuite d'une façon plus étendue dans le *De solido intrasolidum naturaliter contento dissertationis prodromus* (Florence, 1669).

Le sujet sur lequel je désire toutefois attirer ici l'attention est celui relatif aux *vasa cutis*.

Déjà en 1664, dans le *De musculis & glandulis observationum specimen*, dédié à Frédéric III, roi du Danemark, Stenone avait observé les « *vasa rajae superficiem exteriorem lubricantia* » (9) et les avait ainsi brièvement décrits : « *Liceat his adjungere, quae in raja mihi conspecta, occasionem subministrante Clarissimo Praeceptore Simone Paulli. Multi illa nigris variegata maculis totidem foraminibus pertusa tegitur cute, unde viscidi humoris prodeunt guttae, si foraminibus continuas presseris strias, in quas per eadem ostia protrusa libere permeat seta.* » (10)

Mais en 1667, le sujet qui l'intéresse vraiment — parce qu'il s'insère dans la plus vaste question des glandes (*conglobées* et *conglomérées*) — est ainsi développé et précisé :

« *Rostrum inter, & oculorum regionem, tum in parte capituli superioris, tum a lateribus eius plurima in cute foramina conspiciantur,*

Rajae Epistola » publié à Copenhague en 1664 (donc avant son arrivée en Italie) dans son NICOLAI STENONIS, *De Musculis & Glandulis observationum Specimen. Cum Epistolis duabus Anatomicis* (Hafniae, 1664). Pour faciliter des confrontations éventuelles des passages de Stenone que je vais citer, je rappelle que ses ouvrages scientifiques furent recueillis par W. MAAR, *Nicolai Stenonis Opera Philosophica*, Copenhague, 1910.

(8) Thomae BARTHOLINI, *Acta Medica & Philosophica Hafniensia Anni 1673*, Volumen II, Hafniae, 1675, pages 210-218 et 219-232.

(9) Les pores des ampoules furent signalés la première fois en 1663 par Malpighi (M. MALPIGHI, *Opera Posthuma...*, Londini, MDCXCVII).

(10) *De Anatomae Rajae Epistola*.

per quae viscidus, & albicans humor, gelatinam referens exhibat, quotiescunque illa cutis pars premebatur. Malum Punicum per medium dissectum dixisses, cum divisa eo in loco cute, dictis foraminibus continua vasa media dissecarentur : is stagnantis ibidem humoris, & color erat, & splendor. Resecta inde cute, in cartilagineo cranio depressio occurreret, spatium sic satis magnum cutem inter, & cranium relinquens; quod spatium modo nominatorum vasorum extremitas interior replebat, sibi circumfusam habens albicantem materiam, per quam dispersum vasculum, forte sanguineum, suum singulis vasis ramulum porrigebat. Vasa haec tres quatuorve digitos longa, mediae magnitudinis pennam anserinam amplitudine aequabant : sub cute sibi proxime incumbebant fere omnia, sed cutim penetrando, quaedam suos sibi peculiare habebant canales, multa sibi invicem contigua non nisi unum commune meatum in ipsa cute aperuerant, licet ubi ad cuticulam perventum esset, ostia minus sibi vicina haberent » (11).

On voit qu'il s'agit, non seulement d'une description bien précise du système des canaux latéraux, mais aussi de l'attribution à ces structures — que l'auteur compare, dans leur portion profonde, à une grenade — de la signification de formations glandulaires.

L'interprétation fonctionnelle reste foncièrement la même qu'en 1664 et présente un caractère nettement mécaniste : l'humeur gluante et blanchâtre, semblable à de la gélatine, qui sort des canaux lorsqu'ils sont pressés, a la fonction de graisser, pour ainsi dire, la peau du poisson, afin d'en faciliter les mouvements dans l'eau.

A cet endroit, Stenone rappelle qu'il avait déjà eu, précédemment, l'occasion d'observer, en présence de Redi, des méats semblables dans la peau de l'anguille, et cela lui fournit l'opportunité de s'étendre également sur les problèmes complexes relatifs aux rapports peau-muscle-tendon chez les Mammifères, les Poissons et les Reptiles.

Trois gravures illustrent l'ouvrage dont : deux (celle qui représente le *lamiae piscis caput* et les *eiusdem lamiae dentes*, et celle qui représente les *glossopetrae maiores*) sont beaucoup plus fines que l'autre, furent tirées de cuivres de la *Metalloteca Vaticana* (Rome, 1574) (12) de Michele Mercati (1541-1593) prêtés à Stenone par Carlo Roberto Dati (1619-1676) (13).

(11) *Canis carchariae dissectum caput*, page 72.

(12) Voir *Enciclopedia Italiana* (Rome, 1929-1936) au mot MERCATI MICHELE (vol. XXXII, page 878).

(13) Les deux gravures apparaissent aux pages 332 et 333 (*Armarium IX — Lapidum Idiomorfoi — De nomine Idiomorfon (et de Ordine ipsorum ad alia genera Lapidum — Loculo LIV — Cap. LXVIII, LXIX)* de l'édition de la *Metalloteca* par Lancisi. (MICHAELIS MERCATI SAMMINIATENSIS, *Metalloteca*. Opus Posthumum, Auctoritate et Munificentia Clementis Udecimi Pontificis Maximi E tenebris in lucem eductum; Opera autem et studio Joannis Mariae Lancisii Archiatri Pontificii illustratum. Cui accessit appendix cum XIX. recens inventis iconibus — Romae, MDCCXIX — Apud Jo. Mariam Salvioni Typographum Vaticanum — In Archigynasio Sapientiae).

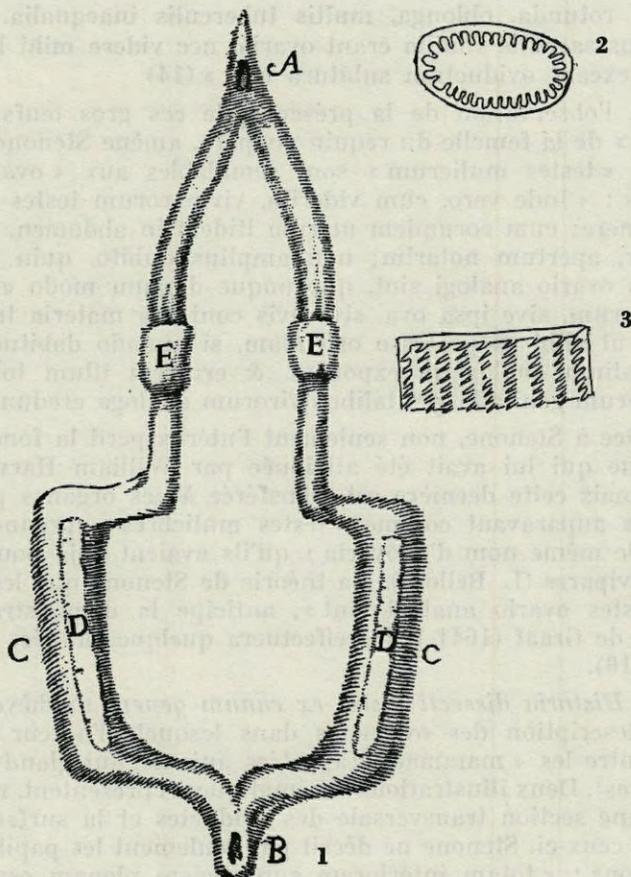


FIG. 2. — Extrait de l'*Historia dissecti piscis ex canum genere* de N. STENONE.
1. « Oviductus A, infundibuli ostium; B, oviductuum exitus; C, pars inferior oviductuum, qua dissecta, liquor albus effluit, cui corpora quaedam longa nec multum crassa innatabant (per litteram D indicata); E, mammae ». — 2. « exhibet oviductum transversim dissectum ». — 3. « exhibet eiusdem oviductus interiorum superficiem ».

La Historia dissecti piscis ex canum genere présente également un vif intérêt. En effet, outre quelques observations anatomiques relatives à différents organes et appareils (parmi lesquels la peau, sur laquelle est confirmée l'existence des *vasa excretoria*) et qui ne sont pas à négliger, il y a la description suivante de l'*ovarium* : « Ovarium in utroque latere unum, quibus plurima ova continentur, magnitudine, colore, & figura inter se discrepantia. Erant ibi magna, mediocria, minima; erant alba, aquea, flavescentia;

« erant rotunda, oblonga, multis tuberculis inaequalia. Oblongis
« duobus sacculis similia erant ovaria, nec videre mihi licuit, qua
« inde exeant oviductum subitura ova. » (14)

Or, l'observation de la présence de ces gros œufs dans les
« testes » de la femelle du requin vivipare, amène Stenone à penser
que les « testes mulierum » sont semblables aux « ovaires » des
ovipares : « Inde vero, cum viderim, viviparorum testes ova in se
« continere; cum eorundem uterum itidem in abdomen, oviductus
« instar, apertum notarim; non amplius dubito, quin mulierum
« testes ovario analogi sint, quocunque demum modo ex testibus
« in uterum, sive ipsa ova, sive ovis contenta materia transmitta-
« tur : ut alibi ex professo ostendam, si quando dabitur partium
« genitalium analogiam exponere, & errorem illum tollere, quo
« mulierum genitalia genitalibus virorum analogia creduntur. » (15)

Grâce à Stenone, non seulement l'utérus perd la fonction ovo-
génétique qui lui avait été attribuée par William Harvey (1578-
1657), mais cette dernière est transférée à ces organes pairs, qui,
indiqués auparavant comme « testes muliebres », prennent main-
tenant le même nom d' « ovaria » qu'ils avaient déjà pour les ani-
maux ovipares (L. Belloni). La théorie de Stenone que les « mulie-
rum testes ovario analogi sint », anticipe la démonstration que
Reinier de Graaf (1641-1673) effectuera quelques années plus tard
(1672) (16).

La *Historia dissecti piscis ex canum genere* s'achève par une
brève description des oviductes dans lesquels l'auteur reconnaît
entre autre les « mammae » (appelées aujourd'hui glandules nida-
mentaires). Deux illustrations schématiques représentent, respective-
ment, une section transversale des oviductes et la surface interne
d'un de ceux-ci. Stenone ne décrit pas seulement les papilles de ces
formations : « totam interiorem superficiem plenam esse papillis
« dispositis per lineas parallelas secundum longitudinem oviductus
« extensas » (17), mais il en indique également la signification
fonctionnelle : « Forte per illas lacteus humor excernitur in embryo-

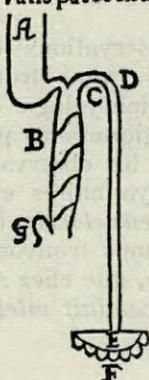
(14) *Historia dissecti piscis ex canum genere*, pages 116-117.

(15) *Historia dissecti piscis ex canum genere*, pages 117-118.

(16) R. de GRAAF, *De mulierum Organis Generationi inservientibus tractatus novus, demonstrans tam homines et animalia, caetera omnia quae vivipara dicuntur, haud minus quam ovipara, ab ovo originem ducere* (Leiden, 1672). Il paraît que William Langly avait déjà observé en 1657 les follicules oophores; les observations de cet auteur ne furent toutefois publiées qu'en 1674 par J. Schrader (SCHRADER, J., *Observationes et historiae omnes et singulae e Guiljelmi Harvei libello De Generatione Animalium excerptae et in accuratissimum ordinem redactae: item Wilhelmi Langly De Generatione Animalium observationes quaedam. Accedunt ovi faecundi singulis ab incubatione diebus factae inspectiones; ut et observationum anatomico-medicarum decades quatuor denique cadavera balsamo condiendi modus studio Justi Schraderi, M.D., Amstelodami, 1674*).

(17) *Historia dissecti piscis ex canum genere*, page 119.

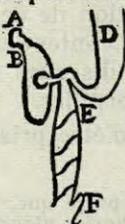
plenum excrementis intestinum describat. Ex fabrica vasis patet in hoc piscium genere a cavitate placentæ, quem admodum in avibus a vitello ipsi intestino ingeri alimentum, quamdiu ab humoribus matris fœtui alimentum suppeditatur, sed & per os nutriri eundem fœtum visâ in stomacho ambienti similis aqua evincit.



Majoris evidentix gratia canalis hujus figurâ apponere volui. A ventricul^o. B. intestinû cochleatum. C. canalis insertio in intestinû. D. ipse canalis. E. insertio canalis in receptaculû placentæ, F. placentæ superficies quæ oviductui adhæret. G. intestinum cæcum.

Ad latera podicis binæ papillæ extabant, quibus excernebatur sanguineum serum illi simile, quod abdomen continebat. Earum ductum inquirens, nil nisi foramina esse deprehendi, quibus

ctum. Mirabar humorem, cui innatabant fœtus, solis oviductuum tuniceis contineri, nulla ibi conspicua nec membrana peculiarî, nec placenta, mox ipsos pisciculos attentius



examinando sub cordis regione tuberculum albicans A observavi cavum quidem, sed vacuum. Dissecto pisciculi abdomine prodiiit vesicula C oblonga, descripto tuberculo per exiguum canalicum B continuata ipsi vesicæ mediæ annectabatur intestini cochleati F. superior pars ostio E sic satis magno existente, quo in intestinum vesica hiabat. Aperta vesica effluxit humor

ex alvo flavescens, quo humore bile jam tum tincto intestinum plenum erat; In stomacho eorum D humor erat similis humori intra oviductum contento, cui innatabant, ut adeoq; & hæc historia nobis ostendat pisces ibidem, ut aves, tum per os, tum per intestina alimentum excipere.

FIG. 3. — Rapports entre annexes embryonnaires et tube digestif de l'embryon chez le *Galaeus laevis* (image en haut) et l'*Acanthias vulgaris* (image en bas), selon STENONE (extrait des *Observationes anatomicae spectantes ova viviparorum*).

« nis substantiam abiturus; forte eorundem ope oviductui annexum auctum cum tempore ovum. » (18)

La question de l'ovogenèse chez les animaux supérieurs est reprise et développée par Stenone dans ses *Observationes anatomicae spectantes ova viviparorum* (1675).

Dans cet ouvrage, fruit lui aussi d'observations effectuées « iussu Serenissimi Magni Ducis Hetruriae », nous trouvons de nombreux chapitres consacrés à des sujets d'ichtyologie et, parmi eux, ceux qui ont trait au domaine embryologique sont particulièrement intéressants. Rappelons, par exemple, les observations sur les rapports existant entre les annexes embryonnaires et le tube digestif de l'embryon, aussi bien chez *Galaeus laevis* (*Mustelus canis*, *Mustelus laevis*), vivipare chez lequel nous trouvons la formation du placenta et du cordon ombilical (19), que chez *Acanthias vulgaris*, vivipare pourvu lui aussi de *sac et conduit vitellin*, mais sans formation de placenta.

*
**

A l'encontre des études de Redi et de Stenone, celles de Lorenzini furent limitées à un seul sujet, mais furent systématiques; leurs résultats furent recueillis dans le volume *Osservazioni intorno alle torpedini fatte da Stefano Lorenzini Fiorentino*, publié à Florence en 1678. Cet ouvrage est ainsi ordonné : 1) description de l'aspect extérieur de la torpille et de sa peau; 2) description de ce que l'on voit sous la peau; 3) observations sur les parties contenues dans la cavité abdominale, thoracique et crânienne; 4) discours à propos de la fameuse « propriété merveilleuse » des torpilles.

Parmi les points de l'ouvrage qui méritent d'être pris particu-

(18) *Idem*, note 17.

(19) L'observation est particulièrement intéressante, parce que, comme on le sait, on ne connaît que deux espèces de sélaciens (*Carcharias glaucus* et *Mustelus laevis*) chez lesquels se développe un organe placentaire.

Stenone ayant examiné des exemplaires de véritable *Mustelus laevis*, put confirmer la présence de l'organe placentaire déjà signalé par Aristote, par Guillaume Rondelet (1507-1566) et par Pierre Belon (1517 ca.-1564), tandis que d'autres auteurs, ayant examiné des exemplaires de *Mustelus vulgaris*, assez semblable au *Mustelus laevis*, mais vivipare sans placenta, ne furent pas en mesure de confirmer ces observations, donnant lieu ainsi à des discussions qui durèrent longtemps (jusqu'à Johannes Müller, 1801-1859). Pour des notions solides et complètes, sur les Sélaciens, consulter le *Traité de zoologie (Anatomie, Systématique, Biologie)* publié sous la direction de M. Pierre-P. GRASSÉ (tome XIII, deuxième fascicule — Agnathes et Poissons — Paris, 1958); avec une vaste bibliographie. A propos de la *viviparité* chez les Sélaciens, je rappelle les études fondamentales de Silvio RANZI.

Je rappelle également que Singer aussi mit magistralement au point plusieurs des questions traitées dans cet exposé (Charles SINGER, *Greek biology and its relation to the rise of modern biology*, in *Studies in the history and method of Science*, edited by Charles Singer, vol. II, pp. 1-101, Oxford, 1921).

Pour l'histoire de l'embryologie, consulter aussi : J. NEEDHAM, *A History of Embriology*, Cambridge, 1959 (II ediz.).

lièrement en considération, il y a celui relatif à ce que l'on appelle les « ampoules de Lorenzini » (20).

L'auteur ne confirme pas seulement la présence chez la torpille des canaux latéraux, observés par Redi et Stenone également dans d'autres poissons, mais il fournit la première description explicite de la forme en ampoule de leur extrémité profonde : en enlevant la peau et en disséquant l'animal, on constate que « chacun de ces canaux tient séparément à un petit globe semblable à un Coriandre. Et tous ces globes nagent dans un humeur blanche, mais glutineuse, dans laquelle ils baignent. La substance qui compose ces globes est semblable à l'humeur cristalline de l'œil; de même que la substance qui compose les canaux; de sorte que, aussi bien les globes que les canaux sont composés par la même substance » (21).

Ayant admis que « l'usage de ces canaux est de convoier l'humeur qui sort à travers les orifices auxquels ces mêmes canaux aboutissent » (22), Lorenzini estime que les lieux où se forme cette humeur sont les globes sus-mentionnés qui servent comme « de petites glandes conglomérées pour la séparation de ladite humeur » (23), et il pense cela pour trois motifs :

- 1) les parois des canaux sont de la même substance que les globes;
- 2) les parois des canaux sont plus grosses qu'il serait normal pour un simple conduit, ce qui permet de penser qu'elles aident les globes dans leur « cribration »; d'autant plus qu'ainsi qu'il est dit ci-dessus, elles sont composées par la même substance;
- 3) autour de ces canaux il existe une intense et fine vascularisation.

Le chapitre est complété par une longue discussion sur les orifices (et les canaux relatifs), grands et petits, de la peau des torpilles.

Lorenzini donne ensuite de brèves mais intéressantes informations sur les « corps en forme de croissant » et sur leur structure; après quoi il passe à la description des différentes cavités du corps et des organes qu'elles contiennent. Le plan de l'ouvrage se ressent nettement de l'influence des conceptions de l'époque et en particulier de celles de Stenone; fréquentes sont les interprétations des formes et des fonctions organiques dans un sens finatiste. Il suffit de citer, à titre d'exemple, les longs discours de Lorenzini sur le sens et l'importance de l'augmentation des surfaces (*pliques*, etc.);

(20) Ce fut Boll qui, en 1868, attribua le nom de Lorenzini à ces formations (F. BOLL, *Die Lorenzinischen Ampullen der Selachier*, Arch. f. mikr. Anat., vol. 4, p. 275-391, 1868).

(21) *Osservazioni intorno alle torpedini*, pages 22-23.

(22) *Osservazioni intorno alle torpedini*, page 23.

(23) *Idem*, note 22.

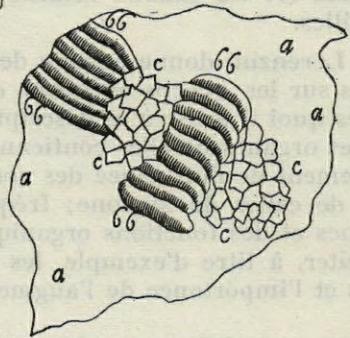
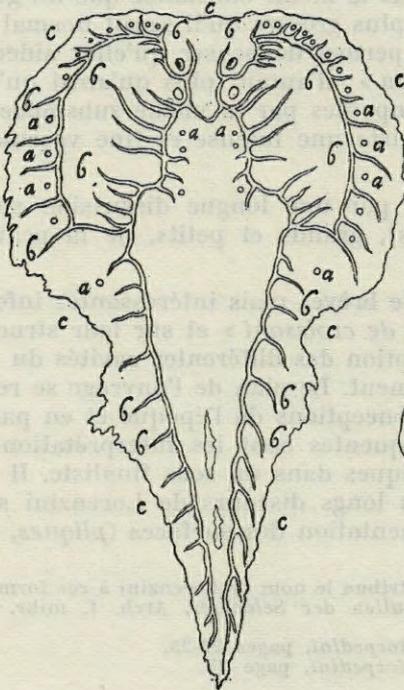
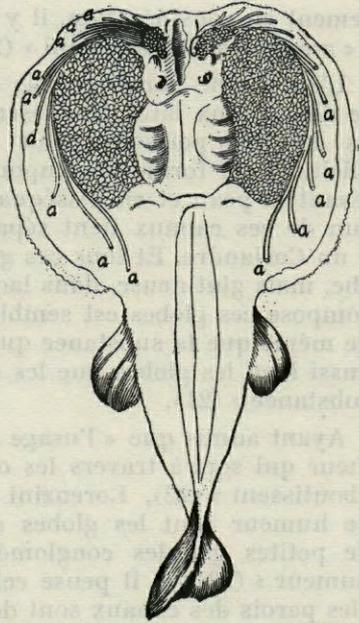
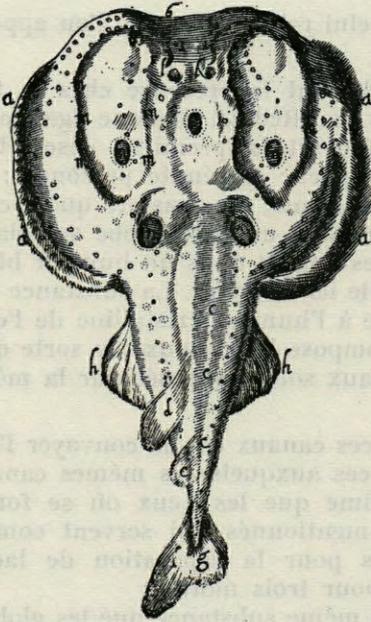


FIG. 4. — Extraits de la I^{re} et II^e planche des *Osservazioni intorno alle torpedini* de S. LORENZINI. A. Image externe du dos de la torpille où sont représentés, entre autre, les «trous à travers lesquels sort l'humeur onctueuse». B. Dessin représentant les «canaux» de la torpille (*aaa etc.*, leur extrémité cutanée; *bb* «lieu où les canaux susdits vont se joindre aux globes par l'autre extrémité»). — C. Croquis représentant «les trous de la peau (*aaa etc.*) à travers lesquels se déchargent les canaux principaux et les ramifications des canaux plus petits (*bbb etc.*) qui vont se continuer aux trous plus petits de la peau». — D. Croquis sur la structure des corps en forme de croissant («*bbb etc.* : fibres cylindriques qui vont de la peau qui restent marqués sur la peau, en enlevant les fibres cylindriques»), couvre le dos, à la peau qui couvre la poitrine et l'abdomen; *cc etc.* : signes

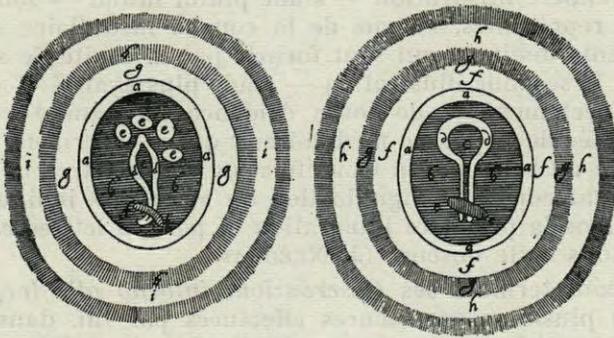


FIG. 5. — Premiers stades de développement de l'œuf de torpille, observés par LORENZINI «à l'aide du microscope» (extraits de la III^e et IV^e planche des *Osservazioni intorno alle torpedini*). — A. *aaaa* : cercle blanc que l'on aperçoit autour de la petite cicatrice parfaitement ovale; *bb* : liquation couleur plomb; *c* : esquisse de l'animal entouré de rayures blanches indiquées par les lettres *dd*; *eeee* : vésicules, de grandeur et forme différentes, situées autour de la partie plus grosse de l'esquisse embryonal; *ff* : sachet qui seie obliquement la partie plus mince de l'animal; *gggg* : ceinture qui entoure le cercle blanc; *hh* : cercle de liquation; *ii* : zone blanche. — B. *aaaa* : cercle blanc dans lequel est contenue la liquation *bb*; *c* : esquisse de l'animal; *dd* : rayures blanches qui contournent l'esquisse de l'animal; *ee* : sachet qui seie obliquement, de biais, la partie plus mince de l'animal; *ff* : ceinture qui entoure le cercle *aaaa*; *gggg* : cercle de liquation; *hhhh* : zone blanche.

sur la notion de surface externe, interne et médiane, et sur les notions en dérivant de fluide externe, fluide interne et fluide commun; ainsi que sur les quatre usages auxquels sert le canal des aliments :

- 1) quant à la surface commune, ou médiane, « ce canal sert à un « mouvement réciproque et continu des particules qui vont et « viennent du sang » ;
- 2) « quant à la capacité et la longueur, il sert comme garde-manger « et conserve, en concédant un temps suffisant pour résoudre les « aliments et séparer d'eux les choses profitables de celles su- « perflues ou nuisibles » ;
- 3) « quant à la cavité, elle sert comme de vase dans lequel on fait « la séparation et la conjonction » ;
- 4) « quant aux fibres motrices, ce canal joue le rôle de moteur » (24).

Même les remarques suivantes sur les organes de la génération chez la torpille femelle (ainsi que sur les autres organes), suivent les jalons déjà posés par Redi et Stenone.

Par contre deux illustrations assez démonstratives ayant trait à des observations embryologiques de gastrulation et neurulation méritent une mention particulière; observations, entre autres, nous révélant un Lorenzini pionnier de la micrographie embryologique. Dans la première illustration — stade plutôt initial — sont en effet nettement représentés, en sus de la couche médullaire, les petits regonflements distincts qui sont formés par la cavité de segmentation. Dans la seconde illustration — stade plus avancé — est représentée correctement et de toute évidence l'extrémité céphalique encore dépliée de la plaque médullaire et qui se refermera plus tard que le reste du tube neural (toutefois les neuromères ne sont pas dessinés). Par contre, la signification du « sachet » indiqué par les lettres *ff* dans la première illustration et par les lettres *ee* dans la seconde, nous reste obscure (J. NEEDHAM).

Lorenzini termine ses *Osservazioni intorno alle torpedini* en rapportant plusieurs expériences effectuées par lui, dans diverses conditions expérimentales, pour étudier la singulière propriété « engourdissante » de ce poisson. Ces expériences l'amènent à conclure, d'accord avec Redi, que « la capacité d'engourdir que possède « la torpille ne réside pas dans tout son corps, mais seulement dans « une partie déterminée, et cette partie sont les deux muscles *en* « forme de croissant » (25).

A propos du mécanisme moyennant lequel se produit l'engourdissement, ou la douleur, provoquée par la torpille, il estime pro-

(24) *Osservazioni intorno alle torpedini*, pages 52-53.

(25) *Osservazioni intorno alle torpedini*, page 112.

bable et vraisemblable que cet engourdissement provienne « des « nombreux corpuscules, qui sortis de la torpille par la contraction « des muscles *en forme de croissant*, pénètrent dans la main de « celui qui la touche » (26). La variation quantitative de la douleur dépend du plus ou moins grand nombre de corpuscules qui sortent du poisson, ce qui dépend à son tour de l'intensité de la contraction des muscles *en forme de croissant*.

Quant aux voies suivies par les corpuscules, il ne faut pas oublier — explique Lorenzini — qu'il existe, dans les corps vivants, de nombreuses voies à travers lesquelles plusieurs espèces de corpuscules peuvent entrer et sortir (il considère, par exemple, les bains, les médicaments, etc.). Certains corpuscules peuvent passer à travers certaines de ces voies seulement en les forçant, en les étirant et en causant donc de la douleur; d'autres corpuscules ne peuvent pas passer du tout et d'autres encore passent très facilement, même avec « joie ». La possibilité de passer, avec ou sans douleur, dépend en outre, non seulement de la forme et de la disposition des voies, mais aussi de la quantité et de la vitesse des corpuscules.

Une concentration imprévue de corpuscules, causée par un changement des voies, provoque engourdissement et picotement, ainsi que tout le monde peut le constater lorsqu'on tient, par exemple, un membre dans une fausse position.

L'engourdissement et la douleur provoqués par la torpille quand on la touche, peuvent justement être causés « par une vibration de corpuscules pénétrant dans la main et passant par des « voies qui ne correspondent pas exactement à leurs mesures, ou « pénétrant en si grande quantité et avec tant de force, qu'ils provoquent cette sensation douloureuse » (27). Lorsqu'on touche la torpille avec la main, la douleur ressentie est plus intense que lorsqu'on la touche avec le bras : cela dépend du fait que, dans le premier cas, les corpuscules doivent traverser des tendons et, dans les tendons « comme avertit Monsieur Nicolò Stenone, il y a autant « de fibres qu'il s'en trouve dans le « ventre » du muscle, avec cette « différence que dans le tendon les fibres sont plus réunies et rapprochées entre elles, tandis que dans le « ventre » du muscle elles « sont plus éloignées et disposées en ordre plus clairsemé, dont il « arrive que les corpuscules qui causent la douleur, lorsqu'ils passent à travers les tendons — étant donné que les fibres y sont plus « entassées et plus réunies — ils en heurtent et en remuent davantage ensemble et provoquent ainsi cette douleur intense » (28).

(26) *Osservazioni intorno alle torpedini*, page 113.

(27) *Osservazioni intorno alle torpedini*, page 116.

(28) *Osservazioni intorno alle torpedini*, page 117.

Les théories corpusculaires et iatomécaniques, comme on le voit, influencent toute l'œuvre de Lorenzini.

*
**

Notre incursion dans les mers de l'histoire de la biologie marine est terminée. Comme dans toutes les entreprises corsaires — j'emploie des termes de marins — nous n'avons pas eu le temps de nous arrêter pour admirer et apprécier des détails pourtant pleins d'intérêt et de saveur. Toutefois, malgré ces limites, notre incursion n'a pas été inutile et n'a pas été dépourvue d'intérêt. A travers elle, nous avons pu examiner certains faits particuliers et rappeler certaines questions d'ordre général : je veux parler surtout de celles relatives aux études sur l'ovogenèse chez les animaux supérieurs, à l'histoire des organes sensoriels cutanés chez les sélaciens, et aux études sur les organes électriques des torpilles. Nous avons pu apprécier une fois de plus l'importance de la Cour Grand-Ducale de Toscane dans l'histoire de la Science; une Cour qui, dans cette occasion, nous est apparue sous l'aspect particulier d'un « Laboratoire maritime ».

Nous avons pu aussi considérer, évaluer et comparer encore une fois les différentes personnalités des auteurs examinés : Francesco Redi avec ses digressions, inspirateur de plusieurs des études mentionnées ci-dessus; Niccolò Stenone, savant d'une envergure vraiment exceptionnelle, qui marque de son empreinte toutes les questions qu'il aborde; Stefano Lorenzini, anatomiste diligent et scrupuleux dont les *Osservazioni intorno alle torpedini* constitueront la base pour les recherches ultérieures d'autres savants, parmi lesquels — dans la première moitié du XIX^e siècle, et toujours en Toscane — nous rappellerons les noms de Carlo Matteucci (1811-1868) et Paolo Savi (1798-1871).

Paolo Savi reprendra les études anatomiques sur le système nerveux et sur les organes électriques des torpilles, et complètera les observations sur les organes sensoriels chez les sélaciens, par la découverte de l'*appareil folliculaire nerveux* (vésicules de Savi).

Carlo Matteucci effectuera des recherches d'une importance fondamentale dans le domaine de l'électrophysiologie. J'aime à rappeler ici qu'il dédia son *Traité des Phénomènes Electro-Physiologiques des Animaux* (29), à François-Dominique Arago (1786-1853) (30).

(29) *Traité des phénomènes électro-physiologiques des Animaux*, par C. MATTEUCCI, suivi d'*Études Anatomiques sur le système nerveux et sur l'organe électrique de la torpille*, par Paul SAVI, Paris, 1844.

(30) L'ouvrage est également dédié à Alexander von HUMBOLDT (1769-1859).

THADDEUS HAENKE (1761-1817),
MÉDECIN ET NATURALISTE AUTRICHIEN,
ET SES OBSERVATIONS
PENDANT LA CIRCUM-NAVIGATION ESPAGNOLE
DE MALASPINA (1789-1793)

par H. SCHADEWALDT

On distingue en général trois phases dans l'histoire des grandes expéditions maritimes :

1) *L'époque mercantile*, qui commence avec HENRI le Navigateur (1394-1460). Les premières tentatives de cet explorateur pour dépasser le cap Bojador, considéré à son époque comme le bout du monde, remontent aux années 1433-1460, où l'on cherchait une voie maritime sûre pour parvenir aux Indes et à leurs richesses. Cette navigation maritime tout le long des côtes d'Afrique aboutit en fin de compte à la découverte de l'embouchure *du Congo* par DIEGO CAM († 1485) en 1484, et au franchissement du Cap de Bonne-Espérance, appelé aussi « Cabo tormentoso » par Bartolomeo DIAZ (env. 1450-1500), en 1488, et enfin au célèbre voyage de Vasco da GAMA (1469-1524) aux Indes, en 1498. Auparavant, en 1492, Christophe COLOMB (1451-1506) avait déjà atteint les Indes occidentales : îles de San-SALVADOR (les Bahamas actuelles), Hispanola (actuellement Haïti) ainsi que Juana (aujourd'hui Cuba). La découverte de l'Océan Pacifique par la voie terrestre — traversée de l'isthme de Panama, exploit de Vasco Nuñez DE BALBOA (env. 1475-1517) en 1513 — fut l'élément déterminant pour entreprendre le tour du continent sud-américain. Ainsi fut découvert le passage qui porte le nom de celui qui l'avait trouvé : Fernão DE MAGALHÃES (vers 1480-1521) en 1519. Tous ces voyages avaient des mobiles économiques. Il s'agissait de se procurer dans ces terres, qu'on supposait

être « les Indes », de l'or, des pierres précieuses et des épices, marchandises très recherchées, sans être soumis au contrôle ou aux attaques des Arabes et des Maures, pour les amener directement en Europe. Ces premiers grands voyages de découverte bénéficièrent de l'appui de savants cartographes, tels HENRI le Navigateur et son Académie nautique de Sagres, Martin BEHAIM (1459-1507), Martin WALDSEEMUELLER (vers 1470-1518/21) et d'autres encore, mais ces personnalités restaient normalement chez elles, à leur table de travail. Il était presque impensable pour elles d'aller s'exposer avec les navigateurs, audacieux gaillards, souvent très rudes, aux épreuves inouïes qu'exigeaient, à cette époque, les voyages maritimes dans les océans lointains et inconnus. Ce ne furent pas non plus des mobiles politiques ou scientifiques, mais presque exclusivement économiques qui furent à l'origine des expéditions des successeurs de Christophe COLOMB, par exemple d'Amérigo VESPUCCI (1451-1512). Ce dernier avait exploré les côtes du Mexique et de l'Amérique du Sud de 1497 à 1501, et donna son nom au nouveau continent. Rappelons ici qu'il parut pour la première fois en 1507, sur une carte du monde de WALDSEEMUELLER. Un autre de ces navigateurs, Pedro ALVAREZ CABRAL (1460-1526) parvint en 1500 au Brésil pour ainsi dire par hasard, alors qu'il voulait aller aux Indes par le cap de Bonne-Espérance. Un autre encore, Giovanni CABOTO (vers 1455-1499) découvrit vers 1498 les riches fonds poissonneux qui se trouvent aux alentours de Terre-Neuve.

2) Dans la deuxième phase de l'histoire des voyages de découvertes, les mobiles *politiques et missionnaires* jouent le rôle principal. Comme navigateurs poussés par la politique de puissance, nous ne citerons ici que deux noms : Sir Francis DRAKE (1540-1596) qui en plus de la guerre de course dans la Mer des Caraïbes, déjà bien connue depuis longtemps, s'intéressa à une terre à peu près inconnue à cette époque : la Californie; Sir RICHARD-HAWKINS (1562-1622) dont l'action eut pour cadre l'Océan Pacifique. En revanche, c'est le facteur religieux qui prédominait dans les expéditions d'Alvaro MENDANA DE NEYRA (1541-1595), qui découvrit en 1568 les Iles Salomon, ou de Pedro FERNÁNDEZ DE QUIRÓS (1565-1615), qui découvrit en 1606 les Nouvelles-Hébrides et donna à ce qu'on supposait être une nouvelle partie du monde le nom d'« Australia », formé de « Terra australis » = pays méridional et « Austria » = Autriche, où son roi espagnol régnait comme empereur allemand. De même, l'ordre des Chevaliers du Saint-Esprit, fondé par QUIRÓS, ce Don Quichotte des mers, qui groupait quelques notables et la totalité de l'équipage des trois navires de son expédition, gens fort indisciplinés, devait entreprendre une campagne d'évangélisation de grande envergure dans les pays récemment découverts [55].

3) C'est seulement au Siècle des Lumières, avec sa tendance originale à rechercher le bien de l'humanité en développant les connaissances générales, qu'on en vint à l'idée de considérer les territoires coloniaux extra-européens non plus comme une source de richesse à exploiter pour en tirer un rendement économique ou comme un gage politique, mais à faire sur place — en plus de l'inventaire exact, géographique, géologique, minéralogique, botanique, zoologique et ethnographique — des recherches pour savoir comment faire bénéficier l'humanité tout entière des richesses du Nouveau-Monde. A cela s'ajoutait encore un autre stimulus : le désir d'élargir et de compléter ce qu'on savait du monde, qui était encore très incomplet.

Il y avait donc à la fois des buts purement scientifiques et des tendances philanthropiques. C'est pourquoi nous voyons, à partir du milieu du XVIII^e siècle, tous les peuples civilisés de l'époque se mettre à équiper des expéditions pour faire des « tours du monde » avec des tâches bien précisées. On ne met plus l'accent sur l'exploitation économique dans l'intérêt du marché européen ni sur les interventions militaires, mais bien sur la découverte scientifique. Logiquement, le personnel et l'équipement de telles expéditions sont déterminés par des *critères scientifiques*.

Cette nouvelle phase fut en somme ouverte par le mouvement des encyclopédistes français; rappelons ici que le premier volume du célèbre *Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* parut en 1751. On peut donc considérer Charles-Marie DE LA CONDAMINE (1701-1774) comme l'un de ses précurseurs. Il explora l'Equateur de 1735 à 1743 en qualité de géographe et tenta un des premiers d'établir une carte du bassin de l'Amazone. Son compatriote Louis-Antoine DE BOUGAINVILLE (1729-1811), après un voyage aux îles Falkland en 1763, fit au cours des années 1766-1769 le premier tour du monde scientifique; il prit possession en 1768 de l'île baptisée « Nouvelle-Cythère » — la Tahiti actuelle. L'île la plus importante du groupe des Salomon, Bougainville, ainsi qu'une fleur célèbre, le *Bougainvillea* (voir 66, p. 68; 7, p. 30), nous rappellent encore son existence et ses premiers travaux de géographie et de botanique, très intéressants, qu'il publia dans la *Description d'un Voyage autour du monde*, parue à Paris en 1771-1772.

Stimulé par le livre d'un employé de la Compagnie britannique des Indes orientales, Alexander DALRYMPLE (1737-1808), *An Account of the Discoveries in the South Pacific Ocean...* », de 1767, la Royal Society équipa alors une expédition, à la tête de laquelle fut placé James COOK (1728-1779). Pour la première fois, on lui adjoignit des experts scientifiques, tels que le célèbre botaniste Sir Joseph BANKS (1743-1820), ami et élève de Charles DE LINNÉ (1707-1778),

Daniel SOLANDER (1736-1781), trois dessinateurs scientifiques, et enfin du matériel scientifique valant 10 000 livres sterling.

Les succès de la première expédition de 1768-1771 furent suivis en 1772-1775 de nouvelles découvertes scientifiques, alors que l'expédition était accompagnée du naturaliste allemand Johann Reinhold FORSTER (1729-1798) et de son fils Georg FORSTER (1754-1794). Ces deux voyages, ainsi que le troisième, qui dura de 1776 à 1780 et au cours duquel COOK trouva la mort en 1779, eurent un écho extraordinaire dans tout le monde civilisé. Les récits de voyage de COOK, dont une partie fut publiée après sa mort, ainsi que les autres expéditions scientifiques projetées, par exemple celle de Jean-François LA PÉROUSE (1741-1788) réalisée en 1785 et qui se termina par le naufrage et la mort de l'équipage complet aux Nouvelles-Hébrides en 1788, contribuèrent également à déterminer d'autres gouvernements, dont le gouvernement espagnol, à se demander sérieusement s'ils ne devaient pas eux aussi organiser et lancer de telles expéditions. L'époque des grands voyages de découverte scientifique avait enfin débuté [55].

Après des siècles d'indifférence, l'Espagne recommençait à s'intéresser à la pénétration scientifique de son immense empire colonial. A cette époque, où il fallait emmener avec soi un grand nombre de savants avec leurs appareils et rapporter aussi sûrement que possible le matériel découvert, le seul moyen était de faire le tour du monde en touchant le plus grand nombre possible de ports et de mouillages d'où l'on entreprenait des expéditions aux buts bien précis à l'intérieur du pays. Certes, LA CONDAMINE avait déjà réalisé par anticipation le prototype d'un tel voyage de découverte scientifique, mais c'est seulement Alexandre de HUMBOLDT (1769-1859) qui fit véritablement de ces expéditions terrestres une entreprise scientifique (voir 5).

Les Espagnols continuaient à rechercher plus particulièrement un passage nord-est dont on avait toujours prétendu qu'il existait pour contourner le continent américain; au lieu de la voie extrêmement dangereuse qui faisait le tour du Cap Horn, ils auraient aimé avoir un passage plus pratique pour revenir des ports occidentaux du Chili, du Pérou et de l'Equateur vers l'Océan Atlantique et l'Espagne.

C'est ainsi que grâce à l'initiative des deux rois d'Espagne Charles III (1716-1788) et Charles IV (1748-1819), fut organisée en 1789 l'expédition du capitaine Alessandro MALASPINA (1754-1810), à laquelle participait entre autres savants le médecin et naturaliste autrichien Thaddaeus HAENKE. Ce dernier ne nous a laissé que peu de notes personnelles sur son voyage en mer avec l'expédition MALASPINA. Après une longue période d'oubli, ce précurseur direct

d'Alexandre DE HUMBOLDT, dont le mérite principal est d'avoir exploré l'Amérique du Sud occidentale : Pérou, Bolivie et Chili, a été ramené sous les feux de l'actualité par une monographie de Joseph KUEHNEL [40] ainsi que par les nombreux travaux du couple GICKLHORN (Prague-Vienne) [15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23]. Depuis 1957, des érudits américains se sont également intéressés à HAENKE et à l'expédition MALASPINA, mais leurs travaux sont toutefois encore pour ainsi dire presque inconnus en Europe [1, 10, 33, 44].

L'anniversaire de HUMBOLDT en 1959, ainsi que la nouvelle biographie de celui-ci publiée en allemand par Hanno BECK, dans laquelle HAENKE se trouve cité à plusieurs reprises, ont également contribué à redonner de l'actualité à ce contemporain de HUMBOLDT qui, après son tour du monde, résida 24 ans en Amérique du Sud, où il eut un destin tragique [5, 6].

Comme nous le verrons encore, contrairement à d'autres grands voyageurs, par exemple HUMBOLDT, HAENKE n'est pratiquement pas parvenu à publier de son vivant les résultats fort intéressants de ses voyages d'exploration, et cela à cause de circonstances politiques défavorables. Les observations et suggestions remarquables de HAENKE, contenues dans ses manuscrits ou de rares copies, ayant parfois subi des altérations arbitraires, n'étaient accessibles qu'à un petit groupe de fonctionnaires espagnols travaillant en Amérique du Sud; elles ne furent connues du grand public que par des comptes rendus et par les citations d'autres auteurs. Jusqu'à présent, on n'a pu se procurer des détails sur la vie et sur l'activité de HAENKE en Amérique du Sud que par quelques lettres à sa famille ou à ses amis, dont on n'a en général que des copies ou des résumés. Longtemps après sa mort seulement, la plupart de ses mémoires et descriptions historiques ont pu être imprimés et portés ainsi à la connaissance du public.

Depuis 1937, Madame Renée GICKLHORN s'occupa avec son mari, malheureusement décédé entre temps, de recherches sur HAENKE. En 1960, avec le soutien financier de l'« American Philosophical Society » et de la « Deutsche Forschungsgemeinschaft », elle a entrepris de rechercher dans les archives espagnoles le matériel encore inédit se rapportant à HAENKE et à l'expédition MALASPINA [24]. En collaboration avec elle, j'ai eu le privilège d'étudier un certain nombre de questions surtout médicales résultant de l'énorme matériel disponible, et qui feront l'objet d'un rapport distinct [28, 29]. Dans le cadre du présent Colloque, il m'a toutefois semblé intéressant d'évoquer, en quelque sorte comme rapporteur, la participation de HAENKE au voyage d'études de MALASPINA et quelques découvertes qui en sont résultées [voir 4, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 21, 22, 24, 33, 40, 44, 47, 49, 52, 64, 65].

Quelques mots d'abord sur l'expédition MALASPINA. Pour cette navigation autour du monde, qui dura de 1789 à 1794, on avait équipé au cours du premier semestre 1789 les deux corvettes « Descubierta » (La Découverte), 34 canons, et « Atrevida » (La Hardie), 28 canons, de tout le matériel nautique et scientifique nécessaire. MALASPINA, né à Mulazzo près de La Spezia, Italien de naissance comme Christophe Colomb, commandait le bateau amiral « Descubierta ». Depuis 1774 au service de l'Espagne, il avait rapidement acquis l'estime de ses chefs. Son ami et confident José BUSTAMANTE Y GUERRA (1759-1825) commandait l'« Atrevida ».

L'expédition scientifique pour laquelle MALASPINA avait établi des plans détaillés, devait, après avoir touché Montevideo, doubler le cap Horn, explorer la côte occidentale de l'Amérique en remontant jusqu'à l'Alaska, essayer de trouver le début du fameux passage nord-est, traverser l'océan Pacifique jusqu'aux Philippines, et enfin récolter partout du matériel géographique, géologique, minéralogique, botanique, zoologique et ethnographique, et faire des études hydrographiques le long des côtes. A cet effet, elle obtint la participation de savants renommés. Le chef de la commission d'histoire naturelle était Antonio DE PINEDA Y RAMIREZ (1753-1792), avec le rang de lieutenant-colonel, puis colonel. Citoyen du Guatemala, il avait acquis ses connaissances en histoire naturelle comme autodidacte. Il se lia particulièrement d'amitié avec HAENKE et mourut de « fièvre inflammatoire » au cours du voyage, le 20 juillet 1792, à Luzon, la plus grande île des Philippines. Il n'est donc pas mort comme KÜHNEL le prétend [40, p. 50] de « surmenage », ni d'« apoplexie » comme on peut le lire dans la grande encyclopédie espagnole, qui écrit encore que sa mort date du 23 juillet et qualifie HAENKE de Hollandais [13]. En ce qui nous concerne, d'accord avec GICKLHORN [21, p. 295], nous croyons pouvoir attribuer le décès de PINEDA à un coup de soleil tropical [27], en nous fondant sur une lettre du Gouverneur de Manille, du 24-10-1792, lettre trouvée par GICKLHORN, et dans laquelle est relatée la mort de PINEDA [40, p. 215]. Effectivement, en tant que « fisico-botanico » de l'expédition HAENKE a soigné PINEDA jusqu'à sa mort. L'un des rares *portraits* du naturaliste autrichien qui nous soient parvenus nous le montre à genou auprès de PINEDA mourant [40, p. 176]. Il est de la main du dessinateur de l'expédition, Juan RAVENET, auquel nous devons de nombreux dessins, aussi intéressants au point de vue artistique que scientifique, et dont une bonne partie a pu être photographiée récemment en Espagne par Madame GICKLHORN.

PINEDA lui-même était chargé essentiellement de la zoologie et de la minéralogie. En plus de HAENKE, botaniste officiel, on lui avait attribué le botaniste français Louis NÉE. Pour les observations on s'était assuré la collaboration de José ESPINOSA Y TELLO

(1763-1815); pour la cartographie, le concours de Felipe DE BAUZÁ, avec qui HAENKE entretenait également de très bonnes relations; pour l'ethnographie, Neto CEBALLOS, et enfin pour l'hydrographie, Juan GUTIERREZ DE LA CONCHA (†1810). Le véritable médecin de la petite escadre était Francesco FLORES. Il y avait en outre des paysagistes, dessinateurs de plantes et autres auxiliaires.

Comme médecin et botaniste, HAENKE devait également s'embarquer avec cette équipe choisie [18, 21, 22]. Et pourtant, comme nous allons le voir, l'expédition mit à la voile le 30 juillet 1789 à Cadix, sans HAENKE. Ce dernier ne devait rejoindre MALASPINA et son expédition que l'année suivante à Santiago ou Valparaiso. En passant par les Iles Canaries et la Trinité, MALASPINA n'avait pas tardé à atteindre Montevideo, port qu'il quittait le 15 novembre en direction de la Patagonie et du Cap Horn [7, p. 274]. Au printemps 1790, il touchait Valparaiso, d'où il repartait avec HAENKE à bord, le 14 avril, pour Coquimbo. Le 20 mai, on jetait l'ancre à Callao. On faisait un peu partout de longs arrêts, afin d'offrir aux savants de l'expédition la possibilité d'entreprendre des recherches approfondies. Le 21 septembre 1790, les bateaux repartaient vers le nord. Trujillo, Guayaquil, Panama, Acapulco, San Blas furent les étapes suivantes; la navigation se poursuivit ensuite vers le Nord pour découvrir le légendaire passage Nord-Ouest. C'est Alexandre de HUMBOLDT lui-même qui nous a renseignés très exactement sur cette mission particulière de l'expédition; il a également mentionné à ce propos HAENKE comme botaniste de la flotte [36, 40, p. 45]. On ne trouva pas le début du passage, mais on fit des mesures géodésiques extrêmement précises aux environs de l'île Montagu, de la Baie du Prince Wilhelm et en face du Mont Elias : aujourd'hui encore le glacier qui se trouve au pied du Mont-Elias porte le nom de Malaspina.

Le 21 décembre 1791, le tour du monde se poursuivit, avec les Philippines pour objectif; le 11 février 1792, les navigateurs atteignaient Guam et les Iles Mariannes, et le 27 mars, ils jetaient l'ancre devant Manille. MALASPINA poursuivit alors son voyage vers la Chine avec l'« Atrevida », tandis que HAENKE restait aux Philippines à bord du « Descubierta ». La navigation se poursuivit ensuite en groupe. On aborda l'île de Mindanao, la côte septentrionale de la Nouvelle-Guinée, les Iles Salomon, les Nouvelles-Hébrides et la Nouvelle-Calédonie, pour jeter l'ancre finalement dans la baie de Jackson, soit l'actuelle Sydney, en « Nouvelle-Hollande ». Le voyage de retour se fit par Callao, Valparaiso, Concepción, Cap Horn, Buenos-Aires, Montevideo et enfin Cadix, où l'on parvint le 21 septembre 1794.

De retour, chargés d'une riche moisson scientifique, heureusement sans avoir subi de pertes graves, MALASPINA et ses compagnons

furent salués avec enthousiasme. Tout le monde attendait l'inventaire et la mise en valeur de cet abondant matériel; MALASPINA lui-même avait l'intention de publier pour commencer 7 volumes sur les résultats généraux, et ensuite les rapports spéciaux sur les observations scientifiques. On devait imprimer en premier lieu le volumineux journal de bord, puis les descriptions géographiques et géologiques, et enfin les rapports botaniques, zoologiques et archéologiques. Mais MALASPINA fut arrêté au beau milieu des préparatifs, en 1795, à la suite d'une intrigue de cour, et incarcéré dans la forteresse de la Coruña. Il avait soi-disant conspiré contre le tout puissant ministre Manuel DE CODOY (1767-1851), favori de la reine d'Espagne Maria-Luisa DE PARME (1751-1819), ce qui poussa celui-ci à agir. Ce n'est qu'en 1803, à la suite d'une intervention directe de Napoléon I^{er}, qu'il fut remis en liberté, mais à la condition de quitter l'Espagne immédiatement. Il se retira déçu et maugréant en Italie, sa patrie, où il mourut à Pontremoli en 1810, dans sa maison de campagne, sans avoir même tenté de récupérer l'abondant matériel qu'il avait rapporté de son expédition maritime, dont une partie se couvrait de poussière dans les archives espagnoles et le reste était dispersé dans le monde entier. En plus des trésors récupérés au cours des dernières décennies [4, 10, 24, 44, 52, 64], une pièce particulièrement intéressante est le journal de bord de 539 pages qui se trouve dans le Museo Naval, Madrid et dont une copie fut acquise en 1820 par le tsar de Russie, Alexandre I^{er}, Marine de Guerre de l'U.R.S.S. à Léninegrad [40, p. 155, 47].

Ce changement tragique frappa également les autres participants de l'expédition. On leur interdit de publier des résultats partiels, et tout le matériel fut saisi : il dort encore en partie de nos jours dans divers archives. Mais quelques observations, et plus particulièrement les cartes, furent encore publiées du vivant de MALASPINA; son nom, comme ceux de la plupart de ses collaborateurs, fut toutefois intentionnellement omis, de sorte qu'il est extrêmement difficile à l'historien de savoir qui est l'auteur exact de chaque travail, ce que HUMBOLDT avait déjà critiqué [36].

Ainsi, l'Etat espagnol se privait lui-même des fruits d'une expédition réussie, parfaitement comparable, en ce qui concerne l'apport scientifique, avec les voyages bien plus connus de BOUGAINVILLE, de COOK ou même d'Alexandre de HUMBOLDT et de son coéquipier Aimé BONPLAND (1773-1858). Il faudra encore bien des efforts avant qu'on puisse se faire une idée claire des résultats complets de l'expédition. En effet, en plus des recherches difficiles à entreprendre dans les archives en Espagne, en Amérique du Sud, en Angleterre, en Italie et en U.R.S.S., il faut encore savoir plusieurs langues (allemand, latin et surtout espagnol), et posséder des connaissances d'histoire de la médecine, des sciences naturelles et

de la technique. Pour aujourd'hui, nous devons nous restreindre, faute de temps, et nous allons étudier d'un peu plus près le cas du participant autrichien à l'expédition MALASPINA : Thaddaeus HAENKE. Notre héros pourrait bien avoir été en fin de compte le participant le plus original du voyage et même le savant qui eut le plus de succès, bien que son importance ne provienne pas de cette expédition et soit plutôt fondée sur ses études américanologiques ultérieures [voir 3, 31, 38, 39, 56, 59, 60].

Thaddaeus Peregrinus HAENKE naquit le 6 décembre 1761 à Kreibitz dans les Sudètes, actuellement en Tchécoslovaquie, à cette époque province de l'empire d'Autriche. Issu d'un milieu pauvre, mais solide — son père était agriculteur — il reçut comme de nombreux médecins et savants célèbres du Siècle des Lumières sa première instruction auprès d'un parent ecclésiastique (1770-1772) qui le recommanda en 1772 comme boursier au séminaire jésuite de St. Venceslas à Prague. Cette éducation sévère, mais très efficace au point de vue pédagogique, lui donna de bonnes connaissances en latin. Contrairement à d'autres élèves des Jésuites, il acquit également à cette époque les bases de ses idées religieuses très poussées. Durant ses loisirs, il cultivait volontiers la musique. Après la suppression de l'ordre des Jésuites, il dut lui aussi quitter le séminaire, et vécut à cette époque très modestement comme instituteur privé et maître de chant. C'est ainsi qu'il parvint à terminer les études de philosophie qu'il avait entreprises à partir de 1780 à l'université de Prague, études considérées à cette époque comme la base d'une formation universitaire. Lutant toujours contre la misère, il acquit en 1782 le grade de *Magister* et se fit immatriculer en automne de la même année comme étudiant en 1780 à l'université Charles de Prague, études considérées à cette époque comme la base d'une formation universitaire. Luttant toujours contre la misère, il acquit en 1782 le grade de *Magister* et se fit immatriculer en automne de la même année comme étudiant en médecine. Les mathématiques, la botanique, la chimie et l'astronomie restaient néanmoins ses études préférées. Il se lia étroitement à son maître Joseph Gottfried MIKAN (1743-1813). On a l'impression qu'il était déjà résolu comme étudiant à ne pas devenir médecin praticien, mais plutôt professeur d'université [40, p. 52]. La pauvreté et le besoin restaient ses fidèles compagnons. Il se fit connaître pour la première fois du grand public en 1784, en faisant comme les frères Jacques Etienne MONTGOLFIER (1745-1799) et Joseph-Michel MONTGOLFIER (1740-1810) à Paris, monter dans le ciel de Prague un ballon rempli de gaz hydrogène. Toute la ville de Prague parla de cette sensation. Une première expédition botanique le conduisit dans les montagnes de Bohême, une deuxième dans le Riesengebirge. Le catalogue des plantes recueillies durant ce voyage,

publié en 1791, fut accueilli encore cette même année par les vœux quasi prophétiques d'Alexandre de HUMBOLDT lui-même : « Puisse cet homme remarquable bénéficiaire d'un destin favorable et réaliser tous les espoirs qu'on est en droit de mettre en lui au vu de ses connaissances et de son activité scientifique ! » [6].

Les travaux de botanique du temps de ses études semblent être à l'origine de son goût particulier pour la *Scientia amabilis*. Il fit encore un voyage dans les Alpes. Lorsqu'il eut changé d'Université pour aller à Vienne en 1786, ce goût allait le mettre en rapport avec le botaniste célèbre de la cour de Vienne, Nikolaus Joseph JACQUIN (1727-1817), wallon né à Leiden, qui s'était formé à Vienne et à Paris comme chirurgien, avant d'être appelé à Vienne comme professeur de botanique et de chimie et comme directeur du jardin botanique. Au cours d'un voyage d'exploration aux Indes occidentales en 1755-1759, JACQUIN avait acquis des connaissances très étendues sur la flore tropicale américaine. Son *Hortus Schoenbronnensis*, splendide in-folio datant de 1798, subventionné par l'empereur JOSEPH II (1741-1790), est aujourd'hui encore l'ornement de toute bibliothèque qui se respecte.

HAENKE doit certainement beaucoup à deux autres personnalités viennoises : le célèbre professeur de médecine Maximilian STOLL (1742-1787), qui disparut bien trop tôt, en 1787, profondément regretté par HAENKE, et Ignaz Edler von BORN (1742-1791), spécialiste de tout ce qui concerne les miues. Avec JACQUIN, il recommanda tout spécialement HAENKE pour l'expédition de MALASPINA. HAENKE ne devait pas tarder à entrer en contact personnel avec JACQUIN, et à lui rapporter nombre de plantes rares de ses excursions. Il n'est pas étonnant que JACQUIN ait chaudement recommandé le jeune candidat en médecine, botaniste passionné, au gouvernement espagnol pour l'expédition prévue lorsqu'on lui demanda de citer un jeune botaniste. Comme il l'écrivait en 1787 à son ami, l'aumônier Franz Anton SPIELMANN (1754-1813), HAENKE était déjà possédé depuis le temps de ses études « de la rage botanique, passion qui me pousse à entreprendre quantité d'expéditions dangereuses, que je n'aurais jamais risquées de sang-froid » [40, p. 31 et 190].

Les difficultés ne manquaient pas. Il fallut par exemple convaincre d'abord l'empereur JOSEPH II, qui consentit enfin à accorder au pauvre étudiant une bourse pour lui permettre de se rendre à Madrid. C'est ainsi que HAENKE tout juste âgé de 28 ans, quitta Vienne le 26 juin 1789 pour se rendre dans le plus bref délai à Paris, en passant par Munich et Strasbourg. Il y arriva le 4 juillet, dix jours avant la prise de la Bastille et sentit nettement l'atmosphère révolutionnaire qui régnait dans cette ville. Le 20 juillet,

il était déjà à Madrid, mais il s'était dépêché en vain. Lorsqu'il parvint enfin à Cadix, après avoir réglé toutes les formalités indispensables, MALASPINA avait déjà pris le large avec son escadre. HAENKE dut quitter l'Europe sur un autre bateau. Plein de joie et de fierté, il écrivait peu auparavant à ses parents, le 16 août 1789 : « Je vous dis que peut-être jamais un Allemand n'avait reçu un tel honneur en Espagne que moi, et cela de la part du Premier Ministre jusqu'au dernier commandant... Je suis persuadé que ce pèlerinage au créateur du monde soit d'une chance réelle pour moi et pour toute ma nation; que le ciel me donnerait la santé et la force » [40, p. 202].

Il ne pouvait savoir qu'il ne reverrait jamais l'ancien monde et qu'après avoir heureusement survécu aux épreuves de la circumnavigation, après 20 ans de recherches acharnées, couronnées de succès et très appréciées en Amérique du Sud, il aurait le reste de ses jours assombri par les intrigues qui aboutirent dès 1795 à la chute de MALASPINA.

Après trois mois de navigation, la côte d'Amérique était en vue. C'est là que se produisit déjà, signe précurseur des déboires à venir, un premier accident. Peu avant d'atteindre Montevideo, le navire s'échouait sur un récif : HAENKE était naufragé. A grand peine, il parvint à sauver quelques papiers privés et lettres de recommandation, mais il perdit tout son équipement, ses livres et ses instruments. Une fois arrivé à Montevideo, HAENKE devait apprendre que l'expédition MALASPINA venait de repartir; un peu plus tard, à Buenos-Aires, même contre-temps. Grâce à la munificence du vice-roi, HAENKE pouvait quitter cette ville équipé à neuf le 17 février 1790, pour traverser la pampa, passer par Mendoza, franchir la Cordillère, et arriver à Santiago le 1^{er} avril 1790. Au cours de cette marche fort pénible, il s'intéressa déjà à la flore indigène et fit ensuite des propositions pour une meilleure utilisation des ressources alimentaires, végétales et animales, ainsi que pour améliorer les exploitations minières, très délabrées.

Rien de ce qui touche au développement de la civilisation ne lui semblait étranger. Il se passionnait pour la recherche pure, par exemple récolte et détermination soigneuse de nouvelles plantes, dont il expédia plus de 40 caisses en Europe, description minutieuse de leurs propriétés pharmaceutiques et de leurs actions pharmacodynamiques. Mais il portait tout autant d'intérêt aux propositions pragmatiques; les mémoires qu'il rédigea au cours de cette expédition et de ses voyages en mer étaient inspirés par les tendances sociales caractéristiques du Siècle des Lumières et par les idées de la Révolution Française qui se répandaient aussi en Amérique du Sud. Il y joignait une profonde sympathie pour les

Indiens, qui vivaient dans la misère et dans les conditions les plus primitives.

A Santiago, HAENKE avait enfin rejoint MALASPINA. Il se rendit alors à Valparaiso à bord du « Descubierta », où il reçut la cabine à laquelle il avait droit pour son rang de lieutenant de vaisseau. A partir de ce moment, il prit part à toute l'expédition, jusqu'à son retour définitif en Amérique du Sud, profitant de chaque occasion pour aller botaniser à terre. Le 31 juillet 1793, de retour à Callao, MALASPINA y débarqua une partie des savants de son expédition pour leur faire traverser l'Amérique du Sud par voie terrestre, plus intéressante au point de vue scientifique que la voie maritime faisant le tour du Cap Horn. NÉE, BAUZÁ et ESPINOSA se rendirent ainsi en Argentine en traversant le Chili, pour y rejoindre l'expédition MALASPINA, tandis que HAENKE, ayant reçu une mission particulière, parcourait le Pérou et la Bolivie. On ne sait pas exactement [23] s'il est lui aussi revenu vers la côte orientale, traversant donc une deuxième fois le Chili [40, p. 52]. Dès 1796, nous le retrouvons de toute façon à Cochabamba et aux environs. Il ne s'était donc plus joint à l'expédition MALASPINA, mais avait préféré rester dans le pays. Jusqu'à sa mort mystérieuse, survenue en 1817, il organisa continuellement des expéditions vers l'intérieur des terres, de sa propre initiative ou à la demande de l'Etat, poursuivant inlassablement son activité scientifique. Chose étonnante, il continua à toucher ses émoluments comme membre de l'expédition MALASPINA jusqu'en 1810. Madame GICKLHORN a pu établir dernièrement qu'il était inscrit non seulement *de facto* mais également *de jure* comme collaborateur de l'équipe scientifique [24]. En 1810 toutefois, sans doute par suite de ses sympathies pour le mouvement révolutionnaire en Amérique du Sud, qui se répandait très rapidement à la suite des guerres napoléoniennes, il tomba en disgrâce auprès des services gouvernementaux. A partir de 1813, nous n'avons plus aucun renseignement sur lui [21, p. 274; 27; 39, p. 84; 40, p. 66]. Son désir, souvent manifesté dans les lettres qu'il envoyait à sa mère, de revenir dans sa patrie se heurtait aux troubles politiques créés par les guerres de la Révolution et à la lutte entre NAPOLÉON I^{er} d'une part, l'Autriche et l'Espagne de l'autre, enfin au blocus continental. HAENKE doit être mort en 1817; aujourd'hui encore, on ne sait si c'est des suites d'une intoxication d'une maladie fébrile [40, p. 255] ou, comme certains auteurs le prétendent, en prison, victime des autorités espagnoles (voir 21, p. 277; 40, p. 70). Les recherches entreprises actuellement indiqueraient plutôt une fin naturelle, en se basant sur une note de J. GICKLHORN [21, p. 277; voir aussi 27]. Ce qui est certain, c'est que sa fortune, qui n'était pas négligeable — il est mort célibataire — et tout son matériel scientifique furent

saisis. Une partie de ce dernier parvint en Espagne. La suppression de son nom dans un certain nombre de manuscrits ou de copies, telle qu'elle a pu être établie récemment par Madame GICKLHORN au cours d'un voyage d'études [27], complique bien entendu sérieusement une juste appréciation historique de son œuvre scientifique.

Voyons maintenant son rôle dans l'expédition MALASPINA, seule chose dont nous avons à traiter ici en tant qu'historien de la médecine, avec cette restriction que nous ne sommes guère compétents pour nous prononcer sur la valeur de son travail de botaniste. Je rappellerai simplement que HAENKE avait déjà rapporté à Santiago de sa première traversée du continent plus de 1 400 plantes dont une partie n'était pas encore déterminée [40, p. 74], et qu'il fut le premier à décrire de façon détaillée la flore de Californie [10, 18, 27], de l'île de Guam [40, p. 49] et de l'arrière-pays de l'Australie orientale. Sur une quarantaine de caisses pleines de plantes, qu'il avait envoyées en Europe, 7 parvinrent aux mains de parents à lui, à la suite de circonstances particulièrement favorables, et furent ensuite vendues au Musée provincial de Prague [45, 46, 56, 57]. Leur contenu est à la base d'une série de publications, malheureusement restée en panne dès le début : « *Reliquiae Haenkeanae* », dues au botaniste de Prague Karl Borislav PRESL (1794-1852) et au comte Kaspar von STERNBERG (1761-1838), au cours des années 1825-1835 [60]. MALASPINA a souvent évoqué élogieusement l'œuvre botanique de HAENKE. Une preuve de la prudence de ce dernier au cours de l'expédition nous est encore fournie par un détail : il avait recommandé aux expéditeurs de stériliser plusieurs fois les plantes récoltées en les plaçant dans des fours très chauds, pour anéantir tous les parasites qui auraient pu rester avec et ne pas subir de pertes dues à la voracité des insectes [40, p. 43].

Au cours de l'expédition, HAENKE s'était notamment intéressé de près à l'*Agave americana*. Il avait appelé le suc qu'en tirent les indigènes du nom mexicain de « Mezcal » [18, 40, p. 47]. Il découvre le premier la Taxodiacee « *Sequoia sempervirens* » nommée par le botaniste viennois Stephan Ladislaus ENDLICHER (1804-1849) d'après une personnalité indienne [27]. Une plante qu'il a appelée « palo alto » ou « blanco » fournit une espèce de caoutchouc clair; une autre, probablement le « genêt espagnol », porte un fruit oléagineux. Cette dernière lui semblait donc tout aussi utilisable pour l'alimentation que les graines en forme de haricot d'un arbre élevé appelé « Medesa », ou encore le fruit de « Higuera de Monte » (*Opuntia ficus indica*) [40, p. 47], fruit qui ressemblait à une figue. On trouvera en grand nombre d'autres exemples de ce genre dans(((é KUEHNEL [40] et GICKLHORN [18].

En Australie, HAENKE avait même constitué une petite collec-

tion botanique pour Sir Joseph BANKS, ancien participant à l'expédition de COOK, qui avait herborisé sur les mêmes lieux que lui et donné à cette baie le nom de « Botany Bay ». Il lui envoya ces plantes avec une lettre très respectueuse rédigée dans un élégant latin et datée du 15 avril 1793 [40, p. 217]. HAENKE y louait tout spécialement l'amabilité des Anglais établis à cet endroit. Il n'est certainement pas exagéré de prétendre que le résultat essentiel de l'expédition MALASPINA résulte du travail de collectionneur de HAENKE, infatigable et très heureux dans ses trouvailles botaniques. Comme PRESL le déclare avec raison, la collection HAENKE soutient parfaitement la comparaison avec celle de HUMBOLDT, ainsi qu'avec les récoltes de Lopes Hipolito RUIZ (1754-1815) et de Jose PAVON au Pérou et au Chili. Ces deux botanistes avaient participé à l'expédition scientifique du médecin français Joseph DOMBEY (1742-1792) au cours des années 1777-1788. DOMBEY lui-même mourut dans la misère aux Petites Antilles. Ses collections, tout comme celles de HAENKE, n'ont été connues de son vivant que par un très petit cercle d'initiés. Or il semble bien que RUIZ et PAVON ont utilisé pour leur ouvrage postérieur « *Flora Peruviana et Chilensis* » du matériel de HAENKE, sans le déclarer chaque fois comme tel [40, p. 43, 31].

A propos des études botaniques de HAENKE, l'historien de la médecine est immédiatement frappé par une petite remarque qu'on trouve dans une de ses lettres à sa mère. Il y décrit une inflammation des yeux et du visage, accompagnée de douleurs brûlantes, qu'il observa sur lui-même en revenant du Mexique à Acapulco en 1791, et qui survint après un « contact avec le suc laiteux d'un arbre vénéneux ». KUEHNEL est d'avis qu'il s'agirait de l'arbre *Mancinella* (*Hippomane mancinella*) [40, p. 49]. Nous fondant sur l'expérience acquise après de longues années en matière d'histoire de l'allergie, nous tendrions plutôt à voir là une description très précoce d'une idiosyncrasie typique au suc laiteux ou au contact du sumac vénéneux (*Rhus toxicodendron*), plante américaine. Quelques voyageurs avaient déjà signalé avant HAENKE ses propriétés urticantes et actuellement encore, chez nous, elle cause bien des ennuis depuis son introduction en Europe. Le premier qui signala les curieuses irritations provoquées par l'arbre sumac dans le Nouveau Monde fut sans doute le capitaine anglais John SMITH (1579-1631), en 1609 [62, voir 54]. Le juriste américain Paul DUDLEY (1675-1751), dont les mérites scientifiques furent honorés par sa nomination comme membre de la « Royal Society », avait déjà remarqué la sensibilité de certains individus à cette plante [12].

Un disciple de LINNÉ, Pehr KALM (1707-1778), à l'origine théologien, qui avait parcouru l'Amérique du Nord en 1748-1751, fit sur lui-même des expériences avec la sève de cette plante; après

plusieurs contacts avec elle, il observa le même tableau clinique que HAENKE : rubéfaction et tuméfaction des paupières, apparition de vésicules sur la peau et d'un prurit violent, allant jusqu'à la brûlure. Comme chez HAENKE, ces troubles disparurent au bout d'une semaine environ, ce que HAENKE avait attribué au traitement causal institué par lui [37].

Johann Gottlieb GLEDITSCH enfin avait aussi signalé avant HAENKE, en 1777, l'éruption érysipélique que présentaient les membres de la famille d'un aumônier et qui persista durant six ans, jusqu'à ce que la cause du mal fut décelée et supprimée : un buisson de la plante vénéneuse sumac, qui poussait devant la porte de leur maison [30]. Au début du XIX^e siècle, la dermatite due au sumac était si bien connue que l'Allemand Johann Christian REIL (1759-1813) mit à profit la propriété de *Rhus toxicodendron* de provoquer des exanthèmes douloureux pour son « traitement somatique » des affections mentales, en 1803 [53]. A notre avis, nous devrions donc à HAENKE la quatrième communication connue dans la littérature mondiale — et la première venant d'Amérique centrale — sur une dermatite idiosyncrasique au sumac.

Quelques mots encore sur le mal de montagne, appelé aux Andes « Puna », dont HAENKE fut atteint au cours de sa traversée de la Cordillère; il trouva que les troubles ressentis étaient semblables aux symptômes bien connus du mal de mer. Dans cet état, le sujet a des vertiges, le sang lui monte à la tête et il souffre de tachycardie et d'angoisse, symptômes typiques de l'hypoxie qui survient aux grandes altitudes aujourd'hui encore chez ceux qui n'y sont pas habitués [40, p. 207].

Comme historien de la médecine navale, je relèverai ici que HAENKE dans ses lettres, comme d'autres médecins de navire de son époque, constate que la morbidité des équipages est beaucoup plus élevée dans les ports, par exemple à Acapulco en décembre 1791, qu'en mer [00, p. 214]. HAENKE attribuait cette particularité à la « chaleur écrasante » et à « l'air malsain ». « De nombreuses maladies dangereuses ont fait leur apparition aussi bien parmi notre équipage que parmi nos officiers, et nous avons perdu ici (à Acapulco) beaucoup de monde ». Malheureusement, HAENKE ne nous dit rien sur la nature de ces affections. Madame GICKLHORN [27] (communication personnelle) suppose qu'il a dû s'agir en tout premier lieu de la fièvre jaune et du scorbut. Les navires de l'expédition quittèrent donc précipitamment Acapulco, pour offrir aux malades la possibilité de se rétablir sous le climat plus favorable des mers du Sud. Effectivement, comme lors d'autres expéditions, l'épidémie semble avoir disparu en haute mer, bien que la promiscuité à bord eusse dû avoir un effet contraire, et que la nourriture

monotone contribue plutôt à aggraver le scorbut. Mais nous étudions encore ces problèmes sous un autre aspect. Mentionnons seulement en passant une nouvelle méthode apparemment très efficace pour traiter les malades de ce genre qui fût appliquée à Manille. Un disciple de Franz Anton MESMER (1734-1815), le médecin français ROVERT, s'était établi dans ce port, où ses « cures d'hypnose » allaient faire une forte impression sur MALASPINA. Le médecin de navire FLORES prit également part à des séances de mesmérisme et Juan de LA CONCHA, atteint de « crises de nerfs », se soumit à ce traitement magnétique avec succès. A la suite de ces résultats, on traita encore pendant 18 jours deux marins à l'aide d'un arbre magnétisé duquel pendait une corde magnétique. Les deux sujets ne tardèrent pas à présenter tous les symptômes de la crise « mesmérique », mais purent ainsi remonter à bord guéris. Avec Madame GICKLHORN, nous reviendrons à une autre occasion sur les détails intéressants de cet épisode, survenu loin de Paris. Rappelons qu'à cette époque, MESMER pratiquait son art dans la capitale où il mettait effectivement à la disposition des malades pauvres des arbres magnétisés, afin que ce traitement soit gratuit pour eux. Pour aujourd'hui, nous remarquerons seulement qu'il existait déjà en 1785 à Haïti une « société harmonique » selon le modèle parisien et strasbourgeois, qui envoyait à MESMER des « honoraires » assez considérables et qu'il fallut décréter en 1786 une interdiction spéciale de magnétiser les esclaves nègres, afin qu'il ne se produisît pas de troubles [29]. Le Nouveau Monde avait donc très rapidement adopté lui aussi cette nouvelle mode thérapeutique de l'Ancien.

A l'époque où il faisait partie de l'équipe MALASPINA, HAENKE eut l'occasion d'entreprendre une expédition de 50 jours dans la région des sources du Marañon, dont il suivit le cours supérieur jusqu'au point où il est navigable. Cette excursion est à l'origine de son *Mémoire sur la possibilité de rendre navigables les affluents du Marañon*, écrit en 1799, où il présentait pour la première fois un plan de grande envergure : pour éviter le tour du Cap Horn par voie maritime ou la traversée des Andes, entreprises pleines d'embûches, il proposait tout simplement d'assurer le transport des marchandises à l'intérieur du continent en rendant navigables les voies fluviales que constituent les fleuves Marañon, Hualla, Ucayali et Purus jusqu'à l'Amazone, et en créant, d'entente avec les Portugais, un port franc à l'embouchure du grand fleuve. HAENKE citait à ce propos LA CONDAMINE, qui avait déjà émis l'opinion que les Cordillères étaient un obstacle à compenser par mille lieues de navigation [21, p. 321; 40, p. 112].

Tout comme HUMBOLDT, HAENKE était particulièrement attiré par les montagnes élevées. C'est ainsi qu'il fit en 1790 la deuxième ascension du Pichincha près de Quito et en mesura l'altitude

(4 787 m). Le sommet de cette montagne avait été atteint pour la première fois en 1742 par LA CONDAMINE, et HUMBOLDT en fit un dessin en 1802 [40, p. 44; 5, 13, 14, p. 177].

Mentionnons encore ici l'étude géologique de la Californie, que HAENKE est sans doute le premier à avoir entrepris systématiquement [21, p. 321].

En matière de biologie marine, rappelons sa description de méduses (très probablement *Aequorla cruciata*) observées dans la mer de Bering sur laquelle MALASPINA attira spécialement l'attention. Les méduses joueront en effet un grand rôle dans notre deuxième exposé, consacré à l'histoire de la découverte de l'anaphylaxie [40, p. 47].

Mais les principaux travaux de HAENKE, soulignons-le déjà, datent d'une période ultérieure de sa vie. Nous ne ferons donc que les énumérer brièvement (Madame GICKLHORN publiera prochainement à ce sujet plusieurs travaux détaillés et une monographie) [25, 26, 27]. C'est à HAENKE que nous devons la première description de la célèbre plante *Victoria regia*, qu'il observa en 1801 sur un affluent du Mamoré, et qui est aujourd'hui l'ornement de tout aquarium de quelque réputation. Mais HAENKE n'a pas publié lui-même sa trouvaille; celui qui l'a fait connaître est un témoin français, Alcide DESSALINE d'ORBIGNY (1802-1857), dans son « Voyage dans l'Amérique méridionale », datant de 1835 [48, voir 27, 35, 61].

HAENKE découvrit une méthode utilisable pour purifier le salpêtre en nitrate de potasse, substance bien plus intéressante au point de vue économique, et il serait donc à l'origine de l'industrie chilienne du salpêtre. Au cours des années où le pays était isolé de l'Europe, il produisit lui-même cette substance pour en faire des médicaments et de la poudre [16, 26]. Il mit au point un procédé de fabrication de l'acide sulfurique, de l'eau régale et de divers réactifs qu'il fallait auparavant faire venir d'Europe à grands frais. Avec ces réactifs fabriqués par lui-même, HAENKE fit en 1802 les premières analyses d'eaux minérales en Amérique du Sud [17]. L'Amérique du Sud lui doit aussi la séparation des eaux en eaux balnéaires et eaux potables [17].

HAENKE découvrit de nombreuses plantes médicinales nouvelles, et surtout des plantes utilisables pour remplacer les plantes européennes dont on ne disposait plus [20]. Il fut un des premiers à introduire la vaccination contre la variole en Amérique du Sud, en 1806 [15]. Avec Madame GICKLHORN, nous avons publié à ce sujet un travail plus détaillé; en effet, des documents découverts récemment permettent de se rendre compte très exactement de la méthode de HAENKE et des moyens qu'il utilisait pour obtenir le sérum et pour le conserver [28].

La verruga perruana est une maladie tropicale typique de l'Amérique du Sud, décrite pour la première fois en 1543 par Augustin de ZARATE, trésorier de la ville de Lima [11, 34, 40, p. 126]. HAENKE la tira de l'oubli, et la décrivit pour la deuxième fois, avec ses deux phases typiques : fièvre de Oroya (stade de généralisation) et éruption cutanée de saillies verruqueuses. Il soupçonna aussi que cette affection devait être attribuée à la piqûre d'un insecte.

Par analogie avec les succès soi-disant remportés avec l'ammouiaque contre les morsures de serpents, HAENKE crut pouvoir aussi recommander l'ammouiaque contre la rage qui était encore inconnue en Amérique du Sud avant 1803. Il attribuait l'action de cette médication à une neutralisation de l'« acide animal » par l'ammouiaque alcalin [15].

Il est très regrettable que les carnets de route et journaux de bord de HAENKE n'aient pas encore été retrouvés [24]; ils contribueraient largement à nous faire mieux apprécier les résultats scientifiques du voyage de MALASPINA. Les documents déjà découverts constituent néanmoins une base précieuse que nous devons à KHOL [39], KUEHNEL [40], au couple GICKLHORN [15-27] et à quelques chercheurs autrichiens et tchécoslovaques (bibliographies, *in* 21, 40); il en est de même du matériel nouveau provenant des diverses archives espagnoles : Museo Naval, Real Academia de la Historia, Museo de Ciencias Naturales, Jardin Botanico, où plus de 10 000 pages non encore éditées ont été photographiées par M^{me} GICKLHORN, et enfin les Archives des Indes à Séville.

Tous ces documents nous révèlent un HAENKE infatigable, s'intéressant à tous les domaines des sciences naturelles et de la médecine, ainsi qu'à l'ethnographie, toujours préoccupé du bien de la population indigène, irrésistiblement poussé par les idées du Siècle des Lumières. Contrairement à Alexandre de HUMBOLDT, il n'a malheureusement jamais eu l'occasion de mettre en valeur le fruit de ses efforts dans la tranquillité et l'indépendance en Europe, où il aurait disposé de toutes les réserves bibliographiques indispensables. Tout comme la destinée de son œuvre scientifique son sort devait être finalement scellé par une intrigue politique. Mais si une partie de son œuvre n'a pu être imprimée que cent ans après sa mort, son influence réelle sur la science, la culture et l'économie sud-américaines fut d'emblée considérable et ses contemporains l'avaient parfaitement reconnu.

Résumant toutes les appréciations de l'œuvre de HAENKE dans le cadre de l'expédition MALASPINA, nous citerons pour terminer une fois de plus Alexandre de HUMBOLDT, qui avait appelé HAENKE le « botaniste distingué » de l'entreprise.

Bibliographie

- [1] ARNADE, C. W. u. KÜHNEL, J. — En torno a la personalidad de Tadeo Haenke. *Rev. chil. hist. geograf.* 127 (1959), 133.
- [2] AZARA, F. de. — Voyages dans l'Amérique méridionale. Hrsg. v. WALCKENAER, Bd. 1, Paris, 1809, p. 28 ff.
- [3] BALLIVIAN, M. V. u. KRAMER, P. — Tadeo Haenke escritos precedidos de algunos apuntes para su biografía. La Paz, 1898.
- [4] BARREIRO, A. J. — La Expedición de D. Alejandro Malaspina, 1789-1795. Madrid, 1923.
- [5] BECK, H. — Alexander von Humboldt. Bd. 1, Wiesbaden, 1959, p. 136, p. 98 ú. 209 ff u.a., siehe Bd. 2, p. 402.
- [6] BECK, H. — Thaddäus Haenke : Leistung und Schicksal. *Übersee Rundsch.*, 13 (1961), H. 2, p. 37.
- [7] BERIOT, A. — Grands voiliers autour du monde. Paris, 1962, p. 100 ff.
- [8] BONA, E. — Sulla vita ed i viaggi de Alessandro Malaspina di Muzazzo (1754-1809). *Boll. Soc. geogr. ital.* (1931).
- [9] BONA, E. — Alessandro Malaspina, sue navigazioni ed esplorazioni. Roma, 1935.
- [10] CUTTER, D. C. — Malaspina in California. San Francisco, 1960.
- [11] DOÑÓN. — Etude sur la verruga, maladie endémique dans les Andes Péruviennes. Paris, 1871.
- [12] DUDLEY, P. — An Account of the Poyson Wood Tree in New England. *Philosoph. Transact.*, 31 (1721), 145.
- [13] *Enciclopedia universal ilustrada.* — Malaspina. Bd. 32, Madrid s.a., p. 468. Pineda. Bd. 44, p. 1011.
- [14] ESTRADA, R. — El viaje de corbetas « Descubierta » y « Atrevida » y los artistas de la expedición 1789-1794. *Rev. gen. Marina*, 53 (1930).
- [15] GICKLHORN, J. — Vom ärztlichen Wirken des sudetendeutschen Naturforschers Thaddäus Haenke (1761-1817) in Südamerika. *Sudhoffs Arch. Gesch. Med. Naturw.*, 32 (1939), 284.
- [16] GICKLHORN, J. — Thaddäus Haenkes Rolle in der Geschichte des Chilesalpeters und der Chilesalpeterindustrie. *Sudhoffs Arch. Gesch. Med. Naturw.*, 32 (1940), 337.
- [17] GICKLHORN, J. — Eine geschichtlich beachtenswerte balneologische Studie Haenkes. *Balneologie*, 7 (1940), 107.
- [18] GICKLHORN, J. — Neue Gesichtspunkte und Grundlagen zur Wertung von Thaddäus Haenke als Botaniker und seiner Stellung in der Geschichte der Botanik. *Bot. Zbl.*, 60 (1940), *Beih. Abt. A*, p. 157 ff.
- [19] GICKLHORN, J. — Thaddäus Haenke als deutscher Chemiker und Pionier einer Nationalwirtschaft in Südamerika während 1789-1817. *Angew. Chem.*, 52 (1939), 257.

- [20] GICKLHORN, J. — Th. Haenkes pharmazeutisches Wirken. *Osterr. Apoth. Ztg.*, 3 (1949).
- [21] GICKLHORN, J. u. GICKLHORN, R. — Th. Haenkes Bedeutung für die Erforschung Südamerikas vor Alexander v. Humboldt. *Mitt. geogr. Ges. Hamburg*, 47 (1941), 263 (Etude approfondie avec bibliographie).
- [22] GICKLHORN, R. — Ueber Thaddäus Haenke und seine historische Wertung. *Forsch. Fortschr.*, 14 (1938), 295.
- [23] GICKLHORN, R. — Zur Klärung irrtümlicher Angaben über Haenkes Reisen in den Jahren 1793-1795. *Lotos*, 86 (1938), 49.
- [24] GICKLHORN, R. — The Voyage Round the World of Captain Malaspina to Latin America and the Pacific Sphere (1789-1794). *Year Book Amer. Philos. Soc.*, 1962, p. 538.
- [25] GICKLHORN, R. — Haenkes Erstbesteigung des Vulkans Misti bei Arequipa. *Jahrb. deutsch österr. Alpenver.*, 1963 (im Druck).
- [26] GICKLHORN, R. — Haenke grundlegende Versuche zur Konversion von Natron-in Kalisalpeter und die Begründung der Chilesalpeterindustrie. *Angewandte Chem.*, 1963 (im Druck).
- [27] GICKLHORN, R. — Thaddäus Haenke, ein Lebensbild auf Grund neuer Quellen. *Acta Humboldtiana* (en préparation).
- [28] GICKLHORN, R. u. SCHADEWALDT, H. — Zur Einführung der Pockenimpfung in Südamerika.
- [29] GICKLHORN, R. u. SCHADEWALDT, H. — Ein Fall von Mesmerismus in Manila 1792. *Med. Welt*, 1965 (im Druck).
- [30] GLEDITSCH, J. G. — Neueste Nachrichten von einem schädlichen nordamerikanischen Gewächse und den hier im Lande dadurch verursachten besonderen Zufällen. In: *Vermischte botanische Abhandlungen*, Bd. 1, Berlin, 1789, p. 162.
- [31] GROUSSAC, P. — Noticia de vida y trabajos científicos de Tadeo Haenke. *An. Bibliot. Buenos Aires*, 1 (1900), 321.
- [32] GROUSSAC, P. — Tropezones editoriales. Una supuesto Descripción del Perú por T. Haenke. Buenos Aires, 1924, p. 363 ff.
- [33] HENCKEL, C. — La actividades del naturalista Tadea Haenke en la expedición de Malaspina. *Rev. Univ. Chile*, 42 (1957), 131.
- [34] HIRSCH, A. — Handbuch der historisch-geographischen Pathologie. 2. Aufl. Bd. 2, Stuttgart, 1883, p. 78 f.
- [35] HOCHSTETTER, W. — Die *Victoria regia*. Ihre Geschichte, Natur, Benennung und Kultur. Tübingen, 1852.
- [36] HUMBOLDT, A. v. — Versuch über den politischen Zustand des Königsreichs Neuspanien. Stuttgart, 1889, Teil I, p. 290 ff.
- [37] KALM, P. — En Resa til Nova America. Stockholm, 1753-1761. Travels into North America... Engl. Übers. v. J. R. FORSTER. In: *General Collections of the Best and Most Instructing Voyages and Travels in All Parts of the World*. Hrsg. v. J. PINKERTON, Bd. 13, London, p. 172 ff.
- [38] KNY, G. — Dr. Thaddäus Haenke. Warnsdorf, 1885.
- [39] KHOL, F. — Tadiáš Haenke. Prag, 1911 (Etude très approfondie).
- [40] KÜHNEL, J. — Thaddaeus Haenke. Leben und Wirken eines Forschers. *Veröff. Coll. Carolinum*, Bd. 9, 1960, 1. Aufl. Haida, 1939 (Bibliographie).

- [41] KÜHNEL, J. — Thaddaeus Haenke (1761-1817). *Geogr. Taschenb.*, 1962-63, p. 259 ff.
- [42] LOOSER, G. — Algunos helechos sudamericanos colacionados por Haenke y descritos por Presl. Concepción de Chile, 1936.
- [43] LOOSER, G. — La descripción del Reyno de Chile atribuida a Tadeo Haenke. *Rev. chil. hist. geog.*, 104 (1944), 167.
- [44] LOOSER, G. — Los documentos de la expedición Malaspina relativos a Chile y el naturalista Tadeo Haenke. *Rev. univ. (Chile)*, 43 (1958), 133.
- [45] LAMSON-SRIBNER, F. — Notes on the Grasses in the Bernhardt Herbarium, Collected by Thaddaeus Haenke and decribed by J. S. Presl. St. Louis, 1899.
- [46] MAIWALD, V. — Geschichte der Botanik in Böhmen. Wien-Leipzig, 1904.
- [47] NOVO Y COLSON, P. de. — Viaje politico-cientifico alrededor del mundo par las corbetas « Descubierta » y « Atrevida ». Madrid, 1885.
- [48] D'ORBIGNY, A. — Voyage dans l'Amérique méridionale. Paris, 1835, p. 450.
- [49] ORTIZ, S. — 62 meses a bordo. La expedición Malaspina según en diario del Tenente de Navio Don Antonio de Tova Arredondo. Madrid, 1943.
- [50] PRESL, K. B. — Das Haenkesche Herbar im Böhmischem Museum. *Mshr. vaterl. Mus. Prag* (1828), 161.
- [51] RAIMONDI, A. — El Perú. Lima, 1874, p. 13, 21 ff.
- [52] RATTO, H. — La Expedición de Malaspina. Buenos Aires, 1945.
- [53] REIL, J. C. — Rhapsodien über die Anwendung der physische. Kurmethode auf Geisteszerrüttungen. Halle, 1818, § 15, p. 190 (Erstauffl. Halle, 1803).
- [54] ROSTENBERG, A. — An Anecdotal Biographical History of Poison Ivy. *Arch. Derm. Chicago*, 72 (1955), 438.
- [55] SAMHABER, E. — Knaurs Geschichte der Entdeckungsreisen. München, 1955, p. 104 ff.
- [56] RIDLER, J. W. — Thaddaeus Haenke. *Taschenb. vaterl. Geschichte Wien*, 4 (1814), p. 162 f.
- [57] SIEBER. — Dr. Thaddäus Haenke (1761-1817), seine Beziehungen zur Haidaer Firma Hiecke, Rautenstrauch, Zincke und Komp., die Schicksale seiner Sammlungen. *Mitt. nordböh. Verein Heimatforsch. Wanderpflege* (1915), 127 u. 210.
- [58] SCHULZ, G. — Tadeo Haenke : Viaje por el Virreinato del Rio de la Plata. *Bol. Soc. Arg. Est. Geogr. Gaea* (Buenos Aires) (1944).
- [59] SOMMER, J. G. — Biographie Haenkes (Dtsch. Übers. aus STERNBERG. *Taschenb. Verbreitung geogr. Kenntn.* Prag, 5 (1827), 237.
- [60] STERNBERG, K. V. — Biographie Haenkes, in : *Reliquiae Haenkeanae*. Bd. 1, Prag, 1825, p. III ff. Praefatio.
- [61] STRANSKY, I. — Zür Entdeckungsgeschichte der Victoria regia. *Phil. Diss. Wien*, 1951.
- [62] SMITH, J. — The General History of Virginia, New England and The Summer Isles. In : *General Collections of the Best and Most*

- Instructing Voyages and Travels in All Part of the World. Hrsh. v. J. PINKERTON, Bd. 13, London, 1812, p. 172 ff.
- [63] URQUIDI, G. — Tadeo Haenke, Contribución al X. Congreso científico general chileno... Cochabamba, 1944.
- [64] VELA, V. V. — Expedición de Malaspina, Epistolario referente a su organización. Madrid, 1951.
- [65] VIANA, F. X. de. — Diario trabajado en el viaje de las corbetas de S.M.C. « Descubierta » y « Atrevida » en los años 1789-1793. Montevideo, 1849.
- [66] SONOLET, J. et HUARD, P. — Le médecin et la mer au temps de la marine à voile (catalogue de l'exposition de la Salpêtrière), Paris, 1961.

L'auteur remercie spécialement Monsieur le Docteur SACHS, CIBA S.A., Bâle, qui a effectué la traduction française.

Discussion

M. THÉODORIDÈS. — Je poserai quelques questions :

- 1) Dans quels écrits de A. von Humboldt se trouvent les passages concernant Haenke ?
- 2) Humboldt a-t-il connu personnellement Haenke ?
- 3) Haenke a-t-il connu Georg Forster, naturaliste qui participa à la seconde expédition de Cook ?
- 4) Haenke s'est-il occupé de zoologie ?

M. SCHADEWALDT. — 1) La première mention connue est contenue dans une récénsion d'un article d'Haenke sur la flore autrichienne (voir BECK, *A. von Humboldt* [5]). La seconde est contenue dans les notes de Humboldt sur l'expédition de Malaspina : « Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne » [36].

2) Haenke n'a pas connu Humboldt personnellement; il a seulement eu l'occasion de visiter certaines localités d'Amérique du Sud où séjourna plus tard Humboldt : par exemple, il fit en 1790 l'ascension du Pichincha près de Quito, qu'Humboldt dessina en 1802.

3) Non !

4) Certes. Il existe au Museo Naval de Madrid quelques dessins zoologiques inédits de Haenke, par exemple des méduses provenant d'Alaska, très bien observées.

M. HUARD. — M. SCHADEWALDT nous a appris beaucoup de choses, et nous a charmés par sa belle iconographie.

Je voudrais lui dire à propos de la priorité des descriptions de l'allergie et des réactions cutanées à des toxiques végétaux que la maladie des laqueurs est très anciennement connue en Extrême-Orient. Elle ne survient que chez les ouvriers manipulant la laque depuis longtemps, et elle ne guérit que par l'abstention de toute manipulation du latex.

En ce qui concerne le mesmérisme, il faut distinguer St Domingue, où existaient une Société philomathique, ouverte à toutes les connaissances scientifiques, et de nombreux médecins, dont plusieurs étaient membres correspondants de l'Académie Royale des Sciences et de la Société Royale de Médecine. Ils étaient en relation constante avec la France, et parfaitement au courant des dernières nouveautés médicales.

En Extrême-Orient, les relations étaient beaucoup plus difficiles. Néanmoins, le mesmérisme était connu. J'ai publié avec M. WONG et M^{lle} J. SONGLET (*Revue de Synthèse*, 1961) une longue lettre du R. P. Amiot (mort en 1793), missionnaire à Pékin. Le R. P. Amiot y établit une longue comparaison entre la thérapeutique mesmérienne et les pratiques médicales taoïstes. Pour lui, les uns et les autres guérissent en agissant sur le psychisme des malades.

On se est concerné le psychisme. Il faut distinguer si l'on veut
 on existait une société pathologique, ouverte à toutes les conceptions
 scientifiques, et de nombreux médecins, dont plusieurs étaient
 membres correspondants de l'Académie Royale des Sciences et de la
 Société Royale de Médecine. Il était en relation constante avec la
 France et particulièrement au courant des dernières nouveautés médicales.
 En Extrême-Orient, les relations étaient beaucoup plus difficiles.
 Néanmoins, le missionnaire était connu. On publia avec M. Wenzel et
 J. Goussier (Paris, 1861) une longue lettre de H. P. Kater y établit une longue
 comparaison entre la thérapie missionnaire et les pratiques locales
 cette lettre. Pour lui, les uns et les autres méritaient en agissant sur
 le psychisme des malades.

**CE QUE LES ARCHIVES DU ROUSSILLON
ET DES PYRÉNÉES-ORIENTALES,
ET EN PARTICULIER
CELLES DE L'AMIRAUTÉ DE COLLIOURE,
PEUVENT APPORTER A L'ÉTUDE SCIENTIFIQUE
DE LA MÉDITERRANÉE ROUSSILLONNAISE (1)**

par J. G. GIGOT

*Directeur des Services d'Archives des Pyrénées-Orientales
(Perpignan)*

Si l'on examine tout d'abord dans leur ensemble et sous leur étiquette apparente les divers fonds d'archives susceptibles de renfermer des documents utiles à l'Histoire de la Biologie marine, il est bien évident que les Archives des Pyrénées-Orientales, comme d'ailleurs celles des autres départements maritimes de France, présentent plusieurs séries dont déjà l'existence, avant même de les ouvrir, devrait être au moins connue des spécialistes internationaux.

Ces ensembles de documents sont de deux sortes : les uns dits anciens ou historiques, les autres dits administratifs ou modernes.

(1) Je voudrais tout d'abord exprimer ma gratitude à Monsieur le Professeur PETIT d'avoir bien voulu m'inviter à ce *Colloque d'Histoire de la Biologie marine*. Par là en effet Monsieur le Professeur PETIT, non seulement m'a montré une grande marque d'amitié qui m'honore, mais encore il a pensé que rien de ce qui touche à la vie scientifique et culturelle du département ne devait laisser indifférent un directeur de Services d'Archives, chargé de conserver les actes et les preuves de la vie passée de ce département dans tous les domaines d'activité, quels qu'ils soient.

*

Dans la catégorie des fonds anciens d'archives vient tout d'abord la série traditionnelle des *Archives juridictionnelles*, qui porte dans toute la France la lettre B.

Cette série, assez riche en Roussillon, rassemble tous les documents des anciennes juridictions établies autrefois dans ce pays par les rois d'Aragon, puis par les rois de France : enquêtes et contrats, actes du pouvoir judiciaire régional et local, jugements et sentences, le tout pouvant présenter quelque intérêt pour notre domaine de recherches comme nous le verrons plus loin.

Cette série B a été classée autrefois, et dotée d'une bonne table des matières, mais qui se réfère à un inventaire (imprimé) rédigé avec si peu de méthode qu'on est amené à penser que son auteur a, avant tout, voulu dérouter les éventuels chercheurs.

La suite de cette série (archives du *Conseil Souverain du Roussillon*), qui touche à la période française de l'histoire de cette province, n'a pas été classée encore et c'est d'autant plus dommage qu'elle représente certainement la partie la plus utile éventuellement pour l'Histoire de la Biologie marine.

*

Mais c'est surtout le fonds particulier de l'*Amirauté de Collioure* (sous-série 3 B) qui nous sera ici précieux.

Instituée en 1691, l'Amirauté de Collioure a exercé son autorité jusqu'à la Révolution française, et a laissé un ensemble (certes incomplet, mais important) d'archives concernant tous les aspects de la vie juridique et de l'activité de commerçants et de pêcheurs, des marins et des habitants de notre côte roussillonnaise.

Dans le même ordre d'idées, il convient de ne pas négliger les fonds d'archives maritimes de Catalogne espagnole, et en particulier de Barcelone (1).

Ce fonds de l'Amirauté de Collioure m'a paru assez considérable et riche pour mériter non seulement un répertoire numérique permettant la recherche, mais encore un inventaire assez détaillé que j'ai publié dans les quatre premiers fascicules de CERCA (*Centre d'Etudes et de Recherches Catalanes des Archives*).

*

Un troisième ensemble, peut-être riche de détails intéressants, est constitué par deux petits fonds, la série D (ancienne *Université*

(1) Voir : *Les sources de l'Histoire maritime en Europe, du Moyen Age au XVIII^e siècle*, Bibl. générale de l'École pratique des Hautes Etudes, VI^e section, C.N.S.R., IV^e Colloque d'Histoire maritime, S.E.V.P.E.N., 1962.

de Perpignan) et la série factice J (*dons et achats divers*), renfermant des documents variés de tous domaines, et notamment des documents provenant de papiers de familles. Nous procédons actuellement à l'étude et à l'inventaire de ces deux fonds afin de faire connaître ce qu'ils renferment.

Autre fonds éventuellement utile, pour le XVIII^e siècle surtout, celui de l'ancienne *Intendance du Roussillon* (série C), par le fait que l'Intendant avait sous son autorité le contrôle des opérations financières et commerciales, maritimes, la surveillance des habitants des côtes et des villages de pêcheurs, la police, etc.

Cette série C est dotée d'un inventaire rédigé de la même manière que celui de la série B, c'est-à-dire assez mal et fort incomplètement, de sorte qu'il y a toujours avantage à reprendre en détail l'examen des liasses.

Néanmoins, la recherche est facilitée par le caractère moderne de l'écriture.

*

Pour remonter bien plus haut dans le temps, jusqu'au cœur même du Moyen âge, il convient de ne pas oublier le très riche *Minutier central des Archives*, qui commence en 1261 et se poursuit jusqu'à nos jours.

Ce minutier des notaires du Roussillon et des Pyrénées-Orientales est susceptible de renfermer plusieurs actes ou contrats intéressant des gens de mer, commerçants ou pêcheurs, et dont les détails des clauses peuvent être de quelque utilité pour notre domaine de recherche.

Malheureusement, la lecture en est fort difficile, et il n'en existe aucun inventaire, même sommaire.

Voilà pour les catégories essentielles d'archives dites anciennes ou historiques. A vrai dire, leur ensemble peut paraître en principe favorable et prometteur. Nous verrons tout-à-l'heure si cette promesse a quelques chances d'être tenue.

**

Venons-en maintenant aux séries d'archives administratives, dites modernes, soit celles du nouveau régime instauré en l'An VIII, avec la création des Préfets.

Mais, tout d'abord, une série chronologiquement et alphabétiquement transitoire (série L), rassemble tous les papiers de la *période révolutionnaire*, et mérite notre attention par le fait qu'elle renferme sur tous sujets une correspondance abondante provenant de toutes les localités du département nouvellement créé, donc des

localités côtières et maritimes, et aussi par le fait qu'elle conserve des traces des premières tentatives de recherche scientifique (hydrologie, hydrographie), nées à l'époque pré-révolutionnaire des efforts des Encyclopédistes.

Un inventaire provisoire, certainement imparfait, mais utile, en a été publié dans notre CERCA (fascicule n° 9).

*

En ce qui concerne maintenant les autres séries d'archives, et notamment la série (*administration départementale*), nous devons ici avouer notre embarras. En effet, ces séries modernes devraient renfermer en principe l'absolue totalité des dossiers et papiers de la quasi-totalité des administrations, services, bureaux, etc. relevant des divers ministères sur le plan du département. Or, si aujourd'hui même l'application du décret de 1936 obligeant ces administrations à déposer tous leurs dossiers au Service même des Archives soulève des difficultés, il en a été bien pis autrefois, et les Archivistes ont dû accepter à contre-cœur des éliminations effectuées dans les bureaux qui se considéraient comme propriétaires des papiers administratifs. Ces tris préalables et ces éliminations privent aujourd'hui la recherche scientifique sous tous ses aspects d'une documentation d'autant plus intéressante qu'elle devait comprendre les projets, les études, les enquêtes et toute la correspondance. Il n'y a pas de Recherche Scientifique, sans à la base, une autorité catégorique du service responsable de la documentation archivistique.

*

De toutes ces séries modernes et contemporaines, la plus précieuse demeure la série U (*affaires judiciaires*), avec ses enquêtes, instructions, procès et rapports de justice, et notamment pour les délits de pêche dans ce pays.

Bien que versés aux Archives dans un grand désordre, ces documents font l'objet actuellement d'un reclassement et d'un inventaire déjà précieux.

Je ne voudrais pas davantage insister sur ce point particulier d'archiviste dans un Colloque scientifique spécialisé, mais il me semble de l'intérêt supérieur de l'avancement des Sciences, qui nous anime tous ici, de rappeler l'immense avantage que la Science retirera toujours d'une rigoureuse discipline de rassemblement, dépôt et conservation des sources documentaires de base, à commencer par les preuves écrites, les archives.

En résumé, si les séries d'archives antérieures à la période moderne présentent quelques promesses pour l'Histoire de la Biologie marine, nous regrettons que, depuis la Révolution, et sauf de

rare exceptions, les papiers intéressants aient été abandonnés au tri ou conservés de côté pour enrichir des archives familiales ou particulières avec tout le risque que cette formule présente quelque jour.

*
**

Après avoir ainsi dressé, d'une façon peut-être un peu austère, le tableau des séries d'archives susceptibles de renfermer des documents utiles au thème d'étude de ce présent Colloque, il me faut maintenant essayer inversement de préciser quels peuvent être les domaines particuliers de l'Histoire de la Biologie marine à la connaissance desquels ces catégories d'archives risquent d'apporter quelque précieuse contribution.

Pour ma part, trois domaines essentiels de prospection me semblent devoir être considérés avec quelque chance de succès, au moins relatif, dans l'entreprise.

Tout d'abord, l'*Histoire* même des sciences en tant que discipline scientifique, devrait pouvoir être enrichie de quelques notations tirées des documents des séries modernes : je pense que, déjà, dans les archives de la série C (*Intendance du Roussillon*) pourraient apparaître des traces des premières entreprises du XVIII^e siècle; à leur suite, les archives de la série L (*période révolutionnaire*) devraient renfermer des instructions, de la correspondance, et peut-être avec quelque chance des notes concernant les travaux de savants tels que MONGE, surtout dans un département qui a vu naître la famille ARAGO. Je demeure persuadé que, même devant l'absence d'un fonds particulier concernant ARAGO, les archives des Pyrénées-Orientales, dépouillées avec soin, devraient permettre des découvertes utiles à l'objet de ce présent Colloque.

Par contre, on regrettera que l'ensemble des papiers des frères Renard DE SAINT-MALO, spécialistes d'histoire maritime et de la côte au siècle dernier doivent être considérés comme perdus pour les Archives des Pyrénées-Orientales, bien qu'ils ne manquent pas de renfermer une foule de documents d'origine rigoureusement administrative, donc publique et non privée du fait des fonctions administratives remplies par l'un au moins des deux frères, sous-préfet de CÉRÉT au milieu du XIX^e siècle.

*

Un second domaine de recherche intéressant quelque peu la Biologie marine me semble naître d'une possible étude, comparative dans le temps, *du régime des eaux marines et des vents marins*, sinon même du tracé physique de cette côte et de ses variations au cours des siècles, variations dues notamment au régime irrégulier

des rivières côtières, à la lente disparition des étangs et aux apports alluvionnaires provoqués par les phénomènes naturels mais aussi par des travaux des hommes à l'intérieur ou sur cette côte.

Or, il ne paraît pas impossible que l'examen sérieux de la série B (*archives des juridictions anciennes*) et surtout celui de la sous-série 3 B (*Amirauté de Collioure*), et enfin de la série C (*Intendance du Roussillon*), par l'étude des inondations au cours des siècles passés, des aménagements divers du sol côtier ou de l'irrigation à l'intérieur, et bien davantage encore par le relevé de tous les détails concernant les tempêtes, le régime des vents, et les circonstances des très nombreux naufrages de bâtiments de toutes nationalités, particulièrement au cours du XVIII^e siècle, permette une étude d'abord statistique, puis comparative et déductive selon les dates, les saisons, voire les cycles, et apporte une contribution utile à ce domaine particulier de la connaissance de la Méditerranée occidentale.

*

Enfin, il est un troisième et dernier domaine, relevant plus nettement celui-là de la Biologie marine, et pour lequel je demeure assuré que la recherche des documents d'archives des Pyrénées-Orientales permettrait quelque intérêt : c'est l'étude de l'*évolution de la faune marine*.

Cette étude peut être entreprise grâce aux archives des séries B pour la partie la plus ancienne, du *Conseil Souverain* pour la XVII^e et XVIII^e s., et surtout grâce au fonds de l'*Amirauté de Collioure* (3 B) pour le XVIII^e s. et aux *séries judiciaires* (série U) pour les XIX^e et XX^e siècles.

Les comptes-rendus détaillés d'incidents de pêche, de disputes et procès entre pêcheurs, d'infractions à la législation sur la pêche et notamment sur l'emploi d'engins prohibés par leur caractère destructeur, les enquêtes des officiers chargés de la surveillance de la pêche, devraient apporter à l'Histoire de la Biologie marine des éléments de détail particulièrement précis sur la faune marine, son évolution en quantité au cours des siècles passés, ses migrations saisonnières ou cycliques, voire sa disparition progressive, etc.

*
**

En un mot, s'il nous est difficile de garantir l'absolue richesse de nos archives en documents utiles à l'objet de ce présent Colloque, néanmoins nous en avons acquis jusqu'ici une suffisante connaissance pour être en mesure d'assurer aux spécialistes qu'une prospection méthodique serait susceptible d'apporter, au moins dans les trois domaines définis plus haut, un appoint digne de ne pas être négligé.

Pour conclure, nous nous excuserons d'une communication imparfaite du point de vue particulier de la discipline scientifique biologique, mais nous nous réjouissons d'avoir eu l'occasion de montrer que l'Archiviste, en s'interdisant le plaisir d'être lui-même un spécialiste d'une discipline particulière, doit au contraire demeurer ouvert de façon polyvalente à toute discipline quelle qu'elle soit, et, à l'image d'un radar, se contraindre à un éventail d'intérêt panoramique à 360°, de manière à pouvoir immédiatement renseigner les véritables spécialistes sur l'existence de documents utiles pour eux et dont ils n'auraient peut-être pas, sans ses archives, l'idée même de la présence.

Je serai donc heureux tout simplement si de tels documents, tirés des Archives dont j'ai la garde, sont de quelque utilité à l'Histoire de la Biologie marine sur nos côtes roussillonnaises.

Discussion

M. MAY. — Un point particulièrement intéressant à approfondir serait l'histoire de l'Université de Perpignan, supprimée en 1789. Quels ont été ses rapports intellectuels avec les pays voisins, et y a-t-on fait des études de Sciences naturelles ? Ceci présente un intérêt particulier, alors qu'un Collège Scientifique Universitaire vient d'être créé à Perpignan.

J. G. GIGOT. — L'étude de cette histoire est prévue par l'auteur, qui la publiera lorsqu'il aura terminé l'inventaire détaillé des archives de l'Université de Perpignan (série D).

Pour conclure nous excuserons d'une communication imparfaite du point de vue scientifique de la discipline biologique, mais nous réjouirons d'avoir eu l'occasion de montrer que l'archiviste, en s'intéressant le plaisir lui-même un spécialiste d'une discipline particulière, doit au contraire donner un aperçu de façon polyvalente à toute discipline qu'elle soit, et à l'image d'un radar, se concentrer à un événement d'intérêt pour lui, à savoir le mariage à pouvoir immédiatement renseigner les véritables spécialistes sur l'existence de documents utiles pour eux et dont ils n'auraient peut-être pas, sans ses archives, l'idée même de la présence.

Il sera donc heureux tout simplement si de tels documents, tirés des Archives dont j'ai la garde, sont de quelque utilité à l'histoire de la Biologie marine sur nos côtes roussillonnaises.

Discussion

M. Max. — Un point particulièrement intéressant à approfondir serait l'histoire de l'Université de Perpignan, commencée en 1788. Quels ont été ses rapports intellectuels avec les pays voisins, et a-t-on fait des études de Sciences naturelles ? Ceci présente un intérêt particulier, alors qu'un Collège Scientifique Universitaire vient d'être créé à Perpignan.

J. G. Gaur. — Étant de cette histoire est prévue par l'auteur, qui la publiera lorsqu'il aura terminé l'inventaire détaillé des archives de l'Université de Perpignan (table II).

ALEXANDER VON HUMBOLDT ET LA BIOLOGIE MARINE

par Jean THÉODORIDÈS
(Paris)

« Sous une surface moins variée que celle des continents, la mer contient dans son sein une exubérance de vie dont aucune autre région du globe ne pourrait donner l'idée ».

(HUMBOLDT, *Cosmos*, édit. franç., 1867, I, p. 365).

Alexander von Humboldt aimait la mer non seulement en savant mais encore en esthète et en poète.

Sa première rencontre avec la grande plaine liquide date de 1789 alors qu'il avait vingt ans et voyageait avec Georg Forster. Cette vision lui était encore présente à l'esprit en 1805 lorsqu'il rédigeait une de ses autobiographies (1) où il dit notamment :

« Je vis alors pour la première fois la mer à Ostende et je me souviens que cette vue fit la plus grande impression sur moi. Je vis moins la mer que les pays auxquels cet élément devait un jour me porter ».

Et le vieillard presque octogénaire écrira en 1845 dans son *Cosmos* :

« Celui qui aime à créer en lui-même un monde à part où puisse s'exercer librement l'activité spontanée de son âme, celui-là se sent rempli de l'idée sublime de l'infini, à l'aspect de la haute mer libre de tout rivage... Le contact de la mer exerce incontestablement une influence

(1) *Mes confessions*, texte publié avec une lettre de Humboldt à M. A. Pictet du 3 janvier 1806 dans *Mémoires de la Société de Géographie de Genève*, VIII, 1868, 180-190. Ce texte est redonné in E. T. HAMY, *Lettres américaines d'Alexander de Humboldt*, Guilmoto, Paris, 1905 (p. 236 243).

salutaire sur le moral et sur les progrès intellectuels d'un grand nombre de peuples; il multiplie et resserre les liens qui doivent unir un jour toutes les parties de l'humanité en un seul faisceau » (2).

Mais Humboldt ne trouva pas seulement dans la mer un sujet de contemplation poétique et d'enrichissement de l'esprit. Il fit de nombreuses observations d'Océanographie physique, discipline dans laquelle il occupe une place des plus honorables.

Désirant nous limiter ici aux contributions de Humboldt à la Biologie marine, nous ne nous étendrons pas sur son apport à l'Océanographie physique qui a été déjà évoqué ailleurs (3). Bornons-nous à rappeler cependant quelques-unes de ses principales découvertes : mise en évidence en 1802 du courant du Pérou (ou courant de Humboldt), description du Gulf Stream, études sur la circulation verticale dans les océans, sur la formation de courants de surface, etc, etc.

Mais, chez Humboldt, le physicien était doublé d'un naturaliste et il n'est pas étonnant que son intérêt pour la mer se soit étendu également aux plantes et aux animaux qui la peuplent.

C'est à cet aspect des observations océanographiques du célèbre et universel savant que nous voudrions nous attacher ici.

Parmi les très nombreux travaux publiés sur Humboldt, seule l'étude récente de Steleanu (4) traite — et encore incomplètement — cet aspect de son œuvre si riche et si variée.

1. Biologie végétale

Au cours de son grand voyage scientifique en Amérique Latine (1799-1804) avec Bonpland, Humboldt fit un certain nombre d'observations sur les plantes et animaux marins.

Attendant que la frégate *Pizarro* lève l'ancre du port espagnol de La Corogne (Galice), les deux naturalistes observent la flore et la faune locales :

(2) Passage cité d'après la traduction française du *Cosmos*, 4 vol., Guérin, Paris, 1867 (tome I, p. 366-367).

(3) Cf. notamment : Georg Wüstr, *Alexander von Humboldts Stellung in der Geschichte der Ozeanographie*, in : A. von Humboldt, *Studien zu seiner Universalen Geisteshaltung*, De Gruyter, Berlin, 1959, p. 90-104.

(4) A. STELEANU, *Alexander von Humboldt und die Bedeutung seines wissenschaftlichen Werkes für die Hydrobiologie* in : *Alexander von Humboldt Gedenkschrift zur 100 Wiederkehr seines Todestages*, Akademie Verlag, Berlin, 1959, p. 423-444.

« Nous n'eûmes à attendre notre embarquement que dix jours, et ce délai nous parut encore bien long. Nous nous occupâmes, pendant cet intervalle, à préparer les plantes recueillies dans les belles vallées de la Galice, qu'aucun naturaliste n'avoit encore visitées; nous examinâmes les fucus et les mollusques que la grosse mer du Nord-Ouest jette abondamment au pied du rocher escarpé sur lequel est construite la vigie de la Tour d'Hercule » (5).

Le 5 juin 1799, le navire appareille en direction du Nouveau Monde et, le 17, il passe entre les îles Alegranza et Montaña Clara dans l'archipel des Canaries.

Au cours d'un sondage, les naturalistes ramènent une algue curieuse et Humboldt fait à ce propos des remarques sur la présence de chlorophylle (encore inconnue à cette époque) chez des algues de profondeur.

Voici cet intéressant passage : (dans celui-ci comme dans les autres, les notes infrapaginales de Humboldt sont indiquées par des chiffres entre crochets pour les distinguer des nôtres aux chiffres entre parenthèses) :

« Les vents nous forcèrent de passer entre les îles Alegranza et Montaña Clara. Comme personne, à bord de la corvette, n'avoit navigué dans cette passe, il fallut jeter la sonde. Nous trouvâmes fond à vingt-cinq et trente-deux brasses. Le plomb rapporta une substance organique, d'une structure si singulière, que nous restâmes longtemps indécis si c'étoit un Zoophyte ou une espèce de Fucus. Le dessin que j'en ai fait sur les lieux est gravé dans le second volume de nos *Plantes équinoxiales* [6]. Sur une tige brunâtre de trois pouces de long, s'élèvent des feuilles rondes, lobées et crénelées au bord. Leur couleur est d'un vert tendre : elles sont membraneuses et striées comme les feuilles des Adiantes et du *Ginkgo biloba*. Leur surface est couverte de poils roides et blanchâtres; avant leur développement, elles sont concaves et enchâssées les uns dans les autres. Nous n'y observâmes aucun vestige de mouvement spontané, aucun signe d'irritabilité, pas même en appliquant l'électricité galvanique. La tige n'est pas ligneuse, mais d'une substance presque cornée, semblable à l'axe des Gorgones. L'azote et le phosphore ayant été trouvés abondamment dans plusieurs plantes cryptogames, il auroit été inutile d'en appeler à la chimie pour décider si ce corps organisé appartient au règne végétal ou au règne animal. La grande analogie qu'il offre avec quelques plantes marines à feuilles d'Adiante, surtout avec le genre *Caulerpa* de M. Lamouroux, dont le *Fucus prolifer* de Forskål est une des nombreuses espèces, nous a engagés à le ranger provisoirement parmi les varechs ou goémons, et à lui donner le nom de *Fucus vitifolius*. Les poils, dont cette plante est hérissée, se retrouvent dans beaucoup d'autres Fucus [7]. La feuille, examinée au microscope à l'instant où l'on venoit de la retirer de l'Océan, ne présenteoit pas, il est vrai, ces glandes conglobées ou ces

(5) *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804 par Al. de Humboldt et Bonpland, rédigé par Al. de Humboldt*, 12 vol. in-8°, Paris, 1816-1831 (I, p. 95). Toutes les citations renvoient à cette édition du voyage plus maniable que celle en 3 vol. in 4° publiée entre 1814 et 1819.

[6] *Pl. équinox.*, t. II, p. 8, pl. LXIX.

[7] *Fucus lycopodioides*, et *F. hirsutus*.

points opaques qui renferment les parties de la fructification dans les genres *Ulva* et *Fucus*; mais combien de fois ne trouve-t-on pas des varechs dans un état tel qu'on ne distingue encore aucune trace de graines dans leur parenchyme transparent ?

Je ne serois pas entré dans ces détails, qui appartiennent à l'histoire naturelle descriptive, si le *Fucus* à feuilles de vigne n'offroit pas un phénomène physiologique d'un intérêt plus général. Fixée sur un morceau de madrepore, cette algue marine végétoit au fond de l'océan, à une profondeur de 192 pieds, et cependant ses feuilles étoient aussi vertes que celles de nos graminées. D'après des expériences de Bougue [8] la lumière est affoiblie après un trajet de 180 pieds, dans le rapport de 1 à 1 477,8. Le varech de l'Alegranza présente par conséquent un nouvel exemple de plantes qui végètent dans une grande obscurité sans être étiolées. Plusieurs germes, encore enveloppés dans les bulbes des Liliacées, l'embryon des Malvacées, des Rhamnoides, du *Pistacia*, du *Viscum* et du *Citrus*, les branches de quelques plantes souterraines; enfin des végétaux transportés dans des mines où l'air ambiant contient de l'hydrogène ou une grande quantité d'azote, verdissent sans lumière. D'après ces faits, on est tenté d'admettre que ce n'est pas seulement sous l'influence des rayons solaires que se forme, dans les organes des végétaux, ce carbure d'hydrogène dont la présence fait paroître le parenchyme d'un vert plus ou moins foncé, selon que le carbone prédomine dans le mélange [9].

M. Turner, qui a si bien fait connoître la famille des varechs, et beaucoup d'autres botanistes célèbres, pensent que la plupart des *Fucus* que nous recueillons à la surface de l'océan, et qui, par les 23 et 35 degrés de latitude et les 32° de longitude, offrent au navigateur le spectacle d'une vaste prairie inondée, croissent primitivement au fond de la mer et ne voyagent que dans l'état adulte, lorsqu'ils sont arrachés par le mouvement des flots. Si cette opinion est exacte, il faut convenir que la famille des algues marines présente de grandes difficultés aux physiciens qui persistent à croire que toute absence de lumière doit produire un étiolement : car comment admettre que tant d'espèces d'Ulvacées et de Dictyotées à tiges et à feuilles vertes, qui nagent à la surface de l'océan, aient végété sur des rochers presque à fleur d'eau ? » (10).

Ce passage appelle quelques commentaires : le *Fucus vitifolius* de Humboldt et Bonpland correspond à la Chlorophycée *Udotea petiolata* (Turra) Borgesen.

Comme le note Steleanu (*op. cit.*, p. 430), Humboldt se servira de cet exemple d'une algue poussant fixée sur des rochers en profondeur, pour expliquer la provenance des sargasses.

[8] *Traité d'Optique*, p. 256, 264 et 346. Le *Fucus vitifolius* ne peut avoir été éclairé, à trente-deux brasses de profondeur, que par une lumière 203 fois plus forte que celle de la lune, et par conséquent égale à la moitié de la lumière que répand une chandelle vue à un pied de distance. Or, d'après mes expériences directes, le *Lepidium sativum* ne verdit presque pas sensiblement à la lumière vive de deux lampes d'Argand. Voyez aussi LAMBERT, *Photometria*, p. 223.

[9] Ces idées se trouvent en partie exposées dans mon mémoire sur les phénomènes de l'étiolement (*Journal de Physique*, tome XL, p. 154) et dans mes *Aphorismes sur la physiologie chimique des végétaux* (*Flora Freibergensis*, p. 179). Voyez aussi *Trans. of the Irish Academy*, vol. VIII, p. 260.

(10) HUMBOLDT, *op. cit.*, *ibid.*, p. 173-177.

Les *Fucus lycopodioides* et *hirsutus* cités en note infrapaginales par Humboldt doivent correspondre respectivement à *Caulerpa lycopodium* J. Ag. (Chlorophycée) et à *Cladostephus spongiosus* (Lightf.) Ag. (Phéophycée) (11).

Humboldt mentionne dans ce passage J. V. F. Lamouroux (1779-1825) (12) un des pionniers de l'algologie en France qui avait publié dès 1805 : *Dissertation sur plusieurs espèces de Fucus peu connues ou nouvelles*, avec qui il était d'ailleurs en correspondance comme l'atteste la lettre inédite suivante dont une photocopie nous a été très aimablement communiquée par le Dr. H. Schneider (Hamburg) :

Monsieur,

Je prends recours une seconde fois à Vos lumières. Personne, plus que Vous, Monsieur, [n']est capable de m'éclairer sur l'histoire de ces fucus qui nagent sur la surface de l'Océan et dont Vous avez étudié l'organisation avec tant de sagacité. J'arrête une épreuve de mon Itinéraire pour attendre la réponse que je réclame de Votre bienveillance.

Je décris ces parages déjà vus par Colomb par les 25°-32° de latitude dans les méridien des Açores où la mer paroît une vaste prairie de *Fucus natans*. Le varec y est flottant, en masses *détachées*. On peut supposer qu'il y a des rochers soumarins (*sic*) qui renouvellent ce que les courans emportent.

Je vous supplie de me dire 1) quelle est la plus longue tige (de *Fucus giganteus* ?) dont Vous avez connoissance. Cent toises ou plus ? 2) Les paquets de *Fucus natans détachés, arrachés* à leur site naturel continuent-ils à végéter, à pousser des feuilles, à fleurir, à porter des graines pendant plusieurs années ou pensez-Vous, Monsieur, que cette apparence de fraîcheur n'est qu'apparent[e] et qu'un fucus qui surnage à l'eau de mer ne développe pas de nouvelles feuilles. Je pense que la *tige fixée* est (13)... mais [il faudrait rester] assez longtemps dans un même endroit pour résoudre le problème. 3) N'y a-t-il aucune plante pélagique qui puisse végéter à l'état non fixé comme le *Lemna*, ou cette vie, comme celle d'une branche d'arbre ou d'un morceau de *Sedum*, n'est-elle restreinte qu'à un court espace de tems. Je ne crains pas Monsieur de Vous importuner par ces lignes. Vous aimez trop les sciences qui Vous doivent des services si importants pour ne pas excuser mon indiscretion.

Je Vous prie, Monsieur, d'agréer l'assurance de ma considération la plus distinguée et de mon attachement inviolable.

Paris

Humboldt

Rue d'Enfer

n 67

10 Mars (14)

(11) Nous devons ces renseignements à l'obligeance du Professeur J. FELDMANN et de Madame M. F. MAGNE que nous remercions très sincèrement.

(12) Cf. l'article récent de F. MOREAU : A propos d'un portrait du naturaliste normand J. V. F. Lamouroux. *Rev. Hist. Sci.* 17, 1964, 121-128.

(13) Ici le microfilm a été coupé et on ne peut lire que quelques mots de la phrase dont nous avons essayé de reconstituer entre crochets la partie manquante.

(14) Cette lettre n'est pas datée, mais elle a dû être écrite vers 1812, année où Humboldt habitait rue d'Enfer et rédigeait la *Relation historique* de son Voyage.

Une autre lettre de Humboldt à Lamouroux écrite de Paris le 15 mars 1820 est conservée à la Bibliothèque de l'Arsenal, à Paris (Collection Victor Luzarche, ms. 7054, fol. 117). Il n'y est pas fait d'allusions algologiques.

Au nord des îles du Cap Vert, Humboldt a l'occasion de faire des observations sur les sargasses (*Fucus natans* = *Sargassum natans*, Phéophycée) et leur répartition géographique à laquelle il s'intéressait beaucoup, comme nous le verrons ultérieurement :

« Au nord des îles du cap Vert, nous rencontrâmes de gros paquets de goémons ou varechs flottans. C'étoit le raisin du tropique, *Fucus natans*, qui ne végète sur des rochers sousmarins que depuis l'équateur jusqu'au 40° de latitude australe et boréale. Ces algues semblent indiquer ici, comme au sud-ouest du banc de Terre-Neuve, la présence des courans. Il ne faut pas confondre les parages abondans en goémons épars, avec ces bancs de plantes marines que Colomb compare à de vastes prairies et dont la présence effrayoit l'équipage de la Santa-Maria par les 42° de longitude. Je me suis assuré, en comparant un grand nombre de journaux, que dans le bassin de l'Océan Atlantique septentrional il existe deux bancs très-différens l'un de l'autre. Le plus étendu [15] se trouve un peu à l'ouest du méridien de Fayal, une des îles Açores, entre les 25 et 36 degrés de latitude. La température de l'Océan, dans ces parages, est de 16 à 20 degrés, et les vents du nord-ouest qui y soufflent quelquefois impétueusement poussent des îles flottantes de varech, dans de basses latitudes jusqu'aux parallèles de 24 et même de 20 degrés. Les bâtimens qui retournent en Europe, soit de Montevideo, soit du cap de Bonne-Espérance, traversent ce banc de fucus que les pilotes espagnols regardent comme également éloigné des Petites-Antilles et des îles Canaries : il sert aux moins instruits à rectifier leur longitude. Le second banc de fucus est peu connu ; il occupe un espace beaucoup moins grand par les 22 et 26 degrés de latitude, 80 lieues marines à l'ouest du méridien des îles Bahames. On le rencontre en allant des Caïques aux Bermudes.

Quoique l'on ait observé des espèces de varech [16] dont les tiges ont près de 800 pieds de long, et que ces cryptogames pélagiques prennent un accroissement très-rapide, il n'en est pas moins certain que, dans les parages que nous venons de décrire, les fucus loin d'être attachés au fond, flottent en paquets détachés à la surface des eaux. Dans cet état, la végétation ne peut guère continuer plus longtemps qu'elle ne le feroit dans une branche d'arbre séparée de son tronc ; et, pour expliquer comment des masses mobiles peuvent se trouver depuis des siècles dans les mêmes lieux, il faut admettre qu'elles doivent leur origine à des rochers sousmarins qui, placés à quarante ou soixante brasses de profondeur, suppléent sans cesse à ce qui est emporté par le courant équinoxial. Ce courant entraîne le raisin du tropique dans les hautes latitudes, vers les côtes de la Norwège et de la France, et ce n'est pas, comme le pensent quelques marins, le *Gulf-Stream* qui accumule les fucus au sud des Açores [17].

[15] Il paroît que des bâtimens phéniciens sont venus « en trente jours de navigation et poussés par le vent d'est » jusqu'à la *mer herbeuse* que les Portugais et les Espagnols appellent *Mar de Zargasso*. J'ai fait voir dans un autre endroit que le passage d'Aristote, de *Mirabil*, éd. Duval, p. 1157, ne peut guère s'appliquer aux côtes d'Afrique, comme un passage analogue du Périple de Seylax. (*Tableaux de la Nat.*, tome I, p. 98). En supposant que cette mer, remplie d'herbes, qui ralentissoit la marche des vaisseaux phéniciens, étoit la *Mar de Zargasso*, on n'a pas besoin d'admettre que les anciens aient traversé l'Atlantique au-delà des 30 degrés de longitude occidentale du méridien de Paris.

[16] Le baudreux des îles Malouines ; *Fucus giganteus*, Forster ou *Laminaria pyrifera*, Lamour.

[17] BARROW, *Voyage à la Cochinchine*, tome I, p. 93.

Il seroit à désirer que les navigateurs sondassent plus fréquemment dans ces parages couverts d'herbes; car on assure que des pilotes hollandois ont trouvé une série de bas-fonds depuis le banc de Terre-Neuve jusqu'aux côtes d'Ecosse, en employant des lignes composées de fils de soie [18].

Quant aux causes qui peuvent arracher les algues à des profondeurs où l'on croit généralement la mer peu agitée, elles ne sont pas suffisamment connues. Nous savons seulement, par les belles observations de M. Lamouroux, que si les fucus adhèrent aux rochers avec la plus grande force avant le développement de leur fructification, on les enlève au contraire avec beaucoup de facilité après cette époque, ou pendant la saison qui suspend leur végétation comme celle des plantes terrestres. Les poissons et les mollusques qui rongent les tiges des goémons contribuent sans doute aussi à les séparer de leurs racines » (19).

Nous allons revenir plus en détail dans quelques instants sur les idées de Humboldt relatives à l'origine des sargasses, mais notons déjà deux points :

- 1) il pense que ces algues sont détachées du substratum rocheux;
- 2) il ne croit pas à un transport par le Gulf-Stream.

Le *Pizarro* s'approche graduellement de la côte du Venezuela et le 15 juillet 1799 Humboldt observe à nouveau des sargasses qu'il décrit en détail :

« Le 15 au matin, à peu près par le travers du monticule de Saint-Joseph, nous fûmes entourés d'une grande quantité de varec flottant. Ses tiges étoient munies de ces appendices extraordinaires en forme de godets et de panaches, que Don Hippolyto Ruiz (20) a observés lors de son retour de l'expédition du Chili, et qu'il a décrits dans un mémoire particulier comme les organes sexuels du *Fucus natans*. Un heureux hasard nous mit à même de vérifier un fait qui ne s'étoit présenté qu'une seule fois aux naturalistes. Les paquets de varec recueillis par M. Bonpland, étoient absolument identiques avec les échantillons que nous devions à l'obligeance des savans auteurs de la Flore du Pérou. En examinant les uns et les autres au microscope, nous avons reconnu que ces prétendues parties de la fructification, ces étamines et ces pistils, appartiennent à un nouveau genre de la famille des Cératophytes. Les godets que M. Ruiz a pris pour les pistils naissent de tiges cornées, aplaties et si étroitement unies à la substance du Fucus, qu'on seroit tenté de les prendre pour de simples nervures : au moyen d'une lame très-mince, on parvient à les détacher sans léser le parenchyme. Les tiges non articulées sont d'abord d'un brun-noirâtre, mais elles deviennent avec le temps, par dessiccation, blanches et friables : dans cet état, elles font effervescence avec les acides, comme la substance calcaire du *Sertularia*, dont les extrémités ressemblent assez aux godets des Fucus de M. Ruiz. Nous avons retrouvé dans la mer du Sud, en passant de Guayaquil à Acapulco,

[18] FLEURIEU, *Voyage de l'Isis*, tome I, p. 524. (LA BILLARDIÈRE, *Voyage*, tome I, p. 331).

(19) HUMBOLDT, *op. cit.*, II, p. 11-15.

(20) Hipolito Ruiz López (1754-1816), naturaliste qui dirigea en 1777-78 une expédition botanique au Pérou et au Chili (cf. H. SCHADEWALDT, ce Colloque, p. ???).

ces mêmes appendices du raisin des tropiques, et l'examen le plus attentif ne nous a laissé aucun doute sur un Zoophyte qui s'attache aux *Fucus* comme le lierre embrasse le tronc des arbres. Les organes décrits sous le nom de fleurs femelles ont plus de deux lignes de long, et cette grandeur seule auroit dû éloigner le soupçon que ces parties fussent de véritables pistils » (21).

Et Humboldt reviendra en détail sur la question des sargasses dans le Tome III de son *Examen critique de l'Histoire de la Géographie du Nouveau Continent* (Paris, Gide, 1837) dont nous donnerons ici les passages les plus importants :

« Il existe deux de ces accumulations qu'on confond sous la dénomination vague de *Mer de Sargasso*, et que l'on peut distinguer par le nom de *Grand* et *Petit banc de varec*. Le premier groupe est situé entre les parallèles de 19° et 34° de latitude, et quant à son *axe principal* (le milieu de sa bande, large de 100 à 140 milles), à peu près par 41° 1/2 de longitude, c'est-à-dire au-dessous du parallèle de 40°, dans un méridien qui est de 7° à l'ouest de Corvo. Le second groupe, ou *Petit banc de varec* flottant, est situé entre les Bermudes et les îles Bahames, lat. 25°-31°, long. 68°-76°. On les traverse lorsqu'on se dirige du Baxo de Plata (caye d'Argent, au nord d'Haïti) vers le petit archipel des Bermudes. Son axe principal me paraît dirigé N. 60° E. Entre les 25° et 30° de latitude, une bande de *fucus* dirigée de l'est à l'ouest forme une communication permanente entre le *Grand banc* longitudinal et le *Petit banc* presque circulaire. Des navires qui se sont dirigés sur le parallèle de 28°, des 44° aux 68° de longitude, ont vu passer d'heure en heure des paquets de *Fucus natans* (= *Sargassum natans*) plus ou moins frais par une route de plus de douze cents milles marins. Quelquefois le varec atteint les 34° 1/2 de latitude, et se rapproche du bord oriental du grand courant d'eaux chaudes pélagiques connu sous le nom de Gulf-Stream. En comprenant sous la dénomination de *Mer de Sargasso* les deux groupes et la bande transversale qui les unit, on trouve pour le varec flottant un *area* six à sept fois grand comme la France. La majeure partie de ces *fucus* paraît en pleine végétation et cet espace de l'Océan offre un des exemples les plus frappants de l'immense étendue d'une seule espèce de *plantes sociales* » (*op. cit.*, p. 68-69).

Et il poursuit plus loin :

« Je viens de tracer en grand la circonscription des trois groupes de varec au centre de l'Atlantique; mais le phénomène de leurs limites est trop compliqué et trop contesté pour ne pas exiger de plus amples développements. Je n'agiterai point ici la question de savoir si l'on doit admettre, comme on l'a déjà fait du temps de Colomb, dans ces mêmes parages où nagent les *fucus*, des écueils au fond de la mer, desquels les *thalassophytes* ont été accidentellement arrachés, ou si ces plantes qu'on trouve toujours dépourvues de racines et de fruits dans les mêmes parages, végètent et se développent (22) comme les *Vaucheria*, le *Polysperma glomerata*, et d'autres algues d'eau douce, en flottant depuis des siècles à la surface de l'Océan; ou enfin si la Mer de Sargasso, près des îles Açores, n'est dûe qu'au déversement du Gulf-Stream qui transporte des

(21) HUMBOLDT, *ibid.*, II, p. 47-49.

(22) En note, HUMBOLDT expose les vues de THUNBERG et de MEYEN sur la question.

fucus arrachés dans le golfe du Mexique et les accumule progressivement dans une mer battue par des vents opposés, et considérée comme l'embouchure du grand courant pélagique » (*op. cit.*, p. 70-72).

Discutant ces diverses hypothèses sur l'origine des bancs de sargasses, Humboldt fait remarquer que l'un d'eux « traverse comme une digue presque à angle droit, la rivière pélagique du Gulf-Stream » et reconnaît que :

« Cette position, si contraire à la direction du courant d'eau chaude, ferait annoncer que sous la bande de varec flottant... il y a dans le fond de la mer des inégalités qui fournissent la masse végétale que nous trouvons accumulée à la surface entre des limites permanentes ».

Et il poursuit :

« Si ces masses étaient arrachées au golfe du Mexique et aux îles Bahames, et déposées dans la Mer de Sargasso comme un alluvion du Grand fleuve pélagique (à l'analogie des fucus des Malouines entraînés par les courants dans la mer clapoteuse qu'on rencontre au S.S.E. de l'embouchure du Rio de la Plata), on conçoit difficilement que les fucus bruns, et en grande partie dépéris, du Gulf-Stream puissent, après un long voyage, renaître à une fraîcheur si surprenante. En admettant même, d'après les ingénieuses observations de M. Meyen qu'ils peuvent végéter sans racines, *il me paraît plus probable que la Mer de Sargasso est leur véritable patrie, leur site originaire.* » (*Ibid.*, p. 74-75).

Nous soulignons ici cette dernière phrase car elle nous semble très importante : Humboldt se prononce contre l'hypothèse que les sargasses seraient des algues provenant du golfe du Mexique et des Bahamas et transportées par le Gulf-Stream, hypothèse généralement admise actuellement.

Tout le passage transcrit ci-dessus est à cet égard très explicite.

Ceci n'a pas empêché certains auteurs modernes d'attribuer à Humboldt des vues absolument opposées aux siennes.

Ainsi L. Germain (23) et plus récemment G. Wüst déjà cité (24).

Comme on le sait aujourd'hui, les sargasses sont des algues adaptées à la vie en haute mer et Humboldt ne l'avait que partiellement compris, pensant qu'elles s'étaient détachées de rochers sous-marins sous-jacents; cependant, divers océanographes (Rennell, 1832; Maury, 1866; Kuntze, 1881; Krümmel, 1881, 1911) soutenaient déjà la théorie d'un transport par le Gulf-Stream.

(23) L. GERMAIN, La Mer des Sargasses, *Bull. Inst. Océan. Monaco*, n° 671, 12 avril 1935, 23 p. Dans cet article, l'auteur rappelle également la classification donnée par Humboldt des divers bancs d'algues constituant la mer des sargasses.

(24) Qui commet une erreur en citant une traduction allemande de 1816 de l'*Examen critique*...

Il faut lire en fait 1836.

Steleanu (*op. cit.*, p. 429-431) expose en détail les observations de Humboldt sur les sargasses et fait à leur sujet diverses remarques. Selon lui, le grand voyageur n'aurait pas traversé la mer des sargasses elle-même, mais un de ses prolongements.

Pour Krümmel, Humboldt aurait été victime d'une fausse conclusion statistique. Krümmel et son élève Gustav Antze ont évalué la fréquence des Sargasses et tracé, sur une carte, des lignes *isophykodes* ou d'égale fréquence, et ils appellent Mer des Sargasses proprement dite un espace de 4 440 000 km² limité par une ligne isophykode correspondant à une fréquence de 10 %.

Humboldt (*Examen critique...*, II, 75-108) essaya de savoir si avant Colomb d'autres navigateurs avaient déjà parcouru la mer des sargasses, et il suppose que des Portugais avaient navigué dans sa partie la plus orientale.

Pour en terminer avec les sargasses, nous citerons enfin une phrase de *Cosmos* (édit. française, I, 1866-67, p. 365) dans laquelle Humboldt y fait allusion :

« Car la mer a aussi ses forêts : ce sont les longues herbes marines qui croissent sur les bas-fonds, ou les bancs flottants de *fucus* que les courants et les vagues ont détachés, et dont les rameaux déliés sont soulevés, jusqu'à la surface, par leurs cellules gonflées d'air. (25).

Et un passage du récent article de H. Wendt (26) :

« Trois cents ans après la découverte de l'Amérique, Alexandre de Humboldt se pencha sur l'énigme de la mer des Sargasses; ses explications parurent tellement absurdes et ses hypothèses tellement invraisemblables que, jusqu'à la fin du XIX^e siècle, personne ne les prit en considération. Humboldt prétendait qu'il s'agissait d'une « mer close », c'est-à-dire d'un secteur distinct de l'océan. Le Gulf Stream, le courant des Antilles et le courant équatorial l'isolaient de toutes parts et excluaient toute communication entre l'Atlantique et la mer des Sargasses; enfin, sous leur action, les masses étaient animées d'un mouvement centrifuge. Pour Humboldt, prisonnière de courants circulaires, la mer des Sargasses constituait un univers à part qui n'avait changé ni d'emplacement ni de limites depuis des millénaires et où la constance des conditions d'existence avait permis le développement d'une faune particulière.

La thèse de Humboldt se heurta au scepticisme des milieux scientifiques; Kuntze et Hallermann objectèrent que les Sargasses étaient, non pas des algues vivantes, mais des végétaux morts, transportés depuis les côtes américaines par les tempêtes et les courants. Les prairies flottantes représentaient une accumulation de plantes qui, tôt ou tard, rejoignaient le fond. Kuntze et Hallermann niaient que des végétaux coupés de tout lien terrestre puissent vivre au milieu de l'océan, et, à plus forte raison dans un secteur aux limites intangibles.

Le mérite d'avoir percé le mystère de la mer des Sargasses revient aux zoologues du XX^e siècle. Leurs travaux ont confirmé la justesse des

(25) Les italiques sont nôtres.

(26) H. WENDT, Les secrets des abysses, *Connaissance du Monde*, n° 4, 1^{er} trimestre 1956, 107-118.

hypothèses de Humboldt, à cette différence près que l'étendue de la mer des Sargasses est variable. Les sargasses sont des végétaux exclusivement marins. Dans les prairies submergées vivent d'étranges créatures, représentantes de douze espèces différentes qu'on ne rencontre dans aucun autre secteur de l'océan. »

Revenons au *Voyage*. En approchant de la côte du Venezuela, Humboldt observe des sources de pétrole sous-marin et nota qu'à leur voisinage la mer était peuplée de *Zostera* et d'*Ulva* :

« En suivant la côte méridionale, à l'est de Maniquarez, on trouve rapprochées les unes des autres trois langues de terre qui portent les noms de Punta de Soto, Punta de la Brea et Punta Guaratanto. Dans ces parages, le fond de la mer est évidemment formé de schiste micacé, et c'est de cette roche que près du cap de la Brea, mais à quatre-vingts pieds de distance de la côte, jaillit une source de naphte, dont l'odeur se répand dans l'intérieur de la péninsule. Il fallut entrer à mi-corps dans la mer pour examiner de près le phénomène intéressant. Les eaux sont couvertes de *Zostera*; et, au milieu d'un banc d'herbes très étendu, on distingue un endroit libre et circulaire de trois pieds, sur lequel nagent quelques masses éparses d'*Ulva lactuca*. C'est là que se montrent les sources. » (27).

Les algues recueillies par Humboldt et Bonpland au cours de leur grand voyage ont été décrites et figurées par ce dernier au Tome II des *Plantes équinoxiales* qui constituent la Sixième Partie de la publication du *Voyage* (2 vol., Schoell, Paris, 1809).

Citons notamment : *Fucus humboldtii* Bonpland [= *Macrocystis pirifera* (Turn.) Ag.] (*op. cit.*, p. 7 et Pl. LXVIII) trouvé près de Trujillo (Pérou), côte du Pacifique et en grande abondance dans le port de Chancaye (Pérou), *Fucus vitifolius* (= *Udotea petiolata*) déjà mentionné (*op. cit.*, p. 8 et Pl. LXIX), *F. hirtus* Bonpland (qui serait peut-être une variété de *F. humboldtii*) trouvé dans le port de Callao près de Lima en décembre 1802.

Dans le Tome VII de la Monographie de C. S. Kunth sur les végétaux recueillis en Amérique par Humboldt et Bonpland (28), des algues marines sont également mentionnées appartenant aux genres *Ceramium*, *Ulva*, *Encoelium* (29), *Sphaerococcus*, *Macrocystis* (Kunth place dans ce genre le *Fucus humboldtii* de Bonpland), *Sargassum*.

La plupart de ces espèces furent recueillies dans le Pacifique (Callao, port de Lima) et quelques-unes (*Encoelium*, *Sargassum*) dans la mer des Caraïbes sur les côtes du Venezuela (golfe de Cariaco près de Cumana) (*op. cit.*, p. 83-88).

(27) HUMBOLDT, *Voyage...*, II, p. 369.

(28) C. S. KUNTH, *Nova genera et species plantarum quas in peregrinatione ad plagam aequinoctialem orbis novi collegerunt, descripserunt, partim adumbraverunt A. Bonpland et A. de Humboldt*, VII, Gide, Paris, 1825.

(29) *Encoelium* (Ag.) fut un sous-genre du genre *Asperococcus* Lamour. 1813 correspondant aux deux espèces *A. bullosus* et *A. echinatus*.

Ces algues sont à nouveau mentionnées dans le même ouvrage à la section biogéographique où les végétaux recueillis sont énumérés pour chacune des localités prospectées (*op. cit.*, p. 283-479).

Nous terminerons cet exposé de l'apport de Humboldt à la Biologie marine végétale en mentionnant ses observations relatives à la mangrove à *Rhizophora* (manglier) qu'il eut l'occasion d'étudier en novembre 1799 dans la baie de l'Higuerote sur la côte du Venezuela, à l'est de Caracas.

Humboldt décrit tout d'abord ce biotope peuplé de Palétuviers (*Avicennia*), de Mancenilliers, de Mangliers et de *Suriana maritima* (*Romero de la mar*), rapporte ses expériences sur l'infusion de bois de manglier pour voir quels sont les gaz qui s'en dégagent et termine ses observations par un passage où il décrit en quelques lignes l'évolution du peuplement de la mangrove. Voici ce fragment qui est un véritable modèle de description écologique :

« Partout où les mangliers se fixent sur le bord de la mer, la plage se peuple d'une infinité de mollusques et d'insectes. Ces animaux aiment l'ombre et le demi-jour; ils trouvent de l'abri contre le choc des vagues entre cet échafaudage de racines épaisses et entrelacées qui s'élèvent comme un treillis au-dessus de la surface des eaux. Les coquilles s'attachent à ce treillis, les crabes se nichent dans le creux des troncs, les varecs que les vents et la marée poussent vers les côtes, restent suspendus aux branches repliées qui se dirigent vers la terre. C'est ainsi que les forêts maritimes, en accumulant un limon vaseux entre leurs racines, agrandissent le domaine des continents; mais, à mesure qu'elles gagnent sur la mer, elles n'augmentent presque pas en largeur. Leurs progrès mêmes deviennent la cause de leur destruction. Les mangliers et les autres végétaux avec lesquels ils vivent constamment en société, périssent à mesure que le terrain se dessèche, et qu'ils ne sont plus baignés par l'eau salée. Leurs vieux troncs, couverts de coquillages et à moitié ensevelis dans les sables, marquent après des siècles, et la route qu'ils ont suivie dans leurs migrations et la limite du terrain qu'ils ont conquis sur l'océan. » (30)

2. Biologie animale

Bien que Humboldt ait été plus intéressé par les végétaux que par les animaux, son œuvre de zoologiste et d'anatomiste est loin d'être négligeable.

Pour ce qui est du milieu marin, ses observations zoologiques sont même plus nombreuses que celles sur les algues ou les autres végétaux marins. Nous les examinerons donc ici dans leur ensemble en adoptant l'ordre de la classification zoologique.

(30) HUMBOLDT, *Voyage...*, *op. cit.*, IV, 1817, p. 87-88.

A) Invertébrés

1. Coelentérés et Tuniciers (31), animaux lumineux.

Peu de jours après le départ du *Pizarro* de la Corogne, Humboldt et Bonpland ont l'occasion d'observer un banc de méduses au voisinage de l'île de Porto Santo (Archipel de Madère).

Au milieu de celles-ci se trouvaient également des Tuniciers coloniaux du groupe des Salpes qui attirèrent particulièrement l'intérêt de Bonpland.

A propos de ces organismes qualifiés par lui de « Mollusques », terme employé à l'époque pour désigner tous les Invertébrés marins aux téguments mous, Humboldt fait des expériences relatives à leur phosphorescence.

Voici cet intéressant passage :

« Depuis notre départ de la Cologne jusqu'aux 36 degrés de latitude, nous n'avions aperçu, à l'exception des hirondelles de mer et de quelques dauphins, presque aucun être organisé. Nous attendions en vains des fucus et des mollusques. Le 11 juin nous fûmes frappés d'un spectacle curieux, mais qui dans la suite s'est répété souvent pour nous dans la mer du Sud. Nous entrâmes dans une zone où toute la mer étoit couverte d'une prodigieuse quantité de méduses. Le vaisseau étoit presque en calme, mais les mollusques se portoient vers le sud-est avec une rapidité quadruple de celle du courant. Leur passage dura près de trois quarts d'heure. Bientôt nous ne vîmes plus que quelques individus épars, suivant de loin la foule, comme s'ils étoient lassés du voyage. Ces animaux viennent-ils du fond de la mer qui, dans ces parages, a peut-être plusieurs milliers de toises de profondeur ? ou font-ils par bandes des voyages lointains ? On sait que les mollusques aiment les bas-fonds ; et si les huit roches à fleur d'eau, que le capitaine Vobonne affirme avoir vues en 1732, au nord de l'île de Porto Santo, existent effectivement, on peut admettre que cette innombrable quantité de méduses en a été détachée : car nous n'étions qu'à 28 lieues de cet écueil. Nous reconnûmes, outre le *Medusa aurita* de Baster et le *M. pelagica* de Bosc, à huit tentacules (*Pelagia denticula*, Peron), une troisième espèce qui se rapproche du *M. hysocella*, et que Vandelli a trouvée à l'embouchure du Tage. Elle se distingue par sa couleur d'un brun-jaunâtre et par ses tentacules qui sont plus longues que le corps. Plusieurs de ces orties de mer avoient 4 pouces de diamètres : leur reflet presque métallique, leurs couleurs chatoyantes en violet et en pourpre, contrastoient agréablement avec la teinte azurée de l'Océan.

Au milieu de ces méduses, M. Bonpland observa des paquets de *Dagysa notata*, mollusque d'une structure bizarre que sir Joseph Banks a fait connoître le premier. Ce sont de petits sacs gélatineux transparent, cylindriques, quelquefois polygones, qui ont 13 lignes de long, sur 2 à 3 lignes de diamètre. Ces sacs sont couverts aux deux bouts.

(31) Bien que ces deux groupes soient assez éloignés dans la classification zoologique, nous les mentionnons ici ensemble car Humboldt les mentionne dans un même passage.

A l'une de ces ouvertures, on observe une vessie hyaline marquée d'une tache jaune. Les cylindres sont longitudinalement collés les uns aux autres comme des cellules d'abeilles, et forment des chapelets de 6 à 8 pouces de longueur. J'essayai en vain l'électricité galvanique sur ces mollusques : elle ne produisit aucune contraction. Il paraît que le genre *Dagysa*, formé à l'époque du premier voyage de Cook, appartient aux Salpas (Biphores de Bruguière) auxquels M. Cuvier a réuni le *Thalia* de Brown et le *Tethis vagina* de Tilesius. Les Salpas voyagent aussi par groupes en se réunissant en chapelets, comme nous l'avons observé dans le *Dagysa* [32].

Le 13 juin, le matin, par les 34°33' de latitude, nous vîmes encore passer de grands amas de ce dernier mollusque, la mer étant parfaitement calme. Nous observâmes pendant la nuit que des trois espèces de méduses que nous avons recueillies aucune ne répandoit de lueur qu'au moment d'un choc très-léger. Cette propriété n'appartient donc pas exclusivement au *Medusa noctiluca* que Forskael a décrite dans sa *Fauna Aegyptiaca*, et que Gmelin a rapportée à la *Medusa pelagica* de Loeffling, malgré ses tentacules rouges et les tubérosités brunâtres de son corps. En plaçant une méduse très-irritable sur une assiette d'étain, et en frappant contre l'assiette avec un métal quelconque, les petites vibrations de l'étain suffisent pour faire luire l'animal. Quelquefois, en galvanisant des méduses, la phosphorescence paroît au moment que la chaîne se ferme, quoique les excitateurs ne soient pas en contact immédiat avec les organes de l'animal. Les doigts, avec lesquels on l'a touché, restent luisans pendant deux ou trois minutes, comme on l'observe aussi en brisant la coquille des Pholades. Si l'on frotte du bois avec le corps d'une méduse, et que l'endroit frotté ait déjà cessé de luire, la phosphorescence renaît si l'on passe la main sèche sur le bois. Quand la lumière s'éteint une seconde fois, on ne plus la reproduire, quoique l'endroit frotté soit humide et visqueux. De quelle manière doit-on envisager l'effet du frottement ou celui du choc ? C'est une question difficile à résoudre. Est-ce une légère augmentation de température qui favorise la phosphorescence, ou la lumière renaît-elle parce qu'on renouvelle la surface, en mettant en contact, avec l'oxygène de l'air atmosphérique, les parties animales propres à dégager de l'hydrogène phosphoré ? J'ai constaté par des expériences publiées en 1797, que le bois luisant s'éteint dans le gaz hydrogène et dans le gaz azote pur, et que sa lueur reparoît dès que l'on y mêle la plus petite bulle de gaz oxygène. Ces faits, auxquelles (*sic*) nous en ajouterons plusieurs autres dans la suite, conduisent à découvrir les causes de la phosphorescence de la mer et de cette influence particulière que les choc des vagues exerce sur la production de la lumière. » (33)

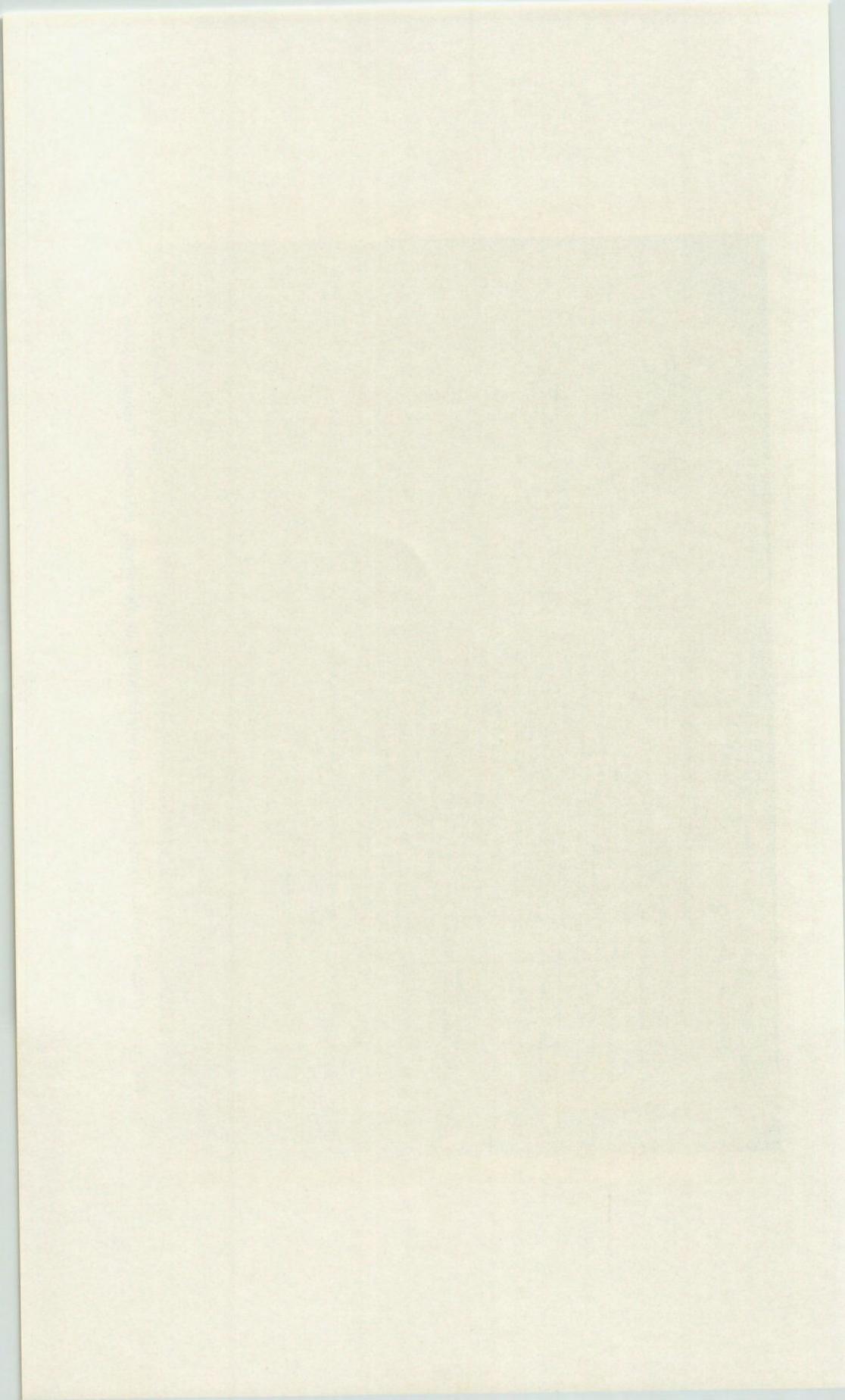
Tout ce qui précède est du plus grand intérêt et mérite d'être commenté.

Voici tout d'abord les noms actuels des méduses observées par les deux voyageurs (34) : *Medusa pelagica* Bosc = *Pelagia cyanella* Péron et Lesueur ; *Pelagia denticulata* Péron = ? *P. flavo-veola* Eschschoetz (*in* Mayer, *Medusae of the world*). *Medusa hyso-*

[32] *Relation des Voyages entrepris par ordre de S.M. Britannique*, 1789, t. III, p. 261. *Annales du Muséum*, t. IV, p. 360.

(33) HUMBOLDT, *Voyage...*, *op. cit.*, I, p. 155 et suiv.

(34) Nous remercions ici notre ami L. LAUBIER, sous-directeur du Laboratoire Arago de Banyuls qui a bien voulu nous donner ces précisions.



cella = *Chrysaora hysoecella* Esch.; *Medusa noctiluca* F. = *Pelagia noctiluca* Péron et Lesueur; *Medusa aurita* Baster = *Aurelia aurita* Péron et Lesueur.

Il est difficile par contre de savoir à quoi correspond *Dagysa notata*.

D'après Steleanu (*op. cit.*, p. 427-428) des exemplaires de ce genre auraient été découverts lors du premier voyage de Cook. L'espèce observée par Humboldt et Bonpland aurait été vue par Browne à la Jamaïque en 1756 et placée dans le genre *Thalia*, puis revue par Banks et Solander en 1773 et redécrite par Forskål sous le nom de *Salpa*. Toujours selon Steleanu, cette espèce serait identique à *Salpa fusiformis* Cuvier ou *S. rostrata*.

Parmi les dessins zoologiques de Humboldt appartenant au regretté Prof. Tschudi (Bâle) (35), se trouve une feuille se rapportant à cette Salpe dessinée et annotée de la main de Bonpland (fig. 1). Cette dernière est également mentionnée dans une lettre écrite de Puerto Orotava (Ténérife) le 20 juin 1799, par Humboldt à son frère Wilhelm :

« Nous pêchions l'animal très peu connu, le *Dagysa*, là même où Banks le découvrit; et un nouveau genre de plante, une plante verte à feuille de vigne (non un *Fucus*) retirée à 50 toises de profondeur ». (36)

Les observations de Humboldt sur la luminescence des méduses sont particulièrement intéressantes car il montra le premier que ce phénomène peut être produit par une excitation mécanique (choc de deux métaux) ou électrique (galvanisation à l'aide d'une pile).

Cette observation importante de Humboldt est rappelée à deux reprises par Newton Harvey dans son important *Historique des études sur la luminescence* (37).

Dans les *Tableaux de la Nature* (1808) Humboldt revient sur la question de la luminescence de la mer :

« On ne sait pas encore où la vie est semée avec le plus de prodigalité. Est-ce sur les continents, ou dans les immenses abîmes de la mer ? Dans ceux-ci paroissent des vers gélatineux qui, vivans ou morts, brillent comme des étoiles [5], et par leur éclat phosphorique changent la surface du vaste Océan en une mer de feu. »

[5] Il est peu de points d'histoire naturelle sur lesquels on ait autant et aussi long-temps disputé que sur la lueur de l'eau de la mer. Ce que l'on en

(35) Nous remercions très vivement ici Madame TSCHUDI qui nous a procuré des photocopies de ces dessins dont l'existence nous avait été signalée par F. LANGE, secrétaire de la Alexander von Humboldt Kommission (Berlin).

(36) *Lettres américaines d'Alexandre de Humboldt* éditées par E. T. Hamy, Guilmo, Paris, 1905 (p. 20).

(37) E. NEWTON HARVEY, *A history of luminescence from the earliest times until 1900*, Amer. Philos. Soc., Philadelphia, 1957 (cf. p. 568, 594).

sait de plus précis se réduit aux faits suivants : il y a plusieurs mollusques luisans qui pendant leur vie, répandent à leur gré une lumière phosphorique assez foible, et généralement d'une couleur bleuâtre; c'est ce que l'on observe dans le *Nereis noctiluca*, le *Medusa pelagica* variété β et le *Monophora noctiluca*, que M. Bory St.-Vincent a découvert récemment lors de l'expédition du capitaine Baudin. De ce nombre sont aussi les animaux microscopiques qui, jusqu'à présent, n'ont pas été déterminés, et que Forster vit nager en multitudes innombrables sur la mer, près du cap de Bonne-Espérance. La lueur de l'eau de la mer est quelquefois occasionnée par ces porte lumières vivans; je dis quelquefois, car le plus souvent, malgré tous les verres grossissans, on n'aperçoit aucun animal dans l'eau lumineuse; et cependant, toutes les fois que la lame vient frapper un corps dur et se brise en écumant, partout où l'eau est fortement agitée, on voit briller une lumière semblable à celle de l'éclair. Ce phénomène a probablement pour principe les fibrilles décomposées des mollusques morts qui sont en quantité infinie dans la profondeur des eaux : lorsque l'on fait passer cette eau lumineuse à travers un tissu serré, ces fibrilles en sont quelquefois détachées sous la forme de points lumineux. Quand nous nous baignions le soir, dans le golfe de Cariaco, près de Cumana, quelques parties de notre corps restoient lumineuses au sortir de l'eau. Les fibrilles lumineuses s'attachent à la peau. D'après l'immense quantité de mollusques dispersée dans tous les mers de la zone torride, on ne doit pas s'étonner que l'eau de la mer soit lumineuse, lors même qu'on n'en peut point détacher la matière organique. La division à l'infini de tous les corps morts des dagyses et des méduses peut faire considérer la mer entière comme une fluide gélatineux, et qui par conséquent est lumineux, a un goût nauséabond, ne peut être bu par l'homme, mais est nourrissant pour plusieurs poissons. Si l'on a frotté une planche avec une partie du corps de la méduse hysocelle l'endroit frotté redevient lumineux toutes les fois qu'on passe dessus le doigt bien sec. Durant ma traversée pour aller à l'Amérique du Sud, je mettois quelquefois une méduse sur une assiette d'étain. Si je frappois l'assiette avec un ancre métal, les moindres vibrations de l'étain suffisoient pour faire luire l'animal. Comment, dans ce cas, le choc et la vibration agissent-ils ? Elève-t-on instantanément la température ? Découvre-t-on de nouvelles surfaces, ou bien le choc fait-il sortir le gaz hydrogène phosphoré, de sorte que se trouvant en contact avec l'oxygène de l'atmosphère ou de l'eau de mer, il vienne à brûler ? Cet effet du choc qui excite la lumière est surtout étonnant dans une mer clapoteuse, lorsque les lames s'entrechoquent en tout sens. Entre les tropiques, j'ai vu la mer lumineuse à toutes les températures; mais elle l'étoit davantage aux approches des tempêtes, ou lorsque le ciel étoit bas, nuageux et très-couvert. Le froid et la chaleur paroissent avoir peu d'influence sur ce phénomène; car sur le banc de Terre-Neuve, la phosphorescence est souvent très-forte dans le moment le plus rigoureux de l'hiver. Quelquefois toutes les circonstances étant d'ailleurs égales, au moins en apparence, la phosphorescence est considérable, pendant une nuit, et la nuit suivante elle est presque nulle. L'atmosphère favorise-t-elle ce dégagement de lumière, cette combustion de l'hydrogène phosphoré ? ou ces différences ne dépendent-elles que du hasard qui conduit le navigateur dans une mer plus ou moins remplie de gélatine de mollusques ? Peut-être aussi les animalcules luisans ne viennent-ils à la surface de la mer que lorsque l'atmosphère est dans un certain état ? (38).

Pour lui, la phosphorescence serait dûe d'une part à des animaux lumineux vivants (Vers, méduses, Tuniciers), d'autre part à des fibrilles de leurs tissus décomposés qui resteraient lumineux. Cette luminescence pourrait être également provoquée par le choc des vagues sur ces organismes (39). Comme le fait remarquer avec

(38) HUMBOLDT, *Tableaux de la Nature*, Schoell, Paris, 1808, vol. II, p. 88-94.

(39) On sait aujourd'hui que la luminescence animale correspond à une réaction chimique entre un substrat et son enzyme (exemple : la luciférine et la luciférase des vers luisants) qui a lieu soit dans l'animal lui-même soit dans des bactéries symbiotiques ou saprophytiques hébergées par ses tissus.

justesse Newton Harvey (*op. cit.*, p. 532), ces vues de Humboldt ne sont pas très claires et dans la troisième édition allemande de ses « *Tableaux de la Nature* » (1849) il a quelque peu modifié sa façon de penser :

« D'après ces conjectures, les animaux lumineux de l'océan semblent prouver l'existence d'un processus vital générateur d'une lumière électromagnétique chez d'autres classes d'animaux que celles des poissons, insectes, mollusques et acalèphes (= méduses).

La sécrétion du fluide lumineux qui est émise chez quelques animalcules, et qui continue à luire pour une longue période *sans autre influence de l'organisme vivant* ... est-elle la conséquence de la première décharge électrique, ou dépend-elle simplement de la composition chimique ?

La luminosité des insectes aériens dépend assurément de causes physiologiques différentes de celles amenant la phosphorescence chez les animaux aquatiques : poissons, méduses et infusoires (40). Les petits infusoires de l'océan, étant environnés d'eau salée qui constitue un puissant milieu conducteur, doivent avoir des organes lumineux capables d'une énorme tension électrique leur permettant de briller si vivement dans l'eau.

Ils émettent (de l'électricité) comme la torpille, le gymnote et le silure électrique du Nil, à travers l'eau.

Parfois l'on ne peut, même à l'aide d'instruments fortement grossissants, découvrir aucun animalcule dans l'eau lumineuse : et cependant, partout où l'eau est violemment agitée, des éclairs lumineux sont visibles. La cause de ce phénomène dépend probablement des fibres en décomposition de Mollusques morts qui sont répandues en très grande abondance dans la mer. » (41)

On trouve également dans les *Tableaux de la Nature* un passage sur les récifs coralliens et leur formation (42) :

« Que du fond de la mer, comme il arriva jadis au milieu des îles grecques, un volcan soulève tout-à-coup au-dessus des flots bouillans un rocher couvert de scories, ou, pour rappeler un phénomène moins terrible, que des néréides réunies [43] élèvent leurs demeures cellulaires

(40) Il s'agit très certainement de Dinoflagellés phosphorescents dont le plus connu est le noctiluque (*Noctiluca miliaris* Surira) décrit dès le XVIII^e siècle.

(41) Traduit de la citation de l'édition anglaise (*Views of Nature*, Londres, 1875) donnée par Newton HARVEY (*op. cit.*, p. 532).

(42) HUMBOLDT, *Tableaux de la Nature*, *op. cit.*, II, p. 12-13 et 98-100.

[43] Suivant LINNÉ et ELLIS, les zoophytes calcaires, tels que les tuhipores, les millépores et les madrépores, sont habités par des animalcules qui ont quelque analogie avec les néréides, les méduses, et les hydres; mais des recherches plus récentes ont fait voir que tous les coraux qui forment des rochers autrement les lithophytes saxigènes des zoologistes français, et même le *pavonia cariophyllea* et le *nullipora* de M. Lamarck servent d'habitation à des mollusques gélatineux d'une espèce particulière, ou s'en trouvent entourés. Depuis le voyage de Cook, les observations de Forster ont fait naître l'idée aux géologues que plusieurs îles et des pays entiers devoient leur origine au corail par ces animalcules. J'ai vu de ces îles de corails (*sic*) couvertes d'une végétation chétive, et je ne doute pas qu'une grande partie de celles du grand océan, n'aient été formées de cette manière. Cependant il me paroît qu'on a donné trop d'extension à cette hypothèse. Dans les Antilles, par exemple, des rochers de pierre calcaire à couches, qui contiennent des madrépores et des

jusqu'à ce que, se trouvant au dessus du niveau de la mer, elles meurent, après avoir ainsi formé une île aplatie de corail; la force organique est déjà prête pour faire naître la vie sur ce rocher.»

Mollusques

Dans son récit de voyage, Humboldt en approchant des côtes du Venezuela note l'abondance des huîtres perlières au voisinage des îles Margarita, Cubagua et Coche :

« L'aronde aux perles abonde sur les bas-fonds qui s'étendent depuis le cap Paria jusqu'à celui de la Vela. L'île de la Marguerite, Cubagua, Coche, la Punta Araya et l'embouchure du Rio la Hacha, étoient célèbres aux seizième siècle, comme le golfe Persique et l'île Taprobane l'étoient chez les anciens. Il n'est pas juste de dire, comme plusieurs historiens l'ont avancé, que les indigènes de l'Amérique ne connoissoient pas le luxe des perles. Les premiers Espagnols qui abordèrent à Terre-Ferme, trouvèrent les sauvages parés de colliers et de bracelets; et, parmi les peuples civilisés du Mexique et du Pérou, les perles d'une belle forme étoient extrêmement recherchées. » (44)

Et cela l'amène à faire, avec son habituel esprit de synthèse des considérations générales et historiques sur la pêche des perles dans cette région :

« La pêche des perles diminua rapidement vers la fin du seizième siècle; et, d'après le rapport de Laet, elle avoit cessé depuis long-temps en 1633 (45). L'industrie des Vénétiens, qui imitoient avec une grande perfection les perles fines, et l'usage fréquent des diamants taillés (46), rendirent les pêches de Cubagua moins lucratives. En même temps, les moules qui fournissent les perles devinrent plus rares, non, comme on le croit d'après une tradition populaire, parce que ces animaux, effrayés par le bruit des rames, s'étoient portés ailleurs, mais parce qu'en arrachant imprudemment les coquilles par milliers, on avoit empêché leur propagation. L'aronde aux perles est d'une constitution plus délicate

tubipores pétrifiés, ont été pris pour des ouvrages récents des animalcules du corail, uniquement parce qu'ils se trouvent dans les parages où l'on observe encore des vers semblables. Mais quand on pénètre dans l'intérieur des grandes Antilles, on rencontre des montagnes de roche primitive qui, à une grande hauteur, sont entourées de ces mêmes madrépores. Par conséquent ces rochers sont sortis du chaos du monde primitif. Si l'on trouvoit des rochers de corail sur les bords de la mer Baltique, le géologue ne balancerait pas à les ranger avec les couches calcaires du Jura, qui, sur le mont Bolca, renferment des poissons de la zone torride. Entre les tropiques, sur les rivages du golfe du Mexique, le voyageur court le risque de confondre avec d'anciens bancs de corail des couches qui sont remplies de corail pétrifié.

(44) HUMBOLDT, *Voyage...*, op. cit., II, p. 353-354. Il s'agit probablement de *Pinctada californiana* (*Pteriidae*), espèce abondante sur les côtes d'Amérique Centrale.

[45] « Insularum Cubaguae et Coches quondam magna fuit dignitas, quam unicum captura floretet, nunc, illa deficiente, obscura admodum fama ». *Loet. Nov. Orbis*, p. 669. Ce compilateur exact, en parlant de la Punta Araya, ajoute que ce pays est tellement oublié : « ut vix alia Americae meridionalis pars hodie obscurior sit ».

[46] La taille des diamans fut inventée par Louis de Berquem, en 1456; mais elle ne devint très commune que dans le siècle suivant.

encore que la plupart des autres mollusques acéphales. A l'île de Ceylan, où dans la baie de Condeatchy, la pêche occupe six cents plongeurs, et où son rapport annuel est de plus d'un demi-million de piastres, on a essayé en vain de transplanter l'animal sur d'autres parties de la côte. Le gouvernement n'y permet la pêche que pendant un seul mois, tandis qu'à Cubagua on exploitoit le banc de coquilles dans toutes les saisons. Pour se faire une idée de la destruction de l'espèce causée par les plongeurs, il faut se rappeler qu'un bateau recueille quelquefois, en deux ou trois semaines, plus de 35.000 moules. L'animal ne vit que neuf à dix ans, et ce n'est que dans sa quatrième année que les perles commencent à se montrer. Dans 10.000 arondes, il n'y a souvent pas une seule perle de prix [47]. La tradition rapporte que, sur le banc de la Marguerite, les pêcheurs ouvroient les coquilles une à une : à l'île de Ceylan, on entasse les animaux, on les fait pourrir à l'air; et, pour séparer les perles qui ne sont pas attachées à la coquille, on soumet au *lavage* des morceaux de pulpe animale, comme font les mineurs avec les sables qui renferment des pépites d'or, de l'étain ou des diamans.

Aujourd'hui, l'Amérique espagnole ne fournit d'autres perles au commerce que celles du golfe de Panama et de l'embouchure du Rio de la Hacha. Sur les bas-fonds qui entourent Cubagua et l'île de la Marguerite, la pêche est aussi négligée que sur les côtes de Californie [48]. On croit à Cumana que l'aronde aux perles s'est multipliée sensiblement après deux siècles de repos [49]; et l'on se demande pourquoi les perles trouvées de nos jours dans les coquilles qui s'attachent [50] aux filets des pêcheurs, sont si petites et de si peu d'éclat, tandis qu'à l'arrivée des Espagnols, on en vit de très-belles parmi les Indiens, qui sans doute ne se donnoient pas la peine de les recueillir en plongeant. Ce problème est d'autant plus difficile à résoudre que nous ignorons si des tremblements de terre ont altéré la nature du fond, ou si des changements de courans sous-marins peuvent avoir influé, soit sur la température de l'eau, soit sur la fréquence de certains mollusques dont se nourrissent les arondes. » (51)

Humboldt signale également l'utilisation comme remède oculaire par les indigènes des côtes de la Péninsule de Araya de l'opercule d'un Mollusque Gastéropode dont il ne donne pas le nom latin :

« De toutes les productions des côtes d'Araya, celle qui est regardée par le peuple comme la plus extraordinaire, on peut dire comme la plus merveilleuse, est la *Pierre des yeux, piedra de los ojos*. Cette substance calcaire est le sujet de toutes les conversations : d'après la physique des indigènes, c'est une pierre et un animal à la fois. On la trouve dans le sable, où elle est immobile : mais isolée, sur une surface polie, par exemple sur un plat d'étain ou de faïence, elle marche dès qu'on l'excite par du jus de citron. Placé dans l'œil, le prétendu animal tourne sur

[47] CORDINER, *Description of Ceylan*, 1807, vol. II, p. 187.

[48] *Nouv.-Esp.*, t. II, p. 425; III, p. 263. Je suis surpris de n'avoir jamais entendu parler, dans nos voyages, de perles trouvées dans les coquilles d'eau douce de l'Amérique méridionale, quoique quelques espèces du genre *Unio* abondent dans les rivières du Pérou.

[49] En 1812, on a fait à la Marguerite quelques tentatives nouvelles pour la pêche des perles.

[50] Les habitants d'Araya vendent quelquefois de ces petites perles aux petits marchands de Cumana. Le prix commun est d'une piastre la douzaine.

(51) HUMBOLDT, *ibid.*, p. 356-360.

lui-même, et chasse tout autre corps étranger qui s'est introduit accidentellement. A la nouvelle saline et au village de Maniquarez, les *pierres des yeux* [52] nous furent offertes par centaines, et les indigènes s'empressoient de nous faire voir l'expérience du citron. On vouloit nous introduire du sable dans les yeux pour que nous puissions éprouver sur nous-mêmes l'efficacité du remède. Il étoit aisé de reconnaître que ces pierres sont des opercules minces et poreuses (*sic*) qui ont fait partie de petites coquilles univalves. Leur diamètre varie de 1 à 4 lignes; de leur deux surfaces l'une est plane, et l'autre bombée. Ces opercules calcaires font effervescence avec le jus de citron et se mettent en mouvement à mesure que l'acide carbonique se dégage (53). C'est par l'effet d'une semblable réaction que des pains, placés au four, se meuvent quelquefois sur un plan horizontal, phénomène qui a donné lieu, en Europe, au préjugé populaire des *fours enchantés*. Les *pedras de los ojos*, introduites dans l'œil, agissent comme de petites perles et différentes graines rondes, employées par les sauvages de l'Amérique, pour augmenter l'écoulement des larmes. Ces explications furent peu goûtées des habitants d'Araya. La nature paroît d'autant plus grande à l'homme qu'elle est plus mystérieuse, et la physique du peuple rejette tout ce qui porte un caractère de simplicité. » (54).

Humboldt et Bonpland rapportèrent d'Amérique plusieurs espèces de Mollusques marins (Lamellibranches et Gastéropodes) qui furent étudiées par Valenciennes dans les volumes zoologiques des résultats scientifiques du Voyage (55).

B) Vertébrés

1. Poissons.

Au cours de ses voyages, Humboldt eut l'occasion d'observer plusieurs espèces de Poissons.

Et tout d'abord des poissons volants (*Exocoetus volitans*) en plein Atlantique :

« Depuis les vingt-deux degrés de latitude, nous trouvâmes la surface de la mer couverte de poissons volans [56]; ils s'élançoient dans

[52] On les trouve le plus abondamment près de la batterie, à l'extrémité du cap Araya.

(53) Le Professeur HUARD nous signale que les Vietnamiens utilisent comme jeu de société des fragments sciés de coquilles calcaires de Gastéropodes qu'ils placent dans une assiette avec du vinaigre qui les fait se déplacer par l'action du CO₂ qui s'en dégage.

(54) HUMBOLDT, *ibid.*, p. 367-369.

(55) A. VALENCIENNES : Coquilles marines bivalves de l'Amérique équinoxiale, recueillies pendant le voyage de MM. de Humboldt et Bonpland, in : *Recueil d'observations de Zoologie et d'Anatomie comparée*, vol. II, 1833, 217-224, 3 pl. Il cite notamment *Venus succincta* et *Tellina petalum* d'Acapulco (Mexique), *Donax radiata* (Pacifique) et *Mytilus unguatus* d'Arica (Pérou). Du même auteur : Coquilles univalves marines de l'Amérique équinoxiale, *ibid.*, 262-339, 1 pl.

[56] *Exocoetus volitans*.

l'air à douze, quinze et même dix-huit pieds de hauteur, et retomboient sur le tillac. Je ne crains point de revenir sur un objet dont les voyageurs font aussi souvent mention que des dauphins, des requins, du mal de mer et de la phosphorescence de l'Océan. Il n'y a aucun de ces objets qui ne puisse offrir encore pendant longtemps aux physiciens des observations intéressantes, pourvu qu'ils en fassent une étude particulière. La nature est une source inépuisable de recherches; et, à mesure que le domaine des sciences s'étend, elle présente, à ceux qui savent l'interroger, des faces sous lesquelles on ne l'avoit point encore examinée.

J'ai nommé les poissons volants pour fixer l'attention des naturalistes sur l'énorme grandeur de leur vessie natatoire qui, dans un individu de 6,4 pouces, a déjà 3,6 pouces de long, et 0,9 de large, et renferme 3 1/2 pouces cubes d'air. Comme cette vessie occupe plus de la moitié du volume de l'animal, il est probable qu'elle contribue à lui donner de la légèreté. On pourroit dire que ce réservoir d'air lui sert plus pour voler que pour nager; car les expériences [57] que nous avons faites, M. Provençal et moi, ont prouvé que, même pour les espèces qui sont pourvues de cet organe, il n'est pas indispensablement nécessaire aux mouvements d'ascension vers la surface de l'eau. Dans un jeune Exocet de 5,8 pouces de long, chacune des nageoires pectorales qui servent d'ailes offroit déjà à l'air une surface de 37/16 pouces carrés. Nous avons reconnu que les neuf cordons de nerfs qui vont aux douze rayons de ces nageoires, sont presque trois fois plus gros que les nerfs qui appartiennent aux nageoires ventrales. Lorsqu'on excite, par l'électricité galvanique, les premiers de ces nerfs, les rayons qui soutiennent la membrane pectorale s'écartent avec une force quintuple de celle avec laquelle les autres nageoires se meuvent lorsqu'on les galvanise par les mêmes métaux. Aussi le poisson est-il capable de s'élaner horizontalement, à vingt pieds de distance, avant de toucher de nouveau la surface de la mer avec l'extrémité de ses nageoires. On a très-bien comparé ce mouvement à celui d'une pierre plate qui bondit par ricochet à un ou deux pieds de hauteur au-dessus des vagues. Malgré l'extrême rapidité de ce mouvement, on peut se convaincre que l'animal bat l'air pendant le saut, c'est à dire qu'il étend et qu'il ferme alternativement les nageoires pectorales. Le même mouvement [58] a été observé dans la Scorpène volante des rivières du Japon, qui renferme aussi une grande vessie aérienne, tandis que la plupart des Scorpènes qui ne volent pas en sont dépourvues [59]. Les Exocets, comme presque tous les animaux munis de branchies, jouissent du privilège [60] de pouvoir respirer indifféremment, pendant assez longtemps et par les mêmes organes, dans l'eau et dans l'air, c'est à dire de soustraire l'oxygène à l'atmosphère, comme à l'eau dans laquelle il est dissous. Ils passent une grande partie de leur vie dans l'air, mais cette vie n'en est pas moins malheureuse. S'ils quittent la mer pour échapper à la voracité des Dorades, ils trouvent dans l'air des Frégates, des Albatros et d'autres oiseaux qui les saisissent au vol. C'est ainsi que, sur les bords de l'Orénoque, des troupeaux de Cabiai [61], sortis de l'eau pour fuir les Crocodiles, deviennent, sur le rivage, la proie des Jaguars.

Je doute cependant que les poissons volans s'élancent hors de l'eau

[57] Recherches sur la respiration des poissons et sur la vessie aérienne, dans les *Mém. de la Société d'Arcueil*, tome II, p. 359.

[58] LACÉPÈDE, *Hist. nat. des poissons*, tome III, p. 290.

[59] *S. porcus*, *S. scrofa*, *S. dactyloptera*. DELAROCHE, *Ann. du Muséum*, tome XIV, p. 189.

[60] *Mém. d'Arcueil*, tome II, p. 397.

[61] *Cavia capybara*, L.

uniquement pour se soustraire à la poursuite de leurs ennemis. Semblables à des hirondelles, ils se meuvent par milliers en ligne droite et dans une direction constamment opposée à celle des lames. Dans nos climats, au bord d'une rivière dont les eaux limpides sont frappées par les rayons du soleil, on voit souvent des poissons isolés, et n'ayant par conséquent aucun motif de crainte, bondir au-dessus de la surface, comme s'ils trouvoient plaisir à respirer de l'air. Pourquoi ces jeux ne seroient-ils pas plus fréquents et plus prolongés chez les Exocets qui, par la forme de leurs nageoires pectorales et par leur petite pasanteur spécifique [62], ont une extrême facilité à se soutenir dans l'air ? J'invite les naturalistes à examiner si d'autres poissons volans, par exemple l'*Exocoetus exiliens*, le *Trigla volitans* et le *T. hirundo*, ont la vessie aérienne aussi grande que l'Exocet des tropiques. Ce dernier suit les eaux chaudes du *Gulf-Stream* lorsqu'elles remontent vers le Nord. Les mousses s'amuse à lui couper une partie des nageoires pectorales, et assurent que ces ailes se reproduisent, ce qui me paroit peu conforme à des faits observés dans d'autres familles de poissons.

A l'époque où j'avois quitté Paris, des expériences tentées à la Jamaïque, par le docteur Brodbelt [63], sur l'air renfermé dans la vessie natatoire de l'espardon [64], avoient fait croire à quelques physiiciens que sous les tropiques, dans les poissons de mer, cet organe étoit rempli de gaz oxygène pur. Préoccupé de cette idée, j'étois surpris de ne trouver dans la vessie aérienne des Exocets que 0,04 d'oxygène sur 0,94 d'azote et 0,02 d'acide carbonique. La proportion de ce dernier gaz, mesurée par l'absorption de l'eau de chaux dans les tubes gradués [65], paroissoit plus constante que celle de l'oxygène, dont quelques individus offroient des quantités presque doubles. D'après les phénomènes curieux observés par MM. Biot, Configliachi et Delaroche [66], on peut supposer que l'espardon, disséqué par M. Brodbelt, avoit habité les couches inférieures de l'Océan où quelques poissons [67] présentent jusqu'à 0,92 d'oxygène dans leur vessie aérienne. » (68).

Dans ce passage, Humboldt commet une erreur fréquente à son époque, consistant à penser que les exocets battaient l'air avec leurs nageoires pectorales pendant le « vol ». En fait ce sont les nageoires caudales qui battent et la vibration qui en résulte se

[62] CUVIER, dans les *Ann. du Mus.*, tome XIV, p. 165; et DELAROCHE, *ibid.*, p. 262 (note).

[63] *Duncan's An. of Medicine*, 1796, p. 393. *Nicholson's Journ. of Nat. Phil.*, vol. I, p. 264.

[64] *Xiphias gladius*, Lin.

[65] Anthracomètres, tubes recourbés et munis d'une large boule. Voyez mes *Essais sur l'atmosphère*, pl. I (en allemand).

[66] *Mém. d'Arcueil*, vol. I, p. 267. *Ann. du Mus.*, tome XIV, p. 184-217 et 245-289. Configliachi *sull'analisi dell'aria contenuta nella vesica nataatoria*. Pavia, 1809. Occupée pendant huit mois d'expériences sur la respiration des poissons, nous avons observé, M. Provençal et moi, que les poissons absorbent non seulement l'oxygène, mais aussi de l'azote, et que la quantité de cet azote absorbé diffère dans les individus de la même espèce. Il s'en faut de beaucoup que l'oxygène inspiré soit représenté par l'acide carbonique qu'exhalent les poissons de toute la surface de leur corps; et ces faits tendent à prouver que les proportions d'oxygène et d'azote varient dans la vessie, selon que l'action vitale des branchies et de la peau est modifiée par la pression plus ou moins grande qu'éprouve le poisson à différentes profondeurs.

[67] *Trigla cucullus*.

(68) HUMBOLDT, *Voyage...*, *op. cit.*, II, 15 et suiv.

transmet aux pectorales qui vibrent à leur tour, sans qu'il faille interpréter ces mouvements comme de véritables battements (69).

Par contre Humboldt note avec justesse que l'« exocet suit les eaux chaudes du Gulf-Stream lorsqu'elles remontent vers le Nord » (70).

Pour ce qui est des dosages des gaz de la vésicule gazeuse, les expériences de Humboldt et Provençal semblent être parmi les premières connues.

Ils ont cependant été précédés par les auteurs que cite le voyageur et également par Fourerroy qui dès 1786 dosait les gaz de la vésicule gazeuse de la carpe (71).

Parmi les Sélaciens, Humboldt s'est surtout intéressé aux torpilles (*Torpedo*) en raison de leurs organes électriques.

Observations sur les Torpilles (Torpedo).

Avant de s'embarquer pour le Nouveau Monde, Humboldt s'était déjà très vivement intéressé à l'électricité animale découverte par Galvani et avait publié en 1797 un ouvrage en deux volumes sur la question (72).

Au cours de son voyage en Amérique, il fera au Venezuela des observations très importantes sur le gymnote ou anguille électrique (*Gymnotus electricus*) auquel il consacre tout un mémoire des *Observations de Zoologie du Voyage* (73) et dont il parle abondamment dans la *Relation historique* de celui-ci.

Il s'agit là d'un Poisson d'eau douce, mais Humboldt a également étudié en Amérique et en Europe, quant à leurs propriétés électriques, d'autres Poissons marins cette fois : les torpilles.

Sur les côtes du Venezuela, près de Cumana, il observa une torpille dont il ne donne pas le nom latin exact mais il précise qu'elle ressemble davantage à *Torpedo Galvanii* qu'à *T. narke* (74).

(69) Cf. L. BERTIN, in : *Traité Zoologie*, Masson, XIII, 1, 1958, p. 756.

(70) Cf. *Traité Zoologie*, XIII, fasc. 3, 1958 (Poissons), fig. 1603, p. 2343.

(71) Observations sur un nouveau moyen de se procurer facilement l'es-pèce de fluide élastique, connu sous le nom de mofette atmosphérique, et sur la production de ce gaz dans les animaux, *Mém. Acad.*, 1786 (1788), 546-549. Cf. W. A. SMEATON, FOURCROY, *Chemist and revolutionary, 1755-1809*, Heffer & Sons Ltd., Cambridge, 1962.

(72) Cf. K. E. ROTHSCHUH, Alexander von Humboldt et l'histoire de la découverte de l'électricité animale. *Conf. Palais Découverte*, Série D, n° 72, 25 p., 1960.

(73) HUMBOLDT, Observations sur l'Anguille électrique (*Gymnotus electricus*) du nouveau continent. *Obs. Zool.*, I, 49-92.

(74) HUMBOLDT et VALENCIENNES, Recherches sur les poissons fluviatiles de l'Amérique équinoxiale. *Obs. Zool.*, II, 145-216 (les pages 189 à 191 sont consacrées aux poissons marins et notamment à cette torpille citée p. 189).

Dans sa *Relation historique*, il la décrit ainsi :

« C'étoit une nouvelle espèce de Raie, dont les taches latérales sont peu visibles, et qui ressemble assez à la Torpille de Galvani. Les Torpilles, pourvues d'un organe électrique qui est visible au-dehors, à cause de la transparence de la peau, forment un genre ou sous-genre différent des Raies proprement dites. La Torpille de Cumana étoit très vite, très énergique dans ses mouvements musculaires, et cependant les commotions électriques qu'elle nous donnoit étoient infiniment faibles. Elles devinrent plus fortes en *galvanisant* l'animal par le contact du zinc et de l'or (2).

De retour en Europe, Humboldt examina lors de son voyage en Italie avec Gay-Lussac (juin à août 1805) la torpille de la Méditerranée (*Torpedo torpedo*).

Les observations anatomiques et physiologiques qu'il fit sur ce poisson électrique sont consignées principalement dans la *Relation historique* du Voyage, dans un appendice à un mémoire avec Valenciennes sur les poissons d'eau douce d'Amérique précédemment cité et dans deux articles l'un en allemand (76), l'autre en français (77) reprenant textuellement le texte de la *Relation*.

En voici l'essentiel : Humboldt rappelle qu'il chercha à se procurer des torpilles vivantes à La Rochelle, Gênes, Civita-Vecchia et Naples et que ce n'est que dans cette dernière localité qu'il put en avoir en nombre suffisant.

Il disséqua ces Poissons et nota que chez eux le cerveau, les branchies, les organes électriques et le cœur sont très rapprochés.

Humboldt pense que l'oxygène soustrait par les branchies à l'eau de mer contribue à former dans les cylindres de l'organe électrique « le fluide mystérieux qui est la cause première de tout mouvement musculaire ».

Il remarqua également que chez les torpilles de Cumana le nombre des « tubercules médullaires » (c'est-à-dire les divers lobes du système nerveux central) est de 6, chiffre plus élevé que chez la torpille de la Méditerranée et que chez ce Poisson, les 1^{er}, 3^e et 4^e tubercules sont simples alors que les trois autres (*gemina*) sont doubles.

Il note également que les deux derniers tubercules qui « tiennent à la moelle allongée » sont d'un jaune d'œuf très intense tandis que le reste du cerveau « qui ne remplit que le tiers de la boîte osseuse du crâne » est blanc-argenté.

(75) *Voyage...*, *op. cit.*, 6, 105-106.

(76) HUMBOLDT, Versuche über die elektrischen Fische. *Gilberts Ann. Physik*, 22, 1806, 1-13.

(77) HUMBOLDT, Sur les Gymnotes et autres poissons électriques. *Ann. Chimie et Physique*, 11, 1819, 408-437.

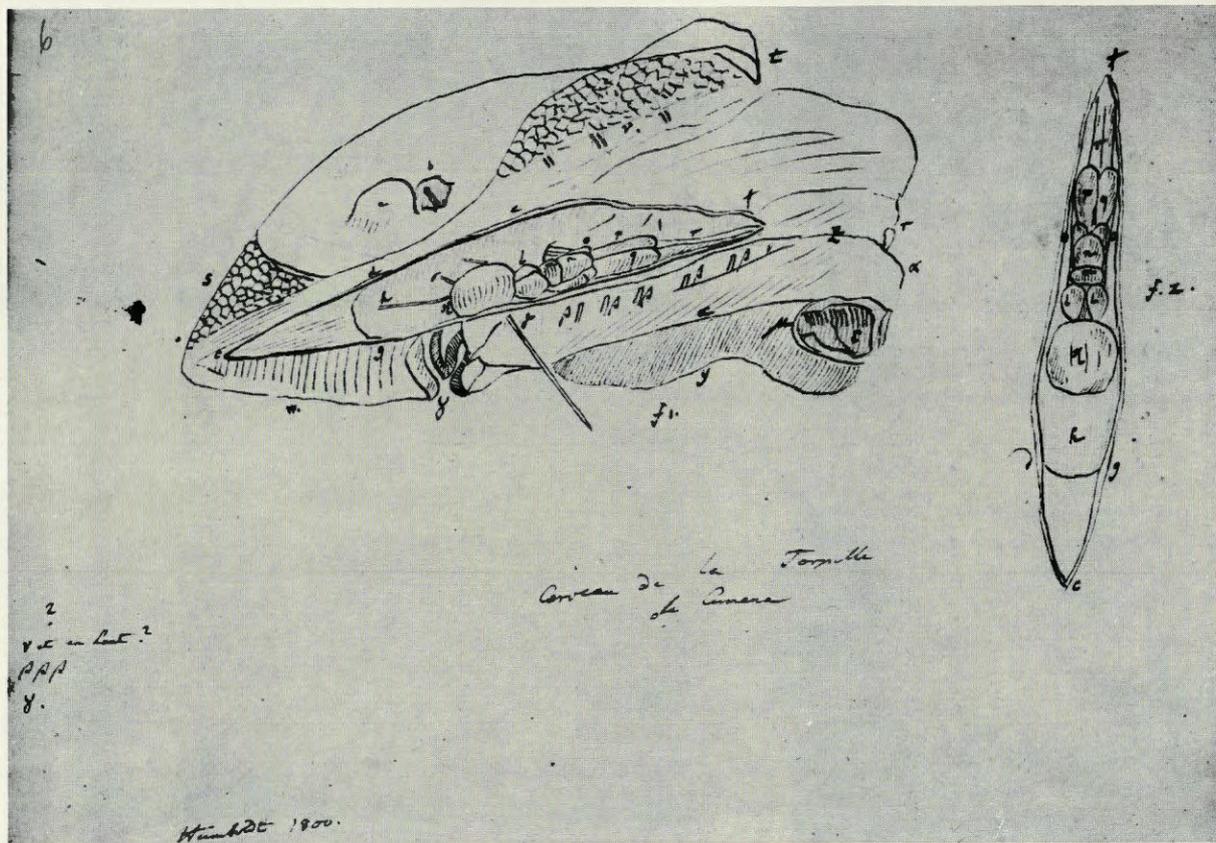


FIG. 2. — Cerveau de la Torpille de Cumana (croquis inédit de Humboldt, collection Tschudi, Bâle).

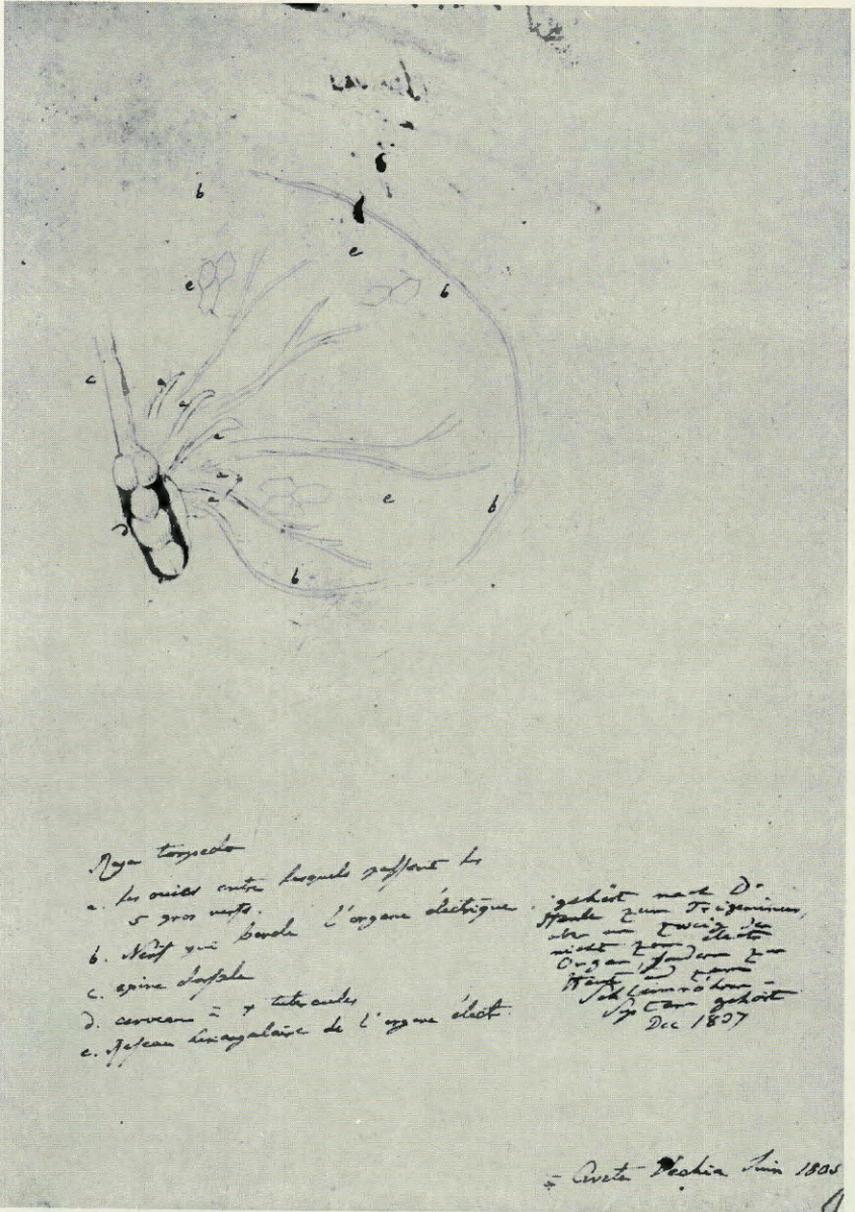


FIG. 3. — Cerveau de *Raja torpeda* (= *Torpedo torpeda*) (croquis inédit de Humboldt, collection Tschudi, Bâle).

Humboldt rappelle d'ailleurs (*Obs. Zool.* II, p. 191) qu'il a fait deux dessins du cerveau de ces torpilles, l'un à Cumana (1800), l'autre à Civita Vecchia (1805).

Ces documents inédits existent toujours et sont la propriété de Madame Christine Tschudi (Bâle) qui a bien voulu nous en procurer des photocopies qui sont reproduites ici (fig. 2 et 3).

Dans le schéma du « cerveau de la torpille de Cumana » Humboldt a représenté la partie antérieure du poisson en coupe tangentielle avec, à droite, le système nerveux central en vue dorsale. On reconnaît sur son dessin l'organe électrique (st), la cavité cérébrale (ct), les divers lobes du cerveau (r, l, m, n, o, p, q, r), la région branchiale (γ) et le cœur (c) (Fig. 2).

Le dessin du cerveau de *Raja torpedo* (= *Torpedo torpedo*) est moins détaillé, mais la légende est plus explicite. Humboldt l'a ainsi libellé : « a. Les ouïes entre lesquels (siv) passent les 5 gros nerfs.

b. Nerf qui borde l'organe électrique.

c. Epine dorsale.

d. Cerveau à 4 tubercules.

e. Réseau hexangulaire de l'organe électrique. »

Et on lit en bas à droite : « à Civita Vecchia (*sic*) Juin 1805 ».

A la ligne correspondant à b, Humboldt a ajouté plus tard, en allemand : « Gehört nach Dr Henle zum Trigemini, aber ein Zweig der nicht zum electr[ischen] Organ, sondern zum Haut und zum Schleimröhren-System gehört Dec. 1837 ». (78)

Si on compare ces figures avec des dessins plus récents de cerveaux de torpilles (79) on voit que l'espèce étudiée par Savi (*in* Matteucci, 1844) (80) a bien un système nerveux central composé de 4 tubercules doubles (lobes optiques, encéphale, cervelet, lobes électriques).

De ces derniers partent 4 nerfs (et non 5 comme l'a cru Humboldt, erreur dont il est bien excusable car un examen superficiel peut laisser croire à l'existence d'un nerf de plus). Ces nerfs sont : le facial (VII), le glosso-pharyngien (IX) et les deux premiers rameaux du vague (X). Donc le nerf qui borde l'organe électrique n'est pas le trijumeau.

Par contre il a bien observé les prismes ou colonnes de l'organe électrique à section hexagonale.

(78) « Appartient suivant le Dr HENLE au Trijumeau, mais il s'agit d'une branche qui n'appartient pas à l'organe électrique, mais à la peau et au système des canaux à mucus » (c'est-à-dire les ampoules de Lorenzini ainsi nommées en 1868 par Franz Boll).

(79) Cf. en particulier ceux donnés par A. FESSARD dans le *Traité de Zoologie*, XIII, Masson, Paris, 1958, p. 1167-1170. Voir également : M. BORCHERT, *Zur Kenntnis des Zentralnervensystem von Torpedo. Morph. Jahrb.*, 36, 1906, 52-81, pl. V-VII.

(80) C. MATTEUCCI, *Traité des phénomènes électro-physiologiques des animaux suivi d'études anatomiques sur le système nerveux et sur l'organe électrique de la torpille par Paul Savi*, Fortin et Masson, Paris, 1844, 348 p., 3 pl. h.t. (Cet ouvrage est dédié à Arago et Humboldt). Voir également : G. MORUZZI, *L'opera elettrofisiologica di Carlo Matteucci. Physis*, 6, 1964, 101-140.

Voyons maintenant brièvement quelques-unes des expériences faites par Humboldt sur le fonctionnement des organes électriques des torpilles.

Il note tout d'abord que la décharge électrique de ces animaux est moins forte que celle des gymnètes.

Chaque fois qu'il en lance une, le poisson « remue convulsivement les nageoires pectorales » et Humboldt se demande si ce mouvement est lié à l'équilibre électrique de l'animal.

Pour que le Poisson donne une décharge, il faut l'irriter et il ajoute :

« Ce qui est certain, c'est que la Torpille peut donner avec une célérité étonnante, une longue suite de commotions, soit que les lames ou feuillets de ses organes ne soient pas toujours épuisés en entier, soit que le poisson les recharge instantanément » (*Voyage*, VI, p. 136).

La décharge est ressentie aussi bien si l'on touche une des faces de l'animal avec un seul doigt que si on le tient à pleines mains.

Si on le touche avec une clé ou un autre objet métallique, on ne sent aucune décharge alors que celle du gymnète est perceptible à travers une barre de fer.

Si une torpille est placée sur un plateau métallique et qu'une autre personne l'excite, on ne ressent aucune décharge en plaçant sa main sous le plateau; au contraire si on touche alors l'organe électrique, de la main droite, tout en soutenant le plateau de la main gauche, on reçoit une forte décharge dans les deux bras.

Et Humboldt indique diverses variantes de ces expériences où les torpilles sont placées entre deux plateaux se touchant ou non.

Il note également que les décharges sont très fortement ressenties dans l'eau et il reconnaît que si l'on coupe les nerfs reliant le cerveau aux organes électriques, ceux-ci n'ont plus d'électricité.

Bien que Humboldt n'ait pu à son époque comprendre exactement le mode de fonctionnement des organes électriques des Poissons, ses recherches dans ce domaine n'en sont pas moins remarquables comme le fait remarquer justement Steleanu (*op. cit.*, p. 435) et elles figurent parmi les plus beaux travaux scientifiques de Humboldt.

Observations sur les requins

A deux reprises, dans le récit de son Voyage, Humboldt mentionne les requins.

Tout d'abord au voisinage des côtes du Venezuela :

« Les requins du port de la Guayra semblent offrir un exemple analogue. Ils sont dangereux et avides de sang aux îles opposées à la côte de Caracas, aux Roques, à Bonayre et à Curaçao, tandis qu'ils n'attaquent pas les personnes qui nagent dans les ports de la Guayra et de Sainte-Marthe. Le peuple, qui, pour simplifier l'explication des phénomènes physiques, a toujours recours au merveilleux, assure que, dans l'un et l'autre endroit, un évêque a donné la bénédiction aux requins » (81).

On notera dans ce dernier passage l'esprit ironique et anticlérical de celui qui se qualifiait plaisamment de « jacobin français ».

La seconde fois qu'il observa des requins, ce fut le 17 mars 1801 en naviguant de Cuba à Carthagène (Colombie).

On notera incidemment dans ce même passage la mention de très grandes tortues de mer dont Humboldt ne donne pas le nom latin, et une nouvelle allusion à « la bénédiction d'un saint évêque ». En voici le texte :

« Aussi longtemps que nous eûmes en vue le rocher de *Caymanbrack*, des tortues de mer d'une dimension extraordinaire nageoient autour de notre embarcation. L'abondance de ces animaux avoit fait donner par Christophe Colomb, au groupe entier des *Caymans*, le nom de *Peñascales de las Tortugas*, rocher des tortues. Les matelots voulurent se jeter à l'eau pour prendre quelques-uns de ces animaux; mais le grand nombre de requins qui les accompagnoient rendirent cette tentative trop périlleuse. Les requins clouoient leurs mâchoires dans de gros crochets de fer qu'on leur offroit. Ces crochets étoient bien aiguisés et faite d'*anzuelos encadenados*, attachés à des cordages : on parvenoit à soulever ces requins jusqu'à mi-corps, et nous fûmes surpris de voir que des individus qui avoient déjà la gueule ensanglantée, saisissoient de nouveau cette espèce d'hameçon pendant des heures entières [82]. A bord d'un bâtiment espagnol, la vue des requins rappelle toujours aux matelots le mythe local des côtes de Venezuela, où la bénédiction d'un saint évêque [83] a adouci les mœurs des Squalos qui, partout ailleurs, sont l'effroi des marins. Ces requins si doux du port de la Guayra seroient-ils spécifiquement différens de ceux qui, dans le port de la Havane, causent souvent les accidents les plus terribles ? Les premiers appartiendroient-ils au petit groupe des *Emissoles* à dents en petits pavés que M. Cuvier [84] a séparés des Milan-dres, sous le nom de *Musteli* ? » (85).

(81) HUMBOLDT, *Voyage...*, IV, p. 98.

[82] *Vidimus quoque Squalos, quotiescunque hamo icti dimidia parte corporis e fluctibus extrahebantur, cita albo stercus emittere haud absimile excrementis caninis. Commovebat intestina (ut arbitramur) subitus pavor.* Quoique la forme et le nombre des dents changent avec l'âge et que les dents se développent successivement dans les Squalos, je doute qu'on puisse admettre avec Don Antonio ULLOA (*Memorias secretas de America dirigidas al Marqués de la Ensenada*, tome I, p. 5), « que les jeunes requins ont 2, les vieux 4 rangées (*andanas*) de molaires ». Les Sélaciens, comme beaucoup d'autres poissons de mer, s'accoutument très bien à vivre dans l'eau douce ou dans une eau très peu saumâtre. On observe que les requins (*tiburones*) abondent depuis quelque temps dans la *Laguna* de Maracaybo, où ils ont été attirés par les cadavres jetés à l'eau lors de fréquents combats qui eurent lieu entre les royalistes espagnols et les républicains colombiens. (*Manuscrits de M. Plée*, naturaliste-vooyageur du Musée d'histoire naturelle de Paris, partie VI, fol. 88).

[83] Tome IV, p. 97, 98.

[84] *Règne animal*, tome II, p. 128.

(85) HUMBOLDT, *Voyage...*, XII, p. 217-219.

2. Oiseaux

Il faut dire ici un mot d'une observation de Humboldt d'une grande importance pratique : il s'agit de la richesse que constituent les déjections de certains oiseaux marins des côtes du Pérou et notamment le cormoran *Phalacrocorax bougainvillei*.

Ces excréments appelés aussi *guano* sont très riches en nitrates et Humboldt fut un des premiers à réaliser le rôle qu'ils pourraient jouer comme engrais, lors de son séjour au Pérou en 1802.

Il rapporta en France des échantillons de guano qu'il fit analyser par ses amis les chimistes Vauquelin et Fourcroy et fit dès 1804 une communication sur ce sujet à l'Académie des Sciences. Puis il intéressa à cet engrais son protégé, le célèbre chimiste Justus Liebig.

Grâce à ses efforts, en 1844, dix mille tonnes de guano furent importées en Angleterre et tous les pays de l'Ancien et du Nouveau Monde s'intéressèrent à ce produit animal (86).

3. Mammifères

Au cours de son voyage en Amérique latine, Humboldt eut l'occasion d'observer divers Mammifères aquatiques dans les eaux de l'Orénoque et de l'Apure (Capibara, manati, etc.). Parmi ceux-ci figuraient également des dauphins appelés *Toninas* en espagnol et *Orinucua* par les Indiens et Humboldt s'est demandé si ce Cétacé était une espèce autochtone vivant en eau douce ou s'il s'agissait d'animaux marins adaptés secondairement à la vie dans les fleuves.

Pour Steleanu (*op. cit.*, p. 431) la première hypothèse serait la plus vraisemblable.

En outre, parmi les dessins zoologiques inédits de Humboldt en possession de Madame Tschudi se trouve un très joli croquis (fig. 4) portant comme légende *Phocae nov. spec.* et l'indication de localité : « Callao, Nov. 1802 ».

D'après la présence d'oreilles, il s'agit certainement d'une Otarie (87). L'indication « p. 462 » ne concerne ni la *Relation historique* (édition en 3 volumes) ni les *Observations de Zoologie*.

(86) Cf. H. de TERRA, *Humboldt*, Knopf, New York, 1955, p. 146-147; M. TRÉNEL, A. v. Humboldt und die Agrikulturchemie. *Wiss Zeitschft. Humboldt Univ. Berlin, Math. Naturw.*, IX, 1959-60, 13-26.

(87) Et probablement de *Otaria byronia*, suivant l'avis autorisé du Dr. Erling SIVERTSEN, Directeur du Musée d'Histoire Naturelle de Trondheim (Norvège) et spécialiste des *Otariidae* à qui nous avons communiqué le croquis de Humboldt. Dans une lettre du 12 novembre 1963, cet éminent spécialiste nous fait remarquer qu'en 1802 *Arctocephalus galapagoensis* aurait pu se trouver dans cette localité, mais que d'après le dessin de Humboldt, il semble s'agir d'un jeune exemplaire d'*O. byronia*.

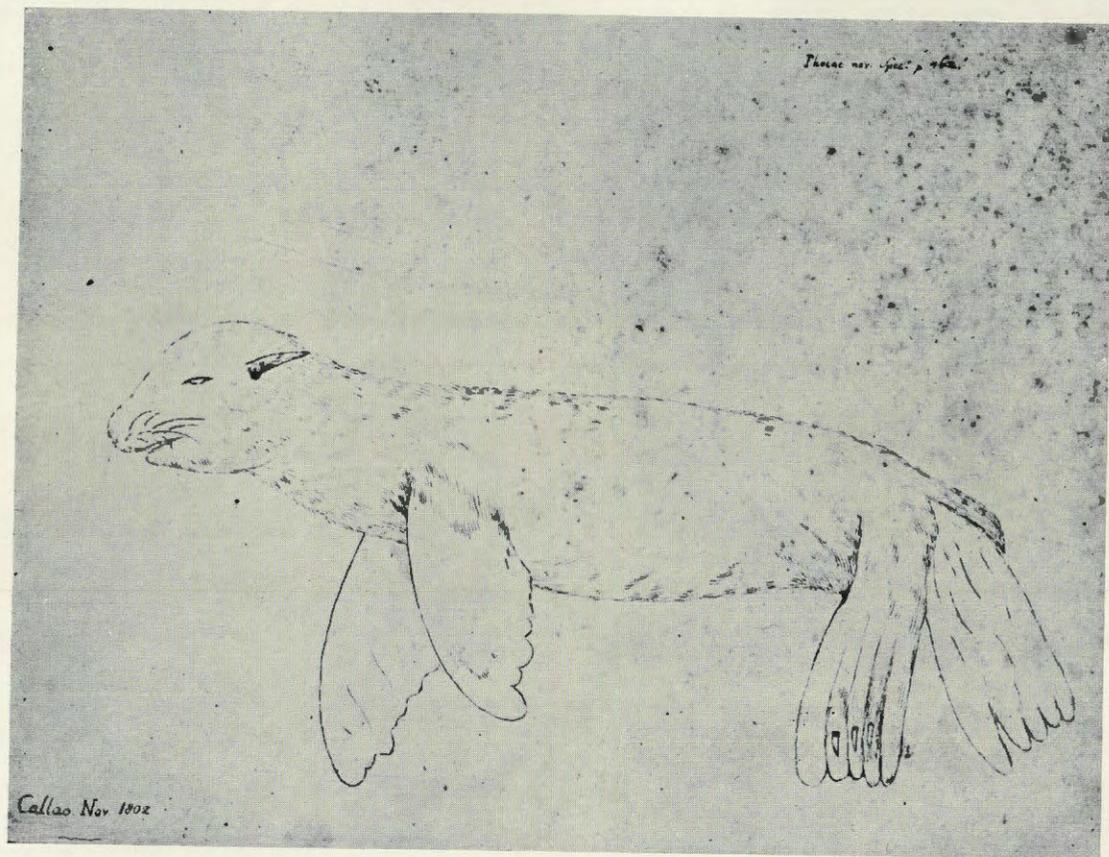
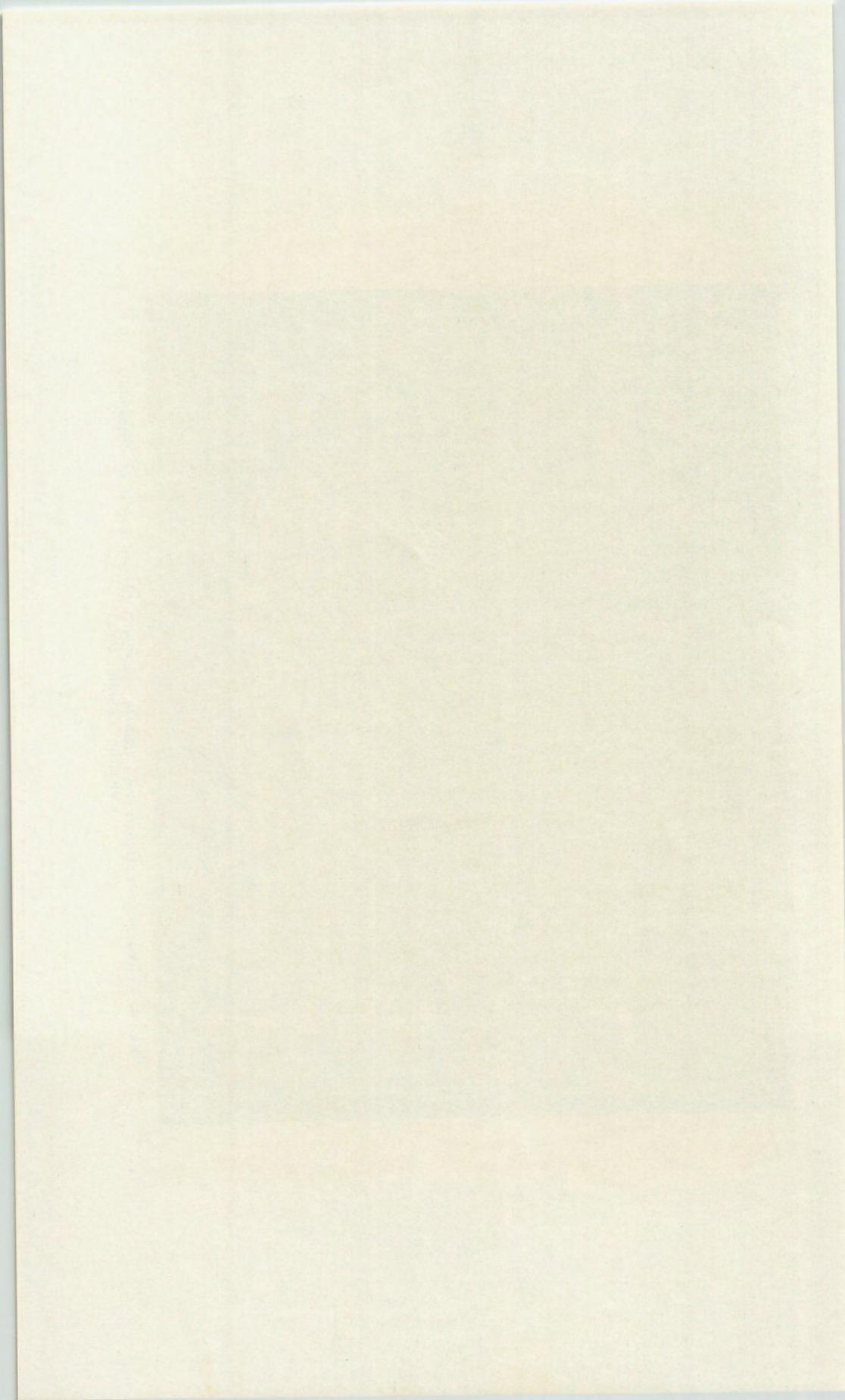


FIG. 4. — Otarie de Callao (Pérou) (*Otaria byronia* ?) (dessin inédit de Humboldt, collection Tschudi, Bâle).



Peut-être renvoie-t-elle aux carnets de voyage manuscrits et inédits de la partie « péruvienne » du voyage de Humboldt, conservés à la *Staatsbibliothek* de Berlin.

Nous allons voir plus loin ce qui a trait à un autre Pinnipède : *Phoca caspica* observé par Humboldt dans la mer Caspienne.

Autres observations

La plupart des observations sur des êtres vivants marins citées jusqu'ici avaient été faites par Humboldt au cours de son voyage en Amérique.

En 1829, lors de son expédition scientifique en Russie d'Asie accompagné du minéralogiste G. Rose (1798-1873) et du zoologiste C. G. Ehrenberg (1795-1876) Humboldt s'arrêta à Astrakhan et de là prit un petit bateau à vapeur pour naviguer sur la Mer Caspienne (14-16 octobre 1829).

Dans le récit de ce voyage publié par G. Rose (88) on trouve des allusions au peuplement zoologique de la Caspienne et aux animaux observés par Humboldt et ses compagnons de voyage.

Par exemple le Lamelibranche *Mytilus polymorphus* (*op. cit.*, p. 311). Il est également question de Poissons, Mollusques et Crustacés marins luminescents une fois morts (on sait aujourd'hui qu'il s'agit de bactéries lumineuses) que cite Ehrenberg dans un mémoire qu'il publia en 1834 (*op. cit.*, p. 314).

Rose note également que la Caspienne est dépourvue d'espèces de *Fucus*, contrairement aux autres mers (*op. cit.*, p. 315).

On trouve également là des considérations sur la pauvreté zoologique de cette mer et la liste des principaux animaux qui ont été trouvés (*op. cit.*, p. 319).

Lors de son passage à Astrakhan, Humboldt eut l'occasion de voir les pêcheries d'esturgeons (*Acipenser*, *Huso*) qui remontent de la Caspienne dans la Volga.

Rose décrit l'utilisation de ces Poissons et notamment la préparation du caviar (*op. cit.*, p. 325-329) et termine cette partie de son récit de voyage consacrée à la région de la Caspienne en donnant des tableaux statistiques établis par Humboldt où sont indiqués le nombre de Poissons pêchés dans l'estuaire de la Volga et dans les golfes de la Caspienne, leur poids et leur valeur marchande (*op. cit.*, p. 330-333).

(88) G. ROSE, *Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere*, 3 vol., Berlin, 1842 (cf. vol. 2, p. 309-334).

Dans le Tome II de son *Asie Centrale* (89), Humboldt publie une note de Valenciennes sur les phoques de la Mer Caspienne (*op. cit.*, p. 516-518) rapportées de son voyage de 1829.

Le zoologiste français y reconnaît une espèce distincte de *Phoca vitulina*.

Il s'agit de *Phoca caspica* cité ailleurs dans le même ouvrage (p. 266, 269-270) où l'on trouve également quelques allusions au peuplement biologique de la Caspienne :

« ... Polyclète décrit la Caspienne comme un étang d'eaux douceâtres (= saumâtres), rempli de *serpents* et communiquant avec le Palus Moéotide (Strabo, X, p. 510). L'observation zoologique n'est pas dépourvue de vérité. La Mer Caspienne en nourrit en effet un mélange curieux de formes diverses : on y trouve des Sauriens ophidiens (*Tropidonotus hydrus* Kuhl et *Natrix scutata* Pall.), des Tortues Emydes (*Clemmys caspia* Wagl.), un Saurien lacertien semblable à un Monitor et long de 4 à 4 1/2 pieds (*Psammosaurus caspicus*), des Ecrevisses (*Astacus*), à côté de types vraiment océaniques, comme des Squilles, des *Syngnathus*, des *Gobius*, des *Cerithium* et quelques Fucus de la tribu des Céramiées et des Floridées » (90).

Et il cite les observations antérieures de Pallas et Eichwald (*Faunae Caspiae Primitiae*, in : *Bull. Soc. Imp. Nat.*, Moscou, 1838, n° 2, 128-174 et *Periplus des Caspischen Meeres*).

Comme l'a rappelé Steleanu (*op. cit.*, p. 442-443) Humboldt s'est également beaucoup intéressé aux recherches protistologiques de son compatriote Ehrenberg déjà cité précédemment.

Et parmi les Protozoaires étudiés par le zoologiste et microscopiste allemand, se trouvent des espèces marines (formes phosphorescentes de la Baltique, des mers polaires, de l'Atlantique, du Pacifique, etc.) décrites dans des notes que Humboldt présenta à l'Académie des Sciences de Paris dont il était membre associé étranger depuis 1810 et où son influence était très grande.

Parmi ces notes citons celles sur des coques de Protozoaires trouvées dans l'eau de mer ou tombant en poussière sur les voiles des navires à l'ouest des Iles du Cap Vert (91) ou recueillies dans le guano du Pérou rapporté par Humboldt.

Et dans son testament scientifique, *Cosmos*, qui demeura inachevé, Humboldt insiste sur la richesse de la mer en organismes microscopiques :

« L'étonnement que fait naître la profusion des formes organiques dans l'océan, s'accroît encore par l'emploi du microscope; on sent alors

(89) HUMBOLDT, *Asie Centrale. Recherches sur les chaînes de montagnes et la climatologie comparée*, II, 559 p. Gide, Paris, 1843.

(90) HUMBOLDT, *op. cit.*, p. 171-172.

(91) *C.R. Acad. Sci.* : a) 19, 1844, 1401-1402; b) *ibid.*, 20, 1845, 1285-1286.

avec admiration que, là, le mouvement et la vie ont tout envahi. A des profondeurs qui dépassent la hauteur des plus puissantes chaînes de montagnes, chaque couche d'eau est animée par des vers polygastriques, des cyclidies et des ophrydines. Là, pullulent les animalcules phosphorescents, les Mammaria de l'ordre des acalèphes, les crustacés, les *Peridinium*, les néreïdes qui tournent en cercle, dont les innombrables essaims sont attirés à la surface par certaines circonstances météorologiques, et transforment alors chaque vague en une écume lumineuse. L'abondance de ces petits êtres vivants, la quantité de matière animalisée qui résulte de leur rapide décomposition est telle que l'eau de mer devient un véritable liquide nutritif pour des animaux beaucoup plus grands.

Certes, la mer n'offre aucun phénomène plus digne d'occuper l'imagination que cette profusion de formes animées, que cette infinité d'êtres microscopiques dont l'organisation, pour être d'un ordre inférieur, n'en est pas moins délicate et variée » (92).

Ainsi, qu'il s'agisse d'organismes végétaux ou animaux allant des Protozoaires aux Mammifères, Humboldt en naturaliste fervent qu'il était, s'est vivement intéressé aux êtres vivants marins.

Mais ce naturaliste était doublé d'un biologiste, d'un physiologiste et d'un biogéographe, car il ne s'est pas tant attaché à la simple description morphologique et anatomique des organismes observés qu'aux problèmes biologiques qui leur sont liés.

Ses observations sur l'écologie et la répartition géographique des sargasses, la luminescence de certains animaux marins, la physiologie des poissons électriques en sont des exemples particulièrement nets et la façon dont il les a exposées et les explications qu'il a tentées — même si elles sont aujourd'hui quelque peu dépassées — dénotent cette « curiosité intrépide », cette « persévérance infatigable » et cette « sagacité infiniment perçante » auxquelles Barbey d'Aurevilly (93) a justement rendu hommage.

C'est pourquoi le nom d'Alexander von Humboldt devait être évoqué aujourd'hui dans ce haut lien de la Biologie marine qu'est le Laboratoire Arago.

Discussion

M. SCHADEWALDT. — Humboldt a-t-il utilisé le microscope pour ses études sur *Torpedo* ? Il semble qu'il n'ait fait que des examens macroscopiques. C'est le médecin allemand Theodor Bilharz, habitant au Caire en qualité d'anatomiste, qui a fait des examens microscopiques de l'or-

(92) HUMBOLDT, *Cosmos*, édit. française, Guérin, Paris, 1866-67, I, p. 365-366.

(93) J. BARBEY D'AUREVILLY. XIX^e siècle (2^e série). *Les œuvres et les hommes. Littérature épistolaire*, 1 vol., 375 p. Lemerre, Paris, 1892 (cf. p. 149-159).

gane électrique de la Torpille; un ouvrage très célèbre sur ces études a été publié de son vivant. L'éminent physiologiste allemand Du Bois Reymond, également d'origine huguenote, en a loué les qualités. Humboldt s'est surtout intéressé aux organes centraux, alors que Bilharz a travaillé sur les éléments périphériques : il a décrit des cellules spéciales appartenant au système électrique des muscles périphériques de la Torpille.

M. THÉODORIDÈS. — Il ne semble pas que Humboldt ait examiné au microscope les organes électriques de *Torpedo*; ses dessins concernent seulement leur anatomie macroscopique.

qui se trouve de leur torpille et de leur système électrique central. Humboldt a décrit des cellules spéciales appartenant au système électrique des muscles périphériques de la Torpille.

Ainsi, d'un système d'organes électriques de certains animaux marins, Humboldt en a fait un chapitre de son ouvrage sur les animaux marins.

Mais ce naturaliste était double d'un biologiste et d'un physiologiste et d'un zoographe, car il ne s'est pas contenté de la simple description morphologique et anatomique des organes observés, mais il a étudié les problèmes biologiques qui leur sont liés.

Ses observations sur l'électricité et la répartition géographique des sargasses, la luminescence de certains animaux marins, la physiologie des poissons électriques en sont des exemples particuliers. Il nous faut en dire un peu plus sur les observations qu'il a faites sur les poissons électriques. — même si elles sont aujourd'hui devenues peu de chose — dénotent cette « curiosité intrépide » et cette « persévérance infatigable » et cette « sagacité infiniment perspicace » aux- quelles Barbey d'Aurevilly (93) a justement rendu hommage.

C'est pourquoi le nom d'Alexander von Humboldt devant être évocateur aujourd'hui dans ce haut lieu de la Biologie marine qu'est le Laboratoire Arago.

Discussion

M. SCHNEIDER. — Humboldt a-t-il utilisé le microscope pour ses études sur l'électricité ? Il semble qu'il n'en ait pas fait un usage régulier. C'est le médecin allemand Theodor Bilharz, habitant au Capri en qualité d'ambassadeur, qui a fait des examens microscopiques de l'or-

(93) Humboldt, Cosmos, 4^e édition, Gauthier, Paris, 1903-07, t. 1, p. 245-246.
(94) J. Barbey d'Aurevilly, XIX^e siècle (7^e série), Les hommes et les hommes, Librairie épistolaire, t. vol. 375 p. Lamotte, Paris, 1932 (n. p. 143-157).

BIO-BIBLIOGRAPHIE
DE
QUELQUES MÉDECINS NATURALISTES VOYAGEURS
DE LA MARINE AU DÉBUT DU XIX^e SIÈCLE

par Pierre HUARD et Ming WONG
(Paris - Abidjan)

Nous avons essayé de mettre un peu de clarté dans ce sujet en dressant un tableau des principaux voyages. Pour les rédiger, nous nous sommes servis de la première étude parue à ce sujet : celle de BAJOT.

Louis Marie BAJOT, né en 1775, était chef de bureau au Ministère de la Marine. Il fut membre fondateur de la Société de Géographie et correspondant de Daremberg. Nous avons retrouvé dans les papiers de ce dernier une lettre de BAJOT, datée de 1860, du Tremblay par Montfort l'Amaury, où il avait pris sa retraite et où il a dû mourir.

Nous avons recoupé le travail de BAJOT par celui d'OLLIVIER, par celui, plus récent, de BOUDET et enfin par les grands ouvrages de LA RONCIÈRE et de Paul-Emile VICTOR et ses collaborateurs, sans oublier le livre récent de M^{lle} Agnès BÉRIOT.

En ce qui concerne la bibliographie et les travaux des médecins naturalistes, nous nous sommes servis du « Répertoire bibliographique » très précieux établi par Ch. BERGER et H. REY (1874) et des thèses récentes de LE FUR, LE BOZEC, NOEL et ZOBEL. Nous avons complété cette documentation par des recherches personnelles effectuées dans les dossiers des Archives du Service historique de la Marine; à la Bibliothèque de l'École des Langues Orientales et à la Bibliothèque Nationale.

Notre plan sera le suivant :

- I) Les grands voyages maritimes du début du XIX^e siècle.
- II) Notices bio-bibliographiques se rapportant aux naturalistes-voyageurs ayant pris part à ces voyages.

I. — LES GRANDS VOYAGES MARITIMES DU DÉBUT DU XIX^e SIÈCLE

LE NATURALISTE ET LE GÉOGRAPHE

(1800-1804)

Le premier grand voyage du XIX^e siècle est la continuation, malgré les révolutions et les guerres, de ceux du siècle précédent.

Le Capitaine de Vaisseau Nicolas BAUDIN (1756-1803) était déjà connu par trois expéditions scientifiques, l'une dans la mer du Sud, l'autre en Extrême-Orient et la troisième aux Antilles et en Amérique du Sud. Bien que ce dernier voyage commencé sur *La Belle Angélique*, se soit terminé sur *La Fanny* et sur *Le Triomphe* (1), il avait été très fructueux pour le Muséum qui avait acquis les plus beaux arbres d'Amérique, 450 oiseaux empaillés, 4 000 insectes, 200 coquilles, 7 caisses de madrépores, crustacés, spongiaires, rayonnés, 200 échantillons de bois, une caisse de minéraux de Saint Thomas; quatre caisses de graines, 900 espèces végétales en 8 000 plants; 207 caisses ou barriques de plantes et arbrisseaux vivants. Avec *Le Naturaliste* (grosse gabare, commandant HAMELIN) et *Le Géographe* (corvette de 30 canons, sous son commandement direct), BAUDIN partit pour un dernier voyage de 4 ans (1800-1804) aux Terres Australes. L'Institut (1^{re} et 2^e classes) avait été longuement consulté. Les instructions anthropologiques furent rédigées par CUVIER; les instructions diététiques par BERNARDIN de SAINT PIERRE; les instructions astronomiques et géographiques par BUA-CHE; les instructions hydrographiques par FLEURIEU.

L'équipe scientifique qui accompagna BAUDIN était très nombreuse. Elle avait été composée par rapport aux normes de l'expédition d'Égypte et l'on avait voulu donner aux « Egyptiens » et aux « Australiens » des effectifs à peu près comparables. Mais les « Egyptiens » n'étaient pas embarqués. Bref, cette pléthore de sa-

(1) P. DELAUNAY, L'Abbé A. P. Le Dru, Laval, Goupil, 1941.

vants fut la source de nombreux conflits ultérieurs entre le commandant, homme assez dur et des intellectuels peu habitués aux voyages au long cours et à la discipline maritime. Elle était composée de 23 personnes dont trois seulement survécurent et rentrèrent en France. Citons notamment : MAUGÉ; BORY de SAINT VINCENT (1778-1846); André MICHAUX (1746-1803); LESCHENAULT de LA TOUR (1773-1826), naturalistes; RIEDLÉ, jardinier; BOULANGER, ingénieur géographe; BERNIER, astronome; PÉRON (1775-1810), anthropologiste; Nicolas Martin PETIT († 1804) et Ch. Alex LESUEUR (1778-1857), peintres-dessinateurs. Le chirurgien du « Géographe » était LARIDON. Dès l'arrivée à l'Île Bourbon, de nombreux matelots désertèrent et plusieurs savants abandonnèrent BAUDIN. Plus tard, en allant à Timor, la dysenterie et le scorbut font plusieurs victimes : MAUGÉ, RIEDLÉ. En s'entêtant à poursuivre sa route vers la Nouvelle-Hollande, *Le Géographe* n'avait plus que quatre hommes en état de se tenir sur le pont. Le scorbut avait décimé l'équipage et il fallut arrêter le voyage de ce vaisseau fantôme.

Arrivé à Port-Jackson, BAUDIN renvoya en France *Le Naturaliste* et ses collections scientifiques. Ayant acheté une goëlette, *La Casuarina*, commandée par Louis DE FREYCINET, il continue son voyage pendant huit mois. Mais l'état sanitaire ne s'améliore pas et il faut rentrer définitivement. A l'Île de France, *La Casuarina* fut désarmée, BAUDIN meurt phthisique et exténué et *Le Géographe* ramène en France le reste des collections scientifiques de l'expédition.

Le Muséum reçut plus de 150 caisses d'échantillons ou d'arbustes, 18 animaux vivants dont des oiseaux maintenant disparus, les *emers* de l'Île Decrès.

François PÉRON fut certainement le personnage le plus marquant du voyage. G. HERVÉ (2) a bien montré comment, simple étudiant en médecine, il tenta, en vain, de devenir un des naturalistes de l'expédition. Sans se décourager, il envoya le 29 messidor, an VIII, une lettre aux « citoyens professeurs de l'École de Médecine », leur demandant leur appui et insistant sur le grand intérêt qu'il y aurait à ce qu'un anthropologiste accompagne le capitaine BAUDIN. A cet effet, il joignit à sa lettre des « Observations sur l'Anthropologie », brochure de 15 pages in-8°, dont un seul exemplaire existe à la Bibliothèque du Muséum National d'Histoire Naturelle.

La démarche de Fr. PÉRON, très appréciée de JUSSIEU, TENON, LACÉPÈDE, CUVIER et HALLÉ, rencontra un accueil favorable. Ses observations furent transmises à l'Institut, le 1^{er} thermidor. Le 19,

(2) G. HERVÉ, Les premières armes de François PÉRON. *Revue Anthropologique*, 1913.

JUSSIEU propose au Ministre de la Marine, « sur la demande de CUVIER », de substituer PÉRON à l'un des naturalistes démissionnaires.

Le jeune étudiant en médecine tint les promesses qu'il avait faites à ses maîtres. Embarqué avec des idées toutes faites, puisées dans J. J. ROUSSEAU, il croit, comme BOUGAINVILLE et VIVÈS, au mythe du « bon sauvage », meilleur, plus fort et plus robuste que l'homme civilisé. Mais grâce au dynamomètre de REIGNER, il constate que « les habitants de Timor, de la Nouvelle Hollande et de la Terre de Diemen, incomparablement moins civilisés que les Français et les Anglais, sont néanmoins beaucoup plus faibles qu'eux ». Ces résultats obtenus chez « les individus les mieux constitués de la nation, indiquent chez les Tasmaniens un défaut de vigueur, véritablement extraordinaire ». Aussi PÉRON proteste-t-il contre le mythe de la dégénération physique de l'homme par le perfectionnement de la civilisation. Il pense, au contraire, « que le perfectionnement de l'état social, en rendant l'homme des contrées sauvages à l'abondance pourrait déterminer un développement plus considérable des forces physiques et faire disparaître les vices de sa conformation actuelle » (3). C'est certainement l'une des premières allusions aux pays sous-développés et sous-alimentés.

Pendant toute la traversée, PÉRON accumula des notes sur la botanique et la zoologie, les applications de la météorologie à l'hygiène, les mœurs et coutumes des aborigènes, la dysenterie des pays chauds et l'usage du bétel. Il étudia les éléphants de mer ou phoques à trompe et découvrit une espèce appelée par LACÉPÈDE, *Delphinus Peronii*.

A Timor, PÉRON et LESUEUR capturèrent un crocodile gigantesque aujourd'hui au Muséum.

Lorsqu'il mourut, à trente-cinq ans, d'une phtisie pulmonaire dont il ressentit les débuts un an plus tôt, dans les mers australes, PÉRON n'avait rédigé qu'une petite partie de ses recherches ayant trait aux peuples de Timor.

Il comptait les compléter par trois voyages, le premier dans le Nord de l'Europe et l'Asie; le second dans l'Inde; le troisième en Amérique. Il espérait ainsi pouvoir écrire, au bout de quinze ans, une « Histoire philosophique des divers peuples considérés sous les rapports physiques et moraux ».

A sa mort, PÉRON légua tous ses papiers à son ami LESUEUR. Embarqué comme aide-canonnier sur *Le Géographe*, il fut nommé

(3) Expériences sur la force physique des peuples sauvages de la Terre de Diemen, de la Nouvelle Hollande et des habitants de Timor. *Voyage aux Terres Australes*, I, pp. 448-450, 450, 470-471.

rapidement dessinateur et avec N. PETIT exécuta un grand nombre de planches. Déjà en épreuves, elles auraient dû paraître en 1816 dans le second volume de la *Relation du Voyage de découverte aux Terres Australes*, éditée par son autre ami, le lieutenant de vaisseau DE FREYCINET. Mais faute d'argent, le texte fut abrégé et les superbes gravures, prévues comme illustrations, supprimées.

Les gravures de LESUEUR et le manuscrit de F. PÉRON qui composaient presque toute la partie anthropologique et ethnographique du « Voyage » sont aujourd'hui conservés à la Bibliothèque du Muséum d'Histoire Naturelle du Havre que LESUEUR dirigea deux ans. Ils attendent qu'un mécène fasse sortir de l'oubli ces documents qui seraient, pour le grand public, une révélation.

PÉRON avait cristallisé autour de lui tous les ennemis de BAUDIN. Sa jeunesse n'avait pas été heureuse. Il avait perdu un œil à la guerre, et sa fiancée l'avait abandonné. Il devait mourir phtisique. Il exaspéra souvent BAUDIN par son « inquiétude de savoir » telle que rien ne pouvait le retenir quand il était attiré par des régions inconnues. Au cours du voyage, il se fit débarquer dans les conditions quelquefois les plus défavorables. On le crut plus d'une fois perdu et il revint à bord épuisé par plusieurs jours de brousse.

La hargne dont PÉRON et ses amis poursuivirent la mémoire de BAUDIN ne doit pas diminuer les incontestables mérites de ce dernier. Il est mort, à bout de forces, ayant rempli la mission qui lui avait été confiée, grâce à son énergie et à l'étendue de ses connaissances. (Paul-Emile VICTOR).

L'URANIE (1817-1820)

Les guerres de l'Empire avaient suspendu toute activité extramilitaire dans la marine de guerre. Il fallut attendre la Restauration pour que les Sciences Naturelles recommencent à faire bon ménage avec les marins. Nous arrivons à la période où les comptes-rendus de l'Académie des Sciences contiennent de nombreux rapports élogieux de JUSSIEU, de CUVIER, de BLAINVILLE et d'ELIE DE BEAUMONT sur les travaux des chirurgiens et pharmaciens naturalistes de la marine et les collections importantes dont ils avaient fait don au Muséum.

En dehors du Muséum, les jardins botaniques des ports de guerre (Rochefort, Brest, Toulon) et les colonies (Ile Bourbon, Ile de France, Pondichéry, Sénégal), placés sous la direction et le contrôle du Service de Santé de la Marine (c. 1816) atteignirent, par des échanges réciproques, à un haut degré de prospérité. L'accli-

matation d'espèces végétales et animales nouvelles stimula heureusement l'économie de plusieurs colonies. Lorsqu'en 1830, l'inventaire des collections botaniques gérées par la Marine fut publié, on constata que ces collections constituaient un ensemble unique au monde (BOUDET).

Les officiers de santé ne furent d'ailleurs pas les seuls à s'occuper de sciences naturelles. Des ministres (comme le comte de CHABROL ou le marquis de CLERMONT-TONNERRE) n'hésitèrent pas à envoyer des officiers de la marine faire des stages préparatoires à leurs voyages dans des établissements scientifiques français ou étrangers.

Les règnes passent mais les grandes traditions nationales leur survivent. Sous la Restauration, le pilote de D'ENTRECASTEAUX, WILLAUMEZ est Vice-Amiral. Le second de BAUDIN, FREYCINET, est capitaine de Frégate.

C'était déjà un savant connu, correspondant de l'Institut en 1813, membre de l'Académie des Sciences depuis 1816, ultérieurement membre du Bureau des Longitudes. En lui, revivait l'esprit de l'Académie Royale de Marine et des grands navigateurs du XVIII^e siècle.

Son itinéraire, ayant comme point de départ Toulon, passait par le détroit de Gibraltar, le Cap de Bonne Espérance, l'Île Maurice, Timor, les Moluques, les Mariannes, les Sandwich, l'Australie, le Cap Horn, l'Amérique du Sud et Le Havre. FREYCINET demanda à choisir, lui-même, ses collaborateurs. En ce qui concerne la navigation, il s'attacha Louis Isidore DUPERREY (1786-1865) qui devait commander plus tard *La Coquille*. Il avait gardé, en effet, un très mauvais souvenir des campagnes de BAUDIN et de ses démêlés avec les 19 naturalistes civils embarqués à son bord. Il résolut donc de leur substituer des chirurgiens et des pharmaciens de la Marine. Cette décision (peu appréciée du Muséum et de l'Académie des Sciences) se révéla excellente, à l'usage. En effet, trois officiers de Santé des plus remarquables furent mis à sa disposition : Jacques René QUOY (1790-1869) (4), chirurgien-major; Paul GAIMARD, chirurgien en second, et GAUDICHAUD, pharmacien. Ils rejoignirent le chef de l'expédition à Paris et, pendant 9 mois, complétèrent leurs connaissances auprès de CUVIER et de LAMARCK et d'un jeune officier de marine, DUMONT D'URVILLE, bon botaniste et entomologiste. Ils reçurent, en outre, des instructions détaillées de l'Académie des Sciences.

(4) Pour tout ce qui concerne QUOY et ses voyages, nous avons fait de larges emprunts à la thèse de J. P. NOEL : J. Quoy, médecin, naturaliste, voyageur. *Thèse de Bordeaux*, 1960.

L'aménagement matériel de *L'Uranie* était également l'objet des plus grandes attentions : deux appareils à distiller l'eau de mer, expérimentés pendant un mois sur les forçats de Toulon; caissons métalliques et non barils de bois pour conserver l'eau douce; chaînes en fer au lieu de câbles; conserves alimentaires préparées suivant le procédé APPERT, alors dans sa nouveauté.

Le voyage de *L'Uranie* (1817-1820) avait commencé d'une façon galante par l'embarquement clandestin de Rose de FREYCINET, femme du Commandant; il se termina beaucoup plus mal. La corvette qui avait parcouru le monde entier « sans avoir rompu une corde » fit naufrage aux Falkland (Iles Malouines). L'équipage revint sur un navire américain, *Le Mercure*, devenu par voie d'achat une unité de la marine royale, *La Physicienne*. Ses aventures revivent pour nous, en de nombreux documents.

- 1° Le journal officiel de l'Expédition en 13 volumes in-4° et 4 atlas in-folio (1824-1839), restés inachevés par suite de la mort de Louis de FREYCINET.
- 2° Le récit familial de Jacques ARAGO, *Promenade autour du Monde* (1822), réimprimé ou réadapté 12 fois, traduit en espagnol, préfacé de Jules JANIN et abrégé dans un volume où la lettre A n'a pas été employée une seule fois au cours de la rédaction. Les dessins et aquarelles originales d'ARAGO sont conservés à la Bibliothèque du Service hydrographique de la Marine. Jacques ARAGO a également fait allusion à ce voyage dans *Souvenirs d'un aveugle, promenade autour du monde*, Paris.
- 3° Le journal de voyage de Rose de FREYCINET (5), rédigé par sa cousine Madame de NANTEUIL, et complété par ses lettres à sa mère.
- 4° Journal manuscrit de BÉRARD, géographe de *L'Uranie* (*Arch. Nat. Marine*, 5 SS 69 A à D).
- 5° Journal de bord (manuscrit) de LAMARCHE, officier de l'état-major de *L'Uranie* (*Arch. Nat. Marine*, 5 SS 63).
- 6° Journal manuscrit des routes de l'expédition (*Arch. Nat. Marine*, 5 SS 58).
- 7° Rapports divers dont celui de l'Institut (*Arch. Nat. Marine*, BB 4 G 998-999).

(5) Rose de SAULCE DE FREYCINET, *Journal de voyage autour du Monde à bord de L'Uranie (1817-1820)*, annoté par Ch. DUPLOMB. Paris, Soc. des Et. Géographiques maritimes et coloniales, Paris, 1927.

On peut également consulter d'autres sources sur Louis de FREYCINET lui-même (6).

Il faut aussi se rapporter à la relation des voyages de *La Physicienne* et de *L'Astrolabe* de FREYCINET et DUMONT D'URVILLE, dont la partie consacrée aux Sciences Naturelles de QUOY et de ses collaborateurs GAIMARD et GAUDICHAUD.

Le chirurgien-major QUOY était inconnu de FREYCINET. Mais, dès la fin de la campagne il assurait « son cher docteur, de son estime et de son affection particulière et il attachait un prix extrême à conserver une place distinguée dans son souvenir ». QUOY avait déjà l'expérience d'un voyage aux Antilles et à la Réunion et celle du mal de mer auquel il paya très souvent son tribut, bien qu'il ait été embarqué douze ans de sa vie. Sa santé était encore exempte des rhumatismes et de la bronchite chronique qui l'obligèrent, assez vite, à fuir les dîners et les réceptions et à mener une vie de ménagements et de régime. De bonne heure, il dut porter perruque, obligatoire pour tous les chauves de son temps. Et, pourtant, comme le disait l'Amiral JACQUINOT au lendemain de sa mort, le frère QUOY était d'une trempe peu commune, dont il donna maintes fois la preuve. Il embarqua sur *L'Uranie* avec un excellent microscope, mille bocaux de verre blanc assortis, trois barriques d'esprit de vin, 80 kg de poudre, 500 kg de plomb de chasse, une bonne bibliothèque de travail, la valise et le parapluie qui sont encore conservés à La Rochelle (Musée D'ORBIGNY).

C'est avec ce matériel que QUOY, chirurgien de la Marine, inconnu du Port de Rochefort, allait devenir un des plus grands naturalistes voyageurs de son temps. C'était d'abord un excellent observateur. Il se mit, tout seul, à l'étude du dessin et fit de tels progrès que son iconographie put souvent être l'objet d'une gravure directe sans retouche. Le Muséum conserve encore nombre de ces planches en couleurs, fort appréciées de CUVIER parce qu'elles gardaient « les formes et les couleurs fugitives » des animaux marins. Il aimait à

(6) Sur ce sujet, on pourra consulter les Manuscrits suivants conservés à la Bibliothèque du Muséum National d'Histoire Naturelle :

104 Voyage de *L'Astrolabe*, 1826-1827 (publié par QUOY et GAIMARD)

105 Nombreux dessins crayons et plume (poissons)

106 Fines aquarelles. Couleurs parfaitement bien conservées (poissons)

107 Album « Jules à Paul », 1826. Relié en cuir vert avec dos et tranches dorés. Dessins, aquarelles : mollusques. Il s'agit d'un album donné par le Général Jules de FRISTHAMEL à Paul GAIMARD. La table des matières est de GAIMARD. Les aquarelles paraissent être de QUOY.

108 Suite du voyage de *L'Astrolabe*.

109 Suite du voyage de *L'Astrolabe*. Dessins de mollusques, crustacés et mammifères. Très belles tortues.

474 Voyage autour du monde de *La Corvette* et de *L'Uranie*. Manuscrit 1818, 1 planche. Observations pour servir à l'histoire. Ais, genre de paresseux.

1015 Les squales et requins. Beaux dessins au crayon et à la plume.

les montrer dans ses célèbres soirées du samedi, fréquentées par STENDHAL, JACQUEMONT et bien d'autres mais non par le timide et indépendant QUOY qui n'y mettait jamais les pieds. S'il était, en effet, courtois et serviable, QUOY n'avait qu'une passion, celle de la Nature et des Voyages. Il n'aimait pas vivre au milieu des hommes, des salons et des jupons. Il détestait la clientèle lucrative exercée alors par ses camarades et ne souhaitait « voir des malades que sur les vaisseaux ou dans les hôpitaux, dociles, soumis et militairement alignés ». Il avait horreur de solliciter et même de recevoir. Lorsqu'il fut décoré de la Croix de Chevalier de la Légion d'Honneur, qui lui était due depuis cinq ans, à l'occasion du sacre de Charles X, ce fut De FREYCINET qui dut remercier le Ministre à sa place, comme l'usage le voulait alors.

Joseph Paul GAIMARD, un joyeux provençal (1796-1858), naviguait pour la première fois avec QUOY qu'il devait retrouver sur *L'Astrolabe*. Il fit ensuite un voyage d'études en Hollande, en Belgique et en Angleterre pour étudier les établissements d'Histoire Naturelle et les réalisations maritimes (1825). En 1826-29, il navigua sur *L'Astrolabe*, toujours avec QUOY. Il resta six jours seul sur les récifs de Vanikoro à la recherche de l'épave de LA PÉROUSE. Désigné par l'Académie de Médecine dont il était membre correspondant, il partit étudier le choléra en Pologne, en Prusse, en Autriche et en Russie (1831-1832). On le retrouve ensuite sur *La Recherche*, Commandant TREHOUART (1835-36). Sa mission est de savoir ce qu'est devenu J. H. de BLOSSEVILLE (1802-1833), parti sur *La Lilloise* pour un voyage scientifique sur les côtes d'Islande et du Groenland (1835). Il revient en Islande comme président de la Commission scientifique d'Islande et du Groenland (1836). Il fait encore un voyage en Suède, Danemark et Norvège d'où il repart avec l'Ordre de l'Étoile Polaire et du Danemark (1837).

Il continua ses recherches par deux campagnes en Islande en 1838 et 1839, toujours sur *La Recherche*. Ce fut là son dernier voyage. Il fut affecté à Paris de 1839 à 1848, date de sa retraite, pour diriger la Commission scientifique des expéditions des mers polaires. Il rédigea également son *Voyage en Islande et au Groenland* (1844) et son *Voyage en Scandinavie, en Laponie et au Spitzberg* (1847), en collaboration avec le Lieutenant de Vaisseau LOTTIN, le dessinateur MAYER, l'écrivain MARNIER et le Docteur ROBERT. Il mourut pauvre et dut être enterré, aux frais de l'État après des obsèques à Saint-Germain-des-Prés.

Ch. GAUDICHAUD-BEAUPRÉ (1789-1854) était un excellent botaniste que nous retrouverons sur *L'Hermine* et *La Bonite*. Lors du naufrage de *L'Uranie*, heureusement échouée sur le sable, il put retirer ses caisses de plantes, extraire celles-ci, feuille par feuille,

de leurs enveloppes de papier Joseph réduites en pâte, les laver et les sécher à nouveau. C'est le seul officier de Santé de la Marine qui, après avoir été correspondant de l'Académie des Sciences (1828), ait été nommé membre titulaire de l'Institut (1837).

QUOY et GAIMARD, à leur retour en France, s'attelèrent à l'immense travail de rédaction de la zoologie du voyage de *L'Uranie* et de la communication de notes à la Société d'Histoire Naturelle. Pas un mois de l'année 1825 ne se passa sans que leur nom soit élogieusement prononcé aux séances de l'Académie des Sciences. Mais sous la signature commune, le travail est surtout de QUOY qui rédige pendant que GAIMARD s'ébat dans Paris. Les deux amis avaient apporté au Muséum nombre d'objets rares qui manquaient à ses collections et entièrement nouveaux pour la Science : les premiers échantillons qu'il y ait eu de térébratules, de phyllosomes (crustacés) et de seiches (Céphalopodes); 45 espèces d'oiseaux (dont 3 genres nouveaux) et 4 nouvelles espèces de grands mammifères.

LA COQUILLE (1822-1825)

Les recherches hydrographiques faites à bord de *L'Uranie* étaient l'œuvre de Louis-Isidore DUPERREY (1786-1865). Nommé au commandement de *La Coquille*, il emmena avec lui, comme chirurgien-major, Prosper GARNOT (1794-1849). Son second, très féru de botanique, était DUMONT D'URVILLE. Rarement autant de savants avaient figuré dans l'état-major d'une corvette : DUPERREY ne devait pas dépasser le grade de capitaine de Frégate, mais il présida l'Académie des Sciences en 1850. GARNOT, médecin et zoologiste, fut correspondant de l'Académie de Médecine. Il a laissé de très nombreux mémoires d'anthropologie et de zoologie et une étude particulière sur la zoologie des Iles Malouines. René-Primevère LESSON, correspondant de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Médecine fut d'abord chirurgien, puis jardinier-botaniste, pharmacien et médecin de la Marine. C'était un homme comblé de dons et un excellent dessinateur. Dans sa courte vie, il a fourni un travail énorme, témoignant de connaissances encyclopédiques. Son manuel de mammalogie (1827) et d'ornithologie (1828), son *Histoire naturelle des oiseaux-mouches* (1829) suivie de son livre sur les colibris (1830) eurent, à leur parution, un légitime succès.

La Coquille appareilla de Toulon pour les Iles Malouines, le Brésil, la Patagonie, la Terre de Feu, le Pérou, Tahiti, la Nouvelle-Zélande, la Nouvelle-Guinée, l'Australie, les Carolines, Java, Sainte-Hélène et l'Ascension. Elle rallia Marseille ayant parcouru 25 000

lieues marines, sans maladie et sans avaries. Au cours de cette belle campagne de 31 mois, elle n'avait pas perdu un seul homme. Un seul malade, GARNOT, débarqué à Sydney, regagna ensuite l'Europe.

Le peintre LEJEUNE fit de nombreux croquis conservés au Service hydrographique de la Marine.

Les collections géologiques (330 échantillons typiques) étaient dûes à LESSON. Les collections botaniques étaient l'œuvre de DUMONT D'URVILLE et de LESSON qui avaient dessiné tous les échantillons trop délicats pour être conservés. Ils ramenaient 3 000 espèces dont 400 nouvelles. Les collections zoologiques comprenaient 254 espèces (dont 46 nouvelles), 18 espèces de poissons et 1 100 d'insectes.

Les collections zoologiques avaient été confiées à LESSON et GARNOT. Elles comprenaient de nombreux crânes humains, douze espèces de quadrupèdes (lapin noir des Malouines, grand phalanger tacheté que n'avait pas le Muséum, dauphin à scapulaire blanc, seulement décrit par PÉRON). Les oiseaux comptaient 254 espèces dont 46 nouvelles (cassican à reflets métalliques, oiseau de paradis, etc.). Parmi les 63 reptiles, 15 ou 20 étaient nouveaux. Deux cent-quatre-vingt-dix-huit poissons avaient été conservés dans de l'alcool et plus de 70 peints par LESSON, avec leurs couleurs naturelles. Ce dernier et D'URVILLE ramenaient, en outre, 1 100 espèces d'insectes.

L'Institut se montra très satisfait du résultat de cette campagne. « Nous devons déclarer, disait CUVIER, que les hommes estimables attachés comme zoologistes à l'expédition de M. DUPERREY n'ont été rebutés par aucune fatigue. Chasseurs et pêcheurs, non moins que préparateurs, ils ont recueilli autant d'objets qu'on pouvait attendre du nombre et de la durée des relâches qu'ils ont faites ... Ils ont fidèlement et sans réserve déposé à leur retour leurs collections dans un établissement réservé à la Science. Enfin, avec un talent que PÉRON lui-même n'avait trouvé que dans des artistes de profession qu'on lui avait adjoints, ils ont fait des figures soignées et colorées d'après la nature vivante ou immédiatement après la mort, avantage immense ... ».

Plusieurs de ces dessins ont figuré à l'exposition des Entrepreneurs de Bichat 1961, *Le Médecin et la Mer*.

L'ASTROLABE (1826-1829)

DUMONT D'URVILLE, second de *La Coquille*, avait un caractère violent et personnel. Il eût, plus tard, avec ARAGO des polémiques très vives qui lui fermèrent les portes de l'Académie des Sciences.

Encore sous les ordres de DUPERREY, il avait conçu le projet d'une expédition dont il serait le chef. Il obtint, en effet, le commandement de *La Coquille*, devenue *L'Astrolabe*, en souvenir de LA PÉROUSE et de ses compagnons dont on cherchait toujours les traces. Son second était JACQUINOT, un ancien de *L'Uranie*; le chirurgien était GAIMARD, assisté de Pierre Adolphe LESSON (dit LESSON le Jeune), frère de René Primevère LESSON qui joua un rôle si important sur *La Coquille*. QUOY était le naturaliste de l'expédition.

Au lieu de faire le tour du monde, elle se limita volontairement à la Nouvelle-Guinée, la Nouvelle-Bretagne, la Nouvelle-Zélande, aux Iles Tonga, Fidji et Loyalty. En France et en Angleterre, ce voyage était considéré comme dangereux et les incidents de mer ne manquèrent pas. Entre la baie de Tasman et celle de l'Amirauté, la corvette talonna sur un récif, perdit sa contre-quille et fut heureusement entraînée par le courant.

En Nouvelle-Zélande, à l'entrée du Havre-Cartest, la corvette doubla d'extrême justesse la pointe hérissée d'écueils. Les vergues touchaient le sommet des arbres qui du haut des rochers surplombent la mer.

Au nord de la Nouvelle-Zélande, vers les Iles Tonga, *L'Astrolabe* fut assailli par un coup de vent terrible, et poussée sur les récifs. Une brillante manœuvre, toutes voiles dehors, évita le pire. Enfin, dans la baie de Tonga, elle s'échoua en perdition sur les brisants. Les embarcations allaient être mises à la mer, mais le naufrage ne se produisit pas.

Peu à peu, *L'Astrolabe* avait perdu presque toutes ses ancres et chaînes et manquait de câbles. Il « importait, en outre, à la gloire de sa mission » de retrouver les traces de LA PÉROUSE. On parlait, en effet, beaucoup du grand navigateur depuis le récent voyage d'un capitaine marchand anglais de la Compagnie des Indes. Peter DILLON, sur *La Research*, avait abordé à Vanikoro (Manikolo) et ramené nombre d'objets dont une poignée d'épée portant les armes et le chiffre de LA PÉROUSE. Il quitta l'île le 8 octobre 1827, sans avoir pu joindre D'URVILLE, et se rendit à Paris où CHARLES X le reçut, le décora de la Légion d'Honneur et lui donna une pension. D'URVILLE, instruit du voyage de DILLON par un article de *La Gazette de Sydney*, fit voile vers Vanikoro, au large de laquelle D'ENTRECASTEAUX, BAUDIN et FREYCINET étaient déjà passé, sans savoir de quels événements cette île avait été le théâtre. D'URVILLE fut en vue de cette terre le 21 février 1828. Elle est formée de deux îles séparées par un détroit hérissé de récifs. Trois jours furent nécessaires pour le franchir, au cours desquels il fallut lever et mouiller plus de quarante ancres. Peter DILLON avait eu le mérite de recueillir des informations locales et de ramener des débris du

nauffrage des deux navires de LA PÉROUSE. DUMONT D'URVILLE rechercha et trouva l'épave de *L'Astrolabe*, identifiée par un canon de 8 et deux pierriers de bronze, portant encore leurs numéros d'ordre sur leurs tourillons.

Il y avait à peine 40 ans que le naufrage avait eu lieu et trois que l'un des deux survivants restés à Vanikoro était mort, sans avoir pu se faire connaître de D'ENTRECASTEAUX, de BAUDIN et de FREYCI-NET. La chaloupe de D'URVILLE releva aussi une ancre de 1 800 livres et des saumons de plomb portant la marque de l'arsenal de Brest.

Des recherches ultérieures (1893-1958, 1959 et 1964) ont confirmé et complété la découverte de DUMONT D'URVILLE. Par contre, l'épave de *La Boussole*, le navire de LA PÉROUSE vient d'être retrouvée. Un mausolée fut élevé à la mémoire de LA PÉROUSE et de ses compagnons. Mais c'est JACQUINOT qui l'inaugura. D'URVILLE avait, en effet, des accès fébriles qui atteignirent 50 % de l'équipage, y compris les médecins. La sulfate de quinine, dont la posologie était alors mal connue, ne donna que des améliorations transitoires. *L'Astrolabe* reprit la mer, cap au Nord. Après 45 jours d'une traversée rendue pénible par la chaleur accablante et la maladie, la corvette devenue une infirmerie flottante aborda à l'île Guam où *L'Uranie* avait relâché quelques années avant. Elle débarqua quarante malades dont GAIMARD. Après une escale d'un mois, le voyage reprit. Les paludéens convalescents avaient un appétit terrible et bientôt la dysenterie fit son apparition à bord. De nouveau, il fallut s'arrêter à Amboine. D'URVILLE repartit pour les Célèbes. Mais la situation sanitaire ne s'améliorant pas, il revint en France par Batavia, l'île de France, le Cap de Bonne Espérance et Sainte-Hélène.

A chaque relâche, QUOY, en prévision d'un naufrage possible, envoyait au Muséum des caisses de ses collections. Il avait également expédié plus de 6 000 dessins et 6 000 copies, ce qui en 35 mois exigeait l'exécution de 12 dessins par jour en moyenne.

Il ne se contentait pas de ramener la coquille des mollusques. Il en dessinait les parties molles et les rendait plus vivantes en les rehaussant de couleurs.

QUOY et GAIMARD reçurent un accueil chaleureux de CUVIER et de GEOFFROY SAINT-HILAIRE. C'est à cette époque que QUOY fut en contact permanent avec CUVIER. Il nous a laissé sur lui, sous forme d'une lettre adressée en 1836 à son ami Julien DESJARDINS (1779-1840) de l'île Maurice, quelques pages très précieuses. Du fait que QUOY ne posait nullement à l'épistolier; parce qu'aussi, malgré la conduite quelquefois regrettable de CUVIER à son égard, il avait l'esprit assez élevé pour rester objectif, il a apporté sur la vie quotidienne et le caractère du plus grand des naturalistes français

nombre de détails d'un grand intérêt, sauvés heureusement de l'oubli par E. T. HAMY (7).

Le post-scriptum de cette lettre si lucide mérite d'être cité tant il nous montre un CUVIER dépouillé de tout « cuviérisme » :

« Ayant eu dernièrement occasion de relire plusieurs ouvrages de CUVIER, j'ai été frappé de sa timidité à conclure, lui qui était si fort. Il semble que l'étude de la Nature lui révélait, plus que tout autre chose, la faiblesse et le néant de l'esprit humain. Au lieu de parler en maître, bien sûr d'être écouté, voyez, ce ne sont souvent que des à peu près, surtout dans ce qui concerne les classifications élevées en anatomie. Il se sert beaucoup des sous genres, parfois si embarrassants. Il est évident que malgré ses beaux arrangements, il était porté à ne voir que des individus. Quelle différence de cet homme avec tous ces faiseurs à la suite, qui jamais n'éprouvaient ni le moindre embarras, ni la plus petite hésitation ! Ce sont surtout les Allemands qui, dans leurs conceptions métaphysiques et idéales, montrent le plus de fatuité à cet égard ».

Il y a là une indication précieuse pour une réévaluation éventuelle des idées de CUVIER.

LA THÉTIS ET L'ESPERANCE (1824-1826)

Hyacinthe DE BOUGAINVILLE fut chargé d'établir des relations politiques avec l'Indochine, d'observer les établissements anglais des Indes et de reconnaître les mers de Chine. Il appareilla avec une frégate, *La Thétis*. Partie de Brest comme la célèbre *Boudeuse*, commandée 60 ans avant par son père, elle devait faire comme elle le tour du monde, accompagnée d'une corvette *L'Espérance* (commandant de NOURQUER DU CAMPER). En Australie, BOUGAINVILLE éleva un monument à Botany Bay, en souvenir de LA PÉROUSE qui, de cet endroit même, avait envoyé sa dernière correspondance. Le chirurgien major de *La Thétis* était Louis BUSSEUIL (1791-1835), assisté de PELISSIER et DUTARD. Le chirurgien major de *L'Espérance* était GONNET, assisté de HERP. BUSSEUIL devait faire deux autres campagnes sur *La Terpsichore* (Brésil, mers du Sud, Madagascar) et sur *La Flore* (Sénégal). Il mourut à Gorée d'une fièvre pernicieuse avant d'avoir terminé la publication de ses recherches zoologiques. Il a été un des pionniers de l'étude de la faune marine de l'Atlantique Sud et des travaux brésiliens récents lui ont rendu hommage.

(7) QUOY, Notes intimes sur Georges Cuvier. *Arch. de Méd. Navale*, décembre 1906. Les notes rédigées en 1836 furent retrouvées, en 1906, par E. T. HAMY. Sur QUOY, consulter J. P. NOEL, J. R. C. Quooy, inspecteur général du Service de Santé de la Marine. *Thèse de Médecine Bordeaux*, 1960. J'ai beaucoup emprunté à cet excellent travail.

LA FAVORITE (1830-1832)

Le commandant Théodore LAPLACE partit de Toulon sur la corvette *La Favorite* pour un voyage à visées économiques et politiques à Gorée, à l'Île Maurice, dans les Indes Anglaises et Néerlandaises, le Vietnam, Manille, Macao, la Tasmanie, la Nouvelle-Zélande et l'Amérique du Sud. Il rapporta des cartes hydrographiques du Vietnam, de nombreux renseignements divers et des observations sur la colonisation libre et la déportation des criminels. Le chirurgien major était Fortuné EYNOUX (1802-1841) avec BAUME comme second. Il eut plusieurs fois à combattre des affections intestinales (choléra, dysenterie) dont l'équipage souffrit sous les tropiques.

Il rapporta de belles collections zoologiques, comptant 60 espèces inconnues, une belle série conchyologique et des crânes humains. Il fut l'objet de rapports élogieux de GEOFFROY SAINT-HILAIRE au Muséum et de DE BLAINVILLE à l'Académie des Sciences (4 février 1833). Il devait continuer ses belles recherches sur *La Bonite*, avant de mourir de la fièvre jaune à La Martinique.

LA BONITE (1836-1837)

Le capitaine de Vaisseau VAILLANT partit sur la corvette de charge *La Bonite* pour aller montrer le pavillon tricolore en Amérique du Sud, à Honolulu, en Chine, au Viêtname et dans l'Inde. L'Académie des Sciences lui donna des instructions en vue de travaux scientifiques. Elle demanda que GAUDICHAUD-BEAUPRÉ qui s'était déjà distingué dans les campagnes de *L'Uranie* (dans le Pacifique) et de *L'Hermine* (au Brésil) soit le botaniste de l'expédition. Le peintre était LAUVERGNE; les zoologistes le chirurgien-major Ch. EYDOUX et son adjoint Louis SOULEYET (1811-1852). Ce dernier était un naturaliste distingué. Il eût quelques polémiques courtoises à propos des mollusques et de conchyliologie avec Armand DE QUATREFAGES DE BRÉAU, le maître du Muséum. Celui-ci lui rendit hommage dans ses *Souvenirs d'un Naturaliste* (1865). Il regretta sa mort prématurée sur *La Sybille* à La Martinique, au cours d'une épidémie de fièvre jaune.

Par l'Atlantique Sud, *La Bonite* atteignit Rio de Janeiro et Montevideo où elle rencontra une autre corvette française, *La Thisbé*. Elle franchit le Cap Horn pour déposer à Valparaiso le Consul de

France et son Chancelier. Plusieurs marins de l'équipage ayant déserté, furent repris et quelques-uns soumis au supplice de la cale en présence des baleiniers français mouillés sur rade dont les capitaines avaient eu à réprimer des actes d'insubordination.

La Bonite se dirigea ensuite vers les Iles Sandwich, les Philippines et l'Extrême-Orient. Elle débarqua à Manille le Consul de France et son Chancelier le 7 décembre 1836 et alla ensuite mouiller à Macao. Pendant que GAUDICHAUD-BEAUPRÉ visitait Canton, il était élu le 16 janvier 1837, membre titulaire de la section de botanique de l'Académie des Sciences. Mais la nouvelle ne lui parvint qu'à l'Île Bourbon. Après Macao, en effet, *La Bonite* s'arrêta à Tourane, Singapour, Malacca, Penang, Calcutta, Pondichéry, La Réunion et le Cap. Brest fut rallié le 6 novembre 1837, après 21 mois de navigation, sans aucun décès à bord. EYDOUX et SOULEYET ramenèrent nombre de mammifères (dont 5 d'un genre nouveau); des singes; des chauves-souris inconnues; des carnassiers peu communs (dont un cynogale de BENETT que n'avait pas le Muséum); des rongeurs et des oiseaux manquant aux collections du Muséum (pie du Pérou, plusieurs argus); des reptiles; 200 espèces de poissons des mers de Chine représentées par 400 individus; d'innombrables crustacés, zoophytes et insectes. La « zoophytologie » de l'expédition fut confiée à J.L.M. LAURENT (1784-1856), ancien chirurgien de la Marine, ami et suppléant de DUCROTAY DE BLAINVILLE à la Sorbonne; spécialistes des parasites marins. En outre, *La Bonite* avait ramenée de l'Inde des espèces nouvelles de mûrier et de vers à Soie, susceptibles d'être acclimatées dans la vallée du Rhône.

GAUDICHAUD-BEAUPRÉ ramena en France 600 espèces végétales rares et une grande quantité de graines et d'écorces utilisables comme textiles (8).

LA VÉNUS (1836-1839)

La frégate *La Vénus* (commandant Abel du PETIT-THOUARS, 1793-1864) devait se rendre compte des conditions de la pêche à la baleine et des moyens de la favoriser. Elle appareilla de Brest pour le Cap Horn et la côte américaine du Pacifique qu'elle remonta vers le Nord. Elle relâcha aux Iles Aléoutiennes et au Kamtchatka qu'aucun navire français n'avait plus visité depuis LA PÉROUSE. Elle atteignit ensuite Tahiti où la Reine Pomaré fut mise en

(8) *La Bonite* ramenait, en outre, sept grandes caisses de livres chinois, tartares et coréens, adressés à Stanislas JULIEN, Professeur de Chinois au Collège de France.

demeure de réparer ses torts envers les Français. Par la Nouvelle-Zélande, le Cap et Sainte-Hélène, *La Vénus* rallia Brest le 24 juin 1839.

Abel DU PETIT THOUARS était le neveu de Louis-Marie AUBERT DU PETIT THOUARS (1758-1831), botaniste voyageur, membre de l'Académie des Sciences. Il avait à son actif plusieurs campagnes hydrographiques et devint lui-même membre de l'Institut. Il emmenait avec lui un ingénieur hydrographe, DORTET DU TESSAN et deux officiers de santé, Adolphe NEBOUX (né en 1806), chirurgien-major et son adjoint Ch. LECLANCHER (1806-1857). Bien qu'aucune mission scientifique ne leur ait été confié, ils ramenèrent des échantillons minéralogiques, plusieurs oiseaux des Iles Marquises et de nombreux spécimens de la flore de Tahiti. ELIE DE BEAUMONT et DE BLAINVILLE s'en montrèrent très satisfaits. Au cours du voyage, l'équipage fut atteint de scorbut. NEBOUX le traita avec succès par du pain frais, de la viande fraîche, des fruits et des légumes frais. Ses observations devinrent le sujet de sa thèse inaugurale (Paris, 1840).

LA ZÉLÉE ET L'ASTROLABE (1837-1840)

Dumont d'URVILLE nommé à Toulon se morfondait dans l'existence médiocre d'un marin à terre, depuis huit ans. Goutteux et amer (après son échec à l'Académie des Sciences), il ne parlait que de prendre sa retraite, lorsqu'un voyage au Pôle Sud lui fut confié. L'Antarctique était, en effet, d'actualité. En même temps que la France, les Etats-Unis avec WILKES (1838-1842), et la Grande-Bretagne, avec Ross (1839-1843), préparaient des expéditions analogues.

Immédiatement rajeuni et guéri, d'URVILLE partit avec deux corvettes; l'une *L'Astrolabe*, commandée par lui-même, l'autre, *La Zélée*, commandée par l'inséparable JACQUINOT. Près de deux cents personnes les accompagnaient dont le peintre Goupil. HOMBRON († 1852) était le chirurgien-major de *L'Astrolabe* avec Honoré JACQUINOT comme adjoint (n. 1814). Ces deux chirurgiens devaient s'occuper de la zoologie et de la botanique. La minéralogie et la géologie étaient du ressort d'Elie LE GUILLOU (n. 1806), chirurgien-major de *La Zélée*, avec, en sous ordre, Jules GRANGE.

Parties de Toulon le 7 septembre 1837, les corvettes, après quelques relâches sans importance en Amérique du Sud, rencontrèrent les premières glaces le 15 janvier 1838. Une prime de 100

francs par tête avait été promise à l'équipage, s'il atteignait le 75° de L. S. et une prime supplémentaire de 20 francs par degré au-dessous de ce parallèle. Le 65° de L. S. fut atteint et la banquise longée pendant 40 jours; elle demeura infranchissable, malgré trois tentatives très hasardeuses. Cet échec fut compensé par la découverte de terres nouvelles et de nombreuses observations scientifiques. Mais les équipages exténués étaient décimés par le scorbut. Sur *La Zélée*, il n'y avait plus que 7 hommes disponibles pour la manœuvre. Ils allèrent donc se refaire au Chili, en Océanie (Gambier, Marquises, Tahiti, Vainiloro, Salomon), puis en Indonésie (Moluques, Célèbes, Bornéo, Java, Singapour, Sumatra); aux Philippines et en Tasmanie. Les malades rétablis ou laissés en Tasmanie, et l'équipage complété, d'URVILLE repartit vers l'Antarctique. Au 64° de L. S., il découvrit la terre Adélie (nom de sa femme) et poussa jusqu'au 55° 20' de L. S. où il détermina, tant bien que mal le pôle magnétique. Considérant sa mission comme accomplie, d'URVILLE partit chercher ses malades en Tasmanie. Par la Nouvelle-Zélande et Timor, il revint en France, ayant échoué ses corvettes près du détroit de Torrès et perdu une trentaine d'hommes. S'il n'avait pu découvrir le pôle, il rapportait un impressionnant butin scientifique. Une mort accidentelle empêcha d'URVILLE, devenu contre-amiral, de terminer la publication des résultats de ce grand voyage de 1 100 jours dont les trois quarts se passèrent sans voiles, au milieu des glaces, des situations dangereuses, des privations et des maladies.

Parmi les mammifères rapportés, se trouvaient le nasique de BUFFON, des roussettes de Samoa, diverses espèces de phoques (*Phoca australis*, *leptonyx*), des dauphins, des cétacés (peaux et squelettes), des échidnés et des kangourous. La récolte d'oiseaux montait à 700 individus formant 300 espèces. Il fallait y ajouter 32 amphibiens, 160 reptiles, 400 poissons et 1 300 espèces d'insectes, presque tous de l'ordre des Coléoptères.

J. HOMBRON et JACQUINOT publièrent de nombreuses notes à ce sujet et JACQUINOT fut maintenu à Paris pour la publication de la partie zoologique du voyage. La partie anthropologique ne fut pas négligée, grâce à la collaboration de DUMOUTIER.

Celui-ci avait mis au point une technique de montage des têtes et des bustes sur nature et un céphalomètre, construit par GRAVET, ingénieur-mécanicien des dépôts et cartes de la Marine qui constituait, pour l'époque, un appréciable progrès. L'iconographie de cette instrumentation est reproduite dans : Voyage au Pôle Sud (1842-1847), DUMONT d'URVILLE.

HOMBRON s'occupa également de la partie botanique du voyage. La mort interrompit son travail qui fut continué par Joseph DECAIS-

NE (1807-1882), professeur au Muséum. MONTAGNE (1784-1860), ami de D'URVILLE étudia les algues et les champignons.

Achille RICHARD (1794-1859), professeur à la Faculté de Médecine, membre de l'Académie de Médecine, auteur d'un *Traité de Botanique Médicale* (1823), a rédigé la *Botanique du voyage de L'Astrolabe* (1832) et un *Essai d'une flore de la Nouvelle-Zélande* (1832).

LE GUILLOU se brouilla avec ses chefs et D'URVILLE se plaignit au Ministre de la Marine de « l'indigne conduite de cet homme durant le voyage surtout envers son capitaine et envers moi-même » (19-1-1841). Il refusa sa collaboration pour la rédaction du rapport scientifique et intenta contre l'amiral et ses collaborateurs une action civile, parce qu'il se jugeait diffamé par eux. Il décida même de publier, lui-même, avec la collaboration artistique de J. ARAGO, un récit de ses aventures où il n'était naturellement pas tendre pour ses anciens camarades. Il consacra de très nombreuses notes aux collections entomologiques qu'il avait rapportées.

LE RHIN (1842-1846)

Le Rhin fit un voyage peu connu vers la Nouvelle-Zélande, les Marquises, Tahiti, la Nouvelle-Calédonie (1842-1846). Il mérite cependant d'être mentionné en raison des remarquables dessins fait par un membre de son état-major, l'enseigne de vaisseau MEYRON. Son ami, le Docteur A. F. FOLEY, en recueillit une partie. Elle se trouve au Cabinet des Estampes de la Bibliothèque Nationale. Quelques-uns ont été publiés (9).

Il est superflu de revenir sur les conditions extrêmement dures dans lesquelles ces grands voyages furent entrepris.

Les médecins naturalistes avaient une existence d'autant moins confortable qu'ils ne faisaient pas partie de l'état-major du navire et qu'ils n'avaient pas encore le statut d'officier. C'est donc de la façon la plus pénible qu'ils devaient déterminer à bord les échantillons recueillis, puis les dessiner et les conserver. A terre, les difficultés et les fatigues étaient encore plus grandes et les risques de maladie aussi, puisque la pathologie tropicale et sa thérapeutique spécifique étaient à peu près inconnues. Beaucoup moururent

(9) J. VALLÉRY-RADOT, La découverte du monde par l'enseigne de vaisseau MERYON. *Gazette des Beaux-Arts*, 1961.

jeunes et tous sans fortune. Nombreux furent ceux qui durent prendre une retraite anticipée ou supporter, toute leur vie, les séquelles de leurs voyages.

Il ne leur est resté que la gloire d'avoir servi, à la fois, la Biologie, en lui apportant d'innombrables observations nouvelles et le pavillon français qu'ils ont promené sans effusion de sang sur toutes les mers connues et inconnues, au cours de leurs pacifiques expéditions.

II. — NOTICES BIO-BIBLIOGRAPHIQUES

Ces notices ont été rédigées de la façon suivante :

- 1) Extrait du dossier conservé aux Archives de la Marine.
Références biographiques s'il y a lieu.
- 2) Bibliographie des travaux scientifiques.

BUSSEUIL François Louis (1791-1835)

Né à Nantes, le 12 décembre 1791.

Mort dans l'Île de Gorée (Sénégal) par suite d'une maladie endémique hépatique.

1811-1812	Apprenti-marin	<i>Le Vaisseau</i>	et	<i>Vétérans</i>	Lorient
1812-1812	Chirurgien auxiliaire 3 ^e classe	<i>La Canonnière</i>	167.	Protection	de convoi
1816-1820	Chirurgien entretenu 3 ^e classe	Lorient			
1820-1822	Chirurgien entretenu 2 ^e classe	<i>Le Brig Le Baron</i>	au	Sénégal	
1822-1824	»	»	»	à	Lorient
1824-1826	»	»	»	<i>La frégate La Thétis</i> ,	Indes, Chine, Mers du Sud
1826-1828	»	»	1 ^{re}	»	Brest
1828-1831	»	»	»	<i>Frégate La Terpsichore</i> ,	Campagne Brésil, Mers du Sud, Madagascar
1831-1833	»	»	»	»	Brest
1833-1834	»	»	»	<i>Frégate La Flore</i> ,	Sénégal
1834-1835	»	»	»	chargé du service de santé	de Gorée

Il devait publier le résultat de ses recherches en histoire naturelle réalisées au cours de son expédition autour du monde, sur *La Thétis*, mais il meurt avant.

Chevalier de la Légion d'Honneur.

— BUSSEUIL (François-Louis), chirurgien de la marine, né à Nantes (Loire-Inférieure). — Considérations particulières sur les fièvres bilieuses. Paris, 1815, thèse in-4^e de 27 pages.

— Lettre sur quelques médicaments des nègres (*Journal de pharmacie*, 1823, 2^e série, t. IX, p. 521).

— Voyage de Bougainville (*Thétis et Espérance*) : Zoologie. Paris, 1837, 2 vol. in-4^o.

DUTARD Philippe Baptiste

Né le 17 décembre 1802, à Hiers, Brouage (Charente-Inférieure).

1823 Auxiliaire sur *Le Tarn*.

1823 à 26 Auxiliaire sur *La Thétis*.

1827 Chirurgien de la marine 3^e classe; il sert à Cayenne.

1828 à Mana, prend le service dirigé par Le Bihan.

1831 Revient en France, malade, en provenance de la Cayenne (affections des voies respiratoires).

Il est ainsi noté par BUSSEUIL :

29 juin 1826

« Le chirurgien de la frégate du roi *La Thétis*, dans son voyage autour du monde certifie que Mr Dutard, chirurgien de 3^e classe auxiliaire a donné pendant toute la campagne les preuves d'un zèle soutenu dans l'exercice de ses fonctions et que sa conduite a mérité sous tous les rapports les plus grands éloges »; signé Busseuil, approuvé par Bougainville.

EYDOUX Joseph, Toussaint, Alexandre

Né à Toulon le 9 décembre 1800.

Retraité en 1849.

Elève chirurgien en 1821.

1822 Chirurgien 3^e classe, hôpitaux de la marine à Toulon, embarque sur *l'Ariège* et *Le Salpêtre*.

1824 Hôpital Maritime, Toulon.

1825 Embarque sur *L'Amazone*, *L'Abeille* et *La Bombe*.

1826 Sur *L'Âverne*.

1827 Sur *La Mutine* et *Le Salpêtre*.

1828-9 Hôpital militaire, Toulon, chirurgien 2^e classe.

Aucun document ni référence à son voyage sur *La Favorite*, à l'exception de :

1) Lettre du 27 8bre 1834 d'Eydoux au Ministre de la Marine :

« Votre prédécesseur ayant autorisé la publication sous ses auspices du voyage de circumnavigation de la Corvette *La Favorite* dont la partie historique a été exécutée avec tant de succès et de talent par les soins de mon commandant M. LAPLACE, je suis forcé pour la convenance de publier moi-même la partie zoologique qui fait suite à ce voyage. Les nombreux objets d'histoire naturelle recueillis par moi pendant cette campagne furent adressés et remis à l'administration du Jardin des Plantes en 1832... ces motifs me déterminent à prier V.E. de bien vouloir m'accorder son appui en souscrivant pour un certain nombre d'exemplaires » (300 exemplaires).

2) Lettre d'Eydoux au Ministre de la Marine du 24 8bre 1835 :

« Parti d'après vos ordres dans les premiers jours de juillet pour le port de Toulon où mes services étaient devenus nécessaires à cause de l'apparition du choléra, j'ai dû négliger forcément pendant 3 mois mes travaux de publication de la partie d'histoire naturelle du voyage de la

Corvette *La Favorite*. A mon retour à Paris, j'ai repris la direction de ces travaux, mais j'ai reconnu malheureusement qu'il me serait tout à fait impossible de publier cette année les 3 livraisons que mon éditeur s'est engagé par écrit à livrer au Ministère de la Marine, et l'époque prochaine de la fin de l'année me porte à croire que je ne pourrai faire paraître d'ici là que la 1^{re} livraison. Toutefois, malgré ces contretemps, je puis assurer que l'ouvrage sera complètement achevé dans le courant de l'année 1836, d'après les termes du marché que le Ministère a passé avec mon éditeur ».

1835 Il embarque sur *La Bonite* dans un voyage de circumnavigation.

Voici la demande d'ouvrages d'histoire naturelle et de fusils qu'il demande au ministère à l'occasion de ce voyage :

« Partie zoologique du voyage de *L'Astrolabe*.

Histoire naturelle des Poissons (Cuvier et Valenciennes), 10 vol. in-8°.

Traité d'ornithologie (par Lesson), 1 vol. in-8°.

Manuel de malacologie et de conchyliologie par Ducrotay de Blainville, 2 vol.

Considérations générales sur la classe des crustacés, par Desmarest, 1 vol.

Histoire naturelle des reptiles, par Duméril et Biberon, 2 vol.

Manuel de Mammalogie, par Lesson, 1 vol.

Manuel de Minéralogie, par Blondeau et revu par Julia Fontenelle.

Histoire naturelle des Insectes, par Tigny et Brongniart, augmenté par Guérin, 10 vol.

3 fusils à 2 coups et à piston.

Microscope de Raspail avec boîtes et miroirs de rechange ».

1837 Fait chirurgien de 1^{re} classe.

1841 Sert sur *Le Montebello*.

1843 Marié avec Rosalie Wauman, Paris.

1844 Sert sur *Le Marengo*.

1846 Mis en non activité temporaire pour entérite chronique à Toulon.

1849 Prend sa retraite.

EYDOUX (Fortuné). — *Gelasimus Tangeri*, F. Eyd. n. sp. (*Magas. de Zool.*, 1835, 5 année, cl. VII, pl. 17) (4 p.).

EYDOUX et GERVAIS. — Sur quelques particularités anatomiques du *Phytotoma rara* de Molina (*idem*, 1838, cl. II, pl. 86 (3 p.)).

EYDOUX et LAURENT. — Mémoire sur la région sterno-périnéale des marsupiaux et sur celle des vertébrés en général. (*idem*, 1838, p. 104, pl. 26).

EYDOUX et LAURENT. — Recherches anatomiques et zoologiques sur les mammifères marsupiaux. Extraits de plusieurs Mémoires insérés dans la *zoolog. du voyage de La Favorite*, par M. Laurent. (*Ann. franç. et étrang. d'anat.*, 1839, t. III, p. 231).

EYDOUX et SOULEYET. — Description sommaire de coléoptères nouveaux provenant de Manille. (*Revue zoolog.*, 1839, p. 264).

GAIMARD Joseph, Paul (31-1-1793 - 10-12-1858)

Chirurgien auxiliaire de 3^e classe sur *L'Impérial* du 17-9-1812 au 31-5-1814 (Méditerranée).

Chirurgien entretenu de 3^e classe à terre du 1-9-1816 au 1-5-1817 (hôpitaux de la Marine).

Sur *L'Uranie* du 1-5-1817 au 9-5-1820.

Départ de Toulon en voyage de découverte le 17-9-1817.

Naufragée aux Iles Malouines et remplacée par *La Physicienne* du 9-5-1820 au 28-11-1820.

Voyage de découverte, arrivée le 10-11-1820 à Cherbourg.

A terre du 28-11-1820 au 1-2-1821 (Toulon).

Chirurgien entretenu de 2^e classe à terre du 1-2-1821 au 1-10-1822 (Toulon).

A terre du 1-10-1822 au 1-5-1824 (Paris, en congé).

Chirurgien entretenu de 1^{re} classe à terre du 1-5-1824 au 17-4-1826 (Paris, en congé).

Sur *L'Astrolabe* du 17-4-1826 au 23-4-1828.

(Rade de Toulon et départ le 25-4-1826 en voyage de découverte).

A terre du 23-11-1828 au 8-12-1828. Malade à Bourbon.

Sur *La Bayonnaise* du 8-12-1828 au 25-4-1829 (Océan et Méditerranée).

A terre du 25-4-1829 au 23-4-1835.

Paris, Président de la Commission Scientifique.

Chirurgien Major sur *La Recherche* du 23-4-1835 au 24-9-1835 (Campagne d'Islande).

Chirurgien entretenu 1^{re} classe à terre du 24-9-1835 au 11-5-1836 (Paris).

Sur *La Recherche* du 11-5-1836 au 1-10-1836 (Campagne d'Islande).

Chirurgien entretenu de 1^{re} classe à terre du 1-10-1836 au 12-6-1838 (Paris).

Sur *La Recherche* du 12-6-1838 au 22-8-1838 (campagne d'Islande).

A terre du 24-8-1838 au 13-6-1839 (Paris).

Sur *La Recherche* du 13-6-1839 au 28-8-1839 (campagne d'Islande).

A terre du 28-8-1839 au 20-7-1848 à Paris.

Prend sa retraite le 24-3-1848.

Décorations :

Officier de la Légion d'Honneur.

Membre des Ordres de l'Etoile Polaire et de Danemark (1837).

Voyages de Gaimard :

(Note pour M. l'Amiral de Rosamel).

1) Voyage de *L'Uranie* avec M. de FREYCINET : 1817-1818-1819-1820. Gaimard a été décoré pour le voyage de *L'Uranie*.

2) Voyage en Angleterre, en Hollande et en Belgique (visite les musées d'histoire naturelle, 1825). Il en rapporte un nouveau modèle de boussole et de cabestan, donnés par le capitaine Charles Philippe de la *Royal Navy*.

3) Voyage sur *L'Astrolabe*, 1826-1829. (Reste seul pendant 6 jours au milieu des insulaires de Vanikoro pour recueillir des renseignements relatifs à la perte des vaisseaux de Lapérouse).

4) Voyage en Russie, Pologne, Prusse et Autriche. Nommé Commissaire par l'Académie de Médecine (séance 19 mai 1831) pour étudier le choléra-morhus, 1831-1832.

4) Premier voyage à la recherche de Blosserville (disparu sur *La Lilloise*, mort en 1833), sur le littoral de l'Islande, 1835.

MEMBRES DE LA REDACTION DU VOYAGE DE LA RECHERCHE
1837

M. GAIMARD, chargé spécialement de rédiger les travaux	3 000 F
M. LOTTIN, lieutenant de vaisseau, chargé de la partie physique et météorologique	1 500 »
M. MAYER, Commissaire de Marine, peintre et dessinateur de l'expédition	1 500 »
M. MARNIER, homme de lettres, chargé de la partie historique et littéraire	2 000 »
M. ROBERT, docteur en médecine, chargé de la partie géologique.	1 500 »

(Lettre du 21-1-1847) à l'Amiral Directeur général de dépôt.

Dessins pittoresques de la 1^{re} partie du voyage en Scandinavie, Laponie et au Spitzberg sont presque terminés. Demande de fonds et publication de 7 livraisons.

6) Deuxième voyage à la recherche de Blosserville.

Président de la Commission Scientifique d'Islande et du Groenland, 1836.

7) Danemark, Norvège et Suède en 1837.

M. GAIMARD a eu deux fois le choléra en Russie et à Paris.

Médaille d'or de l'Institut.

Prix Montyon.

Médaille d'or (Choléra, Paris).

25 ans de service.

3 publications importantes : *Uranie, Astrolabe, Choléra.*

Meurt sans laisser d'argent. Est enterré aux frais de l'Etat.

Service religieux : Eglise Saint-Germain-des-Prés, Paris.

Allocation exceptionnelle à la famille pour payer une concession (700 F).

GAIMARD (Joseph-Paul), chirurgien de 1^{re} classe, naturaliste, né à Saint-Zacharie (Var), le 31 janvier 1793, mort à Paris le 10 décembre 1858.

— Note sur le paresseux à dos brûlé (*Bradypus tridactylus*) (*Journal de physiq.*, t. XCIV, 1822, p. 389).

— Mémoire sur une race d'hommes connus sous le nom de *Papous*, et particulièrement sur la conformation de leur crâne. Lu à l'Acad. des Sciences en 1823. (*Nouvelles Annal. des voyages*, 1823, t. XIX, p. 115, et *Bulletin scient. soc. philom.*, 1823, p. 102).

— Description d'une nouvelle espèce de tortue et de trois espèces nouvelles de scinques, rapportées par MM. Quoy et Gaimard. (Mémoire lu à la Soc. d'histoire naturelle de Paris, le 7 novembre 1823).

— Sur une nouvelle espèce de kangaroo laineux (*Kangurus laniger*). (*Bull. scient. soc. philom.*, 1823, p. 138).

— Description de trois nouvelles espèces de mammifères de la famille des marsupiaux, rapportées par MM. Quoy et Gaimard. (Mémoire lu à la Soc. d'histoire natur. de Paris, le 9 janvier 1824).

— Nouvelles de l'expédition de la corvette du roi *L'Astrolabe*, adressées à Gaudichaud, pharmacien de la marine. Nouvelle-Zélande, 4 mars 1827. (*Bullet. des scienc. nat. de Férussac*, t. XIII, 1828, p. 268).

— Extrait d'une lettre adressée de Berlin, le 6 décembre 1831, à M.

Keraudren, au sujet du choléra. (*Annal. marit. et colon.*, 1831, t. XLVI, p. 600).

— Signes auxquels on peut reconnaître si un individu est mort du choléra. Extrait d'une lettre à M. Keraudren, adressée de Vienne le 27 décembre 1831. (*Idem*, 1832, t. XLVIII, p. 391).

— Traitement du choléra-morbus. (*Idem, id.*, t. XLIX, p. 507 et tirage à part, Paris, 1832, impr. royale, in-8°, 42 p.).

Extrait d'un ouvrage en collaboration avec M. Gérardin.

— Lettres adressées à M. de Freycinet. Voyage au Groenland. (*Idem*, 1835, t. LVIII, p. 125; 1836, t. LX, p. 667, et 1838, t. LXVII, p. 326).

— Une visite aux rajas de Denca et de Dao. Episode du voyage de *L'Uranie* à l'île de Timor. (*Journ. de la marine, des colonies et des consulats*, 1835, 3^e année, p. 12).

— Départ pour un voyage autour du monde. (*Idem, id., id.*, p. 169).

— Lettre au ministre de la marine (Islande, 29 juillet 1836). Voyage au Groenland. (*Annales marit. et colon.*, 1836, t. LXI, p. 408, et 1838, t. LXVII, p. 982).

— Rapport au ministre de la marine sur l'exploration de l'Islande et du Groenland (Reykjavick, Islande), 31 août 1836). (*Idem, id., id.*, p. 521 et *Bull. de la Soc. de géographie*, 1836, 2^e série, t. VI, p. 217).

— Lettre à M. Berzélius sur l'expédition au pôle arctique. (*Annal. marit. et colon.*, 1838, t. LXVI, p. 447).

— Voyage en Islande et au Groenland exécuté pendant les années 1835 et 1836 sur la corvette *La Recherche*, commandée par M. Tréhouart, lieutenant de vaisseau, dans le but de découvrir les traces de la corvette *La Lilloise*; publié par ordre du roi, sous la direction de M. P. Gaimard. Paris, 1838-1851, A. Bertrand, 8 vol. in-8°, avec 2 atlas in-f° et un atlas in-8° de 246 p. — T. I, de *Histoire du voyage*, par Paul Gaimard. 1838, 1 vol. in-8° de XIV-558 p.

GAIMARD. — Voyage de la commission scientifique du Nord, en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Féroé, pendant les années 1838, 39 et 1840, sur la corvette *La Recherche*, commandée par M. Fabre, lieutenant de vaisseau, publiés par ordre du roi sous la direction de M. P. Gaimard. Paris, 1843-48. A Bertrand, 16 vol. in-8° avec 5 atlas in-f° de 373 p.

— Voyages : Le Spitzberg. (*France maritime*, 1851, 3^e édition, t. IV, p. 95) et

— Gérardin (Auguste). — Lettre à M. le Ministre des travaux publics sur le choléra-morbus. Pétersbourg, 16 octobre 1831. Présentée à l'Acad. de méd., le 22 nov. 1831. (*Gaz. méd. de Paris*, 1831, p. 437 et 1832, p. 20).

— Du choléra-morbus en Russie, en Prusse et en Autriche, pendant les années 1831 et 1832. Paris, 1832. Levrault, 1 vol. in-8° de XXIII-176 p. avec 2 fig., grav. et col.

— et Quoy. Voy. Quoy.

GAUDICHAUD Charles (1789-1854)

Voyageur botaniste et anatomo-physiologiste, était originaire d'Angoulême. Attiré par les sciences naturelles, il choisit la pharmacie. Il fit ses premiers essais dans une officine de Cognac, puis monta à Paris où DESFONTAINES et Louis-Claude RICHARD encouragèrent ses études (10).

(10) Biographie Universelle ancienne et moderne (Michaud), tome XVI, p. 11-15.

Pharmacien de la marine militaire (1810), il fut attaché au port d'Anvers (1811-1814) et se fit remarquer par son « culte de la botanique ».

Son « Voyage autour du monde » lui valut la notoriété mondiale.

Le Dr QUOY le prit comme pharmacien botaniste. Les deux officiers de Santé quittèrent ensemble Rochefort pour se rendre à Toulon où ils s'embarquèrent sur *L'Uranie* où se trouvait déjà M. GAIMARD, chirurgien zoologiste en second.

Selon HAMY, les recherches de GAUDICHAUD, père de la phytologie, se ressentent de l'état d'esprit de l'auteur de la théorie des *Phytons* dont le grand traité sur *L'organographie des végétaux* est inspiré par Aubert DUPETIT-THOUARS.

Cet ouvrage, couronné à l'état de manuscrit par l'Académie des Sciences en 1835, a paru en 1841 en un beau volume in-4°, illustré de 350 figures, imprimé par l'Imprimerie royale : Ch. GAUDICHARD, Recherches générales sur l'organographie, la physiologie et l'organogénie des végétaux. Paris, 1841, in-4° avec 18 planches in-folio.

RIVIÈRE, directeur du jardin d'essai d'Alger (c. 1906), a offert au Muséum un manuscrit (une lettre de cinq pages petit in-4°) daté du 24 mars 1839, qui porte la signature de Ch. GAUDICHAUD-BEAUPRÉ.

Ce document a été déposé dans la Collection d'autographes du Laboratoire de botanique.

GAUDICHAUD eut comme collaborateurs un chirurgien de la Marine, LIAUTAUD, et un officier de Marine, de ROSAMEL.

Auguste Pierre Joseph Louis LIAUTAUD (1812, † après 1860) était le fils d'un docteur de Montpellier, chirurgien lui aussi de la Marine royale. Il embarqua sur *L'Orénoque* et *L'Hercule* (1844), *La Danaïde* (1839-1843), *Le Psyché* (1846), *Le Magellan* (1847), *Le Missouri* (1848), *Le Darien*, *Le Sacré* (1849), *La Zénobie* (1850-1852). Chirurgien de première classe en 1854, à la retraite en 1860, il mourut obscurément quelques années plus tard. C'est sur *La Danaïde*, dont il était chirurgien major, qu'il fit la connaissance de GAUDICHAUD (11).

Joseph du CAMPE de ROSAMEL (1807-1853), fils du Ministre de la Marine et Vice-Amiral, suivit également les conseils de GAUDICHAUD. Capitaine de Corvette, il fit une station prolongée dans l'Île de Puynipet (Carolines).

GAUDICHAUD-BEAUPRÉ (Charles)

Pharmacien en chef, membre de l'Institut, né à Angoulême, le 4 septembre 1789, mort à Paris, le 16 janvier 1854 (12). — Flore des îles Malouines, 1824 (13), (14), (15).

(11) On lui doit les publications suivantes : *Notice sur l'opium et sur la culture du pavot somnifère* (Ann. Marit. et colon., 1843, t. XXXII, p. 894); *Eaux minérales de Manille* (Ann. de thérap. méd. chir. et de toxicologie de Rognetta, Avril 1844, p. 5); *Mémoire sur l'histoire naturelle et les propriétés médicales du chanvre indien* (Bull. compte rendu Acad. Sc., 1844, t. XVIII, p. 149); *Du haschisch ou chanvre indien* (Bull. Soc. Sc. Bell.-Lett. et Arts du Var, 1848, n 3, p. 112).

(12) PASCALLET (E.), Notice biographique sur Gaudichaud. (*Revue générale Biog. politiq. et littéraire, avril 1844*. Tirage à part, 2° éd. Paris, Lacombe, 1844, in-8° de 31).

(13) COUTANCE, Pharmacien, professeur. De la vie et des travaux de Ch. Gaudichaud. Brest, 1869, E. Gadreau, in-180, 42 p., et *Arch. de méd. nav.*, 1870, t. XIII, p. 31).

(14) QUOY, Inspecteur général du service de santé. Discours prononcé sur la tombe de Gaudichaud, pharmacien en chef de la marine (*Moniteur de l'île de la Réunion*, 25 mars 1854).

— Description de quelques nouveaux genres de plantes recueillies dans le voyage autour du monde, sous les ordres du capitaine Freycinet. (*Annal. des sc. nat.*, 1824, t. III, p. 507).

— Mémoire sur les cycadées, présenté à l'Acad. des Sciences en 1825.

— *Adriana*, nouveau genre de plantes dans la famille des Euphorbiacées. Présenté à la Soc. d'hist. Nat. de Paris le 8 janvier 1825. (*Annal. des sc. nat.*, 1825, t. V, p. 221).

— Botanique du voyage autour du monde fait par ordre du roi sur les corvettes *L'Uranie* et *La Physicienne* pendant les années 1817-20, par M. Louis de Freycinet. Paris, 1826, in-4°, VII-522 p., atlas in-f°, 22 p. et 120 planches.

— Lettre sur l'organographie et la physiologie des végétaux, adressée de Toulon à M. de Mirbel. (*Archives de botanique*, 1833, t. II).

— Observations sur l'ascension de la sève dans une liane (*Cissusdrophora*) et description de cette nouvelle espèce de *Cissus*. (*Annal. des sc. nat.*, sept. 1836, t. VI, 2^e série, p. 138 et tirage à part, Paris, 1836, in-8° de 10 p.).

— Remarques générales sur les vaisseaux tubuleux des végétaux. (*Idem*, 1841, 2^e série, t. XV, p. 162).

— Note relative à quelques points de la dernière communication de M. de Boucherie, sur la vascularité des végétaux. (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1841, t. XII, p. 369).

— Recherches générales sur l'organographie, la physiologie et l'organogénie des végétaux. Mémoire qui a partagé en 1835 le prix de physiologie expérimentale fondé par feu de Montyon. *Mém. de l'Acad. des sc. sav. étr.*, t. VIII; tirage à part, Paris, 1841, Fortin et Masson (Impr. royale), in-4° de 130 pl. avec 18 pl. color. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 1841, t. XII, p. 627 et 1842, t. XIV, p. 973).

— Notes en réponse aux Mémoires de M. de Mirbel (*Ann. des sc. nat.*, 1843, 2^e série, t. XX, p. 32 et 199; 3^e série, t. I, p. 263; t. II, p. 124; *Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 1813, t. XVI, p. 1379; t. XVII, p. 704; 1844, t. XVIII, p. 597 et t. XIX, p. 899 et 972).

— Remarques sur la lettre de M. Martius. (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1845, t. XX, p. 1207).

— Réfutation des théories établies par M. de Mirbel dans son mémoire sur le *Dracoena australis* (*Idem, id., id.*, p. 1375 et t. XXI, p. 99 et suiv. en 7 parties).

— Recherches anatomiques sur la tige du *Ravenala*, de la classe des Monocotylés. (*Idem, id.*, t. XXI, p. 391).

— Rapport sur les mémoires qui ont été présentés à l'Académie des Sciences au sujet de la maladie des pommes de terre. (Gaudichaud, rapporteur de la commission). (*Idem*, 1846, t. XXII, p. 239).

— Recherches sur les causes des maladies des pommes de terre. (*Idem, id., id.*, p. 271, 349; t. XXIII, p. 113 et 1045; 1847, t. XXV, p. 821).

— Remarques sur les mémoires de MM. Payen et de Mirbel relatifs à l'organographie et à la physiologie des végétaux. (*Idem, id., id.*, p. 649 et tirage à part, 1846, in-4°, 12 p.; p. 717 et tirage à part, in-4°, 8 p.; t. XXIII, p. 169 et 235, tirage à part, in-4°, p. 20).

— Instructions concernant la Botanique, pour le voyage de M. Raffanel dans l'intérieur de l'Afrique. (*Idem, id., id.*, p. 980).

— Aperçu sur la Chimie physiologique. (*Idem*, 1847, t. XXIV, p. 110).

— Recherches sur l'accroissement en hauteur des végétaux mono-

(15) E. T. HAMY, LIAUTAUD et GAUDICHAUD, Note pour servir à l'Histoire des collections de la « Danaïde » (1839-1843). *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle*, 1906, n° 7, p. 439.

cotylés. (*Idem, id.*, 1^{re} partie, t. XXV, p. 325; 2^e partie, p. 433, tirage à part, in-4°, 16 p.).

— Note sur la multiplication des plantes bulbeuses. (*Idem, id., id.*, p. 489).

— Des sucres séveux acides et de quelques excréments alcalines. (*Idem, id.*, t. XXVII, p. 33).

— Rapport sur un mémoire de MM. Durand et Manoury de Caen, relatif sur l'accroissement en diamètre des végétaux dicotylés. (*Idem, id.*, *id.*, p. 175).

— Voyage autour du monde exécuté pendant les années 1836 et 1837, sur la corvette *La Bonite*, commandée par M. Vaillant, capitaine de vaisseau. Botanique. Paris, 1840-1848. Arthus Bertrand, t. I à IV, in-8°, avec atlas in-f° de 156 pl. — Un t. V contenant l'explication et la description des plantes de l'atlas a été publié après la mort de Gaudichaud par Ch. d'Alleizette. Paris, 1866, in-8°, 187 p.

— Rapports sur des mémoires de M. Lamare-Picquot relatifs aux résultats scientifiques de son voyage dans l'Amérique septentrionale et à l'introduction en France de plantes alimentaires. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1848, t. XXVI, p. 326; 1849, t. XXVIII, p. 709).

— Instructions demandées par M. le Docteur Petit pour son voyage dans le Chili (partie botanique). (*Idem, id.*, t. XXIX, p. 162).

— Rapport sur un projet de voyage de M. Payer à Madère, aux Antilles et au Brésil. (*Idem*, 1850, t. XXX, p. 345).

— Notes sur l'*Apios tuberosa* et le *Psoralea esculenta*. (*Idem, id., id.*, p. 822).

— Remarques générales sur un rapport relatif au mémoire de M. Trécul. (*Annal. des sc. nat.*, 1852, 3^e série, t. XVIII, p. 24).

— Première note sur la chute des feuilles. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, t. XXXIV, p. 261).

— Observations relatives à une présentation qui a été faite dans la séance du 16 février 1852, sur l'accroissement en diamètre des tiges des végétaux dicotylés. (*Idem, id., id.*, p. 341).

— Réfutation de toutes les objections qui ont été présentées à l'Académie des Sciences dans la séance du 16 février 1852, contre les nouveaux principes phytologiques. (*Idem, id., id.*, p. 459).

— Note sur un pommier produisant plusieurs sortes de pommes. (*Idem, id., id.*, p. 746).

— Remarques générales sur le rapport qui a été fait dans la séance du 11 mai dernier sur un mémoire de M. Trécul ayant pour titre : « Observations relatives à l'accroissement en diamètre des tiges ». (*Idem, id., id.*, p. 809, 857, 926 et 957).

— Réponses aux observations qui nous ont été faites dans les séances du 31 mai 1852 et du 21 juin par MM. Ach. Richard, Ad. Brongniart et Ad. de Jussieu. (*Idem, id.*, t. XXXV, p. 69 et 153).

— Recherches expérimentales sur la sève ascendante, sur la sève descendante, etc. (*Idem*, 1853, t. XXXVI, p. 3, 405, 669 et 802).

Prosper GARNOT, né à Brest, le 13 janvier 1794, mort le 8 août 1838, était chirurgien major de la Corvette *La Coquille*.

« Le ministre de la Marine n'ayant pas jugé à propos de placer sur la Corvette *La Coquille* des naturalistes de profession, nous dûmes, au moment du départ, assigner à chacun de nous les diverses branches que nos recherches devaient plus exclusivement embrasser. Il nous échet donc en partage les branches nombreuses et encore peu exploitées qui n'entraient point dans les goûts de ces deux officiers, en y joignant de plus la géologie (R. P. LESSON). La répartition des tâches fut la suivante :

M. D'URVILLE, second officier (Botanique et Entomologie), M. GARNOT, docteur en médecine, chirurgien-major de la corvette (Mammalogie et Ornithologie).

« M. GARNOT, dont le zèle et l'ardeur étaient à toute épreuve, fut atteint, sur la côte du Pérou, d'une dysenterie des plus graves, en mars 1823; et cette redoutable affection, prenant un caractère chronique, le contraignit à débarquer au Port-Jackson de la Nouvelle-Galles du Sud, en janvier 1824 » (LESSON).

M. GARNOT emporta avec lui la plus grande partie des collections réunies; malheureusement il s'embarqua sur un navire anglais, le *Castel-Forber* qui fit naufrage (juillet 1824) au cap de Bonne-Espérance.

A son retour (1826), il rédigea avec R. P. LESSON la zoologie du voyage de *La Coquille*. Il y décrit de nouvelles espèces d'oiseaux (Autour longicaude, Pie-grièche mélanuze, gobemouche à tête d'acier, toi-toi, etc.).

Devenu membre correspondant de l'Académie de Médecine, GARNOT mourut de la fièvre jaune comme chirurgien en chef de l'île de La Martinique.

Il a rédigé des publications sur les races humaines, les peuples de la mer du Sud, la zoologie des Iles Malouines, les environs de Sydney.

Il a laissé des *Souvenirs du Chili* la relation d'un naufrage sur les côtes d'Afrique et observations d'histoire naturelle faites au Cap et une Note sur les oiseaux vus dans les environs de Lima.

— Essai sur le choléra-morbus. Paris, 1822, thèse in-4°, 20 p.

— Relation du naufrage du navire anglais *Roi-George IV* sur la côte d'Afrique au mois de juillet 1824. (*Annal. marit. et colon.*, 1825, t. XXV, p. 335 et *Journal des Voyages*, 1825, t. XXVII, p. 225).

— Observations sur l'Echidné épineux recueillies par M. Garnot, chirurgien-major et naturaliste de la corvette *La Coquille*. (*Annal. marit. et colon.*, 1825, t. XXVI, p. 83. *Annal. des sciences naturelles*, 1825, t. VI, p. 504).

— Lettre relative à ce qui s'est passé à bord de la corvette *La Coquille*, sur le rapport sanitaire. (*Annal. marit. et colon.*, 1825, t. XXVI, p. 450).

— Quelques souvenirs sur le Chili. (*Journal des Voyages*, 1825, t. XXVII, p. 257).

— Lettre à M. le Directeur du *Journal des Voyages*. (*Idem, id.*, t. XXVIII, p. 130).

— Remarques sur la zoologie des Iles Malouines, faites pendant le voyage autour du monde de la corvette *La Coquille*, exécuté en 1822-23-24 et 25. (*Annal. des sciences naturelles*, janvier 1826, t. VII, p. 39 et tirage à part, 1826, in-8°, 25 p.).

— Sur la ville du Cap et ses environs, extraits du Journal de M. Garnot après son naufrage sur cette côte d'Afrique, suivis de la relation de son voyage de Sébastien Bay (baie de Saint-Sébastien) au Cap. (*Journal des voyages*, 1826, t. XXIX, p. 40).

— Lettre sur les préparations anatomiques artificielles du docteur Auzoux. (*Annal. marit. et colon.*, 1827, t. XXXII, p. 275).

— Notes sur quelques peuples de la mer du Sud. (*Journal des voyages*, 1827, t. XXXIII, p. 271).

— Excursion dans les environs de la ville de Sydney (Nouvelle-Hollande). (*Idem*, 1829, t. XLII, p. 139).

— Leçons élémentaires sur l'art des accouchements suivies d'un traité sur la saignée et sur la vaccine. Paris, 1832 (St-Pierre Martinique, Thouleau). 1 vol. in-18°, 2^e édition, Paris, 1834. J. B. Baillièrre, 1 vol., in-18° de 282 p.

— Notice sur l'île de Tahiti. Louviers, 1836. Ch. Achaintre, in-8° de 60 p. avec un fac-simile.

— De l'homme considéré sous le rapport de ses caractères physiques. Paris, 1836. Cosson, in-12° de 36 p., 2 tabl., 6 pl. (Extrait du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle*, t. IV, 1836).

— Notice sur les îles Malouines considérées sous les rapports de la géographie et de l'histoire naturelle. (Extrait du *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle*, t. IV, 1836).

— Progrès de la civilisation à Taïti. (*France maritime*, 1851, 3^e éd., t. III, p. 46).

— Les articles suivants du *Dictionnaire d'histoire naturelle et des phénomènes de la nature* (par une société de naturalistes sous la direction de F. E. Guérin, Paris, 1833 et suiv., 9 vol. in-4° à 2 colonnes) : Homme (t. VI, 1836, p. 6). — Jeunesse (*idem, id.*, p. 270). — Malais (zool.) (*idem, id.*, p. 597). — Malouines (îles), (Géogr. phys.) (*idem, id.*, p. 603). — Manchot (ois.) (t. V, 1837, p. 15). — Maures (mam.) (*idem, id.*, p. 103). — Mégapode (ois.) (*idem, id.*, p. 123). — Mélanésienne (zool.) (*idem, id.*, p. 128). — Nain (zool.) (*idem, id.*, p. 580). — Nègres (mam.) (*idem, id.*, p. 628). — Océaniens (mam.) (t. VI, 1836, p. 181). — Papous ou paouas (mam.) (t. VII; 1838, p. 85). — Pérou (géogr. et hist. nat.) (*idem, id.*, p. 295). — Pétrel (ois.) (*idem, id.*, p. 329). — Phalanges (anat.) (*idem, id.*, p. 344) et Lesson. — Voy. LESSON.

GONNET Louis Marie

Né le 15 septembre 1789 à Quimperlé.

Elève chirurgien, officier de Santé de la Marine, hôpitaux militaires Brest, 1829.

Chirurgien de 3^e classe de 1819 à 1823 sur *Le Huron*.

Chirurgien de 2^e classe de 1823 à 1827 sur la corvette *L'Espérance*.

Un certificat de M. le capitaine de vaisseau DUCAMPER et du Baron de BOUGAINVILLE constatent la belle conduite de M. GONNET lorsqu'il était chirurgien de la corvette *L'Espérance*.

1827 : Chirurgien en chef sur la frégate *La Jeanne d'Arc* puis à partir de novembre 1827 jusqu'en 1845 : chirurgien chef de l'hôpital de Basse-Terre à la Guadeloupe.

1846 à 48 : Chef du service médical à St-Pierre Martinique et chargé de l'hospice des orphelins.

1848 à 1852 : Chef du service médical à Pointe à Pitre.

Septembre 1852 : prend sa retraite.

Fait chevalier de la Légion d'Honneur en 1838.

HERPE Félix Marie.

(Pas de date de naissance ni de lieu de naissance).

1820 : Elève en service dans les hôpitaux de la Marine à Brest.

1823 : Chirurgie 3^e classe.

1823 à 1826 : 2^e chirurgien sur la corvette *L'Espérance*, expédition Bougainville, voyage autour du monde.

1827-1828 : Chirurgien sur *L'Astrée*.

1829-1832 : Chirurgien major sur *La Meuse*, expédition d'Alger et mers du Levant.

1832 : Chirurgien major sur *Le Robuste*, *La Charente*, de Toulon à Brest.

1833-1834 : Chirurgien major sur le brig *La Capricieuse*. Campagne d'Espagne.

1835-1837 : Chirurgien major sur *L'Allier*, mers des Antilles et Inde.
1837-1838 : Chirurgien major sur la corvette *L'Alermine*. Instruction des canonniers à la mer.
1838 : Chirurgien de 1^{re} classe.
1838 : Sert au Sénégal jusqu'en 1841.
1841 : Affecté au service du port de Brest à partir de novembre 1841 à la suite d'accidents de santé.

HOMBRON Jacques Bernard.

Né le 15-1-1798 dans la Seine.
Mort en mer à bord du *Ferdinand* le 16-10-1852.
Chirurgien de 3^e classe de 1821 à 1822.
Il sert sur *Le Jupiter* en Guadeloupe en 1822.
Chirurgien de 2^e classe 17-3-1824 toujours en Guadeloupe.
Chirurgien de 2^e classe 1826-1837, sert sur : *La Meuse*, *Le Sypho*, *L'Alcibiade*, *Alerte*, *Orion*.
— Nommé chirurgien de 1^{re} classe le 11-9-1837, il sert sur *L'Astrolabe* jusqu'en 1840, en Méditerranée et en Océanie.
De 1840 à 1848, il est en mission à Paris au Muséum d'Histoire Naturelle où il surveille les collections de *L'Astrolabe* et participe à la publication du voyage de Dumont-Durville.
De 1848 à 1858 il est en mer sur *La Borda* et *Le Jupiter*.
— 10-3-1851 il est nommé Second médecin en chef au Sénégal.
— Il meurt en mer en 1852 sur *Le Ferdinand*, revenant en France.

HOMBRON (Jacques-Bernard), chirurgien de 1^{re} classe.

Né à Paris, mort en 1852.
Réflexions sur la fièvre jaune. Paris, 1826, thèse in-4°, 39 p.
— Extraits de son journal : 1° *L'Astrolabe* et *La Zélée*, prises dans les glaces australes. (*Annal. marit. et colon.*, 1842, t. LXXIX, p. 1027).
2° Réflexions sur la topographie des glaces australes; parallèle des pôles N. et S. (*Idem, id., id.*, p. 1031). — 3° Espèce humaine : race jaune étudiée en Amérique et dans la Polynésie. (*Idem, id., id.*, p. 1298). — 4° Ascension sur le volcan de Ternate. (*Idem*, 1843, t. LXXXI, p. 858).
— Aperçu topographique sur les terres et les glaces australes. (*Annal. marit. et colon.*, 1843, t. LXXXII, p. 870).
— Course dans les montagnes d'Amboine; aperçu complémentaire sur la race jaune. (*Idem, id.*, t. LXXXIII, p. 391).
— Les « nouvelles recherches sur l'empoisonnement par l'acide arsénieux » datent de 1835; faits historiques sur ce sujet, premiers essais pour éclaircir cette importante question de médecine légale. (*Idem*, 1844, t. LXXXV, p. 136).
— Aperçu comparatif sur la côte nord de la Nouvelle-Hollande et sur la côte sud de la Nouvelle-Guinée. Quelques mots sur les races noires. (*Idem, id. id.*, p. 812).
— Topographie médicale. Iles Antilles, îles de la Sonde, Batavia et sa rade. (*Idem, id.*, t. LXXXVI, p. 916).
— Chasse au nasique, côte est de Bornéo. (*Idem*, 1845, t. LXXXIII, p. 621, *Rev. colon.*, t. IV).
— Voyage à Buitenzorg, résidence du gouverneur général, près Batavia (campagne de *L'Astrolabe* et de *La Zélée* sous le commandement de M. Dumont d'Urville). (*Annal. marit. et colon.*, 1845, t. XC, p. 868).
— Réflexions et observations sur les fièvres épidémiques réputées tour à tour contagieuses et non contagieuses. (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1845, t. XX, p. 1502).

— Aperçu géologique et ethnographique de l'Australie et de la Nouvelle Guinée. (*Nouv. ann. des voyages*, 1845, t. II (t. II, t. CVI de la collection), p. 381).

— Etudes et observations sur les causes des maladies épidémiques, classifications étimologiques. (*Annal. marit. et colon.*, 1846, t. XCVI, p. 947 et tirage à part, Paris, 1846, V. Masson, in-8°).

— Aventures les plus curieuses des voyageurs. Coup d'œil autour du monde d'après les relations anciennes et modernes et des documents recueillis sur les lieux. Paris, 1846, Belin-Leprieur, 2 vol. in-8° avec 40 vignettes.

— Relation de diverses excursions dans les montagnes des terres Magellaniques (campagne de *L'Astrolabe* et de *La Zélée*). (*Annal. marit. et colon.*, 1847, t. CI, p. 41).

— et JACQUINOT — Description de quelques mollusques provenant de la campagne de *L'Astrolabe* et de *La Zélée*. (*Annal. des sc. natur.*, 2^e série, 1841, t. XVI, p. 62).

HOMBRON et JACQUINOT.

Description de plusieurs oiseaux nouveaux ou peu connus provenant de l'expédition autour du monde faite par les corvettes *L'Astrolabe* et *La Zélée*. Adressée à l'Acad. des sciences, le 9 août 1841. (*Idem, id., id.*, p. 312).

— Voyage au pôle sud et dans l'Océanie sur les corvettes *L'Astrolabe* et *La Zélée* pendant les années 1837 à 1840 sous le commandement de M. J. Dumont d'Urville. — Zoologie, Paris, 1846. Gide, t. I, in-8° avec la création).

— Remarques sur quelques points de l'anatomie et de la physiologie des procellariidés, et essai d'une nouvelle classification de ces oiseaux. (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1844, t. XVIII, p. 353).

— Note sur le *Nasalis larvatus* (Geof.-St-Hilaire). *Idem*, 1845, t. XXI, p. 155);

— et SOULLIE. — Nouvelles recherches sur l'empoisonnement par l'acide arsénieux. Brest, 1837. Lefournier, in-8° de 16 p.

JACQUINOT, Honoré.

Né le 1^{er} août 1814, à Moulins Engelbert (Nièvre).

Chirurgien de 3^e classe à Toulon le 1-5-1836.

Chirurgien de 2^e classe à Toulon le 11-10-1841.

Chargé de la rédaction de la partie scientifique du voyage des corvettes *L'Astrolabe* et *La Zélée* de 1841 à 1848, car il a participé à l'expédition en tant que chirurgien de 3^e classe et de naturaliste.

Destiné en 1841 pour les établissements français de l'Inde le 24-10-41. Ne s'y rend par en raison de la rédaction du voyage.

Destiné pour le Sénégal le 7-3-1848. Ne s'y rend pas car mis en non activité pour infirmité temporaire.

Réformé pour infirmité incurable le 16-2-1852.

— Chirurgien de la Marine, membre de la Société ethnologique, etc., né à Moulins-Engilbert (Nièvre). — Mémoire sur les *Procellariidés*. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, mai 1844).

— Essai sur l'histoire naturelle de l'homme (Extrait). (*Idem*, 1845, t. XX, p. 1355).

— Sur les Américains Ioways. (*Idem*, 1845, t. XXI, p. 27).

— Mémoire sur les caractères anthropologique (*Idem, id., id.*, p. 298).

— Etude sur l'histoire naturelle de l'homme. Paris, 1848, thèse in-4° 131 p.

LAURENT, Jean Louis Maur.

Né à Toulon le 8-6-1784.

Mis en retraite le 18-4-1831.

Elève en chirurgie 29-7-1800 - 28-7-1801 à l'hôpital de Toulon.

Chirurgien de 3^e classe 1801. Il s'embarque sur *Le Barrel* qui fait naufrage sur les côtes d'Afrique. Laurent se fait remarquer par son excellente conduite (1802), ses soins efficaces à l'équipage.

Chirurgien de 3^e classe entretenu de 1807 à 1812, il sert sur *Le Robuste*.

Chirurgien entretenu de 2^e classe de 1812 à 1814 à bord de *L'Egyptienne*, il croise dans la Méditerranée et les Mers du Sud.

De 1817 à 1819 il sert sur *La Trinité* et *Galathée* également dans les mers du Sud.

En 1821, il est gravement blessé, place du Caroussel à Paris, d'un coup de pied de cheval qui l'immobilise pendant de longues semaines.

De 1821 à 1825 il sert dans différents hôpitaux, en particulier à Toulon.

En 1825 il est professeur d'Anatomie à l'Hôpital de Toulon jusqu'en 1829. Docteur ès Sciences Naturelles de la Faculté de Paris.

De 1830 à 1832 il est 2^e chirurgien en chef à Cherbourg.

Il prend sa retraite en 1831.

— J. L. Maurice LAURENT (1784-1854), professeur à Toulon et second chirurgien en chef à Cherbourg était docteur en médecine, ès sciences et en philosophie. Il quitta la Marine pour se présenter en 1836 au concours pour la Chaire d'Anatomie de Paris. Ami et suppléant de DUCROTAY DE BLAINVILLE à la Sorbonne, professeur à l'Athénée et membre de la Société de biologie, il a beaucoup écrit et s'est intéressé aux parasites marins et terrestres des bois de construction, terreur de la Marine à voile. Notons que les termites tropicaux avaient fait leur apparition dans les maisons de Rochefort en 1797. QUATREFAGES l'estimait beaucoup :

« M. LAURENT s'est occupé, avec une très grande persévérance de l'étude des animaux inférieurs d'eau douce. On lui doit aussi de curieuses observations sur l'embryogénie de quelques mollusques terrestres. » (DE QUATREFAGES, I, 493, *Souvenirs d'un naturaliste*, 1865).

LAURENT (Jean-Louis-Maurice), 2^e médecin en chef, docteur en philosophie, docteur ès sciences, né à Toulon en 1784, mort à Paris en 1854 (16).

— Propositions générales de physiologie, de pathologie et de thérapeutique. Paris, 1823, thèse in-4^o.

— Atlas d'anatomie physiologique, ou tableaux synoptiques d'anatomie physiologique, dressés d'après une nouvelle nomenclature et accompagnés de mémoires explicatifs. Paris, 1826 et suiv. Grévoit (Toulon, Laurent, in-f^o).

— Mémoires explicatifs des tableaux synoptiques d'anatomie physiologique dressés d'après une nouvelle nomenclature. Paris, 1826. Grévoit (Toulon, Laurent), 1 vol. in-8^o de VIII, 254 p.

— Essai sur les tissus élastiques contractiles. (*Annal. de la méd. physiol.*, 1826, t. X, p. 605. Paris, 1827, Lachevardière, in-8^o, 28 p.).

(16) Notice biographique sur J. L. M. Laurent, lue à la Société de Biologie dans la séance du 24 décembre 1854, par le doct. E. Le Bret, secrétaire de la Société de Biologie. (*Gaz. méd. de Paris*, 1854, et tirage à part, in-8^o, 16 p.). — Discours prononcé sur la tombe du doct. Laurent, chirurgien en chef de la marine, par le doct. Quoy, inspecteur général du service de santé de la marine (*Union médi.*, 16 février 1854, p. 84).

— Lettre à M. de Blainville sur des sujets d'anatomie comparée. (Détermination de la voûte osseuse temporales des tortues, de l'os marsupial, etc.) (*Bull. des sciences médic.*, 1827, t. XI, p. 108).

— Essai sur la théorie générale du squelette des vertébrés, précédé de considérations générales sur le système scléreux de ces animaux. (*Journ. des prog. des sc. et institut. méd.*, 1829, t. XIV, p. 134 et t. XV, p. 118, 1 pl.).

— Résultats sur les recherches sur le développement des limaces. (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, séance du 9 oct. 1835).

— De la texture et du développement de l'appareil urinaire dans la série animale. Thèse de concours pour la chaire d'anatomie (16) à la Faculté de Médecine de Paris, en 1836, J. R. Baillière, 1 vol., in-4°, X-156 p.

— Propositions générales relatives à la doctrine des sciences en général, et plus spécialement à la doctrine des sciences naturelles. Première thèse pour le doctorat ès sciences, Paris, 1837.

— Prodomes d'anatomie et de physiologie générales et comparées, appliquées à l'histoire naturelle. Deuxième thèse pour le doctorat ès sciences, 1837.

— Faits pour servir à l'histoire générale du développement des animaux. (Ces faits sont présentés pour donner une idée générale de la composition de l'œuf et du mécanisme de l'organogénie dans toute la série animale). 1^{er} article : (*Annales franç. et étrang. d'anatomie et de physiol.*, 1837, t. I, p. 16); 2^e article : Essai sur la détermination des organes génitaux des hélices, de la vésicule ombilicale et de la rame caudale des embryons des limaces et des hélices. (*Idem, id., id.*, p. 252); 3^e article : Exposé des résultats obtenus dans des recherches sur les œufs et le développement des limaces et autres mollusques, et considérations générales sur la zoogénie (*Idem*, 1838, t. II, p. 133).

LE GUILLOU, Elie, Jean-François, né le 30 juin 1806 à Quimperlé.

Chirurgien de 3^e classe le 1^{er} août 1824.

Chirurgien de 2^e classe le 8 juin 1837.

Chirurgien de 1^{re} classe le 7 mai 1856.

Retraité le 31 août 1860.

Chevalier de la Légion d'Honneur en 1860.

En 1835, sur la recommandation de Gaimard, embarqué sur *La Recherche* comme chirurgien en second.

1837-38-39-46 : embarqué comme chirurgien-major sur la corvette *La Zélée* commandée par M. Jacquinet, capitaine de Corvette et voyageant de conserve avec *L'Astrolabe* commandée par Dumont d'Urville.

Le Guillou rédige un rapport sanitaire sur l'expédition (climat défec-tueux, scorbut).

Lettre de Dumont d'Urville au Ministre de la Marine du 19 janvier 1841 se plaignant de « l'indigne conduite de cet homme durant tout le voyage, surtout envers son capitaine et moi-même ».

Dumont d'Urville refuse le concours de Le Guillou pour la rédaction du rapport sur le voyage de *La Zélée* et de *L'Astrolabe* dans les mers du Sud.

LE GUILLOU décide de rédiger lui-même et seul un rapport. Il publie « Voyage autour du monde de *L'Astrolabe* et de *La Zélée* », 2 vol., 1843, chez M. Berguet et Pétiou éd.

Le 2^e volume contient certaines diffamations concernant des mem-bres de l'expédition.

1848 : LE GUILLOU attente une action civile contre plusieurs membres de la commission chargée de la rédaction du voyage accompli par

Dumont d'Urville sur *L'Astrolabe* et *La Zélée* qui contient plusieurs passages des plus diffamants le concernant.

LE GUILLOU (Elie, Jean-François), chirurgien de 1^{re} classe.

— Observations d'éruptions varioleuses, faites à bord du brick de guerre *Le Cuirassier*, précédées et suivies de considérations sur ces maladies. Paris, 1834, thèse in-4°, 26 p.

— Réclamation au sujet d'une scie à molettes de son invention, présentée à l'Académie de médecine par MM. Thomson et Charrière. (Lettre à M. le rédacteur des Annales de la méd. physiol., 1834, t. XXVI, p. 561; *Journal hebdomadaire des progrès des sciences et des institutions médicales*, 1835, t. II, p. 61).

— Complément aux souvenirs d'un aveugle. Voyage autour du monde de *L'Astrolabe* et de *La Zélée*, sous les ordres du contre-amiral Dumont d'Urville, pendant les années 1837, 38, 39 et 40. Ouvrage enrichi de nombreux dessins et de notes scientifiques par J. Arago. Paris, 1842, Berquet et Pétiou, 2 vol. in-8° de 382 p. chacun.

LE GUILLOU. — Mémoire sur les collections géologiques formées pendant le voyage de *La Zélée*. (*Compte rendu de l'Académie des Sciences*, t. XII, p. 900).

— Catalogue raisonné des insectes Hyménoptères recueillis dans le voyage de circumnavigation des corvettes *L'Astrolabe* et *La Zélée*. (*Annuaire de la Société entomologique de France*, 1841, p. 311).

— Dans le *Dictionnaire de la conversation et de la lecture*, (2^e édition. Paris, 1861 à 1863. Firmin-Didot Frères, 16 vol. in-8° à 2 colonnes), les articles : Cellariés (t. IV, 1862, p. 774). — Cératites (t. V, p. 23). — Chamoerops (*id.*, p. 106). — Clysmiens (terrains) (*id.*, p. 762). — Collection (t. VI, p. 33). — Coralline (*id.*, p. 494). — Corticifère (*id.*, p. 569). — Desmarest (biographie) (t. VII, p. 454). — Elytres (t. VIII, 1863, p. 510).

LE GUILLOU (Elie). — Description des huit espèces de Lépidoptères découvertes pendant le voyage de la *Zélée*. (*Revue zoologique*, 1841, p. 257).

— Description des Hémiptères nouveaux, recueillis pendant son voyage de circumnavigation sur la corvette *La Zélée* (*Revue zoologique*, 1841, p. 260).

— Description des Orthoptères nouveaux, recueillis pendant son voyage sur *La Zélée* (*Idem, id.*, p. 292).

— Description de vingt espèces nouvelles appartenant à diverses familles d'Hyménoptères. (*Idem, id.*, p. 322).

— Description de quatorze Nérites nouvelles. (*Idem, id.*, p. 343).

— Synopsis des espèces nouvelles de Myriapodes et d'insectes. (*Idem, id.*, p. 394).

— Description de quelques espèces nouvelles des genres *Natia*, *Signaret* et *Ampulaire*. (*Idem*, 1842, p. 104).

— Description de vingt-sept espèces d'Hélices nouvelles. (*Idem, id.*, p. 136).

— Description de sept Diptères nouveaux. (*Idem, id.*, p. 314).

— Description de vingt insectes Coléoptères recueillis pendant le voyage de *L'Astrolabe* et de la *Zélée*. (*Idem*, 1844, p. 220).

— Description de six Hélices nouvelles. (*Idem*, 1845, p. 187).

LECLANCHER Charles, René, Augustin.

Né le 10 avril 1804 à Alexandrie (Égypte). Mort à Cherbourg en 1857. Chirurgien auxiliaire de 3^e classe le 25-9-1825.

Chirurgien entretenu de 3^e classe le 1^{er} juin 1833.

Chirurgien 2^e classe 1^{er} juillet 1833.

Chirurgien-major le 1^{er} avril 1846.

28 sept. 1827	Chir. 3 ^e cl.	Hôpital de la Marine Cherbourg.
1-9-1828	» 2 ^e cl.	Frégate <i>Belle Gabrielle</i> : Guadeloupe - Martinique.
1-9-1829	» »	Brig. <i>Aldibiade</i> : St-Domingue Martinique
30-10-1830	» »	Frégate <i>Hermione</i> en armement station Antilles Sénégal.
24-11-1832	» »	Frégate <i>Flore</i> : croisière côtes hollandaises et Angleterre.
1-6-1833 - 10-4-1836	»	Hôpital de la Marine Cherbourg.
10-4-1835 - 2-6-1835	»	Vaisseau <i>Jupiter</i> , armement à Cherbourg et Brest.
1-6-1835 - 29-9-1835	»	Hôpital de la Marine Cherbourg.
29-9-1835 - 1-12-1836	»	Corvette <i>Recherche</i> : Sénégal, Martinique, Islande, Groenland.
1-12-1836 - 27-8-39	»	Frégate <i>Vénus</i> : Ste-Hélène, Brésil.
27-8-39 - 1-3-1841	»	Hôpital de la Marine Cherbourg.
1-3-1841 - 28-6-1844	»	Corvette <i>Favorite</i> : Océanie, Mers de l'Inde et de Chine.
1-4-46 - 1847	Chir.-major	Corvette <i>Prévoyante</i> : Côte d'Islande et d'Ecosse.
1847	» »	Corvette <i>Bayonnaise</i> : armement station de la Chine.
1-1-1851 - 7-8-1852	»	Hôpital de la Marine Cherbourg.
8-5-1852 - 18-6-1852	»	Aviso à vapeur <i>Galibi</i> : Armement à Cherbourg.
18-6-1852 - 1-1-1853	»	<i>Pélican</i> , aviso à vapeur : armement à Cherbourg.

Retraité le 25-7-1853.

Chevalier de la Légion d'Honneur en 1844.

LECLANCHER (Charles-René-Augustin), chirurgien de la marine à bord de la *Vénus*, né à Alexandrie (Piémont), mort à Cherbourg, le 7 août 1857 (1).

— Observations d'histoire naturelle faites sur les côtes du Kamtschatka, des îles Aléoutiennes et de Californie. (*Compte rendu des séances de l'Acad. des sciences*, 1838, t. VII, p. 982).

LESSON Pierre Adolphe dit *le cadet*.

Né à Rochefort le 24 mai 1805.

Son père René Clément est ex-commissaire de la marine.

Elève instructeur le 1^{er} avril 1823.

Chirurgien de 3^e classe le 16 mai 1824.

Chirurgien 2^e classe le 7 juillet 1837.

Chirurgien de 1^{re} classe le 10 juin 1840.

2^e chirurgien en chef le 30-10-1846 (Océanie).

Retraité en 1854.

A été embarqué sur *La Durance* (Campagne du Nord) avec M. Moulæ; sur *L'Astrolabe*, voyage de découverte avec M. Dumont d'Urville. Sur le *Hussard*, Campagne de Cambray. Station d'Espagne, de Terre-Neuve, des Antilles et du Mexique. Sur *Le Pylade*, campagne St-Bernard.

1831. Rédigé la partie zoologique du voyage de la frégate *Thétis* exécuté sous les ordres de M. le capitaine de vaisseau de Bougainville. 150 planches; 4 vol. in-4°.

LESSON (Pierre-Adolphe), chirurgien de la marine, né à Rochefort.

— Détails sur Terre-Neuve, extrait d'une lettre datée de Terre-Neuve du 3 juillet 1825. (Journ. des voy., 1825, t. XXVIII, p. 259).

— Nouvelle de l'expédition de découvertes de la corvette du roi *L'Astrolabe* commandé par M. Dumont d'Urville et renseignements sur la Nouvelle-Hollande, lettre datée de Sydney le 4 déc. 1826 (*Idem*, 1827, t. XXXIV, p. 234, *Bull. des sc. nat. de Férussac* (1827, t. XI, p. 172).

— Quelques mots sur la dysenterie aiguë en général et particulièrement sur celle qui a été observée à bord de *L'Astrolabe* pendant son voyage de découverte. Montpellier, 1834, thèse in-4°.

— Voyage aux îles de Mangareva (Océanie), publié avec des annotations de M. R. P. LESSON. Rochefort, 1846, Mercier, 1 vol. in-8° de 10 f. 1/4 avec 18 pl.

LESSON et RICHARD. — Botanique du voyage autour du monde de la corvette *L'Astrolabe* en 1826-27-28 et 29 sous les ordres de Dumont d'Urville. — Paris, 1832-34, J. Tastut, 2 vol. Gr. in-8° et atlas, in-f° de 79 planches noires et coloriées.

LESSON (17) René-Primevère (1794-1849), naquit dans les environs de Rochefort (18) le 20 mars 1794. Il fit ses études au Collège de Rochefort. Le 29 septembre 1809, il entra à l'École de Santé de Rochefort.

Il embarqua bientôt comme chirurgien auxiliaire de troisième classe à bord de la *Saal* (1811), passe sur le *Regulus* (1813); puis sur le *Canard* (1814). Il participa à plusieurs combats en mer. La défaite de 1814 et le licenciement des chirurgiens auxiliaires mirent fin à ses expériences de navigateur. Il devint jardinier-botaniste provisoire au Jardin de l'École de Rochefort sous la direction du premier pharmacien en chef BOBÉ-MOREAU, chargé de l'enseignement de la botanique. Reçu premier au concours pour le grade de pharmacien de 3^e classe en 1815, il devient en même temps jardinier-botaniste titulaire, ce qui lui donne, en 1821, le rang d'officier de santé de 2^e classe. En 1817, il publie une première notice remarquée, sur le cabinet d'anatomie et d'histoire naturelle de l'école de Rochefort, inaugurant ainsi cette longue série de travaux qui vont lui acquérir sa renommée et qui ne seront pas sans influence dans le Corps de Santé, et dans la Marine, pour y développer le goût des Sciences Naturelles. LESSON, dans l'intervalle de ses voyages ne cesse d'étudier les précieux objets qu'on dépose chaque année au Cabinet d'Histoire Naturelle dont il a été chargé en 1820.

(17) LOUIS RALLET, Un naturaliste saintongeais : René Primevère LESSON (1794-1849). *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime*, volume III, fascicule 8 (nouvelle série), mai 1953. — Iconographie. Buste en marbre de LESSON (Au bas de l'École de Médecine Navale de Rochefort). — ARSENNE, Portrait de M. LESSON, Naturaliste, Pharmacien en chef de la Marine. Musée de Rochefort. Portrait dans la salle des Actes de l'École de Médecine navale de Rochefort.

(18) « Le 1^{er} germinal an II (21 mars 1794) naissait à la Cabane-Carrée, dans la banlieue de Rochefort, de René-Clément LESSON et de Marie-Estelle Nicolas, un enfant auquel ses parents donnèrent le prénom de René. Mais l'officier d'état-civil, trouvant ce prénom trop peu civique, y ajouta celui de « Primevère », nom figurant au calendrier de Romme en ce premier jour de printemps; il orthographia même de travers, et ignorant sans doute le latin, l'affubla d'un t final. » (L. RALLET).

Le 13 mai 1818, il épouse Jeanne Zoé MASSION (1799-1819), qui meurt en couches lui laissant une fille (19), Cécile Estelle Atala (+ 1845) (20).

LESSON avait déjà publié à 20 ans dans le grand Dictionnaire d'Histoire Naturelle l'article « Taxidermie ». Il était également l'auteur d'une Flore Rochefortine (1817). Mais il n'eût son baccalauréat ès lettres qu'en 1821.

Veuf à 25 ans, LESSON part sur La *Coquille* (21) avec DUPERREY (1786-1865) et DUMONT d'URVILLE (1790-1842). Ce voyage de trois ans autour du monde lui apporta une consécration scientifique et le rendit célèbre par les importantes publications qui en sont le résultats (22, 23).

A son retour (1825), il est nommé Chevalier de la Légion d'Honneur, promu à la 1^{re} classe des officiers de santé de la Marine. En février 1827, il épouse à Paris, Marie Clémence DUMONT de SAINTE-CROIX, fille de l'ornithologiste et excellente artiste (24). Ce second mariage fut aussi malheureux que le premier. LESSON perdit, en effet, sa seconde femme en 1834 et sa fille Annaïs, née le 27 novembre 1827, mourut en 1838, probablement de la fièvre typhoïde.

Il publie quelques grands ouvrages, un manuel de mammologie (1827), d'ornithologie (1828), l'histoire naturelle des oiseaux-mouches (1829) et des colibris (1830); un manuel d'histoire naturelle médicale (1833). Il fut élu membre correspondant de l'Académie des Sciences (1833) puis correspondant de l'Académie Royale de Médecine. On reste émerveillé de la variété d'aptitudes, de la fécondité de cet homme au savoir quasi universel.

(19) Cécile LESSON, épousa le Chirurgien de la marine GAUTREAU. Elle mourut sans descendance. GAUTREAU, remarié, eût une fille morte célibataire, et marraine du Baron COUDEIN, qui fut en possession de l'héritage de LESSON (chambre et mobilier) en l'absence de tout descendant direct (RALLET).

(20) RAINGUET (Pierre-Damien), Biographie Saintongaise, ou Dictionnaire historique de tous les personnages qui se sont illustrés par leurs écrits ou leur actions dans les anciennes provinces de Saintonge et d'Anunis ... par M. Pierre-Damien RAINGUET ... Saintes, Niox 1851, in-8°, 642 p., 8° Ln 20 117.

(21) « Le personnel médical, chargé des observations d'histoire naturelle, se compose de GARNOT, premier chirurgien qui s'occupera des mammifères et des oiseaux, et de LESSON à qui reviendra ... ce dont les autres ne veulent pas s'occuper : les poissons, les mollusques, les crustacés, les zoophytes et la géologie » (L. RALLET).

(22) Voyage autour du monde exécuté par ordre du Roi sur la Corvette de sa Majesté, *La Coquille*, pendant les années 1822, 1823, 1824 et 1825. — Sous le Ministère et conformément aux instructions de S.E.M. le Marquis de CLERMONT-TONNERRE, Ministre de la Marine; et publié sous les auspices de son Excellence le Comte de CHABROL, Ministre de la Marine et des Colonies par M. L. I. DUPERREY, Capitaine de Frégate, Chevalier de Saint-Louis et membre de la Légion d'Honneur, Commandant de l'expédition. — 2 tomes grand in-4° (Bibliothèque Royale, Inventaire G. 1815-1816). Paris, Arthus BERTRAND (1830). Tome second, 1^{re} partie Zoologie par M. LESSON, Description des zoophytes échinodermes; des cystisomes; des Actinies; polypactinies; des béroïdes, des méduses (chapitres XIV à XVIII).

(23) R. P. LESSON, Journal pittoresque autour du monde exécuté par la Corvette *La Coquille*.

(24) La bibliothèque municipale de Rochefort conserve un certain nombre de pièces originales concernant LESSON sous les n° 2927, 8178 (Res. IC), 8171, 2931, 8177 (Res. IC) 8170. Il en existe également à la bibliothèque de l'Hôpital Maritime de Rochefort et au Muséum d'Histoire Naturelle (Mns 1793, 626). Ces documents permettent d'apprécier le talent de LESSON et de sa femme. — Ils figurent dans le catalogue de l'exposition des Entretieniens de Bichat, le *Médecin et la mer* (cf. HUARD, SONOLET et WONG).

Sa carrière maritime et scientifique se poursuit brillamment, non sans exciter la jalousie des envieux (25).

En 1829, il est chargé du cours de botanique à Rochefort puis professeur en titre.

En 1830, il est second pharmacien en chef de la marine, chargé du service de la pharmacie du port et du cours de chimie pharmaceutique.

En 1835, il est promu premier pharmacien-en-chef.

En 1844, il devient adjoint au Maire de Rochefort.

Il meurt prématurément le 28 avril 1849, ayant été élu correspondant de l'Académie de Médecine en 1847; correspondant de l'Académie des Sciences (section de zoologie, en 1833).

LESSON (René-Primevère), dit l'ainé.

Premier médecin et premier pharmacien en chef, membre de l'Institut et correspondant de l'Académie de Médecine, né à Rochefort le 20 mars 1794, mort à Rochefort le 28 avril 1849.

— Notice sur le cabinet d'anatomie et d'histoire naturelle de l'École de médecine navale du port de Rochefort. (*Ann. mar. et col.*, 1817, t. VI, p. 748).

— Notice sur divers objets d'histoire naturelle déposés au cabinet de l'hôpital de la marine à Rochefort pendant l'année 1818 et les quatre premiers mois de l'année 1819. (*Idem*, 1819, t. X, p. 480). — Note sur divers objets d'histoire naturelle déposés au cabinet de l'école du port de Rochefort pendant les quatre derniers mois de l'année 1819. (*Idem*, 1820, t. XII, p. 161). — Nomenclature des objets d'histoire naturelle déposés à l'école de médecine du port de Rochefort et recueillis par M. Bergeron, officier de Santé de 2^e classe, chirurgien major de la flûte de S.M. *La Loire*, commandée par M. Roussin, lieutenant de vaisseau. (*Idem*, *id.*, p. 278).

— Manuel de taxidermie à l'usage des marins. (*Idem*, 1819, t. X, p. 45 et suivantes).

— Notice sur le Rima ou arbre à pain. (*Idem*, *id.*, p. 901; *Journal universel des Sc. méd.*, 1820, t. XVII, p. 209).

— Quelques mots sur l'île d'Aix et ses productions naturelles. (*Ann. mar. et col.*, 1820, t. XII, p. 51).

— Du tatouage chez les différents peuples de la terre. (*Idem*, *id.*, p. 280).

— De l'usage des cosmétiques chez les différents peuples de la terre. (*Idem*, *id.*, p. 404).

— Précis historique, botanique et médical sur le café. (*Idem*, *id.*, p. 482).

— Mémoire sur les nids de salanganes. (*Acad. de Méd.*, 8 juin 1821).

— Examen de l'ouvrage de M. Louis Jacques sur les avantages que la pêche du hareng offre pour la ville de Calais. (*Ann. mar. et col.*, 1821, t. XIV, p. 753).

— Histoire, description et propriétés du palmier dattier. (*Id.*, 1822, t. XVI, p. 463).

— Lettre datée de Ténériffe, 28 août 1822. Voyage de *La Coquille*. (*Idem*, *id.*, p. 545). — Lettre datée d'Otaïti, 12 mai 1822. Voyage de

(25) Au moment de partir sur *L'Astrolabe* à la recherche des traces de LA PÉROUSE, DUMONT D'URVILLE écrivait à LESSON : « Vous faites très bien, mon cher de fermer l'oreille aux clabauderies des ignorants. Travaillez, faites connaître vos travaux, et n'ayez jamais en vue que la science et ses intérêts. Ceux qui la cultivent vous rendront justice et votre mémoire sera honorée tandis que les jaloux et vos ennemis disparaîtront un jour, et pour toujours ».

La Coquille. (*Idem*, 1824, t. XXII, p. 305). — Deux lettres écrites l'une de la Nouvelle-Hollande (30 janvier 1824), l'autre de l'Île Bourbon (19 nov. 1824), voyage de *La Coquille*. (*Idem*, 1825, t. XXV, p. 322 et 331). — Lettre écrite à M. Férussac, Amboine, Moluques le 10 octobre 1823. (*Bull. des Sc. nat.*, Férussac, 1824, t. III, p. 125).

— Précis historique sur la ville et le port de Rochefort. (*Idem*, 1822, t. XXVII, p. 121). — Aperçu historique sur les marais du Brouage considérés comme l'unique source de l'insalubrité de la ville et du port de Rochefort. (*Journal des voyages*, 1825, t. XXVIII, p. 167).

— Coup d'œil sur les îles océaniques et le grand océan. (*Ann. des Sc. naturelles*, 1825, t. V, p. 172). — « Du grand Océan, de ses îles et de ses côtes », par A. de Chamisso, docteur en philosophie. Traduit sur l'édition anglaise. (*Ann. et col.*, 1825, t. XXVI, p. 1).

— Observations générales d'histoire naturelle faites pendant un voyage dans les montagnes bleues de la Nouvelle Galle du Sud. (*Ann. des sc. nat.*, 1825, t. VI, p. 241, Paris, 1825, Feugueray, in-8°).

— Distribution géographique de quelques oiseaux observés dans le voyage autour du monde de la corvette *La Coquille*. Lue à la Soc. d'Hist. Nat. de Paris, le 19 août 1825. (*Idem, id., id.*, p. 88).

— Notice sur Bornéo par le docteur Leyden (traduit de l'anglais des *Transactions of the Batavia Society*, t. VIII, avec des notes). (*Ann. marit. et colon.*, 1825, t. XXV, p. 438).

— Note sur l'île Sainte Catherine, côtes du Brésil. Détails sur le pays, sol; histoire naturelle, agriculture, habitants, mœurs et usages. (*Idem, id., id.*, p. 487).

— Ancienne idées religieuses des Taïtiens. (*Idem, id.*, t. 26, p. 209; *Journ. des voy.*, 1825, t. 27, p. 129).

— Ressources commerciales des îles de la mer du Sud. (*Annal. mar. et col.*, 1825, t. XXVI, p. 221).

— Lettre en réponse à un projet d'occupation des îles Malouines. (*Idem, id., id.*, p. 556).

— Note sur les îles Galapagos. (*Idem, id., id.*, p. 426).

— Compte-rendu de : « Journal de deux expéditions dans l'intérieur de la Nouvelle-Galles méridionale, par John Oxley ». (*Idem, id., id.*, p. 520).

— Note sur une collection précieuse de fruits équatoriaux, modelés avec une composition tenue secrète, par M. Dargental, de l'Île-de-France. (*Bull. des sc. nat. de Férussac*, 1825, t. VI, p. 72).

— Lettre à un jeune naturaliste partant pour un voyage autour du monde. (*Journ. des voyages*, 1826, t. XXIX, p. 101).

— Notice sur l'île de Rotouma, située dans le grand Océan Austral. (*Nouv. annal. des voyages*, 1825, t. XXVII, p. 5; *Journal des voyages*, 1826, t. XXIX, p. 139; Paris, 1825, Smith. impr., in-8°, 48 p.).

— Excursion à Botany-Bay (Nouvelle-Galles du Sud). (*Annal. mar. et col.*, 1826, t. XXVIII, p. 159).

— Note sur les cartes de l'Australie, de la Polynésie et du grand archipel d'Asie, dressées et rédigées par M. Brue, géographe du Roi. (*Idem, id., id.*, p. 254).

— Note sur le voyage de James Weddel (1822-1824) au pôle Sud. (*Idem, id., id.*, p. 259).

— Note sur les maladies d'Amboine et sur le choléra-morbus qui y a régné en 1823. (Extrait du Journal Médical de M. Lesson, pendant le voyage autour du monde fait par la corvette *La Coquille* en 1822-23-24 et 25). (*Bull. des Sc. natur. de Férussac*, 1826, t. VII, p. 30).

— Note sur la pierre de coco. (*Idem, id., id.*, p. 40).

— Indication de quelques cétacés nouveaux observés dans le voyage autour du monde de *La Coquille*. (*Idem, id., id.*, p. 373).

— Note sur la propriété locomotrice du *peigne* commun des côtes de France. (*Idem, id.*, t. VIII, p. 400). Note sur les propriétés locomotrices offertes par le *Peigne* (*Pecten edulis*), nommé Pétoncle en Saintonge. (Tablettes de Rochefort, 12 juillet 1839).

— Analyse du troisième voyage de M. Samuel Marsden à la Nouvelle-Zélande, extraite et traduite du *Missionary Register*. (*Journal des voyages*, 1826, t. 30, p. 199).

LESSON. — Mémoire sur les Patagons (fait partie de l'Atlas ethnographique de Balbi). (*Idem, id., id.*, p. 331).

— Espèce nouvelle d'Agame : Agame de Molina, *Agama Molinaii* N. (*Bull. des Sc. nat. de Férussac*, 1827, t. XI, p. 120).

— Nouvelle espèce d'hippocampe. (*Idem, id., id.*, p. 127).

— Considérations nouvelles sur la grande *physale*, la *caravelle*, la grande *galère des tropiques*. (*Idem, id., id.*, p. 163).

— Additions et corrections aux esquisses ornithologiques de M. Vigors. (*Idem, id., id.*, p. 398).

— Note sur le ouistiti nouveau : ouistiti à cuisses jaunes (*Jacchus Chrysopydus*, Natterer). (*Idem, id.*, p. 384).

— Nouveau genre oiseau. (*Idem, id., id.*, p. 443).

— Note sur un guanaco vivant (*Auchenia Vicugna*, Desm.) apporté du Pérou, etc. (*Idem, id., id.*, p. 119, t. XII).

— Description d'une nouvelle espèce de Dacelo (*Dacelo macrorhinus*, Less.). (*Idem, id., id.*, p. 131).

— Espèce nouvelle de Diacope (Cuv. *Diacope macolor*). (*Idem, id., id.*, p. 138).

— Description d'un nouveau genre d'oiseau : Todiramphé (*Todiramphus*). (*Idem, id., id.*, p. 268).

— Description d'un nouveau genre de mollusque nudibranche, nommé *Pterosoma*. (*Idem, id., id.*, p. 382).

— Description d'un nouveau genre de zoophyte nommé *Pontocardia*. (*Idem, id., id.*, p. 296).

— Description d'une île habitée du Grand Océan. (*Annal. mar. et col.*, 1827, t. XXXII, p. 82).

— Mœurs et usages des habitants de la Nouvelle-Zélande. (*Idem, id.*, t. XXXII, p. 62; *Journal des voyages*, 1827, t. XXXV, p. 95).

— Notice sur l'huile essentielle de *Caioupouti* ou de *Cajuput* et son procédé distillatoire dans l'île de Bornéo, l'une des Moluques. (*Journ. de chim. médic., de pharm. et de toxicol.*, 1827, t. III, p. 236).

— « Essai sur l'Oupas ou arbre poison de Java, par Thomas Horsfield ». Transaction de la Société de Batavia, traduit et communiqué par M. LESSON. (*Journ. de Pysiol. de Magendie*, 1827, t. VII, p. 334).

— Observations générales d'histoire naturelle faites pendant un séjour d'un mois à l'île Soledad, l'une des Malouines. (*Journal des voyages*, 1827, t. XXXVI, p. 227).

— Description des environs de Talcahuano, de Penco et la Conception au Chili. (*Idem, id., id.*, p. 356).

— Manuel de mammalogie ou histoire naturelle des mammifères. Paris, 1827, Roret, 1 vol. in-18°, 441 p.).

— Observations générales sur les reptiles observés dans le voyage autour du monde de la corvette *La Coquille*. (*Annal. des Sc. nat.*, 1828, t. XIII, p. 369).

— Une soirée chez les O-Taïtiens. (*Annal. marit. et colon.*, 1828, t. XXXV, p. 470).

— Note sur la pourpre de Tyr. (*Bull. des sc. nat. et de géol. de Férussac*, 1828, t. XIII, p. 441).

— Note sur l'aspect zoologique et botanique de Payta et de Colon, au Pérou. (*Journal des voyages*, 1828, t. XXVII, p. 84).

— Mémoire sur les peuples de la mer du Sud nommés *Carolins* ou Mongols Pélagiens. (*Idem, id.*, t. XXXIX, p. 177).

— Notice sur les Araucanos ou Araucans. (*Idem, id., id.*, p. 235).

— Mémoire sur les habitants de la Nouvelle-Zélande. (*Idem, id., id.*, p. 333 et t. XL, p. 38).

— Complément des œuvres de Buffon, 2 édition revue, corrigée et augmentée. Paris, 1828 et suiv, Baudouin frères, 10 vol. in-8° avec pl. Le tome X a été publié séparément sous le titre : Histoire naturelle générale et particulière des mammifères et des oiseaux découverts depuis la mort de Buffon. Le même, sous le titre : Histoire naturelle générale et particulière des mammifères et des poissons découverts depuis 1788 jusqu'à nos jours, 2° édition. Paris, 1839, Pourrat, 2 vol. à 2 col. gr. in-8° de 600 pages, avec 120 planches color. (Vol. I, Races humaines et mammifères. Vol. 2, Oiseaux).

— Manuel d'ornithologie ou description des genres et des principales espèces d'oiseaux. Paris, 1828, Roret, 2 vol. in-18° de 421 et 448 p.).

— Description du nouveau genre *Ichthyophilis* et de plusieurs espèces inédites ou peu connues de poissons, recueillis dans le voyage autour du monde de la corvette *La Coquille*. (*Mém. de la Soc. d'Hist. Nat. de Paris*, 1838, t. IV, p. 397).

— Description du Phalanger de Coom. (*Ann. des Sc. nat.*, 1829, t. XVI, p. 282; Paris, 1829, Thuau, in-8°).

— Histoire naturelle des oiseaux-mouches ornée de 58 pl. gravées et col., Paris, 1829, A. Bertrand, 1 vol. grand in-8° de 223 pages et atlas de 86 pl.

— Voyage autour du monde exécuté par la corvette *La Coquille* commandée par M. Duperré, pendant les années 1822-23-24 et 25 ou Rapport sur l'état sanitaire des équipages pendant la durée de la campagne, avec quelques considérations sur des pratiques empiriques locales en usage dans plusieurs des contrées visitées par l'expédition, suivi d'un mémoire sur les races humaines répandues dans l'Océanie, la Malaisie, l'Australie. Paris, 1829, Crapelet et Roret, 1 vol. in-8° de 224 pages.

— Discours d'ouverture des cours de botanique à l'École de Médecine de Rochefort. (*Ann. mar. et col.*, 1829, t. XXXIX, p. 41 et 1830, t. XLIII, p. 200).

— Notice sur Shongi, chef d'une tribu de la Nouvelle-Zélande. (*Idem*, 1829, t. XXXIX, p. 200).

— Mémoire sur la Nouvelle-Irlande et ses habitants. (*Journal des voyages*, 1829, t. XLI, p. 179).

— Aperçu sur l'histoire naturelle de l'île Manrice. (*Idem, id.*, t. XLII, p. 179).

— Distribution des poissons dans les mers d'Asie. (*Idem, id.*, t. XLIII, p. 284).

— Notice sur l'île de Sainte-Hélène. (*Journal des voyages*, 1829, t. XLIV, p. 34; *Revue des Deux Mondes*, 1829, t. II, p. 216).

— Centurie zoologique ou choix d'animaux rares nouveaux et imparfaitement connus, enrichis de 100 planches originales dessinées par M. Pretre, gravées et coloriées avec le plus grand soin et accompagnées d'un texte descriptif. Strasbourg et Paris, 1830-31, Levraut, in-8°, publié en seize livraisons in-4°.

— Journal pittoresque (encore inédit) d'un voyage autour du monde. (*Revue des Deux Mondes*, 1830, t. I, p. 326). — Journal pittoresque d'un voyage autour du monde, exécuté sur la corvette *La Coquille* commandée par M. Duperré pendant les années 1822 et 1828. Paris, 1830, in-8°.

— Histoire naturelle des colibris suivie d'un supplément à l'histoire naturelle des oiseaux-mouches. Paris, 1830, 1847, A. Bertrand, 1 vol.

— Voyage autour du monde, exécuté sur ordre du Roi, sur la corvette *La Coquille* pendant les années 1822, 23, 24 et 1825. Zoologie. Paris, 1826, 1830, A. Bertrand, 2 vol. in-4° et atlas de 157 pl. in-f°.

— Note sur les avantages du tannage pour les cordages de la Marine. (*Ann. mar. et col.*, 1831, t. XLV, p. 413).

— Description d'un nouveau genre d'oiseau, l'Eurycère (*Euryceros*). (*Ann. des Sc. nat.*, 1831, t. XXII, p. 421).

— Illustrations de zoologie ou choix de figures peintes d'après nature des espèces nouvelles et rares d'animaux récemment découverts et accompagnées d'un texte descriptif général et particulier. Ouvrage servant de complément aux traités généraux ou spéciaux publiés sur l'histoire naturelle et destiné à les tenir au courant de la Science. Orné de 60 pl. par volume, dessinées et gravées par les meilleurs artistes, tirées en couleur et terminées au pinceau avec le plus grand soin. Paris, A. Bertrand, 1 vol. in-4°; le même 1 vol. in-8°.

— Traité d'ornithologie ou tableau méthodique des ordres, sous-ordres, familles, tribus, genres, sous-genres et races d'oiseaux. Paris, 1831, Levrault, 1 vol. in-8° de 659 p. avec atlas de 80 pl. coloriées.

— Voyage au Pérou. (*Revue des Deux Mondes*, 1831, t. I, p. 267).

— Note sur deux Onchidies nouvelles. (*Bull. des Sc. nat. de Férusac*, 1831, t. XXV, p. 128).

— Nouvelle espèce et nouveau genre de ver planaire : l'Universi-branché arborescent (*Homopneusis frondosus*). (*Idem, id.*, t. XXVI, p. 104).

— Discours d'ouverture du cours de Pharmacologie, prononcé le 2 mai 1832. (*Ann. mar. et col.*, 1832, t. XLIX, p. 362).

— Incendie en 1814 du vaisseau *Le Régulus de 74 canons*. (*Idem, id.*, p. 416).

— Kyste rempli d'acéphalocystes développés dans le foie, ouverture dans la cavité droite de la poitrine, suffocation, nécropsie trente heures après la mort. Observation tirée de la clinique de M. Clémot, chirurgien à Rochefort. (*Lancette française*, 1832, t. VI, p. 30).

— Les Trochilidés ou les colibris et les oiseaux-mouches; suivi d'un index général dans lequel sont décrites et classées méthodiquement toutes les espèces du genre *Trochilus*. Paris, 1831, A. Bertrand, 1 vol. in-8° de 71 p. avec 170 pl. gravées et coloriées.

— Voyage de M. Bélanger aux Indes Orientales. Paris, 1844, A. Bertrand, 1 vol. in-8°, avec un atlas de 38 pl. coloriées : oiseaux, reptiles et zoophytes.

— Manuel d'histoire naturelle médicale et de pharmacologie, ou tableau synoptique, méthodique et descriptif des produits que la médecine et les arts empruntent à l'histoire naturelle. Paris, 1833, Roret, 2 vol. in-18° de 606 p.

— Manuel d'ornithologie domestique ou guide de l'amateur des oiseaux de volière. Paris, 1834, Roret, 2 vol. in-18° de 300 p., nouv. édition, Paris, 1849.

— Histoire naturelle des oiseaux de paradis, des Sericules et des Epinaques. Paris, 1835, A. Bertrand, 1 vol. in-4° avec 45 pl.

— Flore rochefortine ou description des plantes qui croissent spontanément ou qui sont naturalisées aux environs de la ville de Rochefort. Rochefort, 1835, Goulard, 1 vol. in-8° de 634 p.; Rochefort, 1846, Proust-Branday.

— Mémoire sur la famille des Béroïdes (*Beroideae*, Lesson). (*Ann. des Sc. nat.*, 1836, 2^e série, t. V, p. 235).

— Prodrôme d'une monographie des méduses. Rochefort, 1837, Garnier, in-4° de 62 p. (autographié).
gr. in-8°).

— Réponse de M. Lesson à M. Bobe-Moreau, pharmacien en chef de la Marine. Rochefort, 1837, Goulard, in-4° de 74 p.

— Mémoire descriptif d'espèces ou de genres d'oiseaux nouveaux ou imparfaitement décrits. (*Ann. des Sc. nat.*, 1838, 2^e série, t. IX, p. 266).

— Journal de la navigation autour du globe de la frégate *La Thétis* et de la corvette *L'Espérance*, pendant les années 1824-1825 et 1826, publié par ordre du Roi, sous les auspices du dép. de la Marine, par le Baron de Bougainville, chef de l'expédition. Paris, 1837, Arthus Bertrand, 2 vol. in-4° avec atlas Histoire naturelle par Lesson, t. II, p. 299 à 351 et 12 pl. col.

— Mélanges littéraires. Rochefort, thèse, 1838, 1 vol. pet. in-f° de 98 p.

— Fracture comminutive de la base du crâne; suppuration du cerveau. (*Jour. de conn. méd. chir.*, avril 1839, p. 251).

— Aperçu sur les plantes filamenteuses auxquelles la Marine pourrait emprunter des secours pour la confection des cordages qu'elle emploie. (*Tablettes de Rochefort*, 26 juillet 1839).

— Quelques réflexions sur l'éclairage des villes. (*Idem*, 6 août 1839).

— Note sur le peu de soin apporté en Saintonge à la conservation des fumiers naturels. (*Idem*, 6 déc. 1839).

— Description du *Purpura Iodostoma* (Lesson). (*Mag. de Zool.*, 1842, Mollusques, pl. 58, 2 p.).

— Mastologie méthodique ou Species des mammifères bimanés et quadrumanés suivi d'un mémoire sur les Oryctéropes. Rochefort, 1840, J. B. Baillièrre, 1 vol. in-18° de 292 p.

— Lettres historiques et archéologiques sur l'Aunis et la Saintonge. La Rochelle, 1840, Maréchal, in-8° de 318 p.

— Catalogue d'une faune du département de la Charente-Inférieure. Rochefort, 1841, in-8° de 64 p. avec 4 pl. noires.

— Description de quelques mollusques nouveaux. (*Ann. des Sc. nat.*, 1841, 2^e série, t. XVI, p. 253).

— Discours prononcé le 25 janvier 1842 à l'ouverture du concours pour la chaire de pharmacien-professeur : sur le service de la pharmacie dans la Marine. (Rochefort, 1842, thèse in-8° de 15 p.).

— Mœurs, instincts et singularités des animaux mammifères. Rochefort, 1842. (Paris, Paulin), 1 vol. in-12° de 192 p.

— Fastes historiques, archéologiques et biographiques du département de la Charente-Inférieure. Rochefort, 1842-1846, Proust-Branday, 2 vol. in-8° avec atlas de 115 dessins.

— Nouveau du règne animal : Mammifères. La Rochelle, 1842. Paris, A. Bertrand (J. B. Baillièrre), 1 vol. in-8° de 204 p.

— Histoire naturelle des zoophytes acalèphes. Nouvelles suites à Buffon. Paris, 1843, Roret, 1 vol. in-8° de 593 p. avec 12 pl. coloriées.

— Histoire archéologique des Marches de la Saintonge. Rochefort, 1845, Loustan, 1 vol. in-8° de 348 p. — Ere celtique de la Saintonge, 1846, in-8° de 70 p. — Musée Anaïs, ou choix de vues de monuments de la Saintonge et de l'Aunis. Rochefort, Lousteau, 1846, 1 vol. in-8° de 50 pl. au trait.

— Histoire de la soie considérée sous tous ses rapports depuis sa découverte jusqu'à nos jours. Rochefort, 1846, in-8° de 108 p.

— Notice sur l'amiral Dumont d'Urville. Rochefort, 1846, Lousteau et Cie, imp. in-8° de 139 p.

— Description de mammifères et d'oiseaux récemment découverts, précédé d'un tableau sur les races humaines. Paris, 1847, Levêque, 1 vol. in-8° avec 6 pl.

— O'taiti. (*France maritime*, 1851, 3^e édition, t. I, p. 86).

— Notice nécrologique sur M. de Blossville. (*Idem, id., id.*, t. II, p. 97 et t. IV, p. 27).

LESSON et GARNOT

— Description d'une nouvelle espèce de Cassican (*Berita Keraudrenii*). (*Bull. des Sc. nat. de Férussac*, 1826, t. VII, p. 110).

— Description de quelques nouvelles espèces d'oiseaux recueillis dans l'expédition de découverte commandée par le capitaine de Duperré. (*Idem*, 1827, t. VIII, p. 110).

— Description d'une nouvelle espèce d'Euryline. (*Idem, id., id.*, t. XI, p. 302).

— Nouvelle espèce de Soui-Manga. (*Idem, id., id.*, p. 386).

— Mémoire sur les Papouas ou Papous. Lu à la Société d'hist. nat. le 25 juin 1826. (*Ann. des Sc. nat.*, 1827, t. X, p. 93).

— Mémoire sur les Tasmaniens, les Alfourous et les Australiens. (*Idem, id., id.*, p. 419; *Journal des voyages*, 1821, p. 236, t. XXXVI).

NEBOUX Adolphe, Simon.

Né le 22 février 1806 à La Châtre (Indre).

Elève chirurgien entretenu, Hôpital maritime de Cherbourg, 1822-23.

Chirurgien entretenu 3^e classe Port de Toulon, 1823-févr. 1824

»	»	»	»	»	sur la frégate <i>L'Hermine</i> , 1824, Algérie, Espagne
»	»	»	»	»	la frégate <i>Antigone</i> , 1825-26, St Domingue
»	»	»	»	»	la corvette <i>Arrière</i> , 1827-28, Martinique
Chirurgien entretenu 2 ^e classe	»	»	»	»	la corvette <i>Lybie</i> , 1828, Brésil
»	»	»	»	»	la corvette <i>Diane</i> , 1829-30, Antilles
»	»	»	»	»	la frégate <i>Junon</i> , 1831, Antilles
»	»	»	»	»	la corvette <i>La Marne</i> , 1831-33, Antilles
»	»	»	»	»	le bateau à vapeur <i>L'Ardent</i> , 1833, Brest
»	»	»	»	»	le brick <i>Le Nisus</i> , 1834-35, Lisbonne
»	»	»	»	»	la frégate <i>La Didon</i> , 1835-36, Martinique
»	»	»	»	»	la frégate <i>L'Astrée</i> , 1836, Antilles
»	»	»	»	»	le brick <i>La Badine</i> , fin 1836, Brest
»	»	»	»	»	<i>La Vénus</i> , fin 1836 à 1839, Brésil, Mexique, Brest, Paris, Brest, fin 1839 à 1841
»	»	»	»	»	la frégate <i>La Gloire</i> , 1941-44, Brésil

Mise en non activité temporaire pour infirmité : 23-1-1845.

Retraite en 1847.

NEBOUX (Adolphe-Simon), chirurgien de 1^{re} classe, né à La Châtre (Indre). — Dissertation sur le scorbut, observé à bord de la frégate *La Vénus*, pendant la campagne qu'elle a faite autour du monde dans les années 1837, 38 et 39. Paris, 1840, thèse in-4^e. (*Nouv. annal. de la mar.*, t. LXXIII, p. 802).

— Observation d'une hernie de l'ovaire droit étranglée. Opération, guérison. (*Bull. de thérapeut.*, 1845, t. XXVII, p. 286).

— Luxation de la deuxième phalange du pouce gauche, occasionnée

par l'explosion d'un canon et qui a nécessité la résection de la tête de la première phalange. (*Idem, id.*, t. XXIX, p. 56).

— Plaie d'arme à feu à la main, compliquée d'une fracture complète des os de l'avant-bras. Amputation du poignet, conservation de l'avant-bras. (*Idem, id., id.*, p. 285).

— Observations relatives à l'emploi de l'iodure de potassium. (*Idem*, 1846, t. XXX, p. 44).

— Note sur une épidémie d'héméralopie. Importance du foie de bœuf pour le traitement de cette maladie. (*Idem*, 1858, t. LV, p. 416).

— Observation d'une tumeur abdominale jugée de nature cancéreuse, guérie par les mélanges de réfrigérants. (*Idem*, 1859, t. LVI, p. 325).

PELISSIER Joseph Marie Ferdinand.

Né le 25 mars 1792 à Toulon. Retraité le 28 juin 1850.

Chirurgien auxiliaire des armées de terre de 1808 à 1809 (campagne d'Espagne). Chirurgien 3^e classe de 1810 à 1823, sert dans la Méditerranée et à l'Hôpital de Toulon.

1823 : Chirurgien de 2^e classe sur *Le Trident*.

14 octobre 1823 au 8 juillet 1826 : campagne du tour du monde sur *La Thétis*.

1827 : Sert sur *Le Salpêtre*, *La Mutine*.

1829 : Sur *La Marie-Thérèse*.

1831 : Sur *La Circée*.

1832 : Sur *La Galathée*, *La Didon*, *Le Zèbre*.

1835-36-37 : Sur *Le Bougainville*.

1840 : Sur *L'Océan*.

1844 : Sur *La Lamproie*.

1847 : Sur *Le Labrador*.

1849 : Sur *La Provençale*.

Prend sa retraite en 1850.

QUOY J. R. C. (1790-1869).

Pour n'avoir pas porté l'habit vert, Quoy n'en fut pas moins un remarquable savant. Sa biographie à laquelle s'étaient déjà intéressés le Dr. TORLAIS et Yvan DELTEIL (1907-1957) (26) a été l'objet de l'excellente thèse de NOËL (Bordeaux, 1960). QUOY a laissé beaucoup de choses : des objets personnels conservés au Musée d'Orbigny à La Rochelle parmi lesquels se trouvait un microscope de l'époque et un pittoresque parapluie de voyage gainé de cuir qu'on pouvait voir à la récente exposition « Le Médecin et la Mer » (Entretiens de BICHAT, 1961), ainsi que des carnets et près de 200 lettres. On trouve aussi des manuscrits de lui (sous forme de lettres ou de documents divers) à l'Académie des Sciences, aux Archives de la Marine, au Muséum d'Histoire Naturelle, aux bibliothèques des Hôpitaux maritimes de Brest et de Rochefort et à la Bibliothèque municipale de La Rochelle.

Quoy a plusieurs dossiers : un dossier Marine et un dossier Académie des Sciences déjà exploités par NOËL. Nous ne tiendrons compte ici que du dossier Muséum, actuellement conservé aux Archives Nationales.

DOSSIER de QUOY (Archives Nationales F 17 13566 d.10)

Histoire de la chaire de Zoologie du Muséum.

(26) Voir aussi P. HUARD, A propos de J.R.C. Quoy, C.R. 86^e Congrès des Sociétés Savantes, Montpellier, 1962, 233-239.

1) Création de la chaire de zoologie des insectes, des vers, des animaux microscopiques en juin 1793.

2) Cette chaire est transformée en chaire d'histoire naturelle des Annélides mollusques et zoophytes le 7 février 1830.

3) Est convertie en chaire de Malacologie par décret du 23 juin 1917.

— Nomination de M. de BLAINVILLE le 1^{er} mars 1830 à la chaire relative aux mollusques du Muséum, par l'Institut de France et l'Académie royale des Sciences.

— Octobre 1832 : Nomination de BLAINVILLE à la chaire d'anatomie comparée, d'où vacance de la chaire d'histoire naturelle des Annélides, etc.

QUOY est le candidat proposé par le Muséum.

VALENCIENNES (assistant de CUVIER) est le candidat de l'Académie des Sciences. C'est lui qui l'emporte par 27 voix contre 14.

— En 1865 la chaire de Zoologie devient vacante à la suite de la mort de VALENCIENNES.

Deux candidats sont proposés : LACAZE-DUTHIERS et Louis ROUSSEAU. Ce fut LACAZE qui fut nommé.

— En janvier 1869, LACAZE fut remplacé par G. P. DESNOYER.

QUOY (Archives Nationales AJ 15 574)

1) Copie du catalogue des animaux sans vertèbres rapportés dans l'esprit de vin par MM. QUOY et GAIMARD, expédition de *L'Astrolabe*, 1829 (Nouvelle-Guinée, Bonne-Espérance, Ile-de-France, etc.).

Ce dossier contient des demandes de renseignements demandées par le ministre de l'Instruction publique (31-10-1849) sur les collections que M. QUOY a données au Muséum à la suite de son voyage. (QUOY, présent à la séance, reçoit les félicitations de l'Assemblée et annonce l'arrivée des collections).

— Note de décembre 1849 : sans titre ni signature :

M. QUOY et GAIMARD ont versé à l'administration du Muséum une magnifique collection de crustacés conservés dans de l'alcool. Elle se composait de plus de 1 000 individus susceptibles d'être placés dans nos galeries ou données aux Muséums de Province. Les insectes décrits dans le voyage de *L'Astrolabe* n'ont pas été tous donnés au Muséum mais nous avons reçu de MM. QUOY et GAIMARD plusieurs espèces précieuses (au total 768 espèces).

Crustacés : 316 bocaux contenant plus de 1 000 crustacés conservés dans l'alcool et représentant environ 300 espèces.

Coléoptères : 127 espèces; Orthoptères : 2; Néoptères : 1; Hémiptères : 4; Lépidoptères : 23.

Notes relatives aux Roches recueillies par MM. QUOY et GAIMARD dans les Expéditions de circumnavigation et remises au Muséum en 1820 et 1829.

Expédition de 1820 :

A rapporté au Muséum une collection de 460 échantillons de roches.

Expéditions de 1829 :

Ont rapporté 899 échantillons de roches. Ces échantillons appartiennent à 190 espèces (donc grand nombre de doubles).

Notes sur la voyage en Islande de GAIMARD et ROBERT, 1835.

Annnonce l'envoi de nombreuses caisses. Suivent des descriptions de fragments de calcaire islandais.

Catalogue des mammifères et oiseaux rapportés par MM. GAIMARD

et Quoy, médecins et naturalistes d'expéditions de *L'Astrolabe* (26 mai 1829) pour les années 1826, 27, 28, 29.

Mammifères : 46 espèces, 56 individus; Oiseaux : 279 espèces, 463 individus et 321 espèces, 514 individus.

La publication du voyage contient (24 novembre 1845) : 21 figures de mammifères, 62 d'oiseaux et 83 d'espèces nouvelles.

Voyage aux Terres Australes.

Ce dossier contient une notice par A. JARRY DE MANCY sur Paul GAIMARD (extrait des portraits et histoires des hommes utiles) publiés par la Société Montyon et Franklin, 2^e sem. 1857, Paris, avec un portrait de GAIMARD.

Catalogue des mollusques, annélides et zoophytes rapportés par Quoy et GAIMARD de leurs voyages sur *L'Astrolabe*, expédition Dumont d'Urville 1829.

Catalogue des objets d'histoire naturelle qui sont envoyés au Jardin des Plantes par la Corvette *L'Uranie* pour MM. les prof. du Muséum d'Hist. Nat.

Séance du 16-9-1828.

- quadrupèdes;
- poissons desséchés;
- insectes, coléoptères et autres;
- sauterelles, mantes et libellules;
- papillons;
- crustacées et zoophytes contenus dans de la cire;
- végétaux (Rio de Janeiro);

Plantes de Gibraltar;

- plantes de Teneriffe;
- minéraux, roches, lave, granite.

Catalogue des animaux sans vertèbres, série 1829, dossier Quoy.

Catalogue des mollusques.

Catalogue des Zoophytes (1829).

Lettre du Muséum à Quoy le 25-3-1844 demandant l'envoi du chat tigre déposé à l'hôpital de la Marine et destiné au Muséum ainsi que d'autres animaux (2 pigeons couronnés de la Nouvelle-Guinée).

— Lettre de Quoy (26-4-1844) annonçant l'envoi des oiseaux au Muséum (sauf 1 pigeon mort en route !).

— Lettre de juillet 1844 de Quoy au Muséum indiquant que certains animaux déposés en attente au jardin botanique de Brest attendent d'être transférés au Muséum.

— Plusieurs échanges de lettres au sujet de ces animaux entre Quoy et le Muséum.

Quoy (Jean-René-Constant).

Inspecteur général du service de santé, membre correspondant de l'Académie des sciences, de l'Académie de médecine, né à Saint-Jean-de-Liversay (Charente-Inférieure), le 10 novembre 1790, mort à Rochefort le 4 juillet 1869. *Epistola Dominicae G. de nonnullis pavoris effectibus*. Montpellier 1814. Thèse in-4°, 12 p.

— Remarques sur quelques poissons de mer et sur leur distribution géographique, lues à la Société d'Histoire Naturelle de Paris, le 20 août 1824 (*Ann. des Sc. Nat.*, 1824, t. III, p. 411; *Ann. Mar. et col.*, 1825, t. XXV, p. 387, Paris 1825, Testu in-8°).

— Un naufrage aux îles Malouines (*Rev. des deux mondes*, 1831, t. I).

— Ligature de l'artère radiale (*Jour. des conn. méd. chir.*, 1843, n° 9).

- Note sur l'animal de la Panopée (*Ann. franç. et étr. d'Anat. et de Phys.*, 1838, t. II, p. 223 et *Ann. des Sc. Nat.*, 2^e série 1838, t. IX, p. 379).
- Description de *Lutrarin compressa* (Lam.) (*Mag. de zool.*, 1839, cl. IV, p. 1).
- Description du *Cerastapus monstruosus* (*Idem*, cl. XII, crustacés, p. 1 et pl. 1).
- Lettre à l'Académie sur la vaccination à l'île Bourbon (*Bull. de l'Ac. de Méd.*, 1848-49, t. XIV, p. 580).
- Discours qui devait être prononcé par M. QUOY à la cérémonie d'inauguration du monument de Larrey au Val de Grâce (*in compte rendu des trav. de la commission de souscription pour le monument de Larrey*, Paris J. B. Baillière, 1850, p. 75).

QUOY et GAIMARD

- Quelques considérations sur les méduses (*Ann. des Sc. Nat.*, 1824, t. 1).
- Remarques sur quelques oiseaux de la province de Rio de Janeiro et des environs de Montevideo, sur leurs mœurs et leurs distributions géographiques. Lues à la Soc. d'Hist. Nat. de Paris le 4 juillet 1823).
- *Testudo californica* (*Bull. des Sc. Nat. de Férussac*, 1824, t. 1, p. 90).
- Description de trois nouvelles espèces de mammifères de la famille des Marsupiaux (*Idem, id.*, p. 270).
- Zoologie du voyage autour du monde de *L'Uranie* et de la *Physicienne* exécuté de 1817 à 1820 par F. de Freycinet. Paris 1824-1826, Pillet aîné, 2 vol., in-4° avec atlas de 96 pages).
- Remarques sur les oiseaux pélagiens et sur quelques autres palmipèdes, spécialement considérés sur le rapport de leurs mœurs et de leur distribution géographique dans les grandes mers du globe (*Ann. des Sc. Nat.*, 1825, t. V, p. 123).
- Remarques sur quelques mollusques et zoophytes envisagés comme cause de la phosphorescence de l'eau de mer (*Idem, id.*, t. IV, p. 5; *Ann. Mar. et col.*, 1825, t. XXV, p. 179; *Bull. des Sc. Nat. de Férussac*, t. VI, 1835, p. 128 et tirage à part, Paris, 1825, Tastu in-8°).
- Notice sur les mammifères et les oiseaux de la baie des Chiens-Marins et de la Nouvelle-Galles du Sud sur leurs mœurs et leur distribution géographique. Lue à la Soc. d'Hist. Nat. de Paris le 4 juillet 1823 (*Ann. des Sc. Nat.*, 1825, t. V, p. 123).
- Observations sur les Biphores et les Béroés faites pendant le voyage autour du monde de la corvette *L'Uranie*. Lues à l'Acad. des Sc. le 24 janvier 1825 (*Idem, id.*, t. VI, p. 28).
- Description de cinq genres de mollusques et de quatre genres de zoophytes découverts pendant le voyage autour du monde de la Corvette *L'Uranie*. Lues à l'Acad. des Sc. le 24 avril 1825 (*Idem, id., id.*, p. 74).
- Notice sur les mammifères et les oiseaux de l'île Timor, Rawak, Borsi, Vaigiou, Guam, Rota et Tinan. Lue à la Soc. d'Hist. Nat. de Paris, juil. 1823 (*Idem, id., id.*, p. 138).
- Mémoire sur l'accroissement des polypes lithophytes, considérés géologiquement et description de quatre genres de zoophytes. Lu à l'Acad. des Sc. le 14 juillet 1823 (*Idem, id., id.*, p. 273).
- Observations sur la constitution physique des Papous qui habitent les îles Rawak et Waigiou. Lues à l'Acad. des Sc. le 5 mai 1823 (*Idem*, 1826, t. VII, p. 27).
- Sur les Siphonophores de leur voyage (*Bull. des Sc. Nat. de Férussac*, 1826, t. VII, p. 156).

— Sur quelques points de l'organisation des Biphores (*Nouv. Bull. Sc. Soc. Philom.*, 1826, p. 123).

— Sur quelques genres nouveaux d'animaux marins (*Idem, id.*, p. 193).

— Observations zoologiques faites à bord de *L'Astrolabe* dans le détroit de Gibraltar. — Mémoire sur la famille des diphydes (*Ann. Sc. Nat.*, 1827, t. X, p. 6). — Description des genres Hippopode, Orythie, Rosace, Rhizophyse, Dianée, Equorie, Phorcinie, Campanulaire, Astroïde et Alcyon (*Idem*, p. 172). — Description des genres Biphore, Carinaire, Hyale, Flèche, Anatife et Briarée (*Idem*, p. 225).

— Lettres adressées à M. de Freycinet : Port Jackson, le 4 décembre 1826 (*Bull. de la Soc. de Géographie*, 1827, 1^{re} série, t. VII, p. 205). — A bord de la corvette de S. M. *L'Astrolabe*. Baie des îles à la Nouvelle-Hollande, le 16 mars 1827 (*Idem, id.*, t. VIII, p. 294). — Hobart-Town, île de Van Diemen le 25 décembre 1827 (*Idem*, 1828, t. IX, p. 169). — Port-Louis de l'Île de France le 18 octobre 1828 (*Idem*, 1829, t. XI, p. 201).

— Remarques sur les polypes à polypiers pierreux et flexibles (*Ann. des Sc. Nat.*, 1828, t. XIV, p. 236).

— Tableau de la distribution géographique des polypiers, recueillis pendant le voyage autour du monde de M. le Capitaine de Freycinet (*Idem, id., id.*, p. 250).

— Observations sur quelques crustacés, considérés sous le rapport de leurs mœurs et de leur distribution géographique (*Idem, id., id.*, p. 235).

— Nouveaux renseignements sur l'animal de l'Argonaute (*Bull. des Sc. Nat. et de Géol. de Férussac*, 1828, t. XV, p. 309).

— Description de dessins représentant la Carinaire de Méditerranée (*Ann. des Sc. Nat.*, 1829, t. XVI, p. 134).

— Notice sur l'antilope à cornes déprimées (*Idem, id.*, t. XVII, p. 423).

— Description d'un fragment de mollusque inconnu présumé être celui du nautilus flambé (*Nautilus pompilius* de Linné). (*Idem*, 1830, t. XX, p. 470).

— Observations sur les œufs de mollusques (*Idem, id., id.*, p. 472).

— Zoologie du voyage de la corvette *L'Astrolabe* exécuté pendant les années 1826-27-28-29 sous le commandement de Dumont d'Urville. (Paris 1830-33, J. Tastu, 4 vol. gr. in-8° et atlas in-f° de 193 planches)

SOULEYET Louis, François, Auguste (27).

— Chirurgien de la marine, naturaliste voyageur, né à Besse (Var) le 8 janvier 1811; mort à la Martinique, de la fièvre jaune, le 7 octobre 1852 (1). — *Helix Mackensiana*, n. sp. (*Revue Zool.*, 1841, p. 347).

— Description de quelques coquilles terrestres appartenant aux genres *Cyclostoma*, *Helix*, etc. (*Idem*, 1842, p. 101).

— Description de cinq nouvelles espèces de Nérîtes fluviales, provenant du voyage de *La Bonite* (*Idem, id.*, p. 269).

— Observations anatomiques, physiologiques et zoologiques sur les mollusques ptéropodes (*Compte rendu de l'Ac. des sciences*, 1843, t. XVII, p. 662).

— *Pholas dilatata*, n. sp. (*Revue zool.*, 1843, p. 176).

— Observations sur les mollusques gastéropodes, désignés sous le nom de Phlébentérés, par M. de Quatrefages (1). (*Compte rendu de l'Ac. des Sc.*, 1844, t. XIX, p. 355).

(27) Voy. Notice sur Souleyret par S. Petit. (*Journal de conchyliolog.*, 1853, tome IV, p. 107).

— Observations anatomiques et physiologiques sur les genres Actéon, Eolide, Vénillie, Calliopée, Tergipe, etc. (*Idem*, 1845, t. XX, p. 73 et 258).

— Observations sur les organes de la circulation chez les mollusques (*Idem, id., id.*, p. 862).

— Considérations sur la circulation dans quelques groupes de la série animale (*Arch. d'anat. génér. et de physiol.*, 1846, p. 105).

— Anatomie des genres *Glaucus*, *Phylliroé* et *Tergipe*, et quelques observations nouvelles sur le *Phlébentérisme* (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 1846, t. XXII, p. 473).

— Mémoire sur le genre Actéon d'Oken (*Journ. de conchyliologie*, 1850, p. 5, suppl. p. 217).

— Observations sur les genres *Lophocercus* et *Lobiger* (*Idem, id.*, t. 1, p. 224).

— Description d'un nouveau genre de coquilles univalves, *Calcarella* (*Idem, id., id.*, p. 246).

— Catalogue synonyme des espèces appartenant à l'ordre des Ptéropodes (*Idem*, 1852, p. 228).

— Zoologie du voyage de *La Bonite. Mollusques* (*Idem*, 1853, t. IV, p. 93).

— Compte rendu du livre de Vérany : « Mollusques méditerranéens ». (*Idem*, 1852, p. 228) (28).

SOULEYET Louis François Auguste.

Né le 8 janvier 1811 à Besse (Var).

Mort le 7 octobre 1852 à bord de *La Sybille* de la fièvre jaune alors en station des Antilles, Fort de France.

Elève à l'hôpital de la Marine de Toulon en 1829.

Chirurgien de 3^e classe en 1839.

Chirurgien de 2^e classe en 1842.

Chirurgien de 1^{er} classe en 1850.

Au dossier :

1) Une note du 2 octobre 1837 du capitaine de corvette Vaillant, commandant de la *La Bonite* :

« ... je recommande particulièrement à V. E. M. SOULEYET, second chirurgien de la *Bonite*. Ce jeune officier de santé, très laborieux, remplaçant le chirurgien major pendant nos relâches pour le traitement des malades, M. EYDOUX étant obligé de s'occuper de ses recherches zoologiques ... ».

2) « Par décision du 30 déc. 1837, le Ministre de la Marine a arrêté que M. SOULEYET qui vient de faire un voyage de circumnavigation sur la corvette la *Bonite* en qualité de chirurgien auxiliaire serait appelé à Paris pour concourir à la publication de ce voyage ... ».

3) Lettre du 18-2-1843 de DE LASALLE au Ministre de de la Marine :

« M. SOULEYET, chirurgien de la marine, attaché à la publication du voyage de la *Bonite* dont la direction m'a été confiée se trouvant aujourd'hui chargé seul de la partie zoologique de cet ouvrage sollicite de votre Excellence quelques ouvrages précédemment accordés à M. EYDOUX et qui lui sont indispensables pour l'exécution de son travail ... ».

(28) A fait en octobre et novembre 1850 des communications à la Société de biologie pour lesquelles on consultera : Rapport par la commission chargée d'examiner les communications de M. Souleyet relatives à la question désignée sous le nom de *Phlébentérisme*. Ch. Robin, rapporteur (*Comptes rendus et Mém. de la Société de Biol. de Paris*, 1851, t. III, p. 5 et tirage à part, 1851, J. B. Bailière, in-8°, 132 p.).

4) Diverses pièces de 1857 émanant du port de Toulon signalant que SOULEYET n'y est toujours pas rentré.

5) Note du 31 déc. 1851 du Ministère de Marine et des Colonies signée par QUOY à la direction du personnel :

« M. SOULEYET, chirurgien de 1^{re} cl. a été attaché depuis plus de 10 ans à la rédaction du voyage de la Bonite à Paris ... Il est temps de mettre fin à un abus réel ... j'ai l'honneur de proposer de donner à cet officier de santé l'ordre de se rendre à son port de Toulon.

SOULEYET (Louis-François-Auguste), chirurgien de la marine, naturaliste voyageur, né à Besse (Var), le 8 janvier 1811, mort à la Martinique, de la fièvre jaune, le 7 octobre 1852. — *Helix Mackensiana*, n. sp. (*Revue zool.*, 1841, p. 347).

SOULEYET. — Description de quelques coquilles terrestres appartenant aux genres *Cyclostoma*, *Helix*, etc. (*Idem*, 1842, p. 101).

— Description de cinq nouvelles espèces de Nérîtes fluviales, provenant du voyage de *La Bonite* (*Idem*, *id.*, p. 269).

— Observations anatomiques, physiologiques et zoologiques sur les mollusques ptéropodes (*Compte rendu de l'Acad. des sciences*, 1843, t. XVII, p. 662).

— *Pholas dilatata*, n. sp. (*Revue zool.*, 1843, p. 176).

— Observations sur les mollusques gastéropodes, désignés sous le nom de *Phlébentérés*, par M. de Quatrefages. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 1844, t. XIX, p. 355).

— Observations anatomiques et physiologiques sur les genres *Actéon*, *Eolide*, *Vénille*, *Calliopée*, *Tergipe*, etc. (*Idem*, 1845, t. XX, p. 73 et 258).

— Observations sur les organes de la circulation chez les mollusques. (*Idem*, *id.*, p. 862).

— Considérations sur la circulation dans quelques groupes de la série animale. (*Arch. d'anatom., gén. et de physiol.*, 1846, p. 105).

— Anatomie des genres *Glaucus*, *Phylliroe* et *Tergipe*, et quelques observations nouvelles sur le *Phlébentérisme* (*Comptes rendus de l'Acad. ds Sc*, 1846, t. XXII, p. 473).

— Mémoire sur le genre *Actéon*, d'Oken. (*Journ. de conchyliologie*, 1850, p. 5; supplément, p. 217).

— Observations sur les genres *Lophocercus* et *Lobiger*. (*Idem*, *id.*, t. 1, p. 224).

— Description d'un nouveau genre de coquilles univalves, *Calcarella*. (*Idem*, *id.*, *id.*, p. 246).

— Catalogue synonymique des espèces appartenant à l'ordre des *Ptéropodes*. (*Idem*, 1852, p. 228).

— Zoologie du voyage de *La Bonite*. Mollusques. (*Idem*, 1853, t. IV, p. 93).

— Compte rendu du livre de Véramy : « Mollusques méditerranéens ». (*Idem*, 1852, p. 228).

SOULEYET et EYDOUX. — Note sur l'existence d'une coquille dans quelques Firoles. (*Rev. zool.*, 1840, p. 233).

— Description sommaire de plusieurs Ptéropodes nouveaux ou imparfaitement connus. (*Idem*, *id.*, p. 255). (*Voy. Eydoux*, p. 90).

SOULEYET et RANG, cap. de frégate. — Histoire naturelle des mollusques ptéropodes. Paris, 1852, J. B. Baillièrre, 1 vol. gr. in-4° avec 15 pl. color.. Le même, 1 vol. in-fol. — Rang a fait dessiner et colorier, sous

sa direction, les planches I à XI. Souleyet est l'auteur des planches XII, XIII, XIV, XV. Il a de plus rédigé tout le texte, les considérations générales et la description de toutes les espèces figurées.

Bibliographie

- [1] BAJOT. — Abrégé Historique et Chronologique des principaux voyages de Découverte par mer. Paris, 1829.
- [2] BERGER (Ch.) et REY (H.). — Répertoire bibliographique des travaux des Médecins de la Marine française (1698-1873). Appendice aux *Archives de Médecine navale* (1874).
- [3] BÉRIOT (Agnès). — Essai sur les sources documentaires concernant les voyages de circumnavigation entrepris par la Marine française de 1800 à 1850. (Diplôme de l'Institut des Techniques et de Documentation).
- [4] BOUDET. — I : Eléments de l'Histoire coloniale (Archive de Méd. Nav., t. 127, p. 193, 401, 629); II : *Arch. de Méd. Nav.*, juin 1933, oct.-déc. 1934, avr.-juin 1935. Paris : Imp. Nat.
- [5] BROWN, CHINARD, DUPRAT, HUARD, JOSSEMERAND, LAISSUS, LERICHE, LEROY, LOMBARD, MICHEL, THEODORIDÈS. — Les grands naturalistes français : JACQUEMONT. Edit. du Muséum, Paris, 1959.
- [6] DEHERAIN. — Catalogue des manuscrits du fonds CUVIER. Paris, 1908 (Bibl. Muséum).
- [7] DELAUNAY (P.). — L'Abbé A. P. LE DRU (Galerie des Naturalistes Sarthois). Laval, Goupil, 1941.
- [8] DELTEIL (Y.). — Un médecin naturaliste : QUOY (1790-1869). *La Presse Médicale*, n° 53, 20 août 1949, pp. 763-764.
- [9] DICTIONNAIRE DES SCIENCES MÉDICALES par une Société de Médecins et de Chirugiens. Paris, Panckoucke, 1820.
- [10] FODÉRÉ. — Le Scorbut in *Dictionn. des Sc. Méd.*
- [11] FORGET (C.). — Médecine navale ou Nouveaux Eléments d'Hygiène et de Pathologie et de Thérapeutique médico-chirurgicale à l'usage des Officiers de Santé de la Marine de l'Etat et du Commerce. Paris, J. B. Baillière, 1832.
- [12] FOURNIER. — Voyages et découvertes scientifiques des Missionnaires français naturalistes à travers le Monde pendant cinq siècles (du xv^e au xx^e). Paris, 1932.
- [13] HANOTEUX et MARTINEAU. — Histoire des colonies françaises. Plon, 5 vol.
- [14] HISTOIRE GÉNÉRALE DES SCIENCES. — Tome III : La Science Contemporaine. Le xix^e siècle. Presses Universitaires de France.
- [15] HUARD (P.), SONOLET (J.), VERD (Y.). — Catalogue de l'Exposition « Le Médecin et la Mer ». Entretiens de Bichat. Paris, La Salpêtrière, oct. 1961.
 - » Les grands voyages des naturalistes voyageurs de la Marine à voile. *Esculape*, 1963.
- [16] KERAUDREN (P.). — Hydrographie Médicale in « Dict. des Sc. Méd.

- [17] LACROIX (Alfred). — Figures de savants. T. IV : L'Académie des sciences et l'Étude de la France d'Outre-Mer de la fin du xvii^e au début du xviii^e siècle, Paris, 1938.
- [18] LA RONCIÈRE (Ch. DE). — 1 : Histoire de la découverte de la Terre, Paris, Larousse, 1938; 2 : Le récit inédit d'un compagnon de BUGAINVILLE, Paris, 1946.
- [19] LEFÈVRE (A.). — Histoire du Service de Santé de la Marine militaire et des Ecoles de Médecine navale en France depuis le règne de Louis XIV jusqu'à nos jours. *Arc. de Méd. Nav.*, 1866-1867, Paris, J. B. Baillière, 1867.
- [20] LE FUR (J.). — Etienne CHARDON DE COURCELLES et le Service de Santé de la Marine à Brest au xviii^e siècle. Thèse, Rennes, 1959.
- [21] LESSON (René-Primevère). — 1 : Voyage Médical autour du Monde (1822-1825), Paris, 1829; 2 : Voyage de *La Coquille*, texte autographe. Chap. XI et XIII, Bibl. Muséum, Ms. 1793.
- [22] LLOYD (Christopher) and COULTER (Jack). — *Médecine and Navy*. Vol. III. Livingstone, 1961.
- [23] MORENHOUT. — Voyage aux Iles du Grand Océan, 1837.
- [24] NOEL (J. P.). — J. R. C. QUOY Médecin naturaliste navigateur (sa vie, son milieu, son œuvre). Thèse, Bordeaux, 1960.
- [25] OLLIVIER. — Archives de Médecine Navale (Discours d'ouverture de l'Année Scolaire 1864-1865). Paris, J.B. Baillière, 1864.
- [26] PÉRON et DE FREYCINET. — Mœurs des habitants de Timor. Voyage de Découverte aux Terres Australes.
- [27] PRINGLE. — Observations sur les maladies des Armées dans les camps et garnisons et Traité du Scorbut. Paris, A. Delahays, 1855.
- [28] QUOY. — Notes intimes sur Georges Cuvier. *Arch. de Méd. Nav.*, déc. 1906. Ces notes rédigées en 1836, furent retrouvées en 1906 par E. T. HAMY, *Arch. Méd. Nav.*, t. 86, p. 450. et suiv.
- [29] QUOY et GAIMARD. — Voyage de l'*Astrolabe* (1826-1827). Ms. Bibl. du Muséum 104, I.
- [30] SASPORTAS. — A propos du réveil d'une controverse déjà ancienne. Le Mal Vénérien à Tahiti est-il français ou anglais ? *Société d'Histoire de la Médecine*, 1946, p. 56.
- [32] VERD (Y.). — Quelques mots d'Histoire de la Médecine navale d'ASKLEPIOS à HIPPOCRATE. Société de Médecine Militaire française, nov. 1960, Paris, Charles-Lavauzelle.
- [33] VICTOR (Paul-Emile) et coll. — Les Expéditions Polaires, t. IV, p. 211 à 382 de l'*Histoire Universelle des Explorations*, Paris, Nouvelle Librairie de France, 1956.
- [34] ZOBEL. — Les naturalistes voyageurs français et les grands voyages maritimes du xviii^e et xix^e siècles. *Thèse de Paris*, 1962.

Discussion

M. PETIT. — A propos de cette intéressante communication, il semble utile de rappeler l'intérêt que prenaient les Ministres de la Marine en France sous la Restauration aux expéditions scientifiques maritimes. Ces Ministres tenaient à ce que les médecins affectés à ces expéditions en tant que naturalistes fassent de véritables stages dans des Musées d'Histoire Naturelle (Paris, Leiden, Londres, etc.) pour s'y familiariser avec les techniques de récolte et de conservation des spécimens. Il faut souligner que ces stages étaient entrepris sur les conseils de Georges Cuvier, dont l'autorité était considérable tant au Jardin du Roi qu'à l'Université et au Conseil d'Etat.

M. HUARD. — M. le Professeur PETIT a parfaitement raison. Les Ministres de la Marine de l'époque (Clermont-Tonnerre, Chabrol) veillaient à ce que non seulement les chirurgiens de la Marine, mais même les Officiers de pont désignés pour embarquer dans les grandes expéditions scientifiques aient de sérieuses connaissances en Histoire naturelle acquises par des stages effectués soit en France, soit à l'Etranger (Hollande et Angleterre). Dumont d'Urville, par exemple était un excellent botaniste.

Les graves incidents qui s'étaient produits pendant le dernier voyage de Baudin avaient ému le Ministre de la Marine qui avait décidé que désormais, il n'y aurait plus de naturalistes civils embarqués sur les navires de l'Etat. Cette mesure avait provoqué les protestations de Cuvier et des dirigeants du Muséum, qui se méfiaient des connaissances des chirurgiens de la Marine en histoire naturelle. Cuvier changea bientôt d'avis, lorsqu'il fit la connaissance de Quoy, de Gaimard, de Lesson et de Gaudichaud-Beaupré.

En dehors de ces chirurgiens particulièrement sélectionnés, tous les chirurgiens de la Marine étaient encouragés à rapporter de leurs voyages des échantillons d'histoire naturelle. C'est ainsi que les cabinets d'Histoire naturelle de Rochefort, Toulon et Brest devinrent très riches; les jardins botaniques de ces ports contenaient de nombreuses plantes exotiques et servaient de relais au jardin du Muséum d'Histoire naturelle et autres jardins parisiens.

M. SCHADEWALDT. — Je félicite M. le Professeur HUARD et le Dr. WONG pour cette communication émouvante et très savante. Les dessins de Quoy semblent souvent supérieurs aux photographies actuelles, par leurs qualités didactiques et artistiques. Existait-il dans la Marine française une Ecole spéciale destinée à instruire les collaborateurs scientifiques des expéditions outre-mer en matière de dessin de spécimens d'histoire naturelle ? La France est le seul pays qui ait envoyé, dès la Restauration, de vrais Officiers de Santé de la Marine comme délégués scientifiques : les autres pays envoyaient dans ces expéditions lointaines des savants civils qui recevaient pour la durée des circumnavigations un grade militaire temporaire.

Discussion

M. Perrin. — A propos de cette intéressante communication, il semble utile de rappeler l'intérêt que présentent les Minéraux de la Merne en France sous la Restauration aux expéditions scientifiques maritimes. Les Ministres tenaient à ce que les recherches effectuées à ces expéditions en tant que naturalistes fussent de véritables stages dans les Jardins d'Histoire Naturelle (Paris, Leiden, Londres, etc.) pour s'y familiariser avec les techniques de récolte et de conservation des spécimens. Il faut souligner que ces stages étaient réservés aux les conseils de Georges Cuvier dont l'autorité était considérable tant au Jardin du Roi qu'à l'Université et au Conseil d'Etat.

M. Hureau. — M. le Professeur Perrin a parfaitement raison. Les Minéraux de la Merne de l'époque (également l'époque) constituent véritablement à ce que non seulement les chirurgiens de la Merne, mais même les Officiers de haut commandement pour participer dans les grandes expéditions scientifiques ainsi de véritables connaissances en Histoire naturelle acquises par des stages effectués soit en France, soit à l'étranger (Hollande et Angleterre). L'important d'être par exemple était un excellent botaniste.

Les autres incidents qui étaient produits pendant la dernière voyage de la Merne avaient été le Ministère de la Merne qui avait décidé que désormais il n'y aurait plus de naturalistes civils embarqués sur les navires de l'Etat. Cette mesure avait provoqué les protestations de Cuvier et des chirurgiens du Musée qui se gênaient les connaissances des chirurgiens de la Merne en histoire naturelle. Cuvier changea bientôt d'avis lorsqu'il fit la connaissance de Quoy, de Gaimard, de Lesson et de Leitch.

Tu déhors de ces chirurgiens particulièrement sélectionnés, tous les Officiers de la Merne étaient encouragés à rapporter de leur voyage des échantillons d'histoire naturelle. C'est ainsi que les cabinets d'Histoire naturelle de Rochefort, Toulon et Brest devinrent très riches; les Jardins botaniques de ces ports contenaient de nombreuses plantes exotiques et servaient de réservoir au Jardin du Musée d'Histoire naturelle et autres Jardins particuliers.

M. Hureau. — Je félicite M. le Professeur Hureau et le Dr. Wasse pour cette communication érudite et très savante. Les dessins de leur cabinet sont surtout remarquables aux photographies actuelles par leurs qualités didactiques et artistiques. Existe-t-il dans la Merne française une école spéciale destinée à instruire les collaborateurs scientifiques des expéditions outre-mer en matière de dessin de spécimens d'histoire naturelle? La France est le seul pays qui ait envoyé des la Restauration; les autres pays envoyaient dans ces expéditions jointines des savants civils qui travaillaient pour la durée des échantillons un grade très élevé.

ALCIDE D'ORBIGNY, VOYAGEUR ET ETHNOLOGUE

par le † Dr. J. TORLAIS

(Paris)

C'est d'une famille de savants et de médecins que j'ai choisi aujourd'hui de vous entretenir, en particulier d'Alcide DESSALINES D'ORBIGNY qui fut pendant une longue période professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, et aussi, de son père le Dr Charles Marie Dessalines d'Orbigny né en 1770 qui fut pendant longtemps préoccupé d'histoire naturelle; il s'installa successivement à Paimbœuf, à Noirmoutier, à Nantes, à Esnandes à quelques kilomètres de La Rochelle et finalement prit sa retraite dans cette ville en 1822. Il avait 50 ans et 6 enfants dont l'aîné était précisément Alcide. Le Dr Charles d'Orbigny était lié avec les naturalistes qui associaient leurs efforts pour fonder et développer le Muséum rochelais d'histoire naturelle qui porte toujours le nom de l'un d'eux : musée Fleuriau de Bellevue. Il est bien certain que dans cette ville régnait une atmosphère propice aux recherches d'histoire naturelle et rapidement Alcide d'Orbigny qui venait à peine de dépasser vingt ans devint et resta un zoologiste et un paléontologiste. Il consacrait en 1823 un premier mémoire sur un genre nouveau de Gastéropode, suivi bientôt de travaux sur les becs de Céphalopodes fossiles.

L'Académie des Sciences, en 1826, n'hésitait pas à confier à Alcide d'Orbigny une mission dans l'Amérique méridionale : le jeune homme allait ainsi respirer la brise de l'océan et entendre parler voyage et navigation; on imagine sa satisfaction à l'idée d'avoir à parcourir des contrées presque inconnues. Parti en 1826 il revint en 1834 après avoir parcouru le continent sud-américain presque en entier depuis la froide Patagonie jusqu'à la zone torride, depuis les rives de l'océan jusqu'aux plus hauts plateaux des Andes; visitant successivement le Brésil, la République Argentine et ses

pampas, les frontières du Paraguay, le Chili, la Bolivie, le Pérou. Les collections rapportées étaient considérables. Ce voyage d'exploration naturaliste était un modèle du genre; d'Orbigny ne s'est pas seulement borné à rédiger le récit de sa mission : 3 volumes *in quarto* accompagnés d'un atlas. Il a voulu, en outre, décrire spécialement tous ces matériaux, beaucoup à lui seul, quelques-uns avec l'aide de ses collaborateurs. Ce travail considérable a pu être mis sur pied après 10 ans de recherches. Il a rapporté plus de quatre mille espèces; les Oiseaux composaient un volume de 395 pages et 85 planches coloriées; 86 pages et 9 planches coloriées étaient réservées aux Mollusques. Alcide d'Orbigny était ce que l'on appelait un zoologiste chronologique; il présenta à l'Académie des Sciences en 1842 un volume de 280 pages accompagné de cartes et de coupes sur la géologie de l'Amérique méridionale. Il avait publié, d'autre part une Paléontologie de l'Amérique méridionale avec 188 pages et 22 planches, un de ses ouvrages qui avait pour titre l'homme américain (considéré sous ses rapports physiologiques et moraux) alla jusqu'au grand public. Avant lui, on connaissait fort peu les peuples du sud du continent américain, à tel point que Georges CUVIER fit des réserves pour les introduire dans sa classification des races humaines. D'Orbigny expliquait ce que l'on ignorait : il a établi les caractères des diverses peuplades tant du point de vue physique qu'intellectuel. Cette tâche était prodigieuse. Alcide d'ORBIGNY voulut embrasser davantage encore en s'inspirant toujours de la même méthode, celle qui consistait à joindre étroitement le travail sur pièces à la publication des résultats. Il était tout à la fois un descripteur, un statisticien, un rédacteur. Ce prestigieux labeur obtint sa récompense : en 1853, une chaire de Paléontologie fut créée au Muséum en vue de remplacer l'ancienne chaire de « Botanique à la campagne » qui était supprimée. On la confia à Alcide d'Orbigny qui venant juste de dépasser la cinquantaine, pouvait espérer, grâce à cette situation nouvelle, donner à son œuvre une plus grande ampleur que par le passé. Mais cette satisfaction ne lui fut pas accordée et une maladie de cœur, vraisemblablement aggravée par les excès de travail, faisait mourir Alcide d'Orbigny le 30 juin 1857.

C'était un monde presque totalement inconnu que d'Orbigny partait visiter au commencement de 1826. Par Rio de Janeiro qu'il touche d'abord, il se rend à Montevideo et à Buenos-Aires où il peut étudier les Araukan. Il remonte le Parané à la recherche des tribus décrites par Azara. Il demeure un an à Corrientes au Paraguay dans les Missions. Il apprend la langue générale, le guaraniil; passe ensuite chez les Patagons, les Puelches, les Araukan sur les rives du Negro. Il voit également quelques Fuégiens. De Montevideo, il se rend, par la voie du Cap Horn, au Chili où il retrouve encore

les Araukan qu'il avait déjà étudiés en Argentine. Les quelques années qu'il passe en Bolivie chez les Aymara sur le versant oriental des Andes, il note l'extrême ressemblance des indigènes habitant les plaines chaudes et humides de Santacruz de la Sierra avec les Indiens antérieurement étudiés au Paraguay. Il les retrouve chez les Siriono. Ses travaux, à ce moment là, rejoignent ceux de Humboldt et en particulier l'intérêt primordial des provinces de Noxos et de Chiquitos. D'Orbigny demeure 18 mois dans la région en contact avec un monde nouveau à peu près vierge de toute influence européenne au milieu de difficultés inouïes dues au climat et au manque de communications. Il note que si la masse de la population appartient au groupe principal Chiquitos, un grand nombre de tribus parle une langue différente. Il recueille sur chacune d'elles une documentation incomparable d'autant plus estimable qu'elle représente le seul document de prix. Toujours en éveil, d'Orbigny visite la forêt des Guarayo, il a la surprise de retrouver encore dans cette tribu une tribu Guarani; il y reste un mois pour étudier en détail la province où l'on parle 8 langues. Il fait encore là une admirable moisson de documents. D'Orbigny décide d'aller voir chez elles les peuplades qu'il vient d'étudier, il remonte le Rio Chaparé, arrive chez les Yurakare sur les contreforts des Andes. Il visite ensuite les provinces de Laguena, les provinces de La Paz, de Siquisita où il trouve encore les Aymara.

D'Orbigny avait une conception synthétique et comparative de l'histoire naturelle de l'homme. Et ceci ne manque point d'intérêt. Cette conception devint celle des fondateurs de l'anthropologie en France, la charte de la chaire d'Anthropologie du muséum, de la Société de l'Ecole d'anthropologie de Paris, de l'Institut d'ethnologie de Paris. Sans conteste possible, d'Orbigny est le premier savant français qui ait entrepris l'étude intégrale d'un groupe humain, en envisageant simultanément les caractères physiques des civilisations et les langues.

Après un siècle et demi, il est remarquable que la classification proposée par l'illustre naturaliste reste encore classique dans ses grandes lignes et utilise les divisions des peuples de l'Amérique du Sud, c'est-à-dire ceux des Andes, ceux des Amazones et de l'Orénoque, ceux des plateaux de l'est et du sud du Brésil, enfin ceux des Pampas du sud.

On peut éliminer les peuples des Amazones et de l'Orénoque que d'Orbigny n'a pas visités et qu'il n'avait pas à connaître; en tout cas, cette vue de l'ethnologue du début du XIX^e siècle concorde avec celle de l'ethnologue du début du XX^e.

D'Orbigny fait preuve d'une clairvoyance extraordinaire, en particulier à l'occasion de son étude sur l'émigration des peuples

Tupi-Guarani. C'est là que d'Orbigny plaçait le centre de dispersion de cette race dans le Brésil méridional; de ce centre, d'Orbigny indique une série de migrations vers l'ouest, celle des Ciriguano vers le nord, celle des Siriono et des Guarayo vers le littoral brésilien, le haut Amazone et ses affluents vers la Guyane. Mais encore on ne saurait passer sous silence les services rendus à la science en américanisme, en recueillant directement ou par la voie des missionnaires des documents sur une foule de tribus. Une bonne partie de ces documents, en particulier les manuscrits, ont pu être protégés. D'Orbigny a bien des fois fourni des études démographiques complètes, comme nous n'en possédons malheureusement pas de comparables, pour la plupart des tribus indigènes américaines.

Il faudrait, si nous ne craignons pas d'abuser de l'attention, décrire les fameuses ruines de Tiahuanaco et de l'île du lac Titicaca bien que les dessins, les notes, les relevés de plan aient une valeur documentaire considérable; d'Orbigny a signalé le premier par exemple l'existence de crampons de cuivre pour unir les gros blocs de maçonnerie et les gonds également en cuivre servant à la fermeture des niches latérales. D'Orbigny demeure au premier rang de ceux qui ont étudié l'homme de l'Amérique du Sud. Il doit être à ce titre considéré comme un des fondateurs de l'américanisme scientifique.

Documents consultés

Trois notices sur le naturaliste Alcide d'Orbigny.

Bibliothèque de La Rochelle (cote : 24, 26 9c), (cote 18, 0 58), (cote 18. 854). Une brochure du Muséum National d'Histoire Naturelle. Commémoration du voyage en Amérique du Sud. Masson et C^o, 1933, 106 p. ill.

Bibliothèque de La Rochelle. Mss. (cote 654) fol. 87 à fol. 173. Lettres inédites à Pitois-Levrault et par Pitois-Levrault à Montalivet, à M. Mermet, professeur à Pau, à Brongniart, lettre à Flourens secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, lettre de M. de la Fontenelle secrétaire général du congrès de Poitiers.

Bibliothèque Centrale du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Mss. Correspondance d'Alcide d'Orbigny : Mss., tome I et tome II, 536, 290, 297, 339; lettres : 59, 290, 357, 320, 339, 70. Lettres d'Alcide d'Orbigny 569. La Paz 12 juillet 1880, 569 lettres à Brongniart, 1829-1831. Correspondance de d'Orbigny, lettre de d'Orbigny à Brongniart ingénieur en chef. 370 lettres de d'Orbigny d'Esnandes à Fleuriau de Bellevue. Ch. d'Orbigny prend part en qualité de médecin de première classe à l'expédition d'Irlande (1798). 2093 — Ms. autographe contenant les paroles des chants en langue Ibérique (XIX).

2089. Mss. de d'Orbigny. (1802-1857). 2090 : Mss. accompagnant les

planches d'Alcide d'Orbigny : croquis d'animaux marins, (109) Dessins de poissons — 59; lettres 59, 290, 297, 320, 339. Notice. Voyage dans l'Amérique Méridionale 66-284. D'Orbigny Ch., Catalogue des objets envoyés par le Muséum. (156). Lettres 297-339. Lettre à M. Brongniart chez son père à Paris. Esnandes 10 Xbre 1820. Lettre de La Rochelle à Esnandes, 2 mars 1821, probablement à Brongniart. Lettre à Brongniart, 6 Xbre 1822.

LES ORGANISMES MARINS ET L'ANATOMIE COMPARÉE DITE EXPÉRIMENTALE : L'ŒUVRE DE GEORGES CUVIER

par William COLEMAN

*Department of History of Science
Johns Hopkins University, Baltimore (U.S.A.)*

Vers la fin du XVIII^e siècle les naturalistes ont retrouvé l'œuvre biologique d'Aristote. La nouvelle biologie aristotélicienne a un intérêt particulier, parce que c'est à elle qu'on doit en grande partie le renouveau de l'étude immédiate des animaux sans vertèbres, y compris les organismes marins, et aussi la remise en valeur de la conception fonctionnelle de la vie et de l'organisme. L'anatomie comparée, elle-même une nouvelle science, donnait une direction à cette nouvelle histoire naturelle. Un des meilleurs naturalistes de cette époque, Georges CUVIER, considérait l'anatomie comparée comme la discipline centrale de toutes les sciences naturelles. Il l'a vue comme « régulatrice de toutes les autres sciences », de la zoologie classique, de la théorie de la terre avec ses reconstitutions des animaux fossiles, et surtout de la physiologie. On peut même dire que CUVIER a envisagé la physiologie générale (1) comme étant le vrai but de la zoologie et de l'anatomie comparée.

Ce qui a frappé le plus CUVIER et beaucoup d'autres naturalistes, ce sont les faits de l'adaptation organique. Tout le monde a déjà reconnu que chaque organisme était une sorte de machine dont toutes les parties (organes) formaient un tout harmonieux et

(1) CUVIER MSS : Institut de France, fonds Cuvier, 112(1), ff. 69-70; G. CUVIER, *Rapport historique sur les progrès des sciences naturelles depuis 1789, et sur leur état actuel* (Paris, 1810), 243.

Sur la nouvelle biologie aristotélicienne, voir B. PEYER, « Uber die zoologischen Schriften des Aristoteles », *Gesnerus* 3 : 58-71 (1946).

que les divers rapports entre les organismes dans la nature donnaient l'impression d'une prévision juste et presque invraisemblable. Pour le naturaliste actuel les faits de l'adaptation sont aussi d'une vérité incontestable, mais il les explique par les forces naturelles, au moyen de la théorie transformiste (2). Le naturaliste de 1800, sauf respect à LAMARCK, a manqué de cette ressource. CUVIER préférait une explication finaliste des phénomènes adaptatifs, explication qui s'était établie dans l'anatomie comparée dite expérimentale et dans son œuvre zoologique.

On lit dans les *Leçons d'anatomie comparée* de CUVIER que « c'est dans [une] dépendance mutuelle des fonctions, et ce secours qu'elles se prêtent réciproquement, que sont fondées les lois qui déterminent les rapports de leurs organes, et qui sont d'une nécessité égale à celle des lois métaphysiques ou mathématiques : car il est évident que l'harmonie convenable entre les organes qui agissent les uns sur les autres est une condition nécessaire de l'existence de l'être auquel ils appartiennent... » (3). La vue fonctionnelle est à la base de toutes les recherches zoologiques de CUVIER. Il a acquis cette manière de penser du système d'Aristote, d'abord peut-être par la lecture objective de l'*Histoire naturelle* de BUFFON et après par une étude assidue de l'*Historia animalium* et *De partibus animalium*. Aristote, disait CUVIER, l'a emporté sur les autres naturalistes depuis l'antiquité parce qu'il a classé « les faits, non point selon les espèces, mais selon les organes et les fonctions, seul moyen d'établir des résultats comparatifs ». Aristote, ajoutait-il, doit être « pris pour modèle » (4). Quand CUVIER faisait une dissection, il cherchait non seulement les nouveautés anatomiques mais aussi des renseignements sur les fonctions vitales. Pour lui, le cœur n'était pas simplement un muscle compact, avec des cloisons, et situé au centre de la poitrine. C'était l'organe fondamental d'une fonction organique, la circulation. Parce que son rôle est de faire circuler le sang il a une paroi musculaire, une situation centrale tout près des poumons, et des raccords proportionnés aux vaisseaux circulatoires. Selon CUVIER, les fonctions prenaient désormais un rang physiologique supérieur aux structures.

Les organes et les autres structures organiques ont néanmoins leur propre importance. Leurs formes et les rapports de leurs formes produisent le corps animal et c'est ce dernier qui fait l'objet de l'étude de l'anatomiste et du zoologiste. Mais l'anatomiste doit commencer son étude par une considération étendue des fonctions

(2) Voir G. G. SIMPSON, « Biology and the nature of science », *Science* 139 : 86 (1963).

(3) G. CUVIER, *Leçons d'anatomie comparée* (Paris, 1800), i, 47.

(4) C-V-R [CUVIER] et C-R [CLAVIER], Aristote, *Biog. univ. ancienne et moderne* (Michaud) (Paris, 2^e édition, 1854), ii, 222.

organiques les plus importantes. Voilà l'inspiration et le plan d'exécution du premier grand ouvrage zoologique de CUVIER, les *Leçons d'anatomie comparée*, traité monumental où se trouvent les fondements de la pensée physiologique du naturaliste. Chaque division des *Leçons* était consacrée à une différente fonction organique : sensibilité, mouvement, digestion, respiration, génération, etc. Sous la rubrique de mouvement, par exemple, sont examinés, dans tous les cas où c'est applicable, le squelette, les muscles, les tendons, et l'innervation des muscles. Ce ne sont pas les détails anatomiques de cet ouvrage qui arrêtent ici l'attention, mais leur mode de présentation. Celui-ci décrit les structures organiques dans leurs relations actives, comme des appareils dynamiques. Les *Leçons* donnent avant tout une anatomie fonctionnelle; c'est à dessein un traité physiologique. On ne peut plus étudier l'anatomie générale sans qu'on sonde aussi des questions de physiologie, et réciproquement.

Quant à l'ancienne question de la primauté ou de la forme ou de la fonction, CUVIER, comme ARISTOTE avant lui, a toujours choisi la dernière. La forme peut révéler souvent la fonction : quelle autre fonction, par exemple, pourrait exercer l'œil que la vision ? La forme néanmoins, l'œil, a été faite *pour* la fonction, la vision. La fonction a joué un rôle incontestablement supérieur à la forme dans l'élaboration du système de zoologie philosophique de CUVIER. L'organisme était un ensemble de parties qui réagissaient constamment les unes sur les autres et non pas un simple assemblage de structures géométriques. Ce dernier assemblage ne pouvait pas être un tout qui fonctionne; ce n'était point un organisme.

On voit donc facilement qu'une connaissance suffisante des formes donne toute une physiologie, la physiologie signifiant un registre de toutes les fonctions, de leurs apports, et de leurs appareils spécialisés. En effet, CUVIER a dit « nous ne pouvons concevoir les phénomènes de la physiologie que sous une condition, celle de certaines formes ou combinaisons d'organes ». D'ailleurs, « une fois ces formes admises, tout ce qui s'y passe doit être analysé et physiquement expliqué » (5). CUVIER considérait avant tout l'organisme, l'ensemble fonctionnel. Lui aussi a trouvé une satisfaction complète dans le vocable *organisation*. Dire « organisé », c'était expliquer l'essence singulière de la vie parce que l'organisme n'était rien que matière organisée. L'organisation, selon CUVIER, était plus qu'une explication vitale physico-chimique et moins qu'une explication qui demandait une force vitale spéciale, force au-delà des fonctionnements ordinaires de la vie. Cette conception intermédiaire,

(5) CUVIER MMS : Institut de France, fonds Cuvier, 104 [1807], 1^{re} leçon.

CUVIER l'a partagée avec d'autres naturalistes-physiologistes réputés : Johannes MÜLLER, John HUNTER, William LAWRENCE (6).

Le but de CUVIER était de tirer avantage au moyen de l'anatomie comparée de la diversité morphologique et fonctionnelle du règne animal. Pour cela, il lui fallait avoir une connaissance approfondie de tous les animaux, de l'homme et des Vertébrés jusqu'aux zoophytes les plus obscurs, projet qui exigeait l'examen immédiat de tous les animaux. Une brève évocation seulement de ces études donnera une idée juste de la variété énorme des organismes examinés par CUVIER. Les études du jeune CUVIER ont eu lieu principalement en Normandie pendant les années de la Révolution française. Plusieurs *Diaria zoologica*, *entomologica*, et *botanica* faits par CUVIER pendant ce séjour sont pleins d'intérêt pour le spécialiste. On y note les listes et les descriptions des espèces examinées et, aussi de la main de CUVIER, des croquis d'une exactitude étonnante et tous exécutés d'après l'organisme même. Il s'agit ici surtout des insectes, des plantes, et d'autres animaux sans vertèbres. Dans l'autre source sur ces œuvres de débutant, les trente lettres écrites à C. H. PFAFF, se trouvent encore des détails abondants et précis sur les organismes étudiés pendant que CUVIER résidait au bord de la Manche. Sont assemblés ici des rapports et des développements assez étendus sur une quantité de sujets zoologiques : sur l'anatomie comparée de l'œil des poissons, sur l'étoile de mer et le mode de fonctionnement de ses « pieds », sur l'huître, et sur les principaux genres et espèces de bivalves. On sait aussi que c'était sur les côtes de Normandie que CUVIER a établi les fondations de sa magnifique série de mémoires anatomiques sur les Mollusques, série qui ne commencera à paraître qu'après 1800. CUVIER savait bien que sa situation tout près de la mer lui donnait un avantage peu commun. Il a écrit à PFAFF en 1789 :

« J'ai fêté le 28 avril ... par une promenade sur les bords de la mer, où je passai tout le jour. J'arrivai au moment de flux, et comme je ne pouvais rien trouver, je montai sur les rochers hauts de 600 pieds qui bordent la mer; puis, au moment de reflux, je suivis la mer pour recueillir tout ce qu'elle abandonne sur le sable. Je ne te parlerai que de cela, car je ne serais pas capable de te décrire la beauté du spectacle que j'ai eu sous les yeux. Ce sont des choses qu'il faut voir pour en avoir une idée. » (7).

(6) Voir O. TEMKIN, « Basic science, medicine, and the romantic era », *Bull. hist. med.* 37 : 115-123 (1963).

(7) [G. CUVIER], *Lettres de Georges Cuvier à C. H. Pfaff, 1788-1792, sur l'histoire naturelle, la politique et la littérature*. Traduites de l'allemand par Louis Marchant (Paris, 1858), 88-89. Les *Diaria* sont préservés par l'Institut de France, fonds Cuvier, 41-49; voir aussi G. PETIT et J. THÉODORIDÈS, « Les cahiers de notes zoologiques de Georges Cuvier (*Diaria zoologica*) », *Biol. méd.*, numéro hors-série, mars 1961, iv-xx. L'ouvrage indispensable sur l'œuvre zoologique de Cuvier est H. DAUDIN, *Les classes zoologiques et l'idée de série animale* (Paris, 1926), 2 parties.

CUVIER ne gaspillait pas son unique chance : déjà en 1790, après deux ans seulement de travail, il signalait qu'il avait examiné plus de 400 espèces de coquilles marines, 110 espèces de poissons, 14 espèces d'oursins, et 18 espèces de coraux (8).

CUVIER connaissait de première main quelques espèces au moins de presque toutes les classes : Vertébrés, Echinodermes, Articulés, Vers proprement dits, et même beaucoup de Zoophytes ou Infusoires. Au-delà de la simple description et classification de cette foule d'organismes divers, c'était leur anatomie comparée qu'il a recherchée. Une fois encore, c'était leurs relations physiologiques qui l'intéressaient. Dans ces recherches, et surtout celles sur les Invertébrés et les Poissons, CUVIER a eu un motif en dehors de la simple anatomie. C'était dans ces grandes classes d'animaux qu'il espérait découvrir beaucoup de secrets physiologiques. Ici les fonctions et leurs appareils peu importants commencent à disparaître et seulement les faits essentiels y restent (9). Les Invertébrés, par leur grand nombre et leur diversité étonnante, pouvaient donner l'information de la plus haute portée sur les fonctions animales.

Des lois physiologiques qui seraient d'une « nécessité égale à celles des lois mathématiques ou métaphysiques » devaient donc suivre comme résultat de comparaison. C'était là le bon idéal de la science, mais la biologie n'était pas encore une science mathématique, ni non plus une science tout à fait expérimentale. Qu'est-ce qu'il y avait à faire ? C'est justement ici que se rencontre l'idée centrale de l'anatomie comparée expérimentale. La nature, a pensé CUVIER, a elle-même déjà fait des expériences physiologiques et il ne reste à l'anatomiste en tant que physiologiste que de s'occuper d'études comparatives de tous les membres du règne animal. De cette enquête CUVIER disait :

« Le procédé le plus fécond pour ... obtenir [les lois physiologiques] est celui de la comparaison. Il consiste à observer successivement le même corps dans les différentes positions, ou à comparer entre eux les différents corps jusqu'à ce que l'on ait reconnu des rapports constans entre leurs structures et les phénomènes qu'ils manifestent. Ces corps divers sont des espèces d'expériences toutes préparées par la nature, qui ajoute ou retranche à chacun d'eux différentes parties, comme nous pourrions désirer de le faire dans nos laboratoires, et nous montre elle-même les résultats de ces additions ou de ces retranchemens. On parvient ainsi à établir de certaines lois qui règlent ces rapports, et qui s'emploient comme celles qui ont été déterminé[e]s par les sciences générales (10).

Le but de cette méthode, l'établissement des lois biologiques comparables en précision et nécessité aux lois physiques, est assez connu

(8) Lettre de CUVIER à HARTMANN, *Rev. entomol.* 1 : 145 (1833).

(9) CUVIER MSS : Institut de France, fonds Cuvier, 102 [1806], 3^e leçon.

(10) G. CUVIER, *Le règne animal distribué d'après son organisation* (Paris, 1817), I, 7.

des historiens de la biologie, mais il n'en est peut-être pas de la méthode elle-même, l'usage nouveau de comparaison.

Ce n'est pas sans raison que CUVIER a mis en relief en 1800 la comparaison. C'était par l'emploi suivi de comparaison que l'anatomie du XVIII^e siècle s'est renouvelée; les noms de L. J. M. DAUBENTON, J. F. BLUMENBACH, J. HUNTER, et F. VICQ-D'AZYR eux-mêmes évoquent le progrès de la science depuis 1750. On sait du reste que c'était CUVIER qui a porté cette discipline à son comble. Ce que peut faire cette anatomie comparée fonctionnelle, c'était l'analyse des combinaisons (ou manque de combinaisons) des parties organiques. Chaque sorte d'être organisé étant une combinaison harmonieuse de diverses parties, l'anatomiste pouvait croire que l'étude systématique de *toutes* ces combinaisons doit conduire aux vérités physiologiques. Il ne faut pas faire d'expériences, c'est la nature qui les a déjà faites. La nature a varié sans limites les structures organiques. Elle les a rassemblées dans toutes les combinaisons qui ne sont pas fonctionnellement contradictoires. Elle a changé leurs proportions, créé de nouvelles structures pour de nouvelles fonctions, et fait disparaître des organes qui ne sont plus nécessaires à la vie de l'organisme (11).

Deux exemples donneront un aperçu du procédé de cette anatomie physiologique. Selon CUVIER, le mouvement est une des fonctions animales les plus importantes. Avec ceux de la sensibilité, les organes de mouvement sont des organes principaux de « relation ». Ils donnent à l'organisme la capacité d'exercer sa volonté et, ce qu'il y a de plus important ici, la capacité de réagir contre toutes les forces qui agissent de l'extérieur sur lui. La natation, par exemple, est une fonction qui se trouve dans beaucoup de classes, des Mammifères aux Zoophytes (12). La natation exige un milieu aqueux et l'exposition constante à l'eau doit être considérée comme le fait principal dans l'existence de ces organismes. Dans le langage de CUVIER, le milieu aqueux est une condition nécessaire de l'existence de tout organisme qui nage. Cette condition spéciale commande des fonctions spéciales, fonctions qui à leur tour commandent des structures spéciales.

La nage a lieu dans l'eau, qui est un milieu résistant. Pour la nage les animaux ont besoin de muscles spécialisés. D'ailleurs, un organe de flottaison leur est nécessaire. CUVIER ne s'est pas étonné de trouver dans la nature les vraies manifestations de ces structures diverses, surtout celles de flottaison, et elles lui donnaient le fondement de cette partie de son anatomie fonctionnelle. Il constatait que les Poissons les plus parfaits (les Téléostéens) ont une assez

(11) G. CUVIER, *Leçons d'anatomie comparée* (Paris, 1800), i, v-vi.

(12) *Ibid.*, 501-509.

grande vessie natatoire située dorsalement tout près de la colonne vertébrale. Cette vessie est remplie d'air et CUVIER a estimé que sa fonction était de maintenir l'équilibre des Poissons et aussi de les aider dans la régulation de la nage en profondeur. Les Poissons peuvent compenser les altérations de cet appareil par l'exercice dirigé des muscles, ce qui donne à la vessie un volume variable. Ce système perfectionné manque quand même à plusieurs groupes de Poissons. Les Raies doivent compenser leur nage en profondeur et leur équilibre natatoire au moyen de leurs grands ailerons aplatis. CUVIER se demandait aussi ce qui arrive chez les Pleuronectidés. La Plie, par exemple, nage sur une face et pour cela il lui faut une vessie natatoire très modifiée. Les Cétacés sont aussi bien adaptés pour la nage que les Poissons. Toutefois, dans cette classe, la vessie natatoire est remplacée par les poumons. La dilatation et la contraction des poumons est réglée par les muscles intercostaux et le diaphragme, ce qui assure à l'organisme le même réglage de volume d'air renfermé qui a été contrôlé par la vessie natatoire.

Il y avait enfin d'autres moyens prévus pour la nage. Les serpents et même les larves d'insectes nagent comme les poissons, par des flexions musculaires; il n'était plus question d'une vessie natatoire. Les Mammifères, les Crustacés, et les Oiseaux aquatiques nagent, selon CUVIER, comme des bateaux à rames, leurs appendices jouant le rôle de celles-ci et leurs corps flottant en raison de leurs poumons, de leur plumage grasseux, ou peut-être de l'air inclus.

Un deuxième exemple d'anatomie fonctionnelle concerne les systèmes circulatoires et respiratoires (13). Après avoir étudié les processus de digestion et de la production du chyle, CUVIER se dirigeait vers l'étude du problème de la répartition de ce liquide essentiel à la nourriture et l'entretien de l'organisme. Il était maintenant question des appareils circulatoires-respiratoires. Aux deux extrémités de règne animal se trouvaient, selon CUVIER, deux classes curieusement semblables entre elles; chacune d'elles était plus ou moins homogène. On reconnaît sans grande difficulté les caractères saillants des Vertébrés, et aussi le manque presque complet de caractères, sauf celui de simplicité, des Zoophytes. C'étaient les organismes situés entre ces deux grandes classes et qui étaient d'une diversité bien extraordinaire qui ont attiré l'attention de CUVIER. Le physiologiste pouvait tirer peu d'information des classes « homogènes », mais il en trouvera beaucoup dans la plupart des animaux sans vertèbres. Dans les Vertébrés, il n'y avait qu'une toute petite variabilité des parties essentielles mais, disait CUVIER, « ... les animaux sans vertèbres pouvant manquer des uns ou des autres, on

(13) *Ibid.*, iv, 392-444.

a pu établir entre eux des rapports à cet égard, lesquels sont très constans dans les classes où nous connoissons parfaitement ces organes » (14). C'était précisément cette connaissance parfaite des organes que CUVIER a cherchée dans ses études sur les organismes marins.

Le long examen que consacre CUVIER à l'anatomie circulatoire-respiratoire était en effet une esquisse de physiologie. Il y examine des modifications diverses des structures du système circulatoire, un examen qui s'étendait à presque toutes les classes d'Invertébrés : Gastéropodes et Céphalopodes, Décapodes et Branchiopodes, vers à sang rouge (surtout *Arenicola* et les Sangsues), Echinodermes, et même les Zoophytes qui, en vérité, manquaient de vrais organes circulatoires. CUVIER précisait le nombre et la position relative des oreillettes et des ventricules de ces animaux, les rapports des vaisseaux sanguins avec le cœur et les régions pulmonaire et branchiale, la condition bien simplifiée de la circulation et de la respiration dans les polypes et les méduses dont les corps ne sont « ... que de petites masses gélatineuses qui se nourrissent par dehors » (15). Cela est suivi par une exposition des fonctions des parties purement respiratoires : les poumons, les branchies, et les trachées. CUVIER s'intéressait surtout à l'action réciproque de ce qu'il appelait la force « motrice » de l'organisme et du degré de la respiration du même être, relation qui se manifestait d'une manière frappante chez les insectes.

Chaque fonction demandait donc ses propres parties et les manifestations diverses de cette fonction exigeaient aussi leurs propres modifications organiques. La simple fonction exigeait un tout considérable des adaptations formelles et physiologiques, et c'était l'enquête anatomique qui fait connaître le fonctionnement des organes si variés avec lesquels l'organisme s'est mis en relation avec son milieu, dans les cas ci-dessus, un milieu aqueux comme celui de la mer. Dans sa première conférence d'anatomie comparée, tenue au Muséum en 1795, CUVIER a signalé l'importance de cette enquête. Il faut, a-t-il dit, « ... considérer chaque organe à part et parcourir toutes les classes afin de découvrir les diverses modifications que cet organe y reçoit » (16).

Appeler cette anatomie comparée expérimentale, c'est donner une nouvelle définition à l'expérience. CUVIER l'a fait volontiers, mais non sans avoir prôné les méthodes expérimentales classiques

(14) *Ibid.*, 392.

(15) *Ibid.*, 420.

(16) G. CUVIER, « Discours prononcé ... à l'ouverture du cours d'anatomie comparée », *Magasin encyclopédique* 5 : 152 (1795). Voir W. COLEMAN, « Comparative anatomy », *Georges Cuvier, zoologist. A study in the history of evolution theory* (Cambridge, Mass. 1964, 44-73).

de la physiologie. L'anatomiste-physiologiste, a pensé CUVIER, devait employer aussi loin que possible les moyens expérimentaux des sciences physico-chimiques. Le vrai maître de cette école d'empirisme physiologique était LAVOISIER, auteur de la nouvelle interprétation chimique exacte de l'oxygène. Dans la révolution chimique effectuée par LAVOISIER et d'autres, CUVIER a loué les méthodes de démonstration aussi intensément que les faits acquis. Le physiologiste pouvait choisir enfin entre une chimie spéculative (du phlogistique), et une vraie science physique, science de poids, mesure, et précision, science expérimentale (17).

Certains problèmes ne se prêtaient pas aux hypothèses directes et étonnamment simples de la physique ou de la chimie. Quoique placés au-delà des expédients du physicien ou du chimiste, ces problèmes continuaient à intéresser vivement le physiologiste. L'établissement par A. von HALLER de la distinction entre l'irritabilité des muscles et la sensibilité des nerfs, par exemple, était considérée par CUVIER comme une des découvertes les plus impressionnantes de toute l'histoire de la physiologie. Plus tard, P. M. FLOURENS et d'autres physiologistes ont étendu encore plus loin les techniques de la chirurgie à l'étude de plusieurs fonctions nerveuses, y compris la localisation cérébrale de ces fonctions (18). C'étaient là des succès de l'expérience, exercée cette fois sur des problèmes non-physiques. La recherche physiologique de ce genre a exigé une appréciation beaucoup plus proche des phénomènes qui dépendaient de l'organisation des êtres vivants. La vivisection était une vraie méthode expérimentale, aussi précise et digne de confiance, même si elle était plus difficile à suivre sans complications, que les moyens employés dans les recherches de physique ou de chimie. La vivisection était évidemment une méthode expérimentale toute particulière aux sciences de la vie.

L'étude physiologique s'était placée entre deux limites fixes, le chaos du « tourbillon continu » de la vie, tourbillon des matières qui composaient le corps animal et végétal, et le royaume encore inaccessible des phénomènes psychiques. Entre ces limites l'expérience devait servir comme idéal du physiologiste moderne (19). Devant les problèmes physiques — la structure et les fonctions des muscles et du squelette, l'action du cœur et du système circulatoire, les questions chimiques qui concernaient l'origine de la

(17) G. CUVIER, *Rapport historique sur les progrès des sciences*, 56 ff.; *Lettres de Georges Cuvier à C. H. Pfaff*, 131-134.

(18) Sur Haller : CUVIER MSS : Institut de France, fonds Cuvier, 152. Sur Flourens : G. CUVIER, « Rapport sur un mémoire de M. Flourens, intitulé : « Détermination des propriétés du système nerveux, ou recherches physiques sur l'irritabilité et la sensibilité », *Mém. Mus. d'Hist. nat.* 9 : 120-138 (1822).

(19) CUVIER MSS : Institut de France, fonds Cuvier, 104, 1^{re} leçon.

chaleur animale et la conversion ou l'élaboration des substances complexes de la nourriture — l'expérience directe était relativement facile à faire. Devant les problèmes non-physiques l'expérience pouvait être ou bien efficace (irritabilité-sensibilité) ou bien encore impuissante (la nature même de la vie).

Il faut insister que dans ce dernier cas, devant la manifeste inefficacité de l'expérience, CUVIER ne s'est jamais livré au désespoir. A son avis ce n'était pas la méthode expérimentale qui était défectueuse ou même fréquemment inapplicable à l'étude des phénomènes vitaux. Quand on ne pouvait faire d'expériences valables, c'était dû en réalité à l'ignorance encore très grande des physiologistes en ce qui concernait des questions d'une grande importance physiologique. C'étaient l'immensité, la diversité, et la complexité de ces questions qui ont rendu cette méthode futile dans de nombreuses investigations (20). L'expérience elle-même était au présent, et doit rester dans l'avenir la base et l'idéal de toute enquête physiologique qui voudrait porter le titre de scientifique. « L'expérience seule », a dit CUVIER, « l'expérience faite avec poids, mesure, calcul et comparaison de toutes substances employées et de toutes les substances obtenues, voilà aujourd'hui la seule voie légitime de raisonnement et de démonstration. Ainsi, quoique les sciences naturelles échappent aux applications du calcul, elles se font d'être soumises à l'esprit mathématique... » (21). Sur ces mots se conclut une revue analytique du progrès des sciences et ils suggèrent la morale de ce progrès : les sciences naturelles, et surtout la physiologie, se sont renouvelées par l'adaptation et l'emploi continu de l'expérience. L'expérience était donc applicable à toutes les sciences, biologiques aussi bien que mathématiques. Parmi les moyens expérimentaux de la physiologie se trouvaient les techniques empruntées directement à la physique et à la chimie (« poids, mesure, calcul ») et, comme on vient de le voir, la technique aussi de la comparaison, c'est-à-dire l'anatomie comparée dite expérimentale.

On peut signaler toutefois des textes de CUVIER qui semblent le révéler comme sceptique à l'égard de la validité des résultats de l'expérience ou à l'égard de l'enquête expérimentale elle-même. Claude BERNARD, par exemple, a dit que CUVIER regardait le domaine effectif de la physiologie comme limité à l'observation et l'anatomie déductive (22). En vérité, CUVIER a émis des réserves sur l'omnipotence attribuée par les enthousiastes à l'expérimentation

(20) Devant une confrontation pareille de problèmes, Johannes MÜLLER a formulé aussi des réserves sévères sur l'expérience physiologique directe : voir J. STEUDEL, « Wissenschaftslehre und Forschungsmethode Johannes Müllers », *Dtsch. med. Wsch.* 77 : 117 (1952).

(21) G. CUVIER, *Rapport historique sur les progrès des sciences*, 295.

(22) C. BERNARD, *An introduction to the study of experimental medicine*, traduite du français par H. C. GREEN (New York, 1957), 60.

sur les êtres vivants. Le passage suivant donne peut-être la plus forte expression de ses objections :

« Toutes les parties d'un corps vivant sont liées; elles ne peuvent agir qu'autant qu'elles agissent toutes ensemble : vouloir en séparer une de la masse, c'est la reporter dans l'ordre des substances mortes, c'est en changer entièrement l'essence. Les machines qui font l'objet de nos recherches ne peuvent être démontées sans être détruites; nous ne pouvons connaître ce qui resulteroit de l'absence de l'un ou de plusieurs de leurs rouages, et par conséquent nous ne pouvons savoir quelle est la part que chacun de ces rouages prend à l'effet total » (23).

Cette citation donne l'impression d'une contradiction fondamentale dans l'argument cuviérien. Il semble quand même que cela ne sera pas une vraie contradiction, mais l'expression trop ambiguë des doutes qui trouvaient encore place dans la pensée de CUVIER. Au lieu de l'accuser de faire des discours peu logiques (dont, bien entendu, CUVIER s'est cru incapable) on peut lui donner le bénéfice du doute, mais ce bénéfice n'est fondé que sur l'inférence. La contradiction de certains textes [voir ci-dessus, notes 21 et 23] reste évidente.

Un critique encore plus résolu de l'expérience physiologique était l'anatomiste Xavier BICHAT (1771-1802). BICHAT était extrêmement sceptique sur la possibilité de l'expérimentation exacte, l'idéal de l'expérience en général. A cause de la nature même de la vie, les lois physiques et, par conséquent, les moyens physiques d'investigation, n'étaient pas valables pour l'interrogation des phénomènes vitaux. Il n'existait pas d'identité entre le déterminisme de la mécanique et le soi-disant déterminisme de la physiologie. « ... L'instabilité des forces vitales, cette facilité qu'elles ont de varier à chaque instant en plus ou en moins, impriment », a-t-il dit, « à tous les phénomènes vitaux un caractère d'irrégularité qui les distingue des phénomènes physiques. ... Dire que la physiologie est la physique des animaux, c'est en donner une idée extrêmement inexacte; j'aimerais autant dire que l'astronomie est la physiologie des astres » (24). Etroitement liée à cette conclusion était la vue selon laquelle l'altération expérimentale de l'organisme conduirait inévitablement à la destruction de la vie, de l'objet de l'expérience. L'organisme en tant qu'organisme devrait rester entier; il n'était pas permis de le couper ou d'en détruire des parts. L'intégration s'était opposée à la dissolution, la vie à la mort, et la vie dépendait de l'organisation,

(23) G. CUVIER, *Leçons d'anatomie comparée*, I, V; c'est le passage qu'a cité Bernard. Contre la présentation de Cuvier partisan de l'expérience voir O. TEMKIN, « The dependance of medicine upon basic scientific thought », *The historical development of physiological thought*, C. McC. Brooks et P. F. Crane-field, éditeurs (New York, 1959), 12-13.

(24) X. BICHAT, *Recherches physiologiques sur la vie et la mort* (Paris, 5^e édition, 1829), 105-106, 109-110. Voir G. CANGUILHEM, « La physiologie animale », *Histoire générale des sciences*, de R. Taton, P.U.F., Paris, 1958, II, 618.

des formes et des structures matérielles du corps. C'était un « vitalisme mécaniste ». Les vues de BICHAT étaient de plus fort répandues, étant partagées par J. HUNTER, J. F. BLUMENBACH, et, avec des réserves, par CUVIER (25).

Mais, même s'il était une conséquence de la conception fonctionnelle cuviérienne de la vie de s'approcher de la vue « organismique » de BICHAT, on ne devait pas consentir à exclure l'expérience physiologique. De l'avis de CUVIER, BICHAT s'est adonné inutilement à la spéculation et la proposition malheureuse des « forces vitales » a nécessairement nié la possibilité de l'expérience efficace. La voie saine de l'enquête physiologique, selon CUVIER, ne provenait pas de l'élaboration d'un système hypothétique et vitaliste. Le « sort de la physiologie dépend » et a dépendu des « découvertes de la chimie » et de « leur action physique » et aussi des découvertes « de l'anatomie sur la structure uniforme du système nerveux ». Les méditations de BICHAT sur les fonctions vitales n'étaient que des mots « insensés », que « du galimatias » (26). La conception organique cuviérienne de la vie s'approchait de la conception de BICHAT, mais avec le vitalisme du dernier CUVIER n'était nullement d'accord. Le « système » physiologique de CUVIER était un système éclectique et non une création originale. CUVIER n'a pas fait d'expérience; il a utilisé toujours les résultats d'autres auteurs. En même temps il a reconnu que l'acquisition de ces faits si essentiels à la nouvelle physiologie était attribuable presque exclusivement à l'exercice de l'expérience.

L'argument contre BICHAT donne la présomption pour CUVIER d'être l'avocat de l'expérience, mais il révèle aussi la réserve qu'il faut émettre vis-à-vis de ce jugement. La vie intellectuelle de CUVIER était conditionnée par deux systèmes de pensée zoologique et philosophique. D'ARISTOTE il a pris sa conception de l'organisme, de l'organisation comme la donnée élémentaire et inviolable de la vie. De l'étude consciencieuse des ouvrages scientifiques et populaires qui se sont inspirés des succès de NEWTON et de l'acceptation de l'épistémologie des sensualistes et surtout de KANT, CUVIER s'est adonné totalement à l'analyse et l'avancement des méthodes expérimentales (27). L'empirisme physiologique s'était unifié avec des

(25) O. TEMKIN, « Materialism in French and German physiology of the early nineteenth century », *Bull. hist. med.* 20 : 322-327 (1946); G. J. GOODFIELD, *The growth of scientific physiology* (London, 1960), 60-75.

(26) Sur « la voie saine de la physiologie » : G. CUVIER, *Rapport historique sur les progrès des sciences*, 175-176. Sur Bichat : G. CUVIER, *Leçons d'anatomie comparée* (Paris, 2^e édition, 1835), i, 33-34; l'éditeur de cette édition posthume a changé en « mots insensés » le « galimatias » du manuscrit de Cuvier [CUVIER MSS : Muséum d'Histoire naturelle, 606, 1^{re} leçon, f. 33 à p. 33 d'une copie interfoliée].

(27) Sur CUVIER et le sensualisme : CUVIER MSS, Institut de France, 96, 1^{re}, 27, 32^e, 34^e leçons; 110, ff. 1-25; 131, ff. 1-7; etc.

conceptions métaphysiques d'ARISTOTE. CUVIER n'y a pas vu de contradiction, non plus de désaccord. L'historien doit rendre compte de ces deux courants de la pensée cuviérienne et y admettre l'ambiguïté essentielle. CUVIER était un anatomiste non-expérimentateur qui a fait l'éloge chaleureux de l'expérience; il était aussi l'anatomiste empirique qui a vanté au-delà de toute limite les généralisations non-empiriques aristotéliennes. L'une des manifestations les plus significatives du progrès des sciences naturelles, la nouvelle physiologie, était due en grande partie aux nouveaux moyens d'investigation. La physiologie était devenue une science exacte et cela, selon CUVIER, parce que l'anatomie comparée s'était « ... jointe à la chimie pour faire pénétrer tous les secrets comme toutes les variations des forces vitales; elle a réglé l'histoire naturelle d'après des méthodes raisonnées, qui réduisent les propriétés de tous les êtres à leur expression la plus simple... » (28). L'anatomie comparée, la « régulatrice » des sciences naturelles, a pris pour sujet tout le règne animal et a rendu enfin aux Invertébrés une place dans la hiérarchie fictive des classificateurs égale à celle des Vertébrés. Avec ce nouveau rang taxonomique les Invertébrés, et surtout les divers animaux marins, ont acquis une importance physiologique. Ils se sont prêtés aux expériences « toutes préparées par la nature », expériences qui étaient à l'origine de l'anatomie comparée dite expérimentale de CUVIER (*).

Discussion

M. LORCH. — Il serait certainement très intéressant de comparer les textes de De Candolle de 1813 et 1819 (Eléments de Botanique), où est exposé un système dogmatique presque mathématique sur la fonction et l'anatomie comparée, avec les idées de Cuvier. Il y a peut-être à l'origine un rapport entre les idées de ces deux savants.

M. HUARD. — Je félicite M. Coleman de son remarquable exposé. Je pense que ce qu'il faut retenir, c'est que les naturalistes pré-cuviériens étaient essentiellement des observateurs descriptifs, qui se contentaient de l'étude de l'aspect extérieur des êtres vivants. Cuvier, au contraire, a introduit une nouvelle technique, beaucoup plus active : la dissection systématique, qui lui a permis de faire de nombreuses comparaisons, non plus à partir de la seule morphologie externe, mais à partir des structures internes. Ces structures, il les a approfondies comme le substratum des fonctions organiques, et c'est ainsi que par l'anatomie fonctionnelle,

(28) G. CUVIER, *Rapport historique sur les progrès des sciences*, 294.

(*) Le Laboratoire Arago et la National Science Foundation de Washington m'ont aidé matériellement pour assister au Colloque de Banyuls. Je les remercie vivement, et aussi M. Jean THÉODORIDÈS qui m'a aidé dans la rédaction définitive de cette communication.

il est arrivé à mettre la physiologie à la base de son système, à une époque où anatomie et physiologie étaient encore universellement confondues.

Mais je suis d'accord avec mon ami le Professeur Belloni pour reconnaître que bien avant Cuvier, la technique anatomique avait été introduite en Biologie par Malpighi et bien d'autres savants des xvii^e et xviii^e siècles. Mais, alors qu'un Perrault, qu'un Tyson, qu'un Sténon, n'ont disséqué qu'un très petit nombre de Vertébrés, Cuvier a été un infatigable dissecteur qui a révélé la structure d'un très grand nombre d'êtres vivants, et l'a de plus remarquablement figurée. A ce point de vue, il reste le plus grand des anatomistes *sensu lato*.

M. MAY. — L'œuvre fondamentale de Cuvier s'exprime par la loi des corrélations. Cette loi a transformé la zoologie, qui jusqu'à lui était une science d'observation, en une science, qui sans faire appel aux mathématiques, n'en est pas moins devenue une science de prédictions. De même que la mécanique céleste a permis de prévoir les éclipses et les mouvements des astres, la loi des corrélations a permis, à partir d'un seul organe ou d'une seule partie du corps, de reconstituer la forme complète de l'organisme entier, récent ou fossile. C'est ainsi que Cuvier a fondé la paléontologie des Vertébrés, dont on ne trouve souvent qu'une partie bien conservée.

Grâce à son œuvre, l'anatomie comparée est devenue l'une des bases des grandes théories modernes sur l'évolution des animaux.

Discussion

M. LANGE. — Il serait certainement très intéressant de comparer les textes de la Cantologie de 1813 et 1815 (Éléments de Botanique) au sein d'un système homogène, presque mathématique sur la fonction et l'analyse comparée avec les idées de Cuvier. Il y a peut-être à l'origine un rapport entre les idées de ces deux savants.

M. LANGE. — La théorie de Cuvier de son remarquable exposé de la fonction, c'est que les véritables prévisions étaient essentiellement des observations descriptives, qui se consacraient de l'étude de l'aspect extérieur des êtres vivants. Cuvier, au contraire, a introduit une nouvelle technique beaucoup plus active : la dissection expérimentale, qui fut à l'origine de la loi de la fonction, non plus à partir de la seule morphologie externe, mais à partir des structures internes. Les structures, il les a approchées comme le cadavre des fonctions organiques, et c'est ainsi que par l'anatomie fonctionnelle.

(2) G. Cuvier, Rapport historique sur les progrès des sciences, 1824.
(3) La Laboratoire et le Palais National, Société de la République de la République, 1801.
M. LANGE. — Il est intéressant de noter que Cuvier a été le premier à introduire dans la biologie la notion de la fonction.

LA CONTRIBUTION DE L'EMBRYOLOGIE
DES ANIMAUX MARINS
A LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION AU XIX^e SIÈCLE

par Raoul-Michel MAY
(Paris)

1. Rathke

Les grandes lignes de l'embryologie moderne des Vertébrés furent tracées au XVIII^e et au début du XIX^e siècles, essentiellement par les travaux de Caspar Friedrich Wolff (1733-1794), de Heinrich Christian Pander (1794-1865), et de Karl Ernst von Baer (1792-1876). Wolff mit fin à la théorie préformationniste en embryologie et montra que l'embryon se forme par une série d'adaptations progressives des différentes parties de sa masse primitive. Pander établit, sous les noms de muqueuse, séreuse et vasculaire, les feuillets qui, sous les noms correspondants d'ectoderme, d'endoderme et de mésoderme, forment la base explicative de l'embryologie actuelle. Von Baer, enfin, découvrit l'œuf des Mammifères et publia un traité d'embryologie : *Über Entwicklungsgeschichte der Tiere*, qui établit l'embryologie comme science indépendante et montra sa valeur pour la compréhension de l'anatomie comparée et la filiation des espèces animales.

Il restait, bien entendu, à compléter le canevas, à découvrir de nombreux détails, même à combler des vides importants. Nous pouvons citer ici Rathke et Coste, qui furent parmi ceux qui travaillèrent avec le plus de succès dans ce sens.

Martin Heinrich Rathke naquit à Dantzig en 1793, fils de riches bourgeois. Après des études à Göttingen avec Johann Friedrich

Blumenbach (1752-1840) il exerça la médecine dans sa ville natale puis fut nommé Professeur de physiologie à Dorpat en 1829. Il succéda à von Baer à Königsberg en 1834 et travailla dans cette ville jusqu'à sa mort en 1860.

C'est à Rathke que nous devons la découverte des fentes branchiales chez les embryons des Oiseaux et des Mammifères, ainsi que leur vascularisation. Il a su les comparer aux fentes branchiales homologues des Poissons et a montré qu'elles disparaissent chez l'adulte des Vertébrés supérieurs, leurs vaisseaux s'adaptant à la nouvelle organisation des poumons, expansions ventrales de l'intestin antérieur.

Il a aussi décrit et comparé le développement des sacs aériens des Oiseaux, ainsi que du larynx des Oiseaux et des Mammifères. Cet ensemble de recherches constitue une contribution de première importance.

Il en est de même des études de Rathke sur le pronéphros, rein primitif fonctionnel chez les larves de Cyclostomes, mais qui est présent chez les embryons de tous les Vertébrés, et dont le canal excréteur participe à la formation des voies génitales femelles. Nous devons encore à Rathke des études très complètes de l'*Amphioxus* ou Lancelet, forme intermédiaire entre les Invertébrés et les Vertébrés, et la découverte, chez l'embryon des Vertébrés, de la poche ectodermique qui porte le nom de son découvreur, et dont la fusion avec l'infundibulum donne naissance à l'hypophyse.

A un point de vue plus général Rathke a écrit un traité : *Über die rückschreitende Metamorphose der Tiere* où il étudie ceux des organes embryonnaires qui régressent au cours du développement, par exemple le pronéphros déjà cité, les branchies et la queue des têtards. Certains de ces organes laissent des vestiges tout en cédant la place à des organes plus perfectionnés. Il en est ainsi des fentes branchiales, du pronéphros et du mésonéphros, qui disparaissent lorsque se forme chez les Vertébrés supérieurs le rein définitif ou métanéphros. Cette question des organes vestigiaux n'a cessé d'intriguer les embryologistes modernes, mais elle est loin d'avoir reçu une réponse complète, ni même d'avoir suscité un plan d'études qui paraisse fructueux.

2. Coste

L'œuvre de Coste est peut-être moins brillante, mais elle a eu le mérite de maintenir vivant l'intérêt du monde scientifique français aux questions du développement.

Jean Jacques Marie Cyprien Victor Coste naquit à Castries, dans l'Hérault, en 1807. Il fut l'élève, à la Faculté de Médecine de Montpellier, de Jacques Mathieu Delpech (1777-1832), éminent chirurgien. Il collabora avec lui dans des recherches sur l'embryon de poulet, objet d'études qui, depuis Aristote, et en passant par Harvey et Malpighi, avait été plus récemment approfondi par Wolff en 1768 et 1769, par Pander en 1817, et par von Baer en 1823-1827.

En 1831 Coste a présenté à l'Académie des Sciences de Paris, au nom de Delpech et au sien, un mémoire sur l'*Evolution des embryons d'Oiseaux*. Ce mémoire présente un intérêt pratique et théorique. Pratique, car il a pu être mené à bien grâce à l'invention d'une ingénieuse couveuse artificielle, plus perfectionnée que celles inventées par René Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757) en 1751. Théorique, car s'il n'apporte que peu de faits nouveaux sur les premiers stades du développement, pendant les 20 à 30 premières heures de l'incubation, les interprétations sont basées sur les mécanismes actuels dont ses auteurs envisagent résolument l'analyse. Sans discussion préalable, ils se placent au point de vue de l'épigenèse si bien démontrée par Wolff, et essayent de l'expliquer par des forces physiques et chimiques. C'est ainsi qu'ils décrivent la première manifestation du développement embryonnaire comme la formation d'une pseudo-membrane aux dépens des éléments du « sac vitellinaire » par le mécanisme en quelque sorte physique d'une coagulation. Puis la pseudo-membrane se gonflerait par endosmose, phénomène alors récemment découvert par René Joachim Henri Dutrochet (1776-1847). La forme et la situation constantes de la coagulation blastodermique sont comparées aux formes géométriques d'un cristal, et le cheminement des particules vitellines serait dû à des forces électro-magnétiques.

Ces interprétations venaient avant la démonstration de la théorie cellulaire, en 1839, qui devait transformer l'embryologie comme toute la biologie. Elles n'ont donc laissé que peu de traces dans nos conceptions actuelles. Mais ce qui demeure remarquable dans ce travail est la préparation physico-chimique qui le dirige et le domine et qui est un demi-siècle en avance sur les possibilités de l'analyse expérimentale.

Le jeune Coste fut appelé par le zoologiste Henri Marie Ducrotoy de Blainville (1777-1850) comme aide-naturaliste dans sa chaire au Muséum d'Histoire Naturelle, en 1832. Là Coste continua ses recherches d'embryologie des Oiseaux et des Mammifères, confirma en 1834 sur la Lapine la découverte de l'œuf des Mammifères faite en 1827 par von Baer sur la Chienne, étudia l'ovologie humaine (1834) et, chez la Brebis, le développement des villosités placentaires (1835), l'origine de l'allantoïde (1836), les jumeaux siamois (1836).

Chargé par de Blainville de la suppléance de sa chaire d'Anatomie Comparée au Muséum en 1836 et 1837, Victor Coste pose les principes de l'embryogénie comparée, et montre son importance pour l'anatomie comparée, ainsi que sa valeur comme discipline indépendante qui doit s'appuyer sur l'expérimentation. En 1837 il publie une *Embryogénie comparée. Développement de l'Homme et des Mammifères*, suivie de recherches sur les parties génitales externes, la vésicule du germe, c'est-à-dire le noyau de l'œuf, l'ovologie du Kangourou, les corps de Wolff des Oiseaux et des Mammifères.

Cette série d'importants travaux justifiait pleinement une charge de cours au Collège de France en 1842, puis la création pour Coste, en 1844, d'une chaire d'Embryogénie comparée, dues à l'insistante sollicitude de de Blainville.

En 1847 paraissait *L'histoire générale et particulière du développement des êtres organisés*, exposé magistral agrémenté d'un magnifique atlas de planches, où Coste acceptait pleinement la nouvelle théorie cellulaire et l'appliquait à l'embryologie.

L'activité ultérieure de Coste fut dirigée en très grande partie par le repeuplement des eaux en Poissons, en se basant sur la ponte et la fécondation artificielle inventées aux environs de 1730 par un nommé Jacobi, méthode analysée par Gleditsch en 1764 dans les Mémoires de l'Académie de Berlin et en 1773 dans le *Traité général des pêches* de Henri Louis Duhamel du Monceau (1700-1782). Ceci amena Coste à développer à Huningue, dans le Haut-Rhin, un établissement de pisciculture et de créer à Concarneau, dans le Finistère, un laboratoire maritime qui est encore un des centres les plus actifs du Collège de France. Coste mourut au château de Rézenlieu, près de Gacé, dans l'Orne, en 1873.

3. Le renouveau

Pendant que Rathke et Coste continuaient l'œuvre de Wolff, de Pander et de von Baer, trois innovations, l'une technique, les deux autres théoriques, transformaient les investigations embryologiques. La première fut l'amélioration des loupes et du microscope, la seconde fut la théorie cellulaire, la troisième fut la théorie de l'évolution.

Partant des loupes simples et composées, du *perspicillum* de Harvey et des *vitrea* ou *microscopia pulicaria* utilisées du temps de Leeuwenhoek, au xvii^e siècle, le microscope fut très lentement et très peu perfectionné jusqu'au xix^e siècle, quand Amici ainsi que

Vincent et Charles Chevalier inventèrent en 1830 des objectifs achromatiques. Pritchard et Ross ont rendu pratique, la même année, la vis micrométrique. Mais il fallut attendre 1878 pour bénéficier des condensateurs modernes, mis au point par Abbe. Quoique Chérubin d'Orléans ait eu l'idée d'un microscope binoculaire dès 1677, ce sont les idées de Wheatstone sur la vision stéréoscopique, en 1838, qui permirent la fabrication d'un tel instrument.

Ces améliorations du microscope eurent naturellement d'énormes répercussions sur l'embryologie du XIX^e siècle. Elle ne fut pas moins influencée par la découverte de couveuses artificielles efficaces, comme celle de Coste, l'inclusion et la section des embryons en coupes fines à partir de 1860, et l'utilisation de microtomes à partir de 1874. C'est vers le milieu du siècle dernier que furent introduites en microscopie des lames de verre pour porter les objets, et des lamelles pour les couvrir. Vers 1870 on utilisa les colorations, d'abord au carmin, tiré de la Cochenille, puis les colorants chimiques qui ont pris un si grand développement de nos jours. Ces différentes techniques ont permis une étude toujours plus poussée des premiers délinéaments de l'embryon et de leur développement ultérieur, au moyen de coupes fines et de reconstitutions, aboutissant à des chefs-d'œuvre du genre, comme l'atlas du développement de l'embryon de poulet de Mathias Duval (1844-1907), qui sera difficilement surpassé.

Nous avons vu que Coste accepta pleinement la nouvelle théorie cellulaire et l'appliqua à l'embryologie. Il en fut de même pour les autres embryologistes de son époque. Mais ceux-ci subirent en plus une impulsion créatrice due à une autre généralisation : la publication en 1859 de *The origin of species* de Charles Darwin (1809-1882). La théorie cellulaire permet naturellement d'envisager sous un angle nouveau les découvertes faites depuis des siècles sur l'embryologie des Vertébrés. Mais, conjuguée à la théorie de l'évolution, elle fut encore plus féconde pour la compréhension du développement des Invertébrés, et notamment des Invertébrés marins, dont les embryons et les larves sont le plus souvent transparents et facilement analysables *in toto* en leurs éléments constitutifs.

4. Johannes Müller et ses disciples

Un grand chef d'école mérite d'être signalé en particulier pour l'impulsion qu'il sut donner à ce renouveau de l'embryologie, essentiellement par l'intermédiaire de ses nombreux disciples. C'est Johannes Peter Müller (1801-1858). Fils d'un bottier, il naquit à

Coblence et fit ses études de médecine à Bonn, puis étudia la zoologie avec Carl Asmund Rudolphi (1771-1832) à Berlin, auquel il succéda. C'est dans cette chaire qu'il fit de remarquables travaux : de physiologie expérimentale, découvrant notamment le principe de la spécificité de l'énergie nerveuse, qui postule que le type de sensation transmis par un nerf correspond à l'organe sensoriel dont il dépend; de recherches microscopiques, d'anatomie comparée, notamment sur les Cyclostomes, qu'il reconnut comme les Vertébrés les plus primitifs; d'embryologie, notamment des organes sexuels et du mésonéphros; de recherches sur des animaux marins. Dans ce dernier domaine il fit des études très approfondies sur un grand nombre de formes larvaires d'Echinodermes, de Vers, de Mollusques.

La diversité des intérêts de Johannes Müller, son attitude de sacerdoce pour son enseignement, attirèrent auprès de lui un groupe d'éminents disciples parmi lesquels on compte Theodor Schwann (1810-1882), Rudolf Virchow (1821-1902), Jacob Henle (1809-1885), Emil Du Bois-Reymond (1818-1896), Hermann Helmholtz (1821-94). Parmi eux on compte également Robert Remak (1815-65), Karl Bogislaus Reichert (1811-83), Albrecht Kölliker (1817-1905), Fritz Müller (1821-97), Ernst Haeckel (1834-1919), qui continuèrent et amplifièrent son œuvre en embryologie comparée, et dont les deux derniers furent les champions du darwinisme en Allemagne.

Une vie si active de chercheur, de Maître et même d'administrateur universitaire était épuisante; Johannes Müller sombra dans une dépression nerveuse et mourut en 1858, âgé seulement de 57 ans.

Parmi ceux de ses disciples qui contribuèrent le plus à l'embryologie comparée nous pouvons citer d'abord Remak, Reichert et Kölliker, puis Fritz Müller et Haeckel, qui élargirent le champ de cette discipline, pour en tirer des conclusions philosophiques très poussées.

Robert Remak naquit à Posen en 1815 et assista Johannes Müller dans son enseignement. Il découvrit les fibres sympathiques qui portent son nom et montra que les nerfs embryonnaires se forment en tant qu'expansions ou excroissances de leurs cellules d'origine, les neuroblastes. Opposé à la théorie de Schwann concernant la formation des cellules à partir d'un blastème originel, Remak observa au contraire, chez l'œuf de Grenouille, que l'œuf est une cellule qui se divise en d'autres cellules, et insista sur le rôle du noyau dans ce processus. C'est lui qui démontra la différence entre l'œuf holoblastique des Batraciens et l'œuf méroblastique des Oiseaux, ces deux termes étant créés par lui. Il montra le rôle de l'ectoderme dans la formation du système nerveux, du mésoderme

dans celle du système musculaire, de l'endoderme dans celle du tube digestif. Peu soutenu par le gouvernement raciste prussien, Remak fut obligé d'exercer la médecine pour vivre, ce qui l'éloigna de ses recherches. Il mourut en 1865.

Karl Bogislaus Reichert naquit en 1811 en Prusse Orientale. Il fut professeur à Dorpat, Breslau, puis à Berlin, où il resta jusqu'à sa mort en 1883. Nous lui devons des recherches sur le développement des arcs branchiaux des Vertébrés, sur celui de la tête de la Grenouille, sur les invaginations embryonnaires, et sur la formation du tissu conjonctif et des tissus qui ont la même origine que lui.

Rudolf Albert Kölliker naquit en 1817 à Zürich et fut un des dernier élèves de Lorenz Oken (1779-1851) puis de Johannes Müller et de Henle à Berlin. Il devint Professeur à Wurtzburg en 1847 et y enseigna jusqu'en 1902, mourant 3 ans plus tard. Il fut ainsi un trait d'union entre la stérile philosophie naturelle des transcendentalistes, qui prit naissance à la fin du XVIII^e siècle, et l'ère de biologie expérimentale dans laquelle nous vivons actuellement. Son *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*, publié en 1852, peut être considéré comme le premier traité moderne d'histologie. Son *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere*, paru en 1861, est un résumé clair et complet des connaissances embryologiques de son époque.

Ses recherches de 1841 sur les spermatozoïdes, sa monographie de 1844 sur l'embryologie des Céphalopodes, sont des travaux fondamentaux, de même que ses recherches sur les fibres musculaires lisses et sur les cellules nerveuses.

5. Le principe biogénétique

Antoine Reynaud Augustin Serres, né à Clairat, dans le Lot-et-Garonne en 1786, fut embryologiste et anatomiste. Professeur au Muséum de Paris, il mourut dans cette ville en 1868. Il créa en 1824 la loi de patrogenie, d'après laquelle l'embryologie est la répétition de l'anatomie comparée. En d'autres termes, le développement individuel est une récapitulation succincte du développement de l'espèce.

Johann Friedrich Meckel (1781-1833) pensait que les animaux supérieurs passent pendant leur développement par des stades qui sont les formes des animaux inférieurs. Mais Karl Ernst von Baer (1792-1876), fondateur de l'embryologie moderne, a montré qu'il n'existe en réalité aucun animal inférieur adulte qui ressemble aux

formes embryonnaires des animaux supérieurs; la vérité est que les embryons des animaux supérieurs et inférieurs se ressemblent plus que leurs formes adultes, et que plus dissemblables sont deux formes adultes, plus loin en arrière devons-nous aller dans leur développement pour trouver une ressemblance.

Ce concept fut repris sous une autre forme par un élève de Johannes Müller, Fritz Müller. Celui-ci naquit en 1821 à Blumenau, près d'Erfurt, en Allemagne, et après des études de médecine et de biologie dans son pays natal devint commerçant au Brésil. Il mourut en 1897. Lorsque parut en 1859 *The origin of species* de Charles Darwin, et que l'attention du monde cultivé fut attirée par l'idée de l'évolution, Fritz Müller fut conquis par elle et décida de la démontrer par l'étude approfondie d'un groupe particulier, en l'espèce les Crustacés, qui abondent au Brésil. Avant lui le chirurgien militaire anglais John Vaughan Thompson (1779-1847) avait étudié les métamorphoses des Crustacés, mais n'en avait tiré aucune conclusion évolutionniste. Fritz Müller, voyant que les larves de certains Crustacés supérieurs ressemblent aux adultes des Crustacés inférieurs, en conclut que l'embryon est un genre de document historique retraçant l'évolution du Phylum, et constituant, par conséquent, une sorte de récapitulation de la succession des formes ancestrales.

Cette théorie fut publiée par Fritz Müller en 1864 dans un travail intitulé « Für Darwin » et suscita l'enthousiasme pour l'embryologie d'un autre élève de Johannes Müller : Ernst Haeckel.

Ernst Heinrich Haeckel est une de figures les plus curieuses parmi les biologistes du XIX^e siècle. Il est maintenant certain qu'un bon nombre de ses observations sont inexactes et que ses théories ont largement dépassé les bases sur lesquelles elles auraient dû s'appuyer; de plus il n'a pas fait de travaux personnels en embryologie. Et pourtant son enthousiasme persuasif pour la théorie de Darwin fut un des facteurs déterminants dans son adoption par le monde scientifique, et l'importance qu'il donna à l'embryologie, dans l'ensemble de preuves qui étaient cette théorie, ont fait de lui un des plus notables architectes de l'édifice embryologique de son époque.

Il naquit à Potsdam en 1834, fils d'un fonctionnaire. Après des études auprès de Kölliker, Virchow et Johannes Müller, il publia un travail important sur les Radiolaires qui lui valut la Chaire de Zoologie à Iéna en 1862. Il y enseigna jusqu'en 1909 et mourut 10 ans plus tard.

Haeckel se déclara darwinien en 1863 et appliqua la théorie de la sélection naturelle dans ses recherches de systématique sur les Eponges calcaires en 1872, et sur les Méduses en 1879. Mais un autre groupe qu'il créa de toutes pièces, les Monères, et dans lequel

il plaça des espèces, en général amoeboïdes, qu'il croyait ne pas posséder de noyau, n'a plus aucune valeur en tant que tel. Haeckel s'y attacha avec obstination, car il croyait trouver là à la fois la preuve de la génération spontanée qui, d'après lui, était à l'origine de la vie, et le premier échelon de l'évolution. Les recherches de Louis Pasteur (1822-1895) ont fait foire de la première de ces conceptions; la cytologie moderne, appuyée sur de meilleures techniques, a montré la présence d'un noyau ou de substance nucléaire dans tous les organismes.

Mais revenons à l'aspect embryologique de l'œuvre de Haeckel. Après la publication de la théorie de Fritz Müller sur la récapitulation des formes ancestrales par l'embryon, Haeckel voulut appliquer cette idée à l'espèce humaine. C'est ce qu'il fit dans deux ouvrages : *Natürliche Schöpfungsgeschichte* (1868), et *Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen* (1874). N'étant pas embryologiste, Haeckel y affirme souvent des faits inexistantes, et ses illustrations en particulier sont défectueuses. Son but est de mettre en valeur ses idées sur l'évolution humaine en se basant sur le développement embryonnaire, de l'œuf à la naissance, sans trop se soucier de détails qui n'entraient pas dans le cadre qu'il s'est tracé.

Nous devons à Haeckel les termes d'ontogénie, de phylogénie, d'écologie. Nous lui devons aussi la théorie de la *gastraea*, qui postule que tous les Métazoaires passent par un stade embryonnaire à deux feuillettes, la gastrula, formée par invagination de l'endoderme dans l'ectoderme, et qui récapitule la *gastraea* ancestrale, puis donne naissance à un troisième feuillet, le mésoderme. D'après Haeckel, ce processus ayant eu lieu dans la formation première des animaux supérieurs à un moment précoce de leur évolution, ces trois feuillettes et tissus qu'ils forment sont homologues dans tout le règne animal.

Ce principe biogénétique, résumé par la formule : « L'ontogénie récapitule la phylogénie », n'est qu'une application de la loi de patrogenie de Serres. Mais il est indéniable que Haeckel sut le présenter de telle façon qu'il suscita des recherches embryologiques de tout premier ordre dans tous les embranchements du règne animal; comme l'a dit Oscar Hertwig, la biologie en fut influencée pendant cinquante ans.

Pourtant l'idée d'un type unique de gastrulation est fautive. Haeckel savait fort bien que si la gastrulation se fait par invagination chez l'*Amphioxus*, comme chez les Echinodermes, elle a lieu par délamination chez les Mammifères. Chez d'autres groupes elle se fait partiellement ou totalement par d'autres procédés, et chez a pupart des Coelentérés elle manque totalement. Aussi le principe

biogénétique en général, et son illustration par Haeckel en particulier dans la théorie de la *gastraea*, ne sont-ils plus acceptés comme ils l'ont été au XIX^e siècle. Les biologistes pensent bien qu'au cours des âges sa phylogénèse a imprimé chez l'embryon d'une espèce donnée des marques indélébiles de ses origines. Mais ceci n'a rien d'obligatoire ni de schématique, et l'on tient compte aujourd'hui des facteurs physico-chimiques qui peuvent altérer ou simuler de tels caractères, facteurs mis en avant dès 1874 par Wilhelm His (1831-1904), Professeur suisse d'anatomie à Leipzig. Pour His les facteurs mécaniques jouent un grand rôle dans le développement embryonnaire, notamment les repliements, flexions et accroissements locaux qui transforment les feuilletts originels. Sans expliquer ces forces ni leur origine, His a mis l'accent sur l'aspect physiologique du développement. Il s'est d'ailleurs opposé vivement au principe biogénétique de Haeckel, déclarant que même si on connaissait toute la filiation animale, ceci n'expliquerait pas la formation des différentes espèces. Pour His, les spéculations sur la phylogénie n'éclairent pas l'ontogénèse.

6. Les espèces marines

Quoiqu'il en soit, on ne peut nier que les idées de Haeckel furent un puissant ferment, dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, pour la recherche des bases embryologiques solides du transformisme.

Comme un grand nombre des formes les plus simples et d'autres qui présentent des métamorphoses complexes sont marines, une condition nécessaire pour les recherches sur leur embryologie fut l'utilisation de stations biologiques au bord de la mer. Parmi les plus importantes nous pouvons citer en Italie celle de Messine et celle de Naples, fondée par Anton Dohrn (1840-1909), en France celles de Roscoff et de Banyuls, dues à l'initiative de Félix Joseph Henri de Lacaze-Duthiers (1821-1901), et celle de Villefranche-sur-Mer, ancienne prison sarde pour les galériens, devenue dépôt de charbon pour la Marine Impériale Russe avant d'être affectée aux recherches de biologie marine. Des stations biologiques semblables furent fondées en Allemagne dans l'île d'Héligoland, en Angleterre dans la ville de Plymouth. Aux Etats-Unis un établissement important du même genre fut organisé en 1887 à Woods Hole, dans le Massachusetts.

Toutes ces stations furent dès l'abord fréquentées par des biologistes de toutes les nations. Mais au début il n'y avait souvent ni

bâtiment habitable, ni équipement, et la station se bornait à un site particulièrement favorable aux recherches de biologie marine, ou particulièrement riche en faune. Les chercheurs apportaient leur matériel, leurs microscopes, louaient des bateaux sur place, et vivaient et travaillaient dans des conditions de grande simplicité. Ce n'est que par la suite qu'elles furent dotées de locaux et organisées pour les différents types de recherches morphologiques et physiologiques.

Quand Haeckel était encore un jeune professeur à Iéna ses meilleurs élèves étaient deux étudiants en médecine qui montraient un fort penchant pour la zoologie, les frères Oscar et Richard Hertwig. Oscar naquit en 1849, Richard un an plus tard, à Friedberg, en Hesse. Haeckel les emmena sur les côtes dalmates, où ils entreprirent ensemble des recherches de biologie marine. Oscar devint professeur d'anatomie générale à Berlin alors que W. Waldeyer (1836-1921), auquel nous devons les termes de *chromosome* et de *neurone*, y détenait celle d'anatomie humaine. Richard enseigna la zoologie avec grand succès à Munich.

Lorsqu'ils travaillaient encore ensemble à Iéna, Oscar et Richard Hertwig, influencés par Haeckel, firent des recherches d'embryologie appliquées à l'évolution, notamment sur le coelome, d'abord étudié par leur Maître. C'est ainsi qu'ils publièrent, de 1878 à 1882, une série de travaux intitulés *Studien zur Blättertheorie* concernant le mésoderme et la formation du coelome ou cavité générale. La classification moderne des animaux, tout en ne suivant pas toutes les vues des frères Hertwig, en tient pourtant largement compte, classant les Embranchements d'après l'absence d'un coelome, lorsqu'il n'y a pas de mésoderme ou de mésenchyme, comme chez les Coelentérés, ou lorsque le mésoderme ne forme pas de coelome, comme chez les Vers plats, ou bien en Coelomates, qui en possèdent un, comme chez les animaux supérieurs en général.

Oscar Hertwig fit un travail fondamental sur la fécondation de l'œuf d'Oursin, devenu une des bases de l'embryologie. Il fut le premier biologiste qui ait observé la fusion du spermatozoïde avec le noyau. L'œuf d'Oursin, à cause de la facilité avec laquelle on peut l'obtenir en grand nombre, à cause aussi de sa transparence et de ses dimensions relativement fortes, est un matériel de choix pour ce genre de recherches, et il est actuellement utilisé dans tous les laboratoires de biologie marine.

Oscar Hertwig fit également un autre travail de première importance, celui où il montra le parallélisme entre la formation des œufs, ou ovogenèse, et celle des spermatozoïdes ou spermatogénèse. Plus tard, à Berlin, il s'adonna à l'étude des cellules et des tissus d'un point de vue biologique et fonctionnel, très différent de celui,

purement descriptif, de la plupart des histologistes de son époque. Il fit aussi, avec ses enfants Günther et Paula, des travaux qui comptent parmi les premiers sur l'effet des radiations sur les cellules. Mais il eut peu d'élèves. Il mourut en 1922.

Très différente fut la carrière de son frère Richard, qui eut de très nombreux élèves à Munich, où il créa un grand centre international de recherches biologiques. Profitant des découvertes d'Oscar sur l'œuf d'Oursin, les deux frères collaborèrent sur l'hybridation chez cet Echinoderme, sur la fécondation et la division de son œuf dans des conditions anormales, et furent les premiers à réussir sa parthénogénèse par des moyens chimiques.

Plus tard, Richard ajouta à ses notions sur la cellule et l'embryon celle de la relation nucléoplasmique. Il montra qu'une importante constante cellulaire est exprimée par le rapport du volume du noyau à celui du cytoplasme. Ainsi, dans la segmentation de l'œuf d'Oursin, tant que le volume global de l'embryon ne change pas, il se fait une synthèse de chromatine, et la relation nucléoplasmique s'accroît dans chaque cellule. Chez l'adulte de toutes les espèces les diverses catégories cellulaires se caractérisent par une valeur particulière et constante de leur relation nucléoplasmique; par exemple, elle est très élevée pour un lymphocyte, faible pour un neurone.

Par ailleurs Richard Hertwig s'intéressa essentiellement aux Protozoaires, à leur croissance, à la conjugaison des Ciliés. Son œuvre de chercheur et de chef d'école se termina en 1937, dans sa 87^e année.

Un autre éminent membre de l'école de Haeckel fut Alexandre Kowalewsky, né à Dunabourg, Lettonie, en 1840, Professeur à l'Université et Académicien à Saint-Pétersbourg; il mourut en 1901. Il travailla sur de nombreux groupes d'Invertébrés, depuis les Coelentérés jusqu'aux Arthropodes. En 1871 parut son travail sur le développement des Vers et des Arthropodes, dans lequel on trouve posé le fondement de nos connaissances sur l'embryologie des Annélides Oligochètes. En 1874 Kowalewsky publia en russe ses recherches, restées classiques, sur l'embryologie des Brachiopodes, groupe particulièrement important pour la paléontologie, et dont il avait étudié des embryons en Algérie dans des conditions difficiles. En 1883 sa découverte d'une ceolome chez des Mollusques Amphineures modifia complètement les conceptions admises touchant la phylogénie des Mollusques. On plaçait ces animaux parmi les êtres parenchymateux, comme les Vers plats; il fallut les mettre parmi les Coelomates.

En 1886, élaborant sur son travail de 1871, où il avait découvert les feuillets germinatifs des Insectes, Kowalewsky traita du déve-

loppement des Mouches, éclairant un domaine essentiel pour les recherches ultérieures de génétique, qui ont largement utilisé ce matériel.

Mais l'œuvre maîtresse de Kowalewsky est indubitablement constituée par ses recherches de 1865 et 1866 sur les Tuniciers et sur l'*Amphioxus*. Grâce à lui on fut en mesure de rechercher, parmi les animaux inférieurs, la parenté des Vertébrés. Il a montré qu'à l'état larvaire les Tuniciers possèdent une corde et un système nerveux dorsal tubuliforme semblables à ceux de l'*Amphioxus* et formés de la même façon. En effet, les plans de développement des deux groupes, Tuniciers et *Amphioxus*, concordent dans les moindres détails. Avec les fentes branchiales présentes dans les deux groupes, nous avons là des caractères qui existent aussi chez tous les Vertébrés, au moins à l'état embryonnaire, et qui les apparentent donc aux Tuniciers et à l'*Amphioxus*. Cette découverte constitue une des bases les plus solides de la théorie de l'évolution en général, et de celle des Vertébrés en particulier. Elle entre dans le cadre du principe biogénétique, et a permis à Balfour de créer l'embranchement des Chordés en 1880.

L'œuvre d'ensemble la plus complète d'embryologie évolutive est en effet celle de Francis Maitland Balfour (1851-82). Né à Whittinghame, près de Preston-Kirk, en Ecosse, il commença en 1870 ses études au Trinity College de Cambridge. Sa brillante carrière fut tôt interrompue par une chute mortelle au glacier de Fresney, au-dessus de Courmayeur, au Piémont, à l'âge de 31 ans. Elle peut être comparée à celle de Marie François Xavier Bichat (1771-1802), qui est mort lui aussi dans sa 31^e année, et qui avait, par ses dons supérieurs et un travail acharné, su fonder l'histologie et rénover l'anatomie pathologique.

Les premières recherches de Balfour ont trait au développement des Poissons cartilagineux. Malgré l'aspect massif de leurs œufs, qui contiennent beaucoup de vitellus et sont gros comme ceux des Oiseaux, Balfour put démontrer des traits communs dans leur développement et dans celui du petit œuf de l'*Amphioxus*. Ses recherches sur les nerfs craniens et spinaux et sur les organes urogénitaux des Vertébrés, sur la signification de la ligne primitive, sur les formes larvaires des Invertébrés, ont une grande valeur propre. De plus, elles font partie d'un vaste ensemble qui aboutit à la publication, peu de mois avant la mort de Balfour, de son *Treatise of Comparative Embryology*, qui couvre, avec une vaste érudition, le champ entier du développement des Invertébrés et des Vertébrés tel qu'il était connu à son époque, et qui marque une des bornes dans l'histoire de cette science.

Nous devons à un autre Anglais, Edwin Ray Lankester (1847-

1929), du British Museum à Londres, un grand nombre d'études qui ont encore ajouté à l'œuvre synthétique de Balfour et ont donné leur forme moderne aux diverses théories embryologiques du XIX^e siècle, concernant la récapitulation, la gastraea, les feuilletés, le coelome. Les recherches de Lankester sur l'embryologie de plusieurs groupes d'Invertébrés ont, à la lumière de la théorie de l'évolution, énormément contribué à les classer dans un ordre naturel.

Mais les études d'embryologie comparée au XIX^e siècle ont eu des répercussions dans un domaine tout autre; celui de l'immunité. Nous devons cette corrélation surprenante au génie d'Ilja Metchnikoff. Celui-ci naquit en 1845 à Panassovka, dans la province de Kharkoff en petite Russie. Après des études à l'Université de Kharkoff il alla à la station biologique de l'île d'Héligoland, puis au laboratoire de Rudolf Leuckart (1823-98) à Giessen. En 1865 il se rendit à Naples pour travailler avec le jeune zoologiste Alexandre Kowalewsky, et dès lors se noua entre eux une amitié qui devait durer toute leur vie.

Le thème principal des recherches de Metchnikoff, Professeur à l'Université d'Odessa pendant des années, fut l'étude comparative des feuilletés embryonnaires des Invertébrés et du sort ultérieur de leurs éléments constituants. Il étudia l'embryon des Coelentérés, son travail sur les Siphonophores (1874) étant encore classique, et celui sur les Méduses, de 1886, étant remarquable, non seulement par la richesse des faits qu'il renferme, mais par la valeur de ses conclusions générales. C'est dans ce dernier travail que l'on trouvera les idées de Metchnikoff sur la phylogénie des Métazoaires, et l'on peut s'y rendre compte de la façon dont évolua l'idée qui devait le conduire à ses brillantes découvertes de la phagocytose et de son rôle dans l'immunité. Il travailla aussi sur l'embryologie des Eponges en 1874, des Némertes (1869), des Crustacés (1868), des Arachnides (1871), des Myriapodes, en 1874, puis en 1875 au cours d'un voyage aux steppes des Kalmouks, des Insectes (1866), des Céphalopodes (1867). Son travail de 1869 sur le développement des Echinodermes fit époque dans l'histoire de l'embryologie, posant tous les problèmes fondamentaux de leur développement : l'entérocoelie, la métamérisation, leur remarquable métamorphose. La même année il montra que la larve Tornaria, découverte en 1849 par Johannes Müller à Marseille, appartient au Balanoglosse. Prochordé primitif. Ainsi peut-on dire que Kowalewsky et Metchnikoff sont les deux savants qui ont découvert le plus de faits sur l'embryologie comparée des Invertébrés et qui ont placé cette science dans le cadre plus large de l'évolution, à laquelle elle apporte une puissante soutien.

C'est sur une larve d'Echinoderme que Metchnikoff fit sa découverte la plus remarquable, celle de la phagocytose. Haeckel avait

bien observé que les globules blancs d'Invertébrés ingurgitent des particules de colorants présents artificiellement, mais il n'en avait tiré aucune conclusion générale. Metchnikoff, en 1882, avait organisé à Messine un laboratoire dans le salon de son appartement. Un jour, étudiant les cellules mobiles d'une larve d'Etoile de Mer, il eut l'idée que des cellules analogues devaient servir à la défense de l'organisme contre de nuisibles intrus. Il introduisit alors des épines de Rosier dans des larves semblables très transparentes. Le lendemain il constata que les épines étaient entourées par les cellules mobiles. Comparant cela à une écharde au doigt d'un Homme et avec la formation du pus, Metchniukoff en conclut que l'inflammation est une réaction de cellules mobiles contre un agent extérieur, notamment les microbes. Il appela ces cellules des phagocytes.

Cette découverte amena Metchnikoff à choisir une nouvelle orientation et un nouveau laboratoire, car il avait démissionné de sa chaire d'Odessa en 1881 à la suite de la répression réactionnaire qui suivit l'attentat contre Alexandre II, qui mit fin aux jours de celui-ci. Après une période comme Directeur de la Station Bactériologique d'Odessa, Metchnikoff vint travailler avec Pasteur à Paris, en 1888. Là ses recherches eurent trait essentiellement à la bactériologie et à la médecine expérimentale, jusqu'en 1916, date de sa mort.

Ainsi l'embryologie comparée qui, au début du XIX^e siècle, avait enrichi notre patrimoine intellectuel par la découverte de l'œuf des Mammifères et des premiers stades de leur développement, puis était devenue une des bases les plus solides de la théorie de l'évolution a, vers la fin de ce siècle, été un des facteurs les plus importants dans la connaissance de l'immunité et l'une des sources de la médecine moderne.

Bibliographie

(Les portraits se trouvent à la Bibliothèque du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris)

BAER (Charles, Ernest de) (1792-1876).

— HUARD (P.) et MONTAGNÉ (M.).

Charles Ernest de Baer..., Hanoï, 1949, in-8°, (*L'Extrême-Orient médical*, I, n° 1), p. 227-288.

— RAJKOV (B. E.) (biogr. et portr.).

Les biologistes évolutionnistes avant Darwin. Documents pour l'histoire des idées sur l'évolution en Russie, t. 2, Moscou, Leningrad, éd. de l'Acad. des Sciences de l'U.R.R.S., 1951, in-8°, 588 p., fig., portr. p. 16.

- Vie (La) et les travaux de Baer (s.l.n.d.), in-4°, p. 1064-1070. (*Extraits de la Revue Scientifique*).
 - KARL Ernst von Baer, eine biographische Skisse von Dr Ludwig STIEDA, 2^e édit., Braunschweig, 1886, in-8°, portr.
 - STÖELZLE (Remigius) (biogr.).
K. E. von Baer und seine weltanschauung, von Dr Remigius STÖELZLE, Regensburg Nationale Verlagsanstalt, 1897, in-8°, XI, 687 p.
 - *Biogr. Nachrichten über Leben und Schriftendes...* Dr K. E. von Baer, mitgetheilt von ihm selbst... 21^e Angabe, Braunschweig, F. Weiweg und Sohn. 1886, in-8°, XVI, 510 p., port.
 - in : NORDENSKIÖLD (E.). *The History of biology, a survey*, London, 1929, in-8°, p. 402, portr.
 - Portr. 2237 (photographie d'une gravure).
 - Portr. in : LECLERCQ (Jean). *Perspectives de la zoologie européenne*, Gembloux, Belgique, 1959, in-8°, portr. p. 87.
- BALFOUR (Francis, Maitland) (1851-1882).
Comparative Embryology, 2 vol., 1^{er} vol. en 1880 : Invertebrates, 2^e vol. en 1881 : Vertebrates.
- COSTE (Jean, Jacques, Marie, Cyprien, Victor) (1807-1873).
— *Notice analytique sur les travaux de V. Coste*, Paris, impr. de Moquet, 1839, in-4°, 12 p.
— Juin 1950, Paris, impr. de L. Martinet, In-4°, 31 p.
— Portr. p. 244 : lithogr. grand format.
- HAECKEL (Ernst, Heinrich) (1834-1919).
— (Biogr. et portr.). WENDT (Herbert).
A la recherche d'Adam. Traduit de l'allemand par Guido Meister et Jean Revermont, Paris, La Table Ronde, 1958, 20,5 cm, 439 p., fig., pl., portr. p. 160.
— HUARD (P.) et MONTAGNÉ (M.), (biogr.).
Ernst Haeckel..., Hanoï, 1949, p. 260-276, *L'Extrême-Orient médical*, t. 1, n° 1).
— CAULLERY (M.), (biogr.).
E. Haeckel et son « évolution » à propos du militarisme, Paris, éd. de la Revue Scientifique (s. 9), in-8°, 22 p.
— HAECKEL (W.). Ernst Haeckel im Bilde, 1914, 24 portr.
— REINOEHL (Friedrich). Abstammungslehre, 1840, in-8°.
— LOOFS (Friedrich). Anti-Haeckel... 1900; biogr.
— MAY (Walther) ... Haeckel, 1904, biogr.
— ARBEITSTAGUNG, biogr.
Arbeitstagung zu Fragen der Evolution zum Gedenken an Lamarck-Darwin-Haeckel (20 bis 24 october 1959, in Jena).
— Herausgegeben von der Biologischen Gesellschaft in der Deutschen Demokratischen Republik. Jena, Gustav Fischer, 1960, 24 cm, VIII, 232 p., fig., pl. h., biogr.
— Portraits.
— Po 2079.
— Po 2210 (photogr.).
— Po 2270 (photogr.).
— in : POLIAK (S.). *The vertebrate visual system*, Chicago, 1957, in-4°, p. 962, portr.
— in : NORDENSKIÖLD (E.). *The history of biology, a survey*, New York, 1946, in-8°, p. 531, portr.

- in : USCHMANN (G.). Geschichte der Zoologie und der zoologischen Anstalten in Jena, 1779-1919, Jena, 1959, 24,5 cm, p. 36 et p. 224, portr.
- in : LECLERCQ (Jean). Perspectives de la zoologie européenne, Gembloux, Belgique, 1959, in-8°, portr. p. 101.
- in : MÜLLER (Frantz, Carl.). Geschichte der organischen Naturwissenschaften in neunzehnten Jahrhundert, Berlin, G. Bondi, 1902, in-8°, p. 624, portr.

HERTWIG (Oscar) (1849-1883).

Travaux :

- Studien zur Blättertheorie (1879-1883).
- Die Cölomtheorie (1881).
- Entwicklung des mittleren Keimblattes der Wirbelthiere (1883). Ces publications ont été faites, en collaboration, avec son frère Richard Hertwig.
- Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere, 3 vol., 1901-1906.

Portraits :

- in : NORDENSKIÖLD (E.). The History of biology, a survey. New York, 1949, in-8°, p. 530.
- in : USCHMANN (Georg.). Geschichte der Zoologie und der zoologischen Anstalten in Jena, 1779-1919, Jena, 1959, 24,5 cm, p. 104, portr.

HERTWIG (Richard) (1850-1937).

- FESTSCHRIFT zum sechzigsten Geburtstag Richard Hertwig, (München) geboren den 23. September 1850, zu Friedberg I. H., Jena, G. Fischer, 1910, in-4°, vol. 1 et 2, portr. en front. Biogr. et portr.
- FRISCH (Karl von). Richard von Hertwig. Gedächtnisrede, gehalten in der öffentlichen Sitzung der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 15 juin 1938.
- Portr. in : USCHMANN (Georg.). Geschichte der Zoologie und der zoologischen Anstalten in Jena, 1779-1919, Jena, 1959, 24,5 cm, p. 104.

HIS (Wilhem) (1831-1904).

Travaux :

- A la mémoire de Xavier Bichat, *Soc. Biol.*, n° 2, p. 11, 1899, vol. 5.
- Anatomie menschlicher Embryonen von WILHLE ..., Leipzig, F.C.W. Vogel, 1880-1885, 3 parties en 1 vol., in-8°, et atlas in fol. en 2 vol.
- Archiv. für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. (Anatomische Abt. Arch. Anatomie und Physiologie).
- Portr. in : POLYAK (S.). The vertebrate visual system, Chicago, 1957, in-4°, p. 546.

KÖLLIKER (Albrecht von) (1817-1905).

Travaux :

- En 1861, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Thiere.
- En 1849, Zeitsch. für wissenschaftliche Zoologie. Erinnerungen aus meinem Leben, Leipzig, 1899.

Portraits :

- in : NORDENSKIÖLD (E.). The History of biology, a survey, New York, 1946, in-8°, p. 498.

KOVALEVSKIJ (Alexandr, Onufrievic). (Correspondance de A. O. Kovalevskij à I. I. Mecnikov, 1866-1900), Moscou, Léningrad, éd. Acad. des Sciences de l'U.R.S.S. Archives, 1955, 26 cm, 312 p., fig., portr. et biogr.

- DAVYDOFF (Constantin). Alexandre Kovalevsky, 1840-1901. Souvenirs d'un disciple, in *Revue d'Histoire des Sciences et de leurs Applications*, t. 13, n° 4, 1960, p. 325-348, biogr.

MECKEL (Friedrich) (1781-1833).

Travaux :

- Manuel d'Anatomie Générale descriptive et pathologique, (Traduit de l'allemand par I. L. Jourdan et G. Beschet), Paris, 1825, 3 vol., in-8°.
- Handbuch der menschlichen Anatomie, Erster zweiter Bände, Halle, u, Berlin, 1815-1816.
- Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie und Physiologie. Halle, Hemmerde, u, Schwetschke, 1806, in-8°, p. limin, 581 p.

METCHNIKOFF (Elie ou Ilia) (1845-1916).

- Les prix Nobel en 1908, Stockholm, impr. royale, P. A. Norstedt et Soner, 1909, in-8°, p. 59-60; portr. et biogr.

MÜLLER (Fritz) (1821-1897).

Travaux :

- Für DARWIN, von Fritz MÜLLER, Leipzig, W. Engelmann, 1864, in-8°, 92 p.
- Papers ... on the scent organs of butterflies and moths ... Longstaff (George B.), Butterflies hunting in many lands, New York, Bombay and Calcutta, 1912, in-8°.

MÜLLER (Johannes Peter) (1801-1858).

- LUKE (Dr Max). Johannes Müller ..., Lille, impr. Le Bigot frères, 1902, in-8°, p. 96 à 117, 1 portr. et biogr. Extraits des Archives de Parasitologie, vol. 1.
- KOLLER (Gottfried). Das Leben des Biologen Johannes Müller, 1801-1858, ..., Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft M.B.H., 1958, in-8°, 267 p., fig., portr. et biogr. Grosse Naturforscher, Bd 23.
- du Bois-Reymond (Emil). Reden (Baud II), Leipzig, 1887, in-8°, biogr.
- du Bois-Reymond (Emil). Gedächtnisrede auf Johannes Müller, 1860, (Rec. fact. n° 1), biogr.
- HABERLING (W.). Johannes Müller, Das Leben des rheinischen Naturforschers, Leipzig, 1924, biogr.
- Ueber Johannes Müller und sein Verhältnis zum Jetztigen Standpunkt der Physiologie. Festrede, von Dr L. W. BISCHOPP, München, Anf. Rostender. K. Akademie, 1818, in-4°, 29 p.

Travaux :

- Handbuch der Physiologie des Menschen, 1833, 1840, Eng. trans. Dr William Baly, London, 1842.
- Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinns, 1826.
- Ueber die phantastischen gesichters Erscheinungen, 1826.
- Bildungsgeschichte der Genitalien, 1830.

- De glandularum secernentium structura, 1830.
 - Vergleichende Anatomie der Myxinoiden, 1834-1843.
 - Systematische Beschreibung der Plagiostomen, 1841, vith F.G.J. Henle.
 - Portraits : in : *Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège*, 5^e série, t. 2, fasc. 3, 1960, p. 69.
 - in : FLORKIN (M.). Naissance et déviation de la théorie cellulaire dans l'œuvre de Théodore Schwann, Paris, 1960, in-8°, p. 37.
 - in : NORDENSKIÖLD (E.). The history of biology, a survey, New York, 1946, in-8°, p. 402.
 - in : POLIAK (S.). The vertebrate visual system, Chicago, 1957, in-4°, p. 577.
 - in : SINGER (C.). A history of biology to about the year 1900, London and New York, 1959, in-8°, front.
- RATHKE (Martin, Heinrich) (1793-1860).
- par J. V. D. H. (s. l. 1860), in-8°, 8 p.
(Overdrukt uit het Nederlandsch Tijdschreeft voor Geneskunde, 1860).
- REICHERT (Karl, Bogislaus). (1811-1883).
- NORDENSKIÖLD : The history of Biology, a survey, London, 1929, t. 3, p. 398-400.
- REMAK (Robert).
- Travaux :
- *Observationes Anatomicae et Microscopicae de Systematis Nervosi Structura*, autore : Roberto Remak. Berlini, 1838, in-4°, planche, 42 p.
 - Über den Rhythmus der Furchungen im Froscheie von R. Remak, Berlin, Druck von A. W. Hayn, s. d., in-8°, *Archiv. für Anatomie, Physiologie und wissenschaftlichen Medicin*, 1851, t. 18, p. 495-496.
- Portraits :
- in FLORKIN (M.). Naissance et déviation de la théorie cellulaire dans l'œuvre de T. Schwann, Paris, 1960, p. 70.
- SERRES (Etienne, Reynaud, Augustin) (1786-1868).
- CHEVREUL (Michel, Eugène).
Discours de M. Chevreul, prononcé aux funérailles de M. SERRES, au nom du Muséum, le samedi 25 janvier 1868. Paris, Firmin-Didot, s. d., in-4°, 8 p., (Institut impérial de France).
 - Notice sur les principaux travaux de M. SERRES, Paris, impr. de Gueffier, (s. d.), in-4°, 20 p.
 - GUÉRIN (Jules).
SERRES (Discours prononcé aux funérailles de ...), 1868, (Ref. f. 16).
- Portraits :
- Po. 1116 (Gravure par A. TARDIEU).
 - Po. 1116 A (encadré).
 - Po. 1117 (photogr.) et Po. 1117 A (encadré).
 - Po. 1118 (litho. par LAFOSSE), grand format.
 - Po. 1119 (photogr. d'un tableau).
 - Po. 1120 (photogr. d'un buste par A. SALOMON).
 - Po. 1121 à 1123. (photogr. d'un médaillon par David d'Angers).
 - Po. 1329. (litho. par LAFOSSE, impr. Lemercier).
 - Po. 1945 (photogr. d'un dessin par Heim).

DIE BEITRÄGE ERNST HAECKELS UND SEINER SCHÜLER ZUR ENTWICKLUNG DER MARINEN ZOOLOGIE *

(Résumé)

Von Georg USCHMANN

ERNST-HAECKEL Haüs

(Jena)

Ernst Haeckel wurde als Student durch Johannes Müller (Helgoland, 1854) und durch Albert Kölliker (Nice und Villefranche, 1856) für die marine Zoologie interessiert. Erste selbständige Untersuchungen führte er 1859-60 auf Anregung des Anatomen Gegenbaur in Italien durch. Im Anschluss an die letzten Arbeiten J. Müllers über die mediterranen Thalassicollen, Polycystinen und Acanthometren studierte Haeckel in Messina besonders die Radiolarien und veröffentlichte seine Ergebnisse (u.a. 144 neue Arten) in einer umfangreichen Monographie (1862). Auf zahlreichen weiteren Reisen an verschiedene Meeresküsten (u.a. Nice, Lesina, Lanzarote, Norwegen, Korsika, Agypten, Bretagne, Schottland, Ceylon) hat er bis zur Jahrhundertwende immer wieder meereszoologisch gearbeitet. Trotz seiner vielseitigen Tätigkeit auf anderen Gebieten schrieb Haeckel eine Reihe von grösseren Werken über Medusen (1865-1881), Siphonophoren (1869), Kalkschwämme (1872), Korallen (1875) und über Plankton-Studien (1890).

Ausserdem publizierte er in grossen Monographien (1887-1889) die von ihm bearbeiteten Sammlungsergebnisse der *Challenger*-Tiefseeexpedition (*Radiolaria*, *Medusae*, *Siphonophorae*, *Keratosae*).

(*) Nähere Angaben über die Schüler Haeckels in meiner Arbeit : *Geschichte der Zoologie und der zoologischen Anstalten in Jena, 1779-1919*. Jena 1959.

In bezug auf seine Arbeitsmethoden ist Haeckel im wesentlichen Müller-Schüler geblieben, mit den Fortschritten der mikroskopischen Technik machte er sich kaum vertraut. Die Darstellung der Befunde ist vorwiegend morphologisch-systematisch, Ansätze zu entwicklungsphysiologischen Fragestellungen wurden nicht weiterverfolgt. Dagegen hat Haeckel wiederholt theoretische (z.T. nicht sicher begründete) Schlussfolgerungen aus seinen Beobachtungen zur Deutung der Phylogenese gezogen ("Biogenetisches Grundgesetz", "Gastraea-Theorie").

Von grosser Bedeutung für die Weiterentwicklung der marinen Biologie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ist die Tatsache, dass es Haeckel gelang, zahlreiche Schüler zu meereszoologischen Arbeiten anzuregen. So lernte durch ihn Anton Dohrn auf Helgoland (1865) erstmalig die Meeresfauna kennen. Dohrn erkannte frühzeitig die Notwendigkeit einer Verbesserung der damals üblichen Methoden, woraus wenige Jahre später in Jena der Plan zur Gründung der Zoologischen Station in Neapel entstand. Die seit der Jenaer Zeit Dohrns bestehenden freundschaftlichen Beziehungen zu Ernst Abbe, der (im Gegensatz zu Haeckel) den Gedanken der Stationsgründung begrüsst, wirkten sich fruchtbar auf die Entwicklung der mikroskopischen Technik aus.

Von weiteren Schülern Haeckels, die durch ihn für die marine Biologie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ist die Tatsache, Hertwig, Lang, Haacke, Semon, J. Walther, Driesch und Kükenthal. Eine "Schule" im strengen Sinne des Wortes hat Haeckel jedoch nicht begründet. Wohl vermittelte er wirksame Impulse, aber hinsichtlich der Methoden und der Ergebnisse gingen seine Schüler bald eigene Wege, die sich oft grundlegend von denen Haeckels unterschieden (*).

(*) Nähere Angaben über die Schüler Haeckels in meiner Arbeit: *Geschichte der Zoologie und der zoologischen Anstalten in Jena 1779-1919*. Jena, 1959.

ESQUISSE DE L'HISTOIRE DES STATIONS BIOLOGIQUES MARITIMES RUSSES

(Résumé)

par L. J. BLACHER

(Institut d'Histoire des Sciences et des Techniques, Moscou)

La création des Stations biologiques maritimes en Russie est due à l'initiative des Sociétés de Naturalistes, organisées auprès de toutes les Universités russes après le 1^{er} Congrès des Naturalistes de Russie tenu en 1868. Dès 1869, la première de ces Sociétés — la Société des Naturalistes à Saint-Pétersbourg, a organisé une expédition à la mer Blanche et sur le littoral de Mourmansk de l'Océan Glacial du Nord. Bientôt il est apparu qu'un travail fécond pour l'étude des mers nécessitait une base permanente, une station biologique maritime. Cependant, la première station biologique russe au bord de la mer fut organisée en 1870 non pas au Nord, mais sur la mer Noire, à Sébastopol, également à l'initiative de la Société des Naturalistes auprès de l'Université Novorossiiski (à Odessa).

L'étude régulière du monde animal et végétal de la baie de Sébastopol, et ensuite de toute la mer Noire a commencé en 1875, quand la Station de Sébastopol reçut pour chef V. Oulianine. De 1880 à 1891, la station était dirigée par Sophie Pereyaslavzeva, et plus tard par A. Ostrooumov. A partir de 1889, c'est Alexandre Kowalevsky qui assumait la direction des activités de la Station comme Directeur bénévole, et sur sa proposition la Station de Sébastopol fut dotée d'un magnifique bâtiment de trois étages avec aquariums et adduction d'eau de mer et d'eau douce; la Station fut outillée pour la pêche d'animaux marins et pour toute sorte de recherches scientifiques. A. Kowalevsky décédé, c'est V. Salensky qui lui succéda au poste de Directeur. Beaucoup a été fait pour la prospérité de la Station de Sébastopol par ses directeurs successifs : N. Nassou-

nov, S. Zernov et autres. A présent la Station de Sébastopol, qui reçut le nom de Kowalevsky, assume un grand travail scientifique financé par l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. En plus de l'étude de la faune et de la flore maritimes, les collaborateurs de la Station de Sébastopol et des nombreux naturalistes venus étudiaient l'Hydrologie de la mer Noire, l'Oecogénie, la Morphologie, la Physiologie et l'Embryologie des animaux marins.

Pour une étude suivie des mers du Nord, Nicolas Wagner organisa en 1881 une station biologique sur une des îles de la mer Blanche près du monastère Solovetski, profitant de la bienveillance éclairée du Supérieur Mileti. Dix-huit ans après, Mileti étant décédé, le nouveau Supérieur Ioanniki exigea la suppression de la station biologique sous le prétexte que les naturalistes de la station n'allaient pas à la messe et que c'était un sujet de tentation pour les moines. En 1899, la station biologique de la Société des Naturalistes de Saint-Pétersbourg fut transférée dans le golfe Kolski de la mer de Barentz où, — quelques années après, il est vrai, — un bâtiment spécial fut construit et équipé pour le travail scientifique, et un bateau à moteur *Alexandre Kowalevsky*, fut mis à disposition de la station. Tour à tour, la station biologique de Mourmansk fut dirigée par H. Kluge, S. Zernov, V. Kouznetsov et M. Kamchilov. Le plus important des résultats des travaux de cette station avant la première guerre mondiale fut la monographie de C. Deriouguine : « La faune du golfe Kolski et les conditions de son existence ».

En outre, de nombreux travaux furent publiés sur la faune littorale et benthique de la mer de Barentz, ainsi que des recherches morphologiques et embryologiques. En 1935, la station biologique fut remise à l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., et en 1938, transférée dans un bâtiment tout neuf sur la côte ouverte de la mer de Barentz dans la baie Dalniaia Zélénetskaia. Le bateau expéditionnaire de la station se nomme *Constantin Deriouguine*.

Actuellement, sur le littoral de la mer Blanche existent, en outre, de petites stations biologiques relevant du ressort des Universités de Moscou et de Léninegrad.

Le gouvernement de l'Union Soviétique alloue des crédits substantiels pour développer des recherches intenses sur la biologie maritime tout particulièrement dans les deux plus grandes stations biologiques, celles de Sébastopol et de Mourmansk.

Un épisode digne d'intérêt dans l'histoire des stations biologiques maritimes russes fut la fondation d'un laboratoire de zoologie maritime sur la Méditerranée, à Villefranche-sur-Mer. La baie de Villefranche-sur-Mer, avec sa faune marine très riche, attirait depuis longtemps l'attention des zoologues russes. Dès 1879, A. Kowalevsky avait émis l'idée de créer en cet endroit une station biologique russe.

Cette idée fut réalisée en 1886 par le Professeur de l'Université de Kiev, Alexis Korotnev. Au début des années 60, le gouvernement de la Sardaigne avait remis au Ministère russe de la Marine le bâtiment de l'ancienne prison. Le Ministère de la Marine n'ayant pas besoin de ce bâtiment, Korotnev a pu l'obtenir pour y installer une station biologique; il a fait remettre le bâtiment en état et l'a équipé pour le travail scientifique qu'il a dirigé dans cette station durant trente années. En plus des zoologistes russes, la station biologique de Villefranche-sur-Mer recevait la visite de savants de France, de Belgique, d'Allemagne, de Suisse et d'autres pays, ainsi que des étudiants, qui venaient effectuer ici des recherches sur la faune, la morphologie et l'embryologie.

A présent, la station biologique de Villefranche-sur-Mer appartient à l'Université de Paris.

La mémoire du fondateur de cette station vit dans son enceinte : le portrait de Korotnev, — ce nom, les pêcheurs le prononçaient « Quarante-neuf » —, orne le hall de la station comme un symbole de la solidarité internationale des hommes de science.

LA PLACE DU LABORATOIRE D'ARCACHON DANS L'ŒUVRE DE LUCIEN CUENOT (1866-1951)

par Andrée TÉTRY
(Paris)

Durant dix-sept années, de 1900 à 1918, Lucien Cuénot séjourna pendant les vacances universitaires à Arcachon et bénéficia de l'hospitalité de la station qui en était à ses débuts.

En effet, le premier laboratoire maritime français établi à Concarneau par Coste datait de 1859. Quelques années plus tard (1863), une société locale, la Société des Sciences Naturelles et Archéologiques d'Arcachon, prenait l'initiative d'organiser une station biologique dans des locaux venant d'être affectés à une Exposition internationale de Pêche et d'Agriculture. Ce projet, éminemment favorable au développement de l'Histoire Naturelle et de l'Océanographie, ne fut totalement réalisé qu'en 1883. A partir de 1896, un Bulletin publia les travaux exécutés à la station zoologique d'Arcachon dont l'orientation était alors surtout physiologique.

Moins riche que les stations de Roscoff ou de Concarneau, Arcachon présente néanmoins un intérêt biologique particulier. Cette petite mer intérieure, de 15 000 hectares, aux eaux peu profondes, chaudes et de salure variable, constitue un milieu favorable aux animaux migrants qui quittent le large à des époques précises pour se réfugier dans les eaux chaudes du bassin. Si les espèces endémiques sont assez rares, d'autres espèces, peu fréquentes ailleurs, semblent avoir trouvé ici une station d'élection.

Avec sa perspicacité coutumière, L. Cuénot allait montrer la richesse de ce biotope à peine exploré. Dès son arrivée, il amorçait des études sur la faune locale, poursuivant ainsi l'œuvre des Lafont, P. Fischer, Durègne et Viallanes. Ses recherches offrent une extrê-

me variété. Un peu au hasard des excursions, il récolte puis décrit de nouvelles espèces appartenant à différents clades (Sipunculien, Echiuriens, Mollusques Pleurophyllidiens, Crustacés Argulides). Il rectifie des déterminations erronées. Il réserve aux zoologistes l'examen des échantillons relevant de leur spécialité. Il rédige des monographies sur des groupes richement représentés (Sipunculien, Echiuriens, Mollusques Doridiens, Eolidiens et Pleurophyllidiens, Crustacés Argulidés, Pycnogonides, Echinodermes). Il effectue quelques recherches physiologiques sur des animaux provenant du bassin d'Arcachon (organes phagocytaires des Mollusques, valeur respiratoire du liquide cavitaire de quelques Invertébrés...). Il signale des commensaux et des parasites jusqu'alors inconnus...

Mais le zoologiste morphologiste se doublait d'un biologiste averti sachant découvrir et interpréter des faits illustrant les grands problèmes : variation et sélection, naissance des espèces, homochromie, modifications éthologiques en rapport avec des changements de milieux, répartition géographique et endémisme. Nous envisagerons plus spécialement cet aspect biologique de ses recherches sur la faune marine.

LE PROBLÈME DES SEICHES.

Etudiant pendant une dizaine d'années les Seiches des côtes de la Manche et de l'Océan, L. Cuénot a résolu le statut spécifique fort discuté de deux espèces.

Le bassin d'Arcachon héberge deux Seiches, *Sepia filliouxii* Lafont et *Sepia officinalis* L.; bien que leurs morphologies externes soient identiques, elles constituent deux bonnes espèces; en effet, elles présentent, d'une part, de légères différences morphologiques internes (longueur maximum et striation du sépion) et d'autre part, leur éthologie profondément différente rend impossible leurs croisements.

En janvier-février, les *S. filliouxii* quittent les grands fonds de l'Océan, se rapprochent de la côte et pénètrent dans le Bassin à partir de la mi-mars jusqu'en juillet. Les dimensions des animaux varient grandement; de petits échantillons porteurs d'organes génitaux en voie de maturation voisinent avec de gros exemplaires ayant atteint leur maturité sexuelle. Les grandes femelles sont prêtes à pondre; les grands mâles possèdent un bras hectocotyle et des paquets de spermatophores mûrs. La fécondation s'effectue dans le Bassin et la ponte s'échelonne de la fin d'avril aux premiers jours d'août. En septembre, les adultes disparaissent du Bassin, à l'exception de quelques mâles retardataires; beaucoup ont été la proie

des Cétacés; les autres ont regagné l'Océan. De la mi-juin à la fin de septembre, l'éclosion des œufs donne naissance à de petites *fillioux* qui émigrent vers l'Océan; elles ont toutes quitté le Bassin en octobre.

De mars à la mi-juin, les sépions frais échoués sur une plage appartiennent à l'espèce *fillioux*; ils peuvent atteindre 255 mm et des stries ornent plus de la moitié de leur surface ventrale.

A partir de juillet, les *S. officinalis* pénètrent dans le Bassin où elles abondent en août. Les échantillons de longueurs très variées possèdent des organes génitaux réduits qui se développeront ultérieurement; en septembre, les grands mâles arrivent à maturité sexuelle. En octobre-novembre, les *officinalis* retournent à l'Océan; vraisemblablement l'espèce pond dans les grands fonds océaniques de décembre à mars, mais la ponte est inconnue.

Le comportement des deux espèces est donc totalement différent. Les migrations des *fillioux* rappellent celles des Poissons potamotoques; elles quittent l'Océan lorsque maturité sexuelle et ponte sont proches. Les œufs sont déposés dans les eaux moins profondes, moins salées et plus chaudes du Bassin. La ponte terminée, les adultes retourneront à l'Océan. Les jeunes demeurent dans le Bassin quelques mois et à leur tour, avant l'hiver, ils gagneront l'Océan.

Tout se passe différemment chez les *officinalis* qui séjournent dans le Bassin en été et retournent pondre en eau profonde; les premiers mois d'existence des jeunes se passent à l'Océan.

Le croisement des deux espèces est impossible, les lieux de ponte et les époques de maturité sexuelle ne coïncident pas. Les mâles d'une espèce sont à maturité sexuelle lorsque les ovaires des femelles de l'autre espèce sont vides.

Les petites Seiches d'été ou « casserouns » appréciées au point de vue culinaire, correspondent à un mélange de jeunes *fillioux*, nées dans le Bassin, dont le sépion atteint au maximum 28 mm et de jeunes *officinalis* nées au large et ayant pénétré dans le Bassin en juillet; la longueur du sépion n'est jamais inférieure à 36 mm. Ce hiatus, entre les dimensions des sépions, 28 et 36 mm, toujours manifeste sur un grand nombre d'échantillons, confirme la réalité des deux espèces. La différence caractéristique intéressant l'étendue des stries sur le sépion (sépion strié sur plus de la moitié de la face ventrale chez *fillioux*, sépion strié sur moins de la moitié de la face ventrale chez *officinalis*) apparaît sur les sépions mesurant au moins 70 mm. *Sepia fillioux* et *Sepia officinalis* apparaissent donc comme deux espèces éthologiques; elles fournissent un bon exemple de spéciation par décalage des époques de maturité sexuelle.

VARIATION.

La récolte facile de nombreux exemplaires d'une même espèce favorise les observations sur la variation.

Les sépions des petites Seiches d'été nous en ont déjà donné un bel exemple; classés selon leurs dimensions, ces sépions forment une série continue de mm en mm avec un unique hiatus entre 28 et 36 mm; celui-ci révèle l'appartenance des sépions à deux espèces distinctes.

Les Athérines pêchées dans le Bassin présentent assez souvent une colonne vertébrale ondulée. Cette malformation défavorable à la nage n'empêche pas pour autant un nombre relativement élevé de jeunes Poissons d'atteindre l'état adulte; ils seront moins bons nageurs que les individus normaux. La sélection ne manifeste pas la rigueur préconisée par Darwin.

Normalement les deux yeux des Flets (*Flesus flesus* L.) occupent la face droite du corps; chez des exemplaires inverses, ils sont disposés sur la face gauche. Cette inversion paraît plus ou moins fréquente selon les localités; elle atteint 30 à 37 % dans la Manche et la mer du Nord. Aucun Flet inverse n'a jamais été pêché dans le Bassin d'Arcachon, au moins jusque vers 1925. Cette constatation témoigne de l'isolement des races locales.

La face inférieure et aveugle des Pleuronectes est blanche, alors que la face supérieure oculée est pigmentée. Assez rarement quelques individus possèdent une face inférieure colorée aussi intensément que la face supérieure. A cette anomalie de coloration s'associe assez souvent une malformation de la nageoire dorsale dont le développement est incomplet. Existe-t-il un lien entre ces deux caractères ?

ADAPTATION.

Parmi les Pagures vivant dans le Bassin, deux espèces, *Clibanarius misanthropus* Risso et les jeunes *Eupagurus bernhardus* L., ne suivent pas la mer lorsqu'elle se retire; elles demeurent à marée basse à sec et même en plein soleil sur des supports quelconques; elles manifestent un début d'adaptation à la vie terrestre, adaptation qui s'affirme chez des Pagures exotiques.

Le Bassin n'héberge que les jeunes *bernhardus* qui s'abritent dans des coquilles de divers Mollusques (Nasse, Troque, Natic) recouvertes de l'Hydraire symbiote (*Hydractinia echinata* Fleming). A partir d'une certaine dimension, le Pagure ne trouvera plus de

coquille suffisamment grande pour le loger; il est donc contraint d'émigrer à temps vers le large afin de gagner les profondeurs où vivent les Mollusques à grandes coquilles (zone à Buccins). Le déterminisme de cette migration serait intéressant à préciser.

Les faciès rocheux et les pierres manquent dans le Bassin. Les Poissons qui d'ordinaire déposent leurs œufs sous des pierres ont adopté de nouveaux abris; ainsi *Gobius niger* L., *Blennius pavo* Risso, *Lepadogaster microcephalus* Brook fixent leur ponte à la surface interne des coquilles d'Huitres dont le ligament maintient encore les deux valves. Placé dans l'entrebaillement de la coquille, le mâle surveille la ponte. Au changement de milieu correspond une adaptation éthologique.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET ENDÉMISME.

Des trouvailles et des mises au point faunique de L. Cuénot ressortent quelques conclusions sur la distribution des espèces dans le Bassin.

Certaines espèces généralement rares ailleurs sont particulièrement abondantes à Arcachon, la Torpille (*Torpedo marmorata* Risso) et son parasite spécifique *Branchellion torpedinus* Sav., les Hippocampes, les Seiches de printemps, les Cériantes... Il est remarquable que toutes les Torpilles fort communes dans le Bassin portent de petits ou de grands *Branchellion* colorés en noir. En revanche, quelques espèces plutôt banales, Balanoglosses, *Amphioxus*, Comatules, Hotothuries peuvent être considérées comme inexistantes.

Des Mollusques Opisthobranches sont régulièrement abondants: *Eolidina neapolitana* Delle Chiaje de mai à fin novembre, *Berghia coerulescens* Laurillard d'août à fin novembre, *Idulia coronata* Gmelin, *Doridigitata derelicta* P. Fischer de juin à octobre, *Archidoris britannica* Johnston de février à novembre, *Dendronotus frondosus* Ascanius de février à avril, espèce à répartition nettement nordique (Norvège, Groenland, Alaska, île de Vancouver). L'Annélide Polychète *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje fort abondante dans le sable vaseux occupe à Arcachon sa station la plus septentrionale.

Plusieurs espèces appartenant à des groupes variés sont notées pour la première fois. Un exemplaire mâle du Sipunculien *Physcosoma granulatum* F. S. Leuekart a été trouvé dans la boue fixée sur une caisse enterrée dans le sable vaseux; l'espèce déjà signalée sur la côte atlantique est plus fréquente en Méditerranée. — L'Annélide Polychète *Iphitime cuenoti* Fauvel est décrite avec un unique exemplaire de 12 mm de long, récolté sur un Hydraire recouvrant

le dos d'un jeune *Maia squinado* du large; commensal probable du Crabe, il devait en avoir quitté la cavité palléale. L'espèce a été retrouvée à Concarneau en 1925 par Fage et Legendre, dans la cavité branchiale d'un autre Crabe *Portunus depurator*. — Un Mollusque Opisthobranche *Stiliger funerea* Costa a été découvert sur des Algues vertes; répandu dans la Méditerranée, il n'était pas encore signalé dans l'Atlantique. Un autre Opisthobranche, toujours assez rare, *Hancockia eudactylata* Gosse est mentionné dans le sud de l'Angleterre (Plymouth notamment), à Naples et à Brest (un unique exemplaire); fin août, début septembre 1917, une vingtaine d'échantillons ont été recueillis dans des Algues; la coloration est variée; l'animal rampe sur les Algues ou flotte à la surface de l'eau; la ponte observée en cristallisoir présente la forme d'un ruban ondulé en W. — Le sable a livré un Amphipode *Haustorius arenarius* Slabber à peu près aveugle; il est assez fréquent dans la Manche et le nord de l'Atlantique jusqu'à la Vendée. Un petit Cirripède *Alcippe lampas* Hancock inconnu des côtes françaises se cachait dans les coquilles de Natice (*Natica catena* Da Costa) logeant de jeunes *Eupagurus bernhardus*; pour le capturer il faut briser la coquille; il semble devoir être considéré comme commensal du Pagure.

Une répartition fortement localisée caractérise des Annélides Polychètes, *Pilargis verrucosa* de St-Joseph et *Ophelia bicornis* Savigny. La première profondément enterrée dans le sable est connue dans la rade de Brest et le Bassin d'Arcachon; la deuxième est extrêmement abondante dans le sable de la plage d'Eyrac.

Deux Annélides Polychètes semblent particulièrement rares. *Stylarioides monilifer* Delle Chiaje récolté une seule fois sur la plage d'Eyrac, *Chaetopterus variopedatus* si commun dans d'autres localités.

Enfin le Bassin compte quelques endémiques appartenant à des clades variés : une Annélide Polychète, une Hirudinée, un Sipunculien, un Echiurien, trois Mollusques, deux Crustacés. L'Annélide Polychète, une petite espèce, *Phyllodoce bruneoviridis* de St-Joseph est connue par un seul exemplaire provenant de la plage. Il serait utile de revoir l'espèce et de la comparer avec les autres *Phyllodoce*. Ne serait-elle pas la forme jeune de *Phyllodoce lamelligera* Johnston ? — L'Hirudinée *Branchellion angeli* Sigalas parasite exclusivement la région branchiale de l'Ange *Squatina squatina* L. Cette forme assez commune diffère de *Branchellion torpedinis* par sa coloration claire (blanche ou jaune pâle avec de petits points noirs) et par la nature de l'hôte. Ces deux caractères sont-ils suffisants pour faire d'*angeli* une authentique espèce ? La réponse est dubitative. D'une part, les *B. torpedinis* généralement noirs sont parfois grisâtres (Arcachon), roses ou noirâtres (autres localités); d'autre part la spécificité de l'hôte est parfois en défaut; des *torpe-*

dinis ont été vus sur un Labre noir, un Turbot. Il n'est pas exclu que *B. angeli* puisse être considéré comme une espèce naissante par voie de différenciation physiologique. La fréquentation d'un hôte différent rend impossible tout croisement; il faudrait vérifier expérimentalement le comportement de chaque parasite devant un échange des hôtes; des essais ont semblé montrer une fixation difficile du parasite sur l'hôte inhabituel; la confirmation de cette constatation apporterait un argument favorable à la validité de l'espèce *angeli*. — Le Sipunculien *Siphonosoma arcassonense* Cuénot décrit pour la première fois en 1902 a été retrouvé plusieurs fois dans le Bassin; il y est toutefois plus rare que le *Sipunculus nudus* L. — La description de l'Echiurien *Thalassema arcassonense* Cuénot repose sur un unique échantillon récolté en 1901 dans le sable vaseux de la plage. Quelques caractères de la diagnose restent à préciser. — Les trois Mollusques appartiennent aux Opisthobranches. *Phyllaplysia lafonti* est un Aplysien décrit en 1869 par P. Fischer qui en avait récolté une quarantaine d'exemplaires longs de 15 à 20 mm, fixés sur des feuilles de Zostères. Bien que recherchée, l'espèce a été seulement retrouvée en 1874 par Crosse qui ramassa sur des feuilles de Zostères deux exemplaires atteignant 35 mm. Au cours de ses explorations pendant dix-sept années, Cuénot recueillit, toujours sur des feuilles de Zostères, un seul exemplaire typiquement vert et mesurant 30 mm. Les deux autres Mollusques sont des Doridiens. Décrite par Lafont, *Drepania fusca* avait été découverte en assez grand nombre sous des collecteurs durant les étés de 1872 et 1873. Cuénot en a retrouvé deux exemplaires en 1906. Deux autres espèces de *Drepania* vivent dans la Méditerranée et l'Adriatique. Le troisième Mollusque propre au bassin d'Arcachon y est très abondant; il s'agit de *Corambe testudinaria* décrit par Fischer en 1891. Malgré sa fréquence, il est difficile à découvrir car il présente une homochromie parfaite avec son support, un Ectoprocte *Membranipora pilosa* L. recouvrant des coquilles d'Huitres ou des feuilles de Zostères. — *Argulus arcassonensis* Cuénot est le seul Argule des côtes atlantiques; comme tous les Argules, il parasite des Poissons variés (Trigles, *Balistes capriscus* Gmelin); il est particulièrement abondant sur les *Mullus barbatus* L. et les *Gobius minutus* Pallas. L'autre Crustacé, un Peltogaster (Rhizocéphale) *Septosaccus cuenoti* Duboscq est très commun; il parasite environ 43 % des *Diogenes pugilator*; chaque Pagure héberge un *Septosaccus*, plus rarement deux; sa couleur brune correspond exactement à celle des œufs de l'hôte.



Ces quelques faits choisis parmi d'autres montrent l'intérêt d'entreprendre et de poursuivre d'une façon systématique l'étude

d'un biotope assez bien délimité. Ce travail exige patience et persévérance, mais ses résultats ne sont pas douteux.

L'inventaire faunique se complètera heureusement par des observations biologiques : période de maturité sexuelle et de ponte, cycle du développement, caractères éthologiques, présence de commensaux et de parasites, apparition d'espèces nouvelles, modification de la fréquence des espèces courantes, disparition d'espèces autrefois assez communes.

Les fluctuations fauniques sont liées à des facteurs dont il faut rechercher la nature; elles entraînent un renouvellement de la faune, plus ou moins accusé, qui témoigne du dynamisme des populations.

Bibliographie

- CUÉNOT, L. 1902. — Contributions à la faune du Bassin d'Arcachon. I. Echiuriens; II. Sipuncutiens. *Stat. Biol. d'Arcachon, Travaux des laboratoires*, 6 : 1.
- CUÉNOT, L., 1903. — Contributions à la faune du Bassin d'Arcachon. III. Doridiens. *Stat. Biol. d'Arcachon, Travaux des laboratoires*, 7 : 1.
- CUÉNOT, L., 1904-1905. — Sur une sole à deux faces colorées. *Stat. Biol. d'Arcachon, Travaux des Laboratoires*, 8 : 82.
- CUÉNOT, L. 1905. — L'organe phagocytaire des Crustacés Décapodes. *Arch. Zool. exp.*, 4^e sér., 3:1.
- CUÉNOT, L., 1906. — Contributions à la faune du Bassin d'Arcachon. IV. Eolidiens. *Stat. Biol. d'Arcachon, Travaux des laboratoires*, 9: 95.
- CUÉNOT, L., 1907. — L'origine des nématocystes des Eolidiens. *Arch. Zool. exp.*, 4^e sér., 6 : 73.
- CUÉNOT, L., 1912. — Contributions à la faune du Bassin d'Arcachon. V. Echinodermes. *Bull. Stat. Biol. d'Arcachon*, 14 : 17.
- CUÉNOT, L., 1912. — Contributions à la faune du Bassin d'Arcachon. VI. Argulides. *Bull. Stat. Biol. d'Arcachon*, 14 : 117.
- CUÉNOT, L., 1912. — Les néphrophagocytes du cœur des Poissons osseux. *Zool. Jahrb. Suppl. XV, Festschrift für W. Spengel*, Bd III : 241.
- CUÉNOT, L., 1914. — Contributions à la faune du Bassin d'Arcachon. VII. Pleurophyllidiens. *Bull. Stat. Biol. d'Arcachon*, 16 : 1.
- CUÉNOT, L., 1914. — Les organes phagocytaires des Mollusques. *Arch. Zool. exp.*, 54 : 267.
- CUÉNOT, L., 1917. — *Sepia officinalis* L. est une espèce en voie de dissociation. *Arch. Zool. exp.*, 56 : 315.
- CUÉNOT, L., 1921. — Contributions à la faune du Bassin d'Arcachon. VIII. Pycnogonides. *Arch. Zool. exp.*, 60, Notes et Revue : 21.
- CUÉNOT, L., 1921. — *La genèse des espèces animales*, 2^e édition, Alcan, Paris.

CUÉNOT, L., 1925. — *L'adaptation. Encycl. Scient.*, Doin, Paris.

CUÉNOT, L. 1923. — Recherches sur la valeur protectrice de l'homochromie chez quelques animaux aquatiques. *Ann. Sc. Nat., Zool.*, 10 : 123.

CUÉNOT, L., 1927. — Contributions à la faune du Bassin d'Arcachon. IX. Revue générale de la faune et bibliographie. *Bull. Stat. Biol. d'Arcachon*, 24 : 229.

Discussion

M^{me} MANGOLD. — Cuénot a cru pouvoir généraliser à la Méditerranée (1933) les observations faites dans le bassin d'Arcachon. Les études biométriques que je poursuis à Banyuls depuis une dizaine d'années ont clairement démontré qu'il n'existait qu'une seule et unique espèce, *Sepia officinalis*, en Méditerranée occidentale. L'espèce dite « B » de Cuénot se transforme en hiver, au fur et à mesure de sa maturation sexuelle, en espèce dite « A ». La partie striée du sépion, plus courte encore en octobre-novembre que la partie lisse, l'égale en décembre-janvier, pour devenir plus longue ensuite.

Les chiffres relevés par Cuénot dans son travail sur les Seiches d'Arcachon (1917) suggèrent qu'une transformation identique à celle de la Méditerranée a lieu dans le Bassin.

M^{re} TÉTRY. — 1) M^{me} Mangold fait allusion à la Méditerranée; j'ai parlé de l'Océan où les conditions sont différentes.

2) D'après M^{me} Mangold, les deux espèces de Cuénot ne seraient pas valables, une série continue ayant été observée au cours de l'année. Il faudrait savoir les conditions dans lesquelles sont faites ces remarques.

Par ailleurs, Cuénot était tout à l'opposé des idées préconçues; le fait constituait pour lui l'essentiel. Ses conclusions traduisent effectivement ce que l'observation lui a montré.

Une fois de plus, et comme chaque fois que le problème de l'espèce est posé, des difficultés et des imprécisions se manifestent.

Guérin, E. 1923 — L'indigénat. Émile Zola, Paris.
 Guérin, I. 1925 — Recherches sur la valeur protéolique de l'indigénat
 mis chez quelques animaux épiphytes. Ann. Sc. Nat. Zool. 19 : 123.
 Guérin, I. 1927 — Contributions à la faune du Bassin d'Arzacq.
 Et. Revue générale de la faune et de la flore et de la géologie.
 d'Arzacq. 11 : 229.

Discussion

M^{rs} M. — Guérin a cru pouvoir généraliser à la Méditerranée (1923) les observations faites dans le Bassin d'Arzacq. Les études plus récentes que je pourrais émettre devant une dizaine d'années ont évidemment démontré qu'il n'existe pas de telles et mêmes espèces. L'indigénat en Méditerranée occidentale. L'espèce dite « A » de Guérin se trouve en effet à mesure de sa manifestation actuelle en Espagne dite « A ». La partie supérieure de l'épave, plus courte encore en proportion que la partie inférieure, l'épave en décomposant, pour donner plus longue encore.

Les chiffres relevés par Guérin dans son travail sur les espèces d'Arzacq (1917) suggèrent qu'une transformation identique à celle de la Méditerranée a lieu dans le Bassin.

M^{rs} T. — (1) M^{rs} Mangold fait allusion à la Méditerranée; lui parle de l'océan où les conditions sont différentes.
 (2) D'après M^{rs} Mangold, les deux espèces de Guérin ne seraient pas variables, une seule espèce ayant été observée au cours de l'année. Il faudrait savoir les conditions dans lesquelles sont faites ces comparaisons. Par ailleurs, Guérin était tout à l'opposé des idées précédentes; le fait constaté pour lui l'essentiel. Ses conclusions paraissent effectivement ce que l'observation lui a montré.

Une fois de plus, et comme chaque fois que le problème de l'espèce est posé, des difficultés et des incertitudes se manifestent.

LA BIOLOGIE MARINE DANS L'ŒUVRE ZOOLOGIQUE DE PAUL PELSENEER (1863-1945)

par Paul BRIEN
(*Bruzelles*)

En m'invitant à évoquer le souvenir de Paul PELSENEER, au cours de ce colloque sur l'histoire de la Biologie marine, Monsieur le Professeur PETIT et les organisateurs de cette réunion ont voulu, sans doute, y associer les modestes activités de la Belgique en ce domaine scientifique. Qu'ils veuillent bien agréer mes plus vifs remerciements et ma profonde reconnaissance.

Mon pays, par sa situation géographique, ne dispose que de quatre-vingts kilomètres de plages, sableuses et biologiquement pauvres, en bordure de ce qui n'est qu'un chenal entre la mer du Nord et la Manche. Si défavorisé qu'il soit, et peut-être à cause de cela, les problèmes de la mer et ceux d'outre-mer furent une des préoccupations constantes de ses gouvernants et de ses hommes de sciences. Les zoologistes plus particulièrement y ont porté grand intérêt.

Sans vouloir envisager les initiatives actuelles et les centres scientifiques belges destinés à promouvoir les études océanographiques, qu'il me soit permis d'évoquer le passé et de rappeler tout d'abord Pierre-Joseph VAN BENEDEN, de l'Université de Louvain, l'un des fondateurs de la zoologie en Belgique et l'un des pionniers de la biologie marine en mon pays. Son exemple fut suivi par son fils, Edouard VAN BENEDEN, l'éminent biologiste de l'Université de Liège. Plus tard, G. GILSON, de l'Université de Louvain, prospecta méthodiquement la mer du Nord, tandis que Désiré DAMAS, de l'Université de Liège, s'initiait à l'océanographie ichthyologique sous la direction de Joh HJORT, à Bergen, en Norvège.

Il faut reconnaître cependant que Paul PELSENEER fut le plus éminent zoologiste belge, l'un des plus marquants de la seconde moitié du XIX^e siècle, pour qui la mer offrit, la vie durant, les sujets d'inlassables et fructueuses investigations.

Sur notre littoral, plus propice pourtant aux villégiatures familiales qu'aux études de sciences naturelles, Paul PELSENEER encore enfant, se sentit attiré vers la Malacologie. A peine âgé de 17 ans, obéissant à une vocation précoce dont il est difficile de connaître l'origine, mais qui remonte à ces années où il suivait encore les cours de l'enseignement moyen, il entreprit la prospection biologique de notre côte, ainsi qu'en témoignent ses publications de 1880, 81, 82, 83. Il innova même, procédant pour la première fois en Belgique à des dragages ayant un objet strictement scientifique. Il fut Docteur en Sciences (groupe des Sciences zoologiques) de l'Université de Bruxelles en 1888, mais c'est à Londres qu'il compléta d'abord sa formation scientifique. Il fréquenta le laboratoire du futur Directeur du British Museum, RAY LANKESTER, qu'il considéra comme son maître en Malacologie. Il eut l'occasion de faire la connaissance de Thomas HUXLEY dans les dernières années de sa vie et de collaborer avec l'illustre zoologiste, l'ami de Charles DARWIN. Paul PELSENEER eut donc le privilège d'être initié aux méthodes de la Morphologie, l'une des gloires de la grande école anglaise.

Cependant, suivant les conseils de son ami Louis DOLLO, breton d'origine, ingénieur sorti de l'Université de Lille, et qui allait bientôt se faire connaître en paléontologie par ses études sur les Reptiles fossiles du Musée Royal des Sciences Naturelles de Belgique, il se rendit à l'Université de Lille pour y suivre les enseignements d'Alfred GIARD, l'un des rénovateurs de la Biologie en France, l'initiateur de l'éthologie animale, le propagateur des conceptions de l'évolution. Sous la direction d'un tel animateur, Paul PELSENEER appartint désormais à la phalange des jeunes biologistes français qui fréquentaient à cette époque le laboratoire de Wimereux, centre franco-belge de biologie, que GIARD avait fait construire sur les côtes du Boulonnais.

Ainsi préparé par l'école morphologique anglaise, par l'école éthologique française, Paul PELSENEER devint un zoologiste complet pour qui l'étude des animaux ne se conçoit qu'en corrélation avec celles de leurs fonctions et en étroite correspondance avec leur comportement dans le milieu où ils vivent. Morphologiste et éthologiste, il le fut, selon les conceptions évolutionnistes dont il était pénétré dès son adolescence bien avant son entrée à l'Université.

*
**

Paul PELSENEER fut un des meilleurs morphologistes et phylogénistes de la fin du XIX^e siècle et du commencement du XX^e. Homme d'idées et de méthodes, ses mémoires fondamentaux ne sont pas entrepris selon un ordre systématique, mais en réponses à des problèmes importants préalablement posés. Pour chacun d'eux, Paul PELSENEER cherche à apporter une solution sûre, résultat d'une longue étude sur un matériel abondant, patiemment réuni, remarquablement choisi et préparé. On lui fit même le reproche de vouloir, par ses publications, « appuyer un ensemble de théories ». Il répondra dans l'introduction à ses *Recherches morphologiques et phylogénétiques des Mollusques archaïques* (1881) : « Il n'y a jamais eu qu'une théorie que j'aie eu en vue « d'appuyer » par mes recherches (à supposer que ce fut nécessaire), c'est celle de l'Evolution, intégralement entendue », ajoutant qu'il est « préférable d'être guidé par une méthode positive que de suivre celle qui consiste à n'en pas avoir ».

Il faut naturellement se reporter à cette époque où malgré la diffusion des ouvrages de LAMARCK, de DARWIN, de GEOFFROY SAINT-HILAIRE, ceux de leurs nombreux disciples, l'évolution était encore contestée par bon nombre d'excellents naturalistes et où le zoologiste danois STEENSTRUP (1880) traitait avec ironie « les évolutionnistes, cultivateurs d'arbres généalogiques ».

La préoccupation directrice de Paul PELSENEER fut la phylogénèse car « elle donne la meilleure mesure en même temps la meilleure synthèse des progrès obtenus dans les diverses sciences naturelles », ayant « pour but principal de mettre en lumière dans chaque subdivision les formes les plus archaïques. C'est seulement la connaissance morphologique de ces formes qui peut aider réellement à la compréhension d'un groupe et éclairer ses relations, ses origines » (1881 : *Recherches sur les Mollusques archaïques*).

Aussi prend-il la peine dans l'introduction d'un des plus importants mémoires, de définir, de préciser, de délimiter aussi les trois méthodes qui y conduisent et qui sont fondamentales pour les études de zoologie proprement dite : la *Paléontologie* qui rend l'évolution tangible; l'*Embryologie* qui en montre l'effet dans la formation des structures par sa loi biogénétique; l'*Anatomie comparée* enfin, la plus importante, seule capable de permettre « l'interprétation des dispositions morphologiques » sur lesquelles sont, « en fait, basées les hypothèses et les constructions phylogénétiques ». C. VOGT précisément avait contesté la réalité de la loi biogénétique, il déclarait, avec d'autres, qu'il n'y avait pas de parallélisme entre la succession des stades embryonnaires et l'évolution phylogénétique. Les

larves des Bivalves, faisait-il remarquer, ne montrent qu'un seul muscle occluseur des valves, qui se partage au cours du développement, en deux, chez les *Dimyaires*, moins spécialisés cependant que les *Monomyaires*. Paul PELSENEER prit son temps, pour révéler avec rigueur que l'embryologie de ces larves passait par trois stades successifs : 1) un seul muscle adducteur, l'antérieur, se forme d'abord; 2) l'adducteur postérieur apparaît ensuite mais indépendamment; 3) l'adducteur antérieur enfin disparaît chez les Monomyaires les plus évolués des Bivalves. « Il y a donc parallélisme et la seule hérésie, ajoutait-il, est l'affirmation de VOGT, d'un muscle unique se partageant en deux ».

La loi bio-génétique cependant est une loi approchée; « elle n'est pas absolue dans tous les détails, elle l'est au moins dans son principe ». On ne doit pas lui demander de retracer la récapitulation complète de l'évolution des organismes, mais elle la révèle dans l'édification particulière de certains organes, et Paul PELSENEER d'en tirer de ses observations personnelles de multiples exemples.

L'anatomie comparée à laquelle Paul PELSENEER attache la plus grande importance ne peut s'appliquer non plus qu'avec discernement. Tous les organes ne sont pas susceptibles d'être comparés. Paul PELSENEER rejette notamment les déductions que l'on a pu tirer de la seule *conchyliologie* qui « dénature les rapports zoologiques d'un très grand nombre de formes dans ce groupe (celui des Bivalves) ». Il convient de distinguer les caractères adaptatifs qui sont polyphylétiques parce que convergents, des caractères morphologiques seuls constituants des structures fondamentales des systèmes d'organisation. VON IHERING avait admis le diphylétisme des Gastéropodes déclarant « qu'il y a impossibilité de conclure de l'identité d'organisation à l'identité d'origine ». Vieille controverse que les travaux du grand Etienne GEOFFROY SAINT-HILAIRE consacrés à la « Philosophie anatomique » et à la « Morphologie » avaient provoqué depuis la première moitié du XIX^e siècle. La déclaration de VON IHERING était la négation de toute homologie, de toute phylogénèse. Prenant arguments dans son mémoire admirable consacré aux *Opisthobranches*, Paul PELSENEER démontrant au contraire l'unité zoologique des Gastéropodes, aujourd'hui unanimement admise, y signalait les organes homologues, les transformations d'un type de structure en un autre, la valeur réelle de la phylogénèse qui donne tout son sens à la classification animale.

Il n'est peut-être pas inutile, aujourd'hui, où l'on se détourne quelque peu de ces grands problèmes phylogénétiques que l'on considère dépassés, pour suivre, il est vrai, des voies nouvelles vers des investigations d'un intérêt considérable et incontestable, sans doute, de relire ces pages magistrales dans lesquelles Paul PELSE-

NEER, synthétisant ses recherches patientes, minutieuses, rigoureuses, formule les règles de la Morphologie évolutive à laquelle nous devons nos connaissances les plus certaines du règne animal, qui nous permettent d'en établir le système naturel.

A cet égard, la lecture de « l'œuvre malacologique de Paul PELSENEER est un enchantement pour un zoologiste », ainsi que le disait (1934) Auguste LAMEERE qui ajoutait : « On se figure mal le gâchis qui régnait dans la science des Mollusques avant l'intervention de Paul PELSENEER; aujourd'hui, grâce à notre compatriote, c'est une transfiguration; il n'y a pas de groupe du règne animal qui soit aussi bien compris, dont la phylogenèse soit mieux établie » (A. LAMEERE, 1934).

*
**

Chacun des mémoires de Paul PELSENEER est en effet une contribution décisive à la connaissance et à la compréhension des Mollusques. En 1887, sa thèse de Doctorat eut pour sujet « *Sur la valeur morphologique des bras et la composition du système nerveux des Céphalopodes* ». Paul PELSENEER y révélait que les ganglions brachiaux sont les véritables ganglions pédieux innervant les « bras » qui sont en fait homologues au pied de tout Mollusque, tandis que les ganglions dénommés « pédieux » sont ceux de l'entonnoir qui chez les Céphalopodes représente l'*épipodium* des autres groupes.

Or, RAY LANKESTER s'était mépris au point d'assimiler les bras des *Céphalopodes* aux appendices céphaliques des *Ptéro-podes*. Il acceptait même que ces deux groupes de Mollusques eussent pu être réunis en une même classe.

Paul PELSENEER, reprenant en 1886 l'étude des *Ptéro-podes* récoltés par le *Challenger*, montrait avec évidence que leurs appendices céphaliques sont sous la dépendance des ganglions cérébroïdes, et que les prétendus « Ptéro-podes définis par CUVIER se répartissaient en deux phylums d'Opisthobranches : les *Thécosomes* (Opisthobranches se rattachant aux Bulléiens) et les *Gymnosomes* (Opisthobranches en filiation avec les Aphysiens).

Après avoir défini — non sans susciter des critiques acerbes de LACAZE DUTHIERS — la valeur morphologique de l'*épipodium* des Gastéropodes, dans son grand mémoire *Recherches sur divers Opisthobranches* (1894), Paul PELSENEER s'opposant aux conceptions diphylétiques de VON IHERING, défend l'unité naturelle des Gastéropodes, et confirme leur classification proposée par SPEN-GEL, en *Streptoneures* et *Euthyneures*. Il montre que les *Euthyneures* sont plus spécialisés et dérivent des *Streptoneures*. Ils se carac-

térisent en effet par la détorsion des commissures viscérales et une tendance à la concentration du système nerveux. Or la torsion propre aux *Streptoneures* se manifeste encore dans les embryons des *Euthyneures Opisthobranches* mais elle s'y atténue bientôt et progressivement, par un mouvement de détorsion dans le sens des aiguilles d'une montre qui a pour conséquence le resserrement de la cavité palléale, son déplacement vers l'arrière, entraînant celui de l'anus, de la branchie et du cœur. Les plus évolués des *Euthyneures* sont les *Pulmonés* dont Paul PELSENEER précise la Phylogénèse: des *Basommatophores* aux *Stylommatophores* (1896).

Entre temps, Paul PELSENEER prépare une vaste étude sur les *Lamellibranches* au sujet desquels il consacre deux mémoires, l'un en 1891 à propos des Bivalves ramenés par le *Challenger*, l'autre en 1911, à l'occasion des récoltes faites au cours de l'expédition de la *Siboga*. Il rejette les données exclusivement fournies par la Conchyliologie; s'adresse avec sagacité aux genres qu'il convient d'interroger, reconnaît les organes qui ont les plus grandes significations morphologiques; se basant surtout sur l'anatomie comparée de la branchie, il élabore définitivement la phylogénèse de cette grande classe des Mollusques, qui, des plus archaïques aux plus évolués, s'étage en quatre paliers successifs: les *Protobranchiés* représentés par *Nucula*; les *Filibranchiés* dont la Moule est le type; les *Pseudolamellibranchiés* auxquels appartient l'Huître; enfin les *Eulamellibranchiés*. Parmi les récoltes du *Challenger*, Paul PELSENEER avait eu l'occasion d'étudier *Cuspidera*, bivalve abyssal. La branchie y est simplifiée, transformée en un septum musculeux, perforé, partageant la cavité palléale en deux étages, l'étage supérieur ou cavité dorsale ayant une paroi fortement vascularisée tenant lieu de surface d'échange gazeux. Paul PELSENEER y voit le représentant des Bivalves les plus spécialisés, celui des *Septibranchiés* abyssaux.

Auparavant, dès 1898, dans son mémoire capital, *Recherches morphologiques et phylogénétiques sur les Mollusques archaïques*, confrontant l'anatomie comparative des *Rhipidoglosses*, des *Scaphopodes* et surtout des *Amphineures*, il définit le plan d'organisation de l'embranchement des Mollusques. Il reconnaît que les *Polyplacophores* actuels parmi les *Amphineures* ont conservé la structure la plus fondamentale de l'embranchement des Mollusques et que celle-ci offre des affinités avec les Polychètes errantes. Il confirme ainsi ce qu'avaient suggéré GIARD, HUXLEY, E. PERRIER, SALENSKY, précisant que les Eunicieniens se rapprochent le plus de l'organisation ancestrale et originelle d'où se sont différenciés les Mollusques. Il conclut: « Un des résultats principaux du présent travail a été de montrer l'uniformité de constitution des Mollusques, en retrouvant dans leurs cinq classes tout ou partie de ce système labro-stomato-gastrique et d'en faire voir l'identité parfaite dans les *Amphineures*

Polyphocophores et les Polychètes Euniciens ». Les Mollusques sont des coelomates métamérisés. Combien cette conception défendue avec tant de sagacité par Paul PELSENEER, se trouve aujourd'hui confirmée par la découverte, au cours de l'expédition de *Galathea*, du *Neopilina galathea* et par les études remarquables que le zoologiste danois LEMCHE nous en a données.

Paul PELSENEER avait d'ailleurs synthétisé dès 1896 les conceptions aujourd'hui classiques qu'il se faisait de l'embranchement des Mollusques dans son *Introduction à l'étude des Mollusques*. Il les reprit en les précisant et leur donnant toute leur ampleur dans le volume des Mollusques que RAY LANKESTER lui demanda pour son fameux *Treatise of Zoology* (1906).

Paul PELSENEER a donc « légiféré » avec une rare maîtrise dans les divers groupes de l'embranchement des Mollusques. Son œuvre admirable est une des plus belles illustrations, à la fin du XIX^e siècle, de l'application des méthodes morphologiques auxquelles nous devons la compréhension des systèmes naturels des êtres vivants. Paul PELSENEER en a acquis la connaissance tangible de l'évolution. Il la perçoit dans la réalité vivante de l'histoire particulière d'un groupe zoologique qui se prête si bien à nous révéler les étapes et les modalités de son déroulement par transformations, toujours discernables, des structures, à partir d'un type d'organisation fondamental bien défini. Son expérience concrète de l'évolution amena Paul PELSENEER à réfléchir longuement à son mécanisme. C'est le second aspect des activités scientifiques de Paul PELSENEER, consacrées à l'éthologie.

*
**

Les études morphologiques et phylogénétiques de tout un embranchement zoologique presque exclusivement marin ont fait de Paul PELSENEER un océanographe. Collaborateur des expéditions du *Challenger* (1873-76) et du *Siboga* (1900), membre du conseil de l'Institut Océanographique de Paris (1936), il voit nécessairement l'océanographie en fonction de la biologie. En 1892, il publie dans la Bibliothèque Gillon (Bruxelles), *L'Exploration des mers profondes*, ouvrage qui fut couronné par l'Académie Royale de Belgique. En 1907, il le complète par un nouvel article : *Ce que les sciences biologiques attendent des expéditions antarctiques*. L'Université de Bruxelles lui confia un cours libre d'agrégation : *l'Océanographie biologique*. Nous possédons encore les opuscules résumant son enseignement : *Les abîmes de la mer et leurs habitants* (1903), *L'Océanographie* (1904). Ce dernier est plus particulièrement consacré aux aspects physiques, chimiques, géographiques et géologiques de la science de la mer. Dans l'introduction, il y déclare cependant

« jusqu'à une époque relativement récente, l'étude de l'océan n'était qu'une science appliquée, se bornant aux notions « hydrographiques » qui concernent le voisinage immédiat des côtes et sont nécessaires à la navigation. Mais l'océanographie ne s'est constituée comme science pure et comme branche autonome, que dans la seconde moitié du XIX^e siècle, sous l'influence des naturalistes, qui ont fait faire à la connaissance des mers, ses plus grands progrès ».

Outre ces petits ouvrages de synthèse, Paul PELSENEER s'était attaché à quelques problèmes de géographie marine, cherchant leur solution dans la biologie des Mollusques. Signalons entre autres, *La ligne de Weber, limite zoologique de l'Asie et de l'Australie* (Bull. Ac. Royale de Biologie 1904 et les C.R. du VI^e congrès de l'Intern. Zool. de Berne (1904).

Vers cette époque, la théorie de la « Bipolarité » suscitait de nombreuses polémiques. Selon cette conception, les régions polaires étaient habitées par des espèces zoologiques identiques, absentes dans toute l'étendue intermédiaire du globe. Elles étaient considérées comme les restes de faunes initialement universelles mais disparues aujourd'hui des tropiques (Pfeffer) ou comme le résultat de migration des mêmes éléments à partir de faunes largement répandues vers les régions polaires où ils se seraient conservés (MURRAY).

Par des arguments tirés de la Malacologie, Paul PELSENEER fait une critique très objective de cette théorie qu'il conteste en concluant que « l'origine de ces dernières (les formes polaires proprement dites) est dans l'établissement des zones marines subpolaires à grandes variations thermiques, qui a eu pour effet de repousser vers les pôles ou vers les tropiques, les formes sténothermes et de conserver seulement dans les zones subpolaires, les genres eurhythmiques de la faune plus ou moins uniforme préexistante « *A propos de la Bipolarité* : Bull. scientifique de la France et de la Belgique » (1909).

Dans le même ordre d'idée de zoogéographie marine, il traite de « l'influence des courants dans la dispersion des organismes marins (An. Soc. Royale de Zool. de Belgique, 1914) à propos de l'extension du peuplement de *Littorina littorea* sur les côtes orientales des Etats-Unis, celle de *Petricola pholadiformis* sur les côtes occidentales d'Europe, où elle se substitue à *Pholas candida*; celle de l'huître portugaise (*Ostrea angulata*) sur les côtes océaniques de France; de *Limacina lesueuri*, etc.

D'autres facteurs physiques et physiologiques intervenant dans la répartition des faunes marines sont envisagées par Paul PELSENEER, notamment la température dont il analyse les effets dans son article *Sur le degré d'eurythermie de certaines larves marines* (1901, Bull. Ac. Royale de Belgique).

La salinité dont les variations sont tolérées par les animaux selon leur degré d'euryhalinité sera le sujet d'une lecture importante faite à l'Assemblée générale de l'Académie de Belgique en 1906, intitulée *L'origine des animaux d'eau douce*. Il décrit la colonisation des fleuves par les habitants de la mer, en certaines zones de passage, particulièrement les estuaires, par des espèces « préadaptées » — ainsi que le dira plus tard Lucien CUÉNOT — aux variations de salinité et de température.

C'est pour Paul PELSENEER l'occasion de confirmer l'opinion qui se manifeste en ce moment selon laquelle les grands lacs (le lac Baïkal, le lac Tanganika notamment), ne sont pas d'origine marine (MOORE) mais qu'ils sont continentaux. Invoquant plus particulièrement la faune du Tanganyka, ses Mollusques thalassoïdes, ses Poissons, sa fameuse méduse *Limnocyclus*, il rappelle que ces organismes ne peuvent être des formes marines reliques mais plutôt des espèces émigrées, en eaux douces, en provenance de mers voisines.

*

**

Cet éminent zoologiste fut préoccupé passionnément d'océanographie parce qu'il fut, sa vie durant, un éthologiste. Considérant « les organismes dépendant étroitement du milieu où ils vivent » et que « l'étude des êtres vivants est toujours inséparable de celle de la géographie physique des régions qu'ils habitent ».

Pendant plus de cinquante ans, Paul PELSENEER fut l'inlassable prospecteur de la Biologie marine des côtes du Boulonnais. Il passa tous ses mois d'été à Wimereux. Il y avait fait construire une maison accueillante « Les Talitres » non loin du « Vieux laboratoire de Giard ». C'est là, dans le travail, parmi ses amis, Alfred GIARD, Maurice CAULLERY, Jules BONNIER, Charles PÉREZ, dans les joies familiales, qu'il connut « ... les heures les plus douces de sa vie de naturaliste ».

« Le vieux labo » de cette époque, écrira Charles PÉREZ, était installé tant bien que mal, dans un petit chalet au bord du Wimereux. Dans la salle commune, au rez-de-chaussée, les deux tables de fenêtres étaient attribuées au « patron » Alfred GIARD et à son fidèle collaborateur Jules BONNIER, disparus, dont j'aime évoquer, en ce moment, la mémoire. En retrait, entre les deux fenêtres devant une table de bois blanc, de quelques décimètres carrés, effacé, au second plan, Paul PELSENEER était modestement assis sur un tabouret. Pour tout équipement, une lampe et un petit microscope primitif, semblant emprunté à l'étalage d'un bric-à-brac, un petit nombre de cristallisoirs ou de verres de montre proprement ordon-

nés où dans quelques gouttes d'eau s'élevaient des larves de Mollusques ».

Quand on songe à l'œuvre admirable réalisée par des moyens aussi rudimentaires, on reste confondu d'admiration. Les biologistes d'aujourd'hui, qui disposent, dans des laboratoires spacieux, admirablement équipés, de tant de commodité et de confort, d'une technicité sans cesse perfectionnée, peuvent y puiser, outre son enseignement biologique, une grande leçon de modestie.

Paul PELSENEER ne fréquenta guère le « nouveau laboratoire » construit à la « pointe aux oies », celui que nous avons tous connus à Wimereux, sauf pour y rendre des visites amicales. Il travaillait chez lui. Mais chaque matin, les biologistes du laboratoire, apercevaient « faisant la marée », Paul PELSENEER, seul, au « au pied des rochers de Croy ». Muni d'un petit seau de toile, de quelques tubes, il observait silencieusement les cailloux des grèves qu'il retournait, examinait, remettait en place avec grande précaution afin de ne pas détruire l'habitat naturel où il était sûr de revoir et de vérifier le lendemain, ce qu'il venait d'y découvrir.

Le « nouveau laboratoire » fut à son tour anéanti par les bombardements de la dernière guerre. Mais avec obstination, l'Université de Lille vient de la réédifier pour la troisième fois, plus beau, plus grand, plus confortable, grâce à la clairvoyance et à la ténacité de son directeur, M. le Professeur DEFRETIN. Ainsi renaît sur les côtes de la Manche, ouvert aux biologistes du Nord, et de l'étranger, un ancien centre d'études marines. Il reprend sa place parmi ceux dont la France est admirablement dotée et qui s'échelonnent le long de ses côtes, riches et diverses, de la Méditerranée à l'Atlantique, aux endroits les mieux choisis : Villefranche, Marseille, Banyuls, Arcachon, Concarneau, Roscoff, Dinard ...

Paul PELSENEER fut un observateur patient, sagace, ingénu et perspicace à la fois. Maurice CAULLERY son compagnon des marées à Wimereux, s'est complu un jour à rappeler comment sur des grèves depuis si longtemps explorées, Paul PELSENEER parvenait à faire, à propos d'animaux les plus connus, des trouvailles élégantes, intéressantes, et qui selon son expression, sont « comme des perles fines dans la parure de la faune du Boulonnais » (CAULLERY, 1934). Sans rappeler ses multiples découvertes au sujet de la ponte, de la maturité sexuelle, du développement embryonnaire, de la symbiose, du parasitisme, de la durée de la vie, du mode d'alimentation, du comportement, bref de toutes les activités biologiques des Mollusques, je me plais à relever l'une d'entre-elles pour sa portée générale et son actualité. Se basant sur l'exemple des Mollusques, Paul PELSENEER montre que l'hermaphrodisme se manifeste sporadiquement dans toutes les classes; qu'il est secondaire, par

rapport au gonochorisme étant propre aux espèces les plus évoluées : chez les *Néoméniens* parmi les Amphineures; dans quelques genres très spéciaux de Gastéropodes Streptoneures et chez tous les Gastéropodes Euthyennes des *Opisthobranches* et *Pulmonés*, chez quelques Lamellibranches. Etendant cette observation aux Poissons, aux Crustacés, aux Annélides, confirmant des constatations similaires de K. CLAUS, Y. DELAGE, de Fritz MULLER, de GUNTHER, de BRACK, il conclut que l'hermaphrodisme s'est fixé sur l'état femelle. La femelle supplée à la disparition des mâles en acquérant ses fonctions. Or, des expériences récentes laissent entendre que le sexe femelle pourrait bien être spontané et primordial, qu'il faut une action épigénique androgène, secondaire et hormonale, pour l'inhiber dans la moitié génétiquement mâle d'une même ponte, et pour lui substituer le sexe, les organes, le dimorphisme mâles.

En 1935, Paul PELSENEER couronne sa carrière en réunissant en une œuvre considérable et magistrale, toute son expérience d'observations marines. *Essai d'éthologie d'après l'étude des Mollusques*. C'est un livre de méthode autant que d'abondantes références sur toutes les familles de Mollusques. Les organismes y sont considérés dans leur structure, en leurs diverses activités biologiques, en fonction du milieu. L'idée maîtresse de l'ouvrage est formulée dans cette phrase de Paul PELSENEER lui-même : « les animaux respirent dans leur milieu et celui-ci conditionne leur activité catabolique, ils se nourrissent aux dépens de leur milieu et celui-ci conditionne leur activité anabolique; ils se meuvent dans leur milieu et celui-ci conditionne leur activité motrice; ils reçoivent de leur milieu toutes espèces d'excitations stimulatrices et leur milieu conditionne leur activité sensitivo-nerveuse; ils se défendent contre les dangers et les nuisances de leur milieu et celui-ci conditionne leur activité protectrice et défensive; ils se reproduisent, leur descendance se développe dans un milieu spécial et celui-ci conditionne toute activité reproductrice et toutes ses conséquences ».

Paul PELSENEER n'a cessé de porter son attention sur cette interdépendance de l'organisme et de son milieu inséparables à tous égards; sur les variations par lesquelles l'un s'accomode à l'autre et que le second impose au premier. Il s'applique pendant toute sa vie, à Wimereux ou bien à Bruxelles, à déceler ces variations aux influences du milieu à les mesurer non point tant dans des lignées expérimentales que dans des populations naturelles. Cette vaste enquête est le sujet d'un remarquable mémoire de 800 pages dans lequel plus de 400 genres ont été passés en revue. Il a pour titre *Les variations et leur hérédité chez les Mollusques* (1919). Il fut composé et écrit pendant la guerre de 1914-1918, lorsque, par la grâce de l'autorité occupante, Paul PELSENEER put jouir de longs loisirs : son haut civisme lui ayant valu d'être destitué

de ses modestes fonctions de professeur de chimie à l'école normale de Gand.

Cette œuvre qui peut surprendre aujourd'hui et nous paraître désuète, si on se rapporte aux connaissances de la science génétique moderne, mérite cependant d'être méditée. Tout ce qui y est collationné, fut vérifié, contrôlé par un naturaliste authentique qui ne s'est jamais laissé distraire de l'observation directe de l'animal considéré en son ensemble et dans son habitat naturel; par un zoologiste qui a le plus contribué à préciser et à décrire la genèse d'un embranchement zoologique dans toute sa complexité concrète, dans le déploiement de son évolution réelle.

Il range les variations dans une population naturelle en deux groupes : 1) les *variations discontinues* (sans qu'il soit fait de distinction entre mutations génétiques, somations et aberrations); elles sont sporadiques, manifestées par un petit nombre d'individus; elles sont dépourvues d'orientation et ne peuvent avoir aucune part à la transformation de l'espèce;

2) les *variations continues*, de faible amplitude qui atteignent la majorité si par la généralité des individus d'une population naturelle; elles sont orientées en fonction de l'organisation même et du milieu naturel, par conséquent apparaissent dans les limites de la vie; elles sont donc essentiellement adaptatives, susceptibles d'un effet cumulatif dans le temps. Par leur fréquence et leur durée, elles sont transmissibles, donc héréditaires. Seules elles transforment l'espèce.

Paul PELSENEER accepte l'hérédité des variations acquises « pour la bonne raison, ajoute-t-il, que toute variation de l'organisme est nécessairement acquise sous l'influence du milieu ». Il se fait de l'hérédité une conception très personnelle il est vrai. Il s'agit moins d'hérédité, dans le sens où les généticiens l'entendent, que de *transmissibilité* en une population naturelle « La question qui se pose dira-t-il, n'est pas de savoir si les variations acquises sont héréditaires ou non; elle est moins simple et en même temps plus précise. Il s'agit de savoir qu'elles sont les variations acquises qui sont héréditaires et quand elles le sont ».

Paul PELSENEER semble avoir une méconnaissance des sciences génétiques et de la physiologie embryonnaire. Il en était très averti cependant pour son temps, mais il crut n'avoir pas à s'en servir pour concevoir le mécanisme de l'évolution. Je voudrais souligner toutefois combien il est hanté par la conviction qui s'impose impérieusement aux biologistes naturalistes, la conviction de la nécessité d'une concordance entre les éléments des structures de l'être vivant, entre son organisation globale et son genre de vie. Cette concor-

dance, mystérieuse encore, il est vrai, confère cependant à la « vie » ce qu'elle a de plus original et de plus fondamental. Elle est l'expression d'une « finalité de fait » dont on ne peut se départir sans fausser le sens même de la biologie, celui de son évolution. Si complexe qu'elle soit, l'organisation vivante est une unité structurée, accordée nécessairement et suffisamment au milieu auquel elle appartient, dont elle dépend et qu'elle constitue à la fois.

Je m'autorise peut être à aller au-delà de ce que Paul PELSENEER a voulu exprimer, à formuler ce qu'il n'a pas explicitement dit. Je crois cependant rester, sans la trahir, dans la logique même de sa pensée. Pour qu'un organisme reste viable, toute variation génétique subie par son germe et quel qu'en soit le déterminisme, doit s'accompagner, au cours du développement, de variations secondaires induites, épigénétiques, nécessairement et suffisamment corrélatives entre elles, qui d'emblée le transforment dans son organisation totale et en fonction du milieu. L'information génétique inscrite dans les acides désoxyribonucléiques des gènes est sans doute incontestable, encore ignore-t-on comment elle s'est produite. Elle ne peut être totale cependant ce qui nous ramènerait à une sorte de nouveau « préformisme ». L'hérédité, la transmissibilité des caractères spécifiques d'un organisme constitué, ne peuvent être entièrement *prévues* dans son germe. Elles vont au-delà de ce qu'il contient. Plus exactement le patrimoine héréditaire, moléculaire et génétique, du germe impose une orientation, un aiguillage aux processus embryonnaires; mais dès que leur déclenchement est donné, l'organogenèse se poursuit, *de novo* en chaque individu, selon une épigénèse propre qui, au cours du développement, de stade en stade, réalise, par une véritable auto-crédation progressive, la différenciation, l'édification, l'ajustement des organes en un être viable, un être vivant dans les conditions du milieu ou il est né. Les conceptions darwiniennes et néo-darwiniennes sont insuffisantes à nous en donner l'explication. Elles ne s'attachent d'ailleurs pas vraiment à la transformation évolutive des structures mais plutôt à l'origine des espèces et, par la sélection naturelle, à leur répartition géographique. Ce sont là des problèmes importants mais différents de celui de l'évolution.

Les principes lamarckiens paraissent au contraire nous offrir la possibilité de découvrir la dynamique du transformisme, dans la physiologie embryonnaire, par laquelle il se réalise en fait, et sous le conditionnement des facteurs contingents internes et externes. Paul PELSENEER s'était fait le champion de ces principes lamarckiens, les reprenant non à la lettre, mais en les rénovant selon les connaissances qu'il avait acquises par son expérience de naturaliste et de zoologiste.

De tous ses écrits, se dégage la notion d'un ajustement nécessaire et suffisant, entre les organes et leurs fonctions, entre l'organisation vivante et le milieu ou elle subsiste et se perpétue. C'est d'ailleurs la condition même de toute existence physique.

*
**

L'œuvre de Paul PELSENEER se déploie en un large éventail. Elle part d'observations concrètes, les plus minutieuses, apparemment dérisoires, puis s'élève aux problèmes les plus complexes de la Morphologie, de la Classification, de l'Ethologie, pour atteindre aux plus hautes conceptions de la philosophie zoologique, celle de l'origine des espèces, celle de l'évolution du monde vivant. Cette œuvre cependant est née de la Biologie de la mer; elle y puise à tout moment ce qui la nourrit, la féconde et la fortifie.

*
**

Ce grand zoologiste, cet admirable naturaliste eut rarement l'occasion de transmettre sa science à des disciples. Tout enseignement supérieur de la zoologie lui fut refusé. La fermeté de son caractère, ses opinions philosophiques, son adhésion aux conceptions évolutionnistes, lui valurent l'hostilité d'un gouvernement qui préféra faire prévaloir ses préoccupations politiques les plus médiocres sur l'intérêt de la science de notre pays.

Il s'opposa à ce que Paul PELSENEER soit nommé aux chaires de zoologie devenues vacantes dans les Universités d'Etat, à Gand, lors de la retraite de Félix PLATEAU, à Liège, lors de la succession de Ch. FRAIPONT et d'Edouard VAN BENEDEN. Il trouva suffisant de lui laisser la chaire de chimie à l'école normale primaire de Gand où il s'usa pendant trente ans. « Je n'ai jamais possédé les ressources d'un laboratoire officiel écrira-t-il un jour; j'ai travaillé chez moi disposant de moyens dont la simplicité n'avait d'égale que les difficultés des obstacles à surmonter » (PELSENEER, 1913).

Il reçut cependant de la part de ses pairs, de belles compensations. Il fut élu par eux en 1919, Secrétaire Perpétuel de l'Académie Royale de Belgique. Il devient membre correspondant de l'Institut de France. En 1913, le petit professeur de chimie de l'Ecole Normale à Gand, reçut la plus haute distinction qui puisse être accordée en notre pays : le prix décennal de zoologie. Prenant noblement avantage sur l'ostracisme et l'hostilité mesquine dont il avait pâti, du montant de son prix décennal, augmenté de deux années de son traitement de Professeur à l'Ecole normale de Gand, Paul PELSENEER se complut à créer à l'Académie Royale de Belgi-

que, une Fondation dédiée à Jean-Baptiste de LAMARCK. *Le prix Lamarck* est destiné à couronner tous les cinq ans, l'auteur des travaux qui auront apporté le plus de faits et éclaircissements nouveaux relativement à l'évolution du règne animal ou à la phylogénèse zoologique.

Tel est le savant, tel est l'homme dont vous m'avez chargé d'évoquer le souvenir. Il était modeste et effacé, mais d'une nature élégante et fière. Accueillant aux jeunes, tolérant pour autrui, il écoutait toute opinion, prenant le temps de la méditer avant d'y répondre. Il défendait les siennes avec une fermeté courtoise que l'âge n'a pu affaiblir, ni la mort ébranler.

Discussion

M. MAY. — M. le Professeur Brien a admirablement parlé de la pré-adaptation. Mais ne peut-on parler aussi, dans le cas de Pelseneer, de préadaptation à l'invention ? Sans ses recherches si complètes sur le plan d'organisation des Mollusques, et notamment des Amphineures, aurait-on saisi l'importance de *Neopilina galatheae* lors de sa découverte ? Pelseneer avait en effet tracé un schéma dans lequel *Neopilina* a pu être placée avec quelques retouches peu nombreuses; ce fut là une illustration concrète de son plan si bien conçu.

M. THÉODORIDÈS. — A l'occasion de la communication de M. le Professeur Brien, j'ai l'honneur de présenter la seule lettre connue de P. Pelseneer à H. de Lacaze-Duthiers datée du 14 janvier 1886, conservée dans les archives du Laboratoire Arago.

que une Fondation dédiée à Jean-Baptiste de LAURENCE. La ville
de Laurence est destinée à couvrir tous les cinq ans l'entretien des
travaux qui auront rapport le plus de faits et éclaircissements non
vexés relativement à l'évolution du règne animal ou à la phylogé-
nèse zoologique.

Tel est le vœu, tel est l'honneur dont vous m'avez chargé
d'évoquer le souvenir. Il était modeste et effacé, mais d'une nature
digne et fière. Accueillant aux jeunes, teléant pour autant, il
contait toute opinion, prenant le temps de la méditer avant d'y
répondre. Il débattait les sciences avec une fermeté courtoise que
l'âge n'a pu affaiblir, ni la mort éteindre.

Discussion

M. Mar. — M. le Professeur Jüsten a admirablement parlé de la phy-
sionomie. Mais ne peut-on parler aussi dans le cas de Polonien, de
présentation à l'attention ? Sans ses recherches et conspécies sur la
physiologie des Mollusques, et notamment des Annelides,
peut-on saisir l'importance de l'écologie polonaise, tout de sa déca-
dence ? Polonien avait en effet tracé un sillon dans lequel l'écologie
a pu être placée avec quelques recherches par conséquent; ce fut là une
illustration concrète de son plan si bien conçu.

M. Tarnowski. — A l'occasion de la communication de M. le Pro-
fesseur Jüsten, j'ai l'honneur de présenter la seule lettre connue de P.
Polonien à H. de Lacaze-Baldwin datée de 14 janvier 1838, conservée
dans les archives du Laboratoire Arago.

LE PRINCE ALBERT 1^{er}

« CHEF ET PROPAGATEUR DE L'OCÉANOGRAPHIE »

par Arthur CROVETTO
(Monaco)

Quand à la fin du mois dernier Son Altesse Sérénissime le Prince Souverain RAINIER III m'a chargé de Le représenter ici et d'exposer l'activité et la vocation scientifique de son illustre bisaïeul, je souhaitais déjà votre compréhension et votre indulgence, en raison de la difficulté pour moi de rédiger cette communication en si peu de temps. Je ne pouvais en quelques jours lire plus de dix mille pages de documents divers, classer ces écrits, choisir ceux concernant plus spécialement l'histoire et la philosophie de la biologie marine. Heureusement pour moi, le Prince ALBERT 1^{er} a écrit chaque jour ses actes et ses pensées, puis dans maints discours ou conférences et enfin dans ses notes à l'Académie des Sciences notamment ainsi que dans ses livres a raconté et expliqué sa carrière d'océanographe. J'ai donc recherché et choisi les textes qui m'ont paru le mieux traduire sa pensée, ses idées philosophiques et sa volonté de contribuer au progrès des sciences de la mer, parmi lesquelles celle qu'il appelle « l'océanographie biologique ». Mon travail comprend surtout des citations, il correspond en quelque sorte à une communication que ce grand savant vous ferait aujourd'hui sur son œuvre, spécialement dans le domaine de la biologie marine. C'est à ce titre que cette note voudrait apporter une modeste contribution à l'histoire et à la philosophie de l'océanographie. J'ajoute que je n'ai pu apporter ici les clichés et un des premiers films documentaires réalisé par le Prince au cours d'une de ses campagnes au début du siècle en collaboration avec les frères LUMIÈRE, ces images vous auraient montré la part active qu'il prenait dans les travaux de recherche de l'équipe de savants dont il était le chef. A l'occasion d'un passage à Monaco vous pourrez voir des documents photographiques au Musée Océanographique où ils sont conservés et soigneusement classés par le Commandant COUSTEAU et ses collaborateurs.

Dans une conférence faite à la Sorbonne, le 14 janvier 1904, le Prince Albert 1^{er} de Monaco donnait cette définition :

« L'étude du Plankton, des courants, des températures, de la lumière, de la pression, des densités : en un mot, des phénomènes

physiques, chimiques et biologiques, dont la mer est le théâtre, constitue cette belle science de l'Océanographie ».

Il situait ainsi la Biologie Marine et la tâche à laquelle, déclarait-il le 29 mars 1910 en inaugurant le Musée Océanographique, « j'ai donné ma conscience et ma vie ».

Exposer les travaux, les recherches et les découvertes de ce grand savant au cours des vingt-huit campagnes scientifiques effectuées depuis 1884 jusqu'en 1915 correspondrait à la lecture d'une dizaine de gros volumes, ainsi devons-nous nous limiter à marquer quelques traits de son génie et de son œuvre.

Dès son entrée au collège Stanislas à Paris, en 1860, à l'âge de douze ans, il obtenait les premiers prix de thème et version latine, de français, d'histoire et aussi de géographie et de sciences. Le futur auteur de la « Carrière d'un navigateur » et l'Océanographe commençait ainsi brillamment sa formation d'écrivain et de savant.

A dix-sept ans, il entra dans la Marine espagnole qu'il quitta en 1868. Deux ans plus tard, en 1870, il prit part à la guerre comme lieutenant de vaisseau de la Marine française. En 1873, il fait l'acquisition d'un bateau d'une certaine importance, un voilier de cent tonneaux, l'*Hirondelle*, avec lequel il parcourt la Méditerranée et l'Atlantique jusqu'aux Açores. Pendant dix ans, il amasse les connaissances qui vont lui permettre de réaliser une magnifique carrière de savant et de navigateur, qu'il entreprend à l'âge de 36 ans, en 1884. Sa première campagne dans la Baltique, sur l'*Hirondelle I*, fut plutôt décevante et il écrivait dans un premier compte-rendu à l'Académie des Sciences :

« Le fond de la Baltique ne semble, en effet, guère propice au développement de la végétation qui pourrait abriter et nourrir un grand nombre d'espèces animales. Les semences végétales qui, dans l'Océan se répandent de proche en proche par l'entremise des courants, ne pénètrent guère dans la Baltique, dont les eaux fuient constamment le bassin, pour couler vers l'ouest. Et si par l'effet de quelque tempête, les eaux du Skagerack, momentanément refoulées, dépassent le seuil de la Baltique les organismes végétaux qu'elles ont transportés dans un milieu marin moins dense parce que la salure en est déjà affaiblie, tombent bientôt au fond ».

Cette campagne préliminaire fut suivie en 1885 de la première de la série des vingt-huit dont la dernière en 1915, pendant la guerre, fut limitée au voisinage des îles d'Hyères et de Toulon. Partie de Lorient en juillet 1885, la goëlette *Hirondelle I* y était de retour au commencement de septembre, après avoir exécuté dans le Golfe de Gascogne, aux Açores et dans la partie de l'Atlantique qui s'étend entre ces deux régions, une série de pêches pélagiques de surface.

Le but principal du Prince était de commencer les expériences de flottage pour étudier le parcours du Gulf Stream. 180 flotteurs de trois modèles différents furent lancés à la mer.

Ensuite se poursuivit pendant trente ans cette Carrière Scientifique d'un Navigateur qu'il présenta en diverses occasions en des termes significatifs. En recevant en 1910 le Ct CHARCOT, après la deuxième expédition du *Pourquoi-Pas ?*, il se qualifie de « vétéran des ouvriers de l'Océanographie » puis de « Chef et Propagateur de l'Océanographie ».

En janvier 1912, à Madrid, il commence une conférence en disant : « Depuis longtemps, je contribue avec toutes mes forces au développement des sciences de la mer » ; puis il ajoute : « L'Océanographie, entendue largement, comporte deux divisions : l'Océanographie pure qui embrasse les questions de physique, de Chimie et dynamique, et l'Océanographie biologique qui étudie les manifestations de la vie dans les océans. Pour ces travaux, j'ai consacré déjà près de 27 ans de mon existence et employé successivement 4 navires ».

En relisant ces déclarations du Prince, ses notes, ses discours à Paris, Bruxelles, Madrid, Londres, Vienne, Rome et en 1921 à l'Académie Nationale des Sciences à Washington, on comprend qu'il fut non seulement un vétéran des ouvriers de l'Océanographie, son Chef, son propagateur, mais bien plutôt l'apôtre d'une grande cause, l'admirable serviteur d'une sorte de religion de cette science nouvelle. Dans son discours sur l'océan à Washington, alors qu'il a 73 ans, quelques mois avant de mourir, sa pensée atteint les sommets de la philosophie en résumant sa vie d'océanographe :

« Et moi je suis largement récompensé d'avoir toute ma vie défendu les principes et les idées qui font les grands peuples puisque votre Académie illustrée par l'influence intellectuelle et morale de toutes les Nations veut bien m'accorder une des plus grands témoignages d'estime qui puisse réjouir l'âme d'un travailleur. Aussi je foule cette fois la terre américaine avec la fierté que me donne le sentiment d'avoir pu gagner en même temps un peu d'affection dans votre peuple dont le prestige a toujours illuminé mon esprit avec les grands espoirs qu'il offre à l'Humanité ».

« Lorsque sur le rivage du Continent Américain où le regard des navigateurs du *Mayflower* semble avoir laissé une empreinte tellement profonde qu'elle fascine encore ceux qui viennent maintenant ici pour parler avec leurs successeurs, de la liberté du monde ; lorsque sur ces terres où des races parvenues au terme de leur vie cent fois séculaire avaient erré sans but et sans issue jusqu'à l'arrivée des fils de nos races affinées. Quand ces puissantes sensations touchèrent pour la première fois mon âme toute jeune, j'ai pensé

que la plus captivante étude pour un travailleur épris de science moderne, avec un esprit indépendant, serait celle qui marquerait l'origine et tracerait la marche de la force vitale à travers les âges de notre planète, pour fixer à l'espèce humaine la place qu'elle tient dans un écheveau formé par des générations successives ou parallèles. »

« Et j'ai pénétré aussi loin que j'ai pu dans l'Océanographie où je sentais dormir la solution des grands problèmes de la biologie; où je voyais se dessiner le domaine le plus puissant des phénomènes physiques et chimiques d'où sont sorties la naissance, la propagation et l'évolution des êtres. Et plus la Science développait devant moi de terrain, plus elle confirmait la formation d'une philosophie nouvelle qui réserve à nos successeurs des vues agrandies sur les enchaînements du monde vivant. Plus notre jugement compare les circonstances de la vie océanienne avec celles de la vie aérienne et mieux nous sentons que les principales forces des organismes supérieurs ont trouvé dans la mer une puissance initiale capable de fournir la formule d'où sortit progressivement le cerveau humain ».

« Désormais cette supériorité sera plus haute encore lorsque une mentalité plus scientifique possèdera la maîtrise des sociétés humaines. »

« Telles sont les grandes lignes de l'influence intellectuelle qui s'est exercée sur ma vie laborieuse; elles ne m'ont pas trahi puisque me voilà maintenant désigné par votre Assemblée pour recevoir la médaille d'Agassiz. Et dès les premiers mots que je prononce dans cette salle encore imprégnée du souvenir de ce grand homme, je tiens à vous dire quel encouragement je reçois ainsi pour entraîner toujours plus loin sur cette voie les esprits ouverts aux nobles ambitions du savoir. »

« C'est donc avec une joie infinie comme avec une confiance totale que je viens exposer à mes confrères américains ces pensées fécondes que le travail moderne fait éclore dans nos laboratoires et qui remplissent nos cœurs d'une émotion assainie par l'amour de la vérité. »

« Je vous remercie pour le couronnement que vous donnez à mon œuvre, en considérant aussi l'action des collaborateurs qui m'ont suivi partout : je le vois planant sur le rocher de Monaco, sur ce Musée où s'abrite le travail des hommes qui consacrent aux sciences de la mer les forces de leur cerveau; je le vois dominant le monde intellectuel pour glorifier le rôle des océans dans l'histoire de la terre. »

« Oui, mes chers confrères, mon cœur s'est rapproché davantage encore de vous et de votre pays quand j'ai vu que vous compreniez le but que je poursuivais en cherchant à éclairer l'esprit

des hommes sur la direction que doivent prendre les recherches intéressant l'histoire et les lois de la vie. »

« Mais vous avez compris également pourquoi mon œuvre océanographique éveillait chez moi des préoccupations anthropologiques par lesquelles je fus conduit à la création d'un autre Institut où l'on étudie les traces laissées par l'homme en des points nombreux où il a vécu sous les diverses formes traversées aux périodes que nous connaissons de son existence. »

« Si nous trouvons un intérêt considérable à suivre l'histoire de la vie depuis ses origines dans la mer, avec quelle ferveur passionnée ne devons-nous pas étudier l'incident de cette histoire où se trouve comprise l'évolution des êtres qui portèrent si longtemps en eux le germe de l'humanité ! »

« Vous avez couronné l'Institut Océanographique où se développent les principes de la Biologie nouveau-née, qui se répandent parmi les collectivités scientifiques en éclairant un peu les ténèbres où s'agit notre besoin de vérité. Le Palais de la mer, qui domine Monaco et les siècles d'ignorance, s'enrichit tous les jours avec les dépouilles que mes collaborateurs et moi nous avons recueillies à tous les niveaux de l'océan et sur tous ses fonds, partout où elles attendaient qu'un esprit nouveau dans l'humanité leur demandât ce qu'elles pouvaient révéler sur les origines du monde. Car il existe peu de champs du domaine scientifique terrestre dont on ne puisse prolonger la culture jusque dans le domaine maritime; et progressivement, l'Institut Océanographique et le Musée ont vu leurs laboratoires fréquentés par les travailleurs les plus divers, touchés par cette notion que l'océan possède une réserve immense des éléments qui ont formé notre planète et des forces qui la gouvernent. »

« L'heure a sonné pour la considération mondiale des grands problèmes de l'océan, que l'humanité doit entreprendre avec ses meilleurs moyens car ils lui donneront plus vite les progrès qui vaincront sa barbarie, si forte encore dans les racines mêmes de la civilisation. »

Il poursuit alors son exposé en accentuant son caractère scientifique :

« Physiologie. — Maintenant je vous dois quelques informations complémentaires sur mes entreprises océanographiques pour vous permettre de mesurer l'envergure des études poursuivies par le centre que j'ai créé. »

« Après une exploration de tous les niveaux de l'Atlantique Nord depuis les régions tropicales jusqu'aux régions polaires, et qui dura vingt-cinq ans pour développer surtout la connaissance

de l'océanographie physique, je m'étais plus spécialement attaché aux études qui intéressent la physiologie, quand la guerre allemande est venue bouleverser l'existence de tous les travailleurs. Huit années ont alors été perdues pour l'activité des hommes qui songent avant tout aux grands intérêts de l'Humanité. »

« Pourtant la force de la pensée moderne est telle aujourd'hui, que pendant toute la guerre, mes laboratoires océanographiques n'ont jamais complètement cessé l'œuvre pour laquelle ils sont faits; et j'ai eu la joie de voir deux cent mille enfants de vos armées parcourir le Musée de Monaco pendant qu'ils séjournaient sur nos côtes ensoleillées, pour guérir leurs blessures ou pour cultiver leurs forces. »

« Quand j'ai donné une plus grande place à la physiologie dans mes campagnes scientifiques, j'ai eu le concours de savants remarquables tels que Charles Richet et Portier ou bien de quelques hommes plus jeunes qui ont ainsi préparé leur avenir. Joubin et Bouvier avaient jusque là visité avec moi les espaces grandioses de l'océan qui nous livraient chaque jour des êtres nouveaux pour la Science : céphalopodes abyssaux ou crustacés pélagiques. Buchanan et Thoulet, vétérans des premiers grands travaux de la mer, sont depuis trente ans tout auprès des miens. »

« Et le chef de cette pléiade telle qu'on n'en reverra sans doute jamais dans le laboratoire d'aucun navire, le Docteur Richard, Directeur du Musée Océanographique de Monaco, le collaborateur fidèle de toutes mes navigations, par conséquent l'océanographe le plus averti pour l'ensemble de notre science, porte en lui l'âme sœur des forces qui m'ont guidé pendant trente-cinq ans. »

« Ses conceptions ingénieuses et celles du Commandant Bourée ont mis à ma disposition depuis quelques années de grands filets plus ou moins fins avec lesquels j'ai exploré les profondeurs intermédiaires de l'océan depuis la surface jusqu'à plus de cinq mille mètres, avec la possibilité d'établir dans certains cas, grâce à un bathomètre spécial qui accompagne le filet, vers quel niveau la pêche s'est réalisée. »

« On savait déjà qu'il existe entre les grands fonds et la surface des mers une faune composée de nombreuses espèces et présentant un faciès très spécial : on trouvait même quelquefois un spécimen de monde singulier flottant à l'état de cadavre de très bonne heure le matin avant que les oiseaux marins eussent recueilli ces épaves des luttes nocturnes pour la vie. Mais depuis les perfectionnements introduits dans nos opérations, des faits inattendus ont été mis en lumière progressivement et confirmés par d'autres océanographes. Et c'est seulement en 1912 que, muni du bathomètre ci-dessus mentionné, construit avec beaucoup de difficulté en Allemagne, j'obte-

nais la courbe exacte des niveaux que le filet avait parcourus dans une opération.

« Bientôt après j'ai pu construire un filet dont l'ouverture et la fermeture sont commandées par une manœuvre du bord; et cet ensemble de progrès nous a permis de montrer au moyen d'opérations exécutées le jour et la nuit, à diverses profondeurs, qu'il existe dans ces vastes espaces tout un monde bathypélagique soumis à des oscillations verticales par lesquelles certains individus sont entraînés depuis leur habitat le plus inférieur jusqu'à une cinquantaine de mètres de la surface, mais pendant la nuit seulement. Aujourd'hui nous trouvons avec facilité vers minuit et tout près de la surface, des animaux étranges que nous devons chercher autrefois, par des moyens très compliqués, vers plusieurs milliers de mètres dans la profondeur lorsque nous opérions en plein jour. Ces animaux vivent donc dans une oscillation verticale perpétuelle dont l'amplitude est de vingt-quatre heures. Nous avons aussi constaté que les animaux capables de faire ce déplacement énorme sont plutôt ceux qui figurent parmi les espèces munies d'organes lumineux.

« Parmi les grandes études auxquelles je me suis livré pendant plus d'un quart de siècle afin d'éclaircir les problèmes qui intéressent la science de la mer, je citerai ici mes recherches sur les courants de l'Atlantique Nord. Ces mouvements si variés et parfois si vastes des eaux marines qui obéissent surtout à des influences météorologiques exercent eux-mêmes une action considérable sur la vie dans les mers, par la répartition du plankton qui est une masse de substance alimentaire composée de toute une faune extrêmement petite et par là incapable de se diriger elle-même au milieu des forces de la mer.

« Le plankton, cette réduction des formes animales et végétales du monde marin, est donc entraîné par les courants vers des régions spéciales, et suivi par des troupes d'animaux plus forts qui s'en nourrissent et qui servent eux-mêmes à l'alimentation d'une faune encore plus puissante. Et c'est ainsi que depuis les masses du plankton jusqu'aux plus grands cétacés, il s'est établi dans le monde vivant de la mer, un cycle immense où l'on voit la vie renaître constamment de la mort, dans le milieu des eaux qui cherchent leur équilibre. Les courants exercent ainsi une influence suprême sur les banes de sardines ou de harengs ou bien sur d'autres auxquels ils fournissent leur nourriture dans des conditions telles qu'une fois, ayant examiné l'estomac d'un de ces poissons, nous avons pu estimer à vingt millions le nombre de péridiniens qui s'y trouvaient à ce moment-là.

« Je vois aussi par l'ensemble des faits que nous établissons toujours plus clairement sur l'histoire des organismes marins qu'ils

dégagent les raisons puissantes pour nous permettre de fixer dans la mer le berceau de la vie. Je vois s'estomper sur l'horizon du savoir humain, l'enchaînement des espèces issues les unes des autres dans les rapprochements de leur répartition entre la surface et le fond. Et si je compare ce monde resté homogène à travers les âges, avec les animaux les plus divisés qui occupent un seul plan à la surface de la terre, comme s'ils étaient des échappés de l'océan, il me semble que leur évolution ralentie mène toute cette faune terrestre vers une extinction plus rapide, à cause du milieu instable et léger où quelques groupes tels que les mammifères pinnipèdes et cétacés n'ont même pas pu acquérir toute l'adaptation nécessaire et sont restés entre les deux avec des moyens de respiration et de locomotion incomplets.

« Biologie. — J'ai tâché d'obtenir quelques notions concernant les conditions d'existence et la physiologie d'une faune reléguée aux grands fonds de la mer, sur la vase froide qui fait de ces territoires une région désertique en apparence : là où les rayons du soleil ne portent rien de ce qui vivifie notre monde aérien, là où il semble que la mort devrait être la maîtresse absolue. Le moyen le plus puissant consistait à y descendre de grandes nasses pour capturer avec l'attrait des amorces, les animaux qui, s'ils existaient si bas sous les eaux ne devaient pas y trouver une alimentation bien riche.

« Les informations rapportées par mes engins sur ce monde abyssal sont intéressantes à plusieurs titres.

« D'abord une loi qui, dans le monde, constitue la règle générale, la loi du plus fort qui préside à la destruction comme à la prédominance des espèces, règne ici avec une grande intensité à cause des difficultés de l'alimentation. Et c'est peut-être une raison pour laquelle les espèces y semblent peu nombreuses tandis que les individus, fort souvent, pullulent. Ainsi le poisson nommé *Simmenchelys parasiticus* est quelquefois en si grand nombre sur les fonds de 1 500 mètres, que dans une circonstance j'en ai vu remonter plus de onze cents avec une nasse. »

Il ajoute ensuite :

« C'est le docteur Charles Richet assisté du Docteur Portier qui ont mis sur mon navire l'anaphylaxie en lumière. »

Puis il parle d'un sujet qui lui tient à cœur et qui a fait l'objet en 1921 de sa dernière note scientifique :

« Destruction de la pêche. — Mais ici j'interviens moi-même avec une question dont je m'occupe depuis un certain temps et qui présente une véritable gravité : il s'agit de la pêche en général, dont la destruction s'accroît progressivement dans les mers où la pêche moderne se poursuit avec des moyens de plus en plus puissants et

nombreux, tels que les chalutiers à vapeur. Ces derniers labourent maintenant le sol même des plateaux continentaux en arrachant les herbes marines et en ruinant les fonds qui conviennent le mieux à la multiplication comme à la conservation d'une foule d'espèces. Si bien que dans quelques années le gagne-pain dont vivent encore aujourd'hui des centaines de mille de pêcheurs avec leurs familles, sur les côtes européennes, aura presque disparu.

« Constamment les chalutiers travaillent plus loin, plus profondément, en plus grand nombre, et transportent partout où leurs dévastations sont possibles un gaspillage qui va sans doute bien au-delà de 50 % des produits comestibles qu'ils visent. Car il faut comprendre dans cette estimation rapide les jeunes êtres que le chalut estropie et tue sur son passage, ceux qui arrivent à bord dans un état qui les rend inutilisables et intransportables dans certains cas. On signale même aux environs du banc d'Arguin sur la côte occidentale d'Afrique un gaspillage plus intense encore et dû à des raisons d'ordre purement commercial.

« Pour arrêter ce mal je propose la réunion de conférences internationales très énergiquement pourvues des pouvoirs nécessaires pour faire respecter les décisions prises. Et je conseille l'adoption du principe des cantonnements qui a toujours donné des résultats excellents pour la conservation des espèces terrestres sauvages, parce qu'il repose sur la logique et la simplicité. D'ailleurs il fait ses preuves en ce moment sur les territoires marins où la guerre a sévi et où la pêche a été suspendue pendant quelques années; aussitôt que la pêche y a été reprise on a trouvé du poisson en très grande abondance et des spécimens d'une taille perdue depuis une trentaine d'années. »

Le récit de Sa vie par le Prince Albert I^{er} Lui-même montre Ses éminentes qualités d'écrivain, de savant et de penseur. Ajouter un long commentaire à ces citations ternirait l'image du Grand Homme, du Premier des Océanographes qu'elles évoquent.

Mais le Prince Albert I^{er} a tracé aussi les grandes lignes du programme relatif au maintien et au développement de l'œuvre qu'il a créée et à laquelle Il a consacré le meilleur de Son existence. Le jour de l'inauguration du Musée Océanographique, le 29 mars 1910, dans ce temple grandiose de la Science, à l'échelle mondiale, Il déclarait dans un discours mémorable :

« Ici, Messieurs, vous le voyez, la terre monégasque a fait surgir un temple fier et inviolable, dédié à la divinité nouvelle qui règne sur les intelligences. Moi j'ai prêté les forces de mon cerveau, de ma conscience et de ma souveraineté à l'extension de la vérité scientifique, du seul terrain où puissent mûrir les éléments d'une civilisation stable, garantie contre l'inconstance des lois humaines.

« Bientôt l'analyse des faits reconnus dans la formation et la marche du monde, fit voir que l'Océan avait joué le rôle principal dans l'enchaînement des causes et des effets auxquels est due l'apparition de la vie. C'est alors que l'étude des eaux passionna les savants, comme aussi la foule croissante de ceux qui comprennent les jouissances du savoir, et qui aiment à combattre l'armée farouche de l'ignorance.

L'océanographie montre que, même les couches profondes de la mer, loin d'être inhabitables, comme le déclaraient les savants mal informés d'autrefois, sont bien plus animées que le milieu atmosphérique où la vie occupe un seul niveau. Ensuite, elle indiqua le bassin des mers, ce creuset naturel où flottent en dissolution tous les éléments fournis par la terre à la formation d'un organisme, comme le herceau de la première cellule vivante. Et dès lors, nous pouvions croire que nous, les êtres pratiquant la vie terrestre, nous sommes des transfuges échappés aux océans, avec l'énergie distillée dans le sein des eaux et qui fournit à notre chair les forces de la vie et de la reproduction.

« Sommes-nous plus heureux sous l'éclat du soleil que dans la phosphorescence des abîmes ? Dans les milieux subtils et changeants de l'atmosphère que dans les espaces immobiles où des siècles présidèrent aux transformations de la substance vivante ? Si la joie se mesure à l'intensité des sensations que donne le spectacle de l'univers en marche, assurément nous sommes favorisés mais peut-être que le vrai bonheur se trouve aux abîmes où les ombres passent silencieuses dans l'imprécision des lueurs phosphorescentes, où la mort succède si brutalement à la vie que les deux mystères souvent se confondent et où la notion cruelle du néant ne pénètre jamais.

L'océanographie se développe rapidement parce que dans l'histoire de la terre, le rôle présent et le rôle ancien de l'océan intéressent toutes les sciences.

« Aussi, devant les proportions d'une œuvre qui s'étend d'un pôle à l'autre, sur toutes les longitudes, dans toutes les profondeurs et à travers tous les temps j'ai voulu réunir, pour consolider sa base et guider sa croissance, les forces intellectuelles de tous les pays avancés.

« Alors j'ai créé l'Institut dont nous ouvrons aujourd'hui la première partie, ces galeries destinées aux matériaux recueillis pendant mon existence scientifique, et aux richesses semblables attendues dans l'avenir; et les laboratoires où je veux que les océanographes de partout utilisent les moyens accumulés pour le progrès de la science. L'autre partie, qui s'ouvrira bientôt à Paris, est un centre d'enseignement placé au cœur même de l'Université, complète-

ment autonome et dont la jeunesse des écoles prend déjà le chemin pour écouter les maîtres que je lui ai donnés.

« Un Conseil français auquel des hommes éminents se sont joints, conduit l'administration de mon œuvre toute entière, mais un Comité international comprenant les océanographes les plus marquants de tous les pays, dirige ses intérêts scientifiques. »

Et il ajoutait en conclusion Sa suprême volonté :

« Et dans la circonstance qui nous réunit aujourd'hui, circonstance unique pour l'histoire de notre Institut, à l'heure où tous les hommes qui ont réalisé avec moi cette œuvre de grandeur intellectuelle se donnent ici la main, devant l'âge qui peut bientôt arrêter mes efforts, j'exprime ma confiance dans l'honneur et la science des uns et des autres pour continuer après moi et dans le même esprit la tâche à laquelle j'ai donné ma conscience et ma vie. Je veux que ce monument abrite sans partage le travail des savants, j'espère qu'il ne servira jamais la vanité de personne. Et quand les derniers bruits qui s'élèvent de cette assemblée où l'on proclame la majorité d'une science nouvelle s'éteindront derrière nos pas, la simplicité qui préside à la naissance des plus grandes forces morales entrera ici pour toujours. »

Avec cette émouvante péroraison :

« ... J'ouvre le Musée Océanographique de Monaco pour le livrer aux serviteurs de la vérité scientifique. Ils y trouveront la paix, l'indépendance et l'émulation qui fertilisent les cerveaux. Quand leur pensée descendra de ce monument sur les eaux bleues qui dissimulent le mystère de nos origines, elle pourra glisser tout autour du monde en effleurant les êtres qui nous transmettent la légende des siècles. Quand elle passera sur le flanc de nos montagnes, où dorment dans leurs cavernes ou dans l'épaisseur des sédiments les générations mortes et les espèces finies, elle pourra s'abîmer dans les rêves évoqués par l'histoire de la Terre. Et si elle monte jusqu'aux cimes qui planent sur tout l'horizon, elle gagnera facilement les profondeurs de l'Univers pour se perdre dans le secret de nos destinées. »

Depuis la mort en 1922 du Prince Albert 1^{er}, Son œuvre a été maintenue, poursuivie et développée. Aujourd'hui l'UNESCO entreprend une véritable croisade du monde savant en faveur de l'Océanographie, elle vient de créer la Commission Océanographique Intergouvernementale, organisation spécialisée de l'O.N.U. pour l'avancement universel de cette science.

A Monaco, S.A.S. le Prince Rainier III continue fidèlement la grande œuvre entreprise depuis 80 ans par son illustre bisaïeul. En fondant en 1960 d'abord le CENTRE SCIENTIFIQUE, puis le LABORA-

TOIRE INTERNATIONALE DE RADIOACTIVITÉ MARINE en association avec l'Agence Internationale de l'Energie Atomique et l'Institut Océanographique, Il apporte aux savants effectuant des recherches de Biologie Marine au Musée Océanographique, les moyens nouveaux d'investigation et de découverte de la physique et de la chimie nucléaire. C'est ainsi que le Laboratoire International de Radioactivité Marine a effectué cette année les travaux suivants :

a) *Hydrographie et chimie marine.*

Les bateaux de recherches océanographiques de l'Institut océanographique ont fait plusieurs sorties en mer, de jour et de nuit, pour faire des mesures hydrographiques, prélever des échantillons chimiques et biologiques, et mesurer par photodiffusion la teneur de l'eau de mer en éléments particuliers. On a fait des expériences avec des indicateurs colorés pour étudier les phénomènes de mélange et d'advection. On a fait des analyses chimiques, dont certaines ont été effectuées par spectroscopie d'absorption atomique, pour déceler la présence de cuivre, de zinc, de chrome, de fer, de manganèse, de nickel et de silicates et déterminer la salinité et la teneur en oxygène. Les courants de surface dans le golfe de Gènes et la teneur en cuivre et en zinc des eaux de ce golfe ont fait l'objet de mémoires.

b) *Ecologie marine.*

On a suivi, pendant un cycle d'un an, les micro-organismes animaux constituant le plancton et le benthos pour déterminer les fluctuations saisonnières qu'il subissent.

On a commencé de procéder, en se servant de radioindicateurs, à des études quantitatives en vue de calculer la masse biologique et la production, à des études sur les migrations verticales du plancton et du necton des profondeurs marines et des organismes des profondeurs servant à les nourrir, et à des études sur l'alimentation des invertébrés. Une étude comparative des éléments composant le benthos dans la Méditerranée occidentale et dans la Méditerranée orientale a fait l'objet d'un mémoire.

c) *Radiochimie.*

Une microtechnique pour le dosage du chrome dans les organismes marins a été mise au point; elle est utilisée dans des études de radiobiologie marine. On a étudié la formation des précipités chromés dans l'eau de mer et l'adsorption du chrome dans les sédi-

ments marins. On a effectué des études expérimentales sur la formation de composés chélatés du chrome avec des molécules organiques de l'eau de mer, sur le comportement du zinc du cadmium, du cobalt, strontium et d'autres éléments dans l'eau de mer et sur la répartition de ces éléments dans les organismes et les sédiments marins. La teneur des organismes marins en strontium-90 a fait l'objet d'un mémoire.

d) *Radiobiologie.*

On a étudié l'absorption du chrome par les diatomées et l'absorption, l'accumulation et l'évacuation du chrome chez les mollusques lamelibranches, en utilisant le chrome-51 comme indicateur. On a également effectué des expériences sur la fixation, l'accumulation, la rétention et l'évacuation du chrome-51, du zinc-65 et du zirconium-niobium-95 par le phytoplancton, les mollusques lamelibranches, les organismes du benthos se nourrissant de substances filtrées, les copépodes et le poisson. La fixation du chrome-51 par les organismes marins et l'utilisation de divers coefficients de concentration pour décrire la fixation de radioéléments par les organismes marins ont fait l'objet de mémoires.

e) *Biophysique sous rayonnements.*

On a construit des aquariums à courant continu et commencé des expériences sur la concentration des radioisotopes dans les œufs de poisson, les effets des rayonnements de faible intensité sur les œufs de poisson et l'appétit des poissons à se reproduire, ainsi que sur d'autres spécimens de la flore et de la faune marines. Des recherches expérimentales sur la quantité de radioactivité présente dans certains organismes marins de la côte monégasque ont été effectuées; elles ont fait l'objet d'un mémoire.

Le Centre Scientifique, dans les laboratoires du Musée Océanographique, procède à des recherches du même ordre. Récemment en datant par la méthode du Carbone 14 des holothuries provenant de la baie de Villefranche, on a constaté que celles-ci étaient imprégnées de carbone probablement ancien provenant soit des hydrocarbures tombés en gouttelettes sur la surface de la vase du fond marin, soit de la décharge de déblais à la mer. Cette découverte de la pollution des fonds montre comment certains animaux marins peuvent concentrer divers déchets dangereux et notamment ceux qui sont radioactifs. C'est contre ce danger que s'est élevé avec force S.A.S. le Prince Rainier III, désireux de protéger la Méditerranée particulièrement menacée. Il a été suivi par le Commandant Cousteau et la plupart des océanographes.

Sans aucun doute le Prince Albert I^{er} approuverait aujourd'hui cette initiative de Son arrière petit-fils pour la défense de la vie dans les mers.

Que Son grand exemple continue donc ainsi à inspirer ceux qu'anime la même ardente foi dont Il était embrasé !

Discussion

M. MAY. — Un point de la communication si claire de Son Excellence Crovetto mérite encore d'être souligné. C'est celui concernant le rôle de précurseur du Prince Albert I^{er} de Monaco dans l'étude des abysses. En effet, ceux-ci sont actuellement utilisés pour y déposer des récipients en ciment contenant des déchets qui sont radioactifs et qui le resteront longtemps. Il s'agit de savoir si c'est là un procédé qui n'est pas susceptible de se retourner contre l'humanité, si les produits radioactifs ne reviendront pas par la voie des organismes marins, sur les marchés. Malheureusement, il semble que cette possibilité se réalise. Aussi les recherches du Prince Albert I^{er} méritent d'être poursuivies et amplifiées à la lumière de cet angoissant problème.

M. SCHADEWALDT. — L'original du célèbre film tourné par les frères Lumière sous la direction du Prince Albert I^{er} existe-t-il encore, et peut-on le voir à Monaco ?

S.E. CROVETTO. — De nombreuses photographies et des films tournés pendant les Campagnes du Prince sont conservés et classés au Musée de Monaco. Le Commandant Cousteau apporte lui-même ses plus grands soins à la réunion de ces documents que l'on peut voir à la bibliothèque du Musée.

M. THÉODORIDÈS. — Je tiens à rappeler ici l'édition par Mario Ruivo des lettres échangées entre le Prince Albert I^{er} et le Roi du Portugal, Carlos I^{er} de Bragance, où les deux correspondants se tutoient, réduisent au minimum les formules de politesse, et s'entretiennent presque exclusivement d'engins de pêche, d'instruments océanographiques et de noms d'espèces animales recueillies au cours de leurs croisières.

LA CROISIÈRE DU PRINCE ALBERT 1^{er} DE MONACO EN 1901 ET LA DÉCOUVERTE DE L'ANAPHYLAXIE

par H. SCHADEWALDT

(*Institut d'Histoire de la Médecine, Académie Médicale, Düsseldorf*)

Permettez-moi de prendre la parole une deuxième fois. Cette fois-ci je ne parle pas de ma propre autorité, mais sur la proposition de Monsieur le Professeur PETIT qui a bien voulu me demander de mentionner quelques particularités concernant l'histoire de la découverte de l'anaphylaxie et sa relation avec la croisière et l'expédition scientifique du yacht du Prince ALBERT I^{er} de Monaco (1848-1922) en 1901, touchant par là aux deux thèmes principaux de notre symposium, l'histoire des expéditions maritimes et de la biologie marine.

C'est en mars 1902 qu'un court travail d'un peu plus de deux pages parut dans les « Comptes rendus des séances de la Société de Biologie de Paris », rédigé par Messieurs Paul PORTIER (1866-1962) et Charles RICHET (1850-1915) et se référant à une communication faite par les deux savants devant la même société le 15 février 1902 [32]. Dans le titre déjà, figurait le nouveau terme technique devenu célèbre « De l'action *anaphylactique* de certains venins ». Peu considéré lors de sa publication, ce travail devint, au cours des années suivantes, de plus en plus réputé et il compte aujourd'hui parmi les œuvres classiques dans la médecine du vingtième siècle. Le troisième mot du texte reprenait ce terme devenu classique « anaphylactique », et la première phrase en donnait une explication bien définie : « Nous appelons anaphylactique (contraire à la phylaxie) la propriété dont est doué un venin de diminuer au lieu de renforcer l'immunité lorsqu'il est injecté à doses non mortelles » [32].

Ces nouvelles observations, ne se basant que sur peu d'expériences animales, lesquelles étaient cependant très bien préparées, vérifiées et approfondies, devaient révolutionner toutes les théories médicales sur l'immunité et sur les mécanismes de résistance dans l'organisme. Comme pour toutes les grandes découvertes, qui semblent avoir été faites d'un jour à l'autre, il est fascinant de rechercher ici également les arrière-plans et les motifs qui ont conduit à cette conception tout à fait nouvelle (cf. 41).

Par la jeune science bactériologique, un nouveau point de vue était introduit dans la médecine de la fin du XIX^e siècle. On croyait, dans la première phase de ce développement mouvementé, que la manifestation des symptômes des maladies infectieuses était l'effet d'une propagation des microbes dans le corps atteint, ce qu'on désigna plus tard comme soi-disant « théorie d'addition » [38, p. 84]. Mais la découverte des ectotoxines bacillaires, avant tout celle du bacille diphtérique par Pierre Paul Emile ROUX (1852-1915) et Alexandre Emile Jean YERSIN (1863-1943) en France [39] et Friedrich LOEFFLER (1852-1915) en Allemagne [10, p. 131, 25] pendant les années 1884 à 1888, ainsi que des endotoxines albumineuses par Ludwig BRIEGER (1849-1909) en 1883-1891 [5, 6, 7] avait provoqué un changement des idées pathogénétiques. Robert KOCH (1843-1910) avait donné connaissance du soi-disant « essai fondamental », le « Kochschen Grundversuch » en 1890, avec lequel il démontra que le cobaye tuberculiné réagit d'une manière différente à une seconde injection de tuberculine que l'animal non traité, car chez le premier il se développe, après une deuxième dose, une rougeur très accentuée à l'endroit de l'injection, alors que la première injection de tuberculine n'était suivie que d'un petit bouton [22, 23, 24]. Ces constatations que l'organisme réagit, après contact avec des microbes ou de leurs toxines, différemment à la suite d'une injection répétée qu'à l'état virginal, influencèrent d'une façon significative toutes les recherches expérimentales bactériologiques et sérologiques faites au cours des dizaines d'années suivantes.

La découverte d'Emil von BEHRING (1854-1917) et de son disciple japonais Shibasaburo KITASATO (1852-1931) en 1890, que l'organisme produit lui-même des antitoxines comme mécanisme de défense autochtone pour fixer et neutraliser les toxines pénétrées [2], attira l'attention du monde scientifique entier et augmenta l'intérêt pour des facteurs humoraux, négligés jusqu'à cette date et repoussés par la pathologie cellulaire de Rudolf VIRCHOW (1821-1902). Mais déjà des auteurs avant BEHRING avaient tenté, suivant l'exemple de la vaccination jennérienne [20], de reproduire un état d'immunisation dans l'organisme par des doses minimales et fractionnées de la matière pathogène correspondante. C'est surtout Louis PASTEUR (1822-1895) dans les années 1884-1885 qui introduisit en mé-

decine cette méthode d'immuniser au moyen de suspensions bacillaires ou virulentes atténuées, en faisant connaître sa vaccination antirabique [28, 29]. PASTEUR avait créé le terme « Vaccine » pour toutes ces préparations venant de n'importe quel animal [27], bien que le mot ne s'applique qu'à la vaccination antivariolique, puisque le terme vaccin provient en réalité de la vache (vacca !).

Jusqu'en 1884, on n'avait fait des expériences qu'avec des germes atténués, mais encore vivants. De 1884 à 1886, les savants américains Elmer SALMON (1850-1914) et Theobald SMITH (1858-1934) purent démontrer que des suspensions de bacilles tués avaient elles-aussi des propriétés immunisantes [40]. De ces expériences, il n'y a qu'un pas aux essais avec des substances toxiques non bacillaires telles que par exemple le venin de serpent. Un très ancien rêve de l'humanité, celui de « l'alexipharmaque », put être réalisé et l'ancienne et fameuse « thériaque » d'Andromaque, qui avait naturellement désappointé les hommes de science du XIX^e siècle, fut remplacée par ces nouveaux procédés d'immunisation. En réalité, c'est Henry SEWALL (1855-1936) le premier [43], en 1887 aux Etats-Unis ainsi qu'Albert CALMETTE (1863-1933) [8, 9] et Sir Thomas FRASER (1841-1919) [15] en Europe, pendant les années 1894-1896, qui développèrent l'immunisation parfaite avec des doses minimales de toxines de serpents contre les morsures mortelles. Mais en 1891 déjà, Paul EHRLICH (1854-1915) avait réussi à immuniser des cobayes contre des poisons végétaux tels que la ricine et l'abrine [13, 14].

RICHEL lui aussi avait entrepris, en 1888, des expériences semblables avec son maître et ami Jules HÉRICOURT (né en 1850). Les deux savants français démontrèrent les premiers l'effet immunisant chez l'animal du sang contenant des staphylocoques [18]. En 1898, ils étudièrent l'effet du sérum d'anguille [19], qui avait été prouvé très venimeux par Angelo Mosso (1846-1910) en 1888 [26]. Mais il se révéla à la grande surprise des expérimentateurs, que la deuxième injection du venin et encore plus fréquemment la troisième, ne produisait pas un état d'immunisation amélioré, mais au contraire une sensibilité accrue. RICHEL avouait lui-même plus tard [37, p. 5] qu'il avait méconnu l'importance extraordinaire de ces expériences et qu'il s'était contenté d'admettre une simple hypersensibilité des cobayes.

L'invitation de l'océanographe enthousiaste le Prince ALBERT I^{er} de Monaco, priant RICHEL et son collaborateur en zoologie PORTIER de participer à une expédition scientifique sur le yacht « Princesse Alice II » dans l'Océan Atlantique méridionale en 1901, fut le début d'une nouvelle série d'expériences qui devaient enfin conduire à la découverte de l'anaphylaxie. RICHEL et PORTIER eurent

l'occasion d'examiner les effets toxiques de certaines méduses, qui se trouvaient en grandes quantités surtout dans les régions maritimes plus chaudes et qui incommodaient beaucoup les baigneurs, en étant cause de démangeaisons, d'urticaire, d'enflures et d'états douloureux, même parfois de collapsus. Les deux savants français acceptèrent volontiers l'invitation et le yacht prit la mer au port de Toulon le 5 juillet 1901. Il était équipé d'un laboratoire de bord, dirigé par le docteur RICHARD et souvent utilisé par le Prince lui-même pour des préparations zoologiques et anatomiques et des examens chimiques et océanographiques. Je me permets de vous présenter des photographies du yacht et du laboratoire de bord, sur lesquelles vous reconnaîtrez Messieurs RICHET, PORTIER, RICHARD et le Prince ALBERT, photographies qui ont été prises pendant cette fameuse expédition. Je dois cette documentation à l'amabilité et à la prévenance des autorités du Musée Océanographique de Monaco.

L'expédition ne se rendit pas comme quelques historiens de l'allergie l'ont prétendu [12, p. 1] dans les mers du Sud ou dans l'Océan Indien, mais au voisinage des Iles du Cap Vert [3, 4, 30, 32].

Il se trouvait à bord quelques animaux pour des essais de laboratoire : des chiens, des lapins et des canards et les recherches sur la toxicité des différentes fractions de méduses commencèrent le 9 juillet 1901 [3]. Bientôt on isola une toxine particulièrement active, dénommée par RICHET « hypnotoxine », qui causait des réactions douloureuses urticarielles, une baisse de la température et de la somnolence [16]. L'extrait aqueux ou glyciné des filaments de certaines physalies était extrêmement toxique. C'étaient les mêmes méduses qui avaient été dessinées par l'explorateur et pharmacien de la Marine française, René Primevère LESSON (1794-1849) pendant la traversée de la corvette *La Coquille* de la France au Brésil en 1822. Ce dessin est conservé actuellement dans la bibliothèque du Muséum d'histoire naturelle à Paris (Ms. 626) et on pouvait l'admirer à l'exposition « Le médecin et la mer au temps de la Marine à voile », organisée par Mademoiselle SONOLET et Monsieur le Professeur HUARD en automne 1961 à Paris [44, p. 77]. De retour à Paris un mois après leur voyage, RICHET et PORTIER voulurent continuer ces recherches toxicologiques dans leur laboratoire mais, comme ils n'étaient pas en mesure de se procurer des physalies des côtes françaises, ils utilisèrent d'autres animaux vénimeux, les actinies *Actinia equina* et *Anemonia ceraea* que l'on trouvait plus facilement [21, p. 180, 37, p. 2]. Le 19 septembre 1901, une nouvelle série de recherches commença. Les deux chercheurs devaient souvent attendre quelques jours avant de pouvoir tirer des conclusions définitives en ce qui concerne la toxicité chronique des diverses fractions; ainsi, peu parmi les chiens qui avaient supporté les expériences sans suites apparentes restèrent en vie.

Mais, pour des raisons d'économie, ces animaux servirent de cobayes une deuxième fois pour des expériences avec les mêmes substances injectées à petites doses. C'est sur le chien « Neptune » que l'on constata pour la première fois d'une façon évidente le phénomène appelé plus tard « anaphylaxie », à la suite de la troisième injection faite 22 jours après la première, la seconde étant appliquée dans la période d'incubation le troisième jour. Le procès-verbal de cette expérience existe toujours et je puis le présenter ici. L'animal, robuste et sain en apparence, avait reçu le 14 et le 17 janvier 1902, une dose minime d'une fraction des tentacules d'actinies que RICHET appela plus tard « congestine ». Cette injection ne sembla pas avoir été nuisible au chien. Une troisième injection de la même dose lui fut appliquée le 19 février alors qu'il se trouvait en parfaite santé. Mais, quelques secondes après l'injection, la respiration devint douloureuse et sifflante; le chien ne pouvait plus se tenir debout, il se coucha sur le flanc, eut des diarrhées et des vomissements de sang et il mourut en l'espace de 25 minutes [21, p. 180, 37, p. 2]. L'autopsie, exécutée immédiatement après la mort, révéla une congestion surprenante de la muqueuse gastrique et intestinale et des hémorragies dans le péritoine [45]. RICHET lui-même a relaté ces événements [37]. PORTIER également nous a fourni des détails sur cette intéressante histoire de la découverte de l'anaphylaxie à l'occasion du cinquantenaire, en 1952, de cette découverte et lors de la séance d'inauguration du 3^e Congrès International d'Allergologie à Paris en 1958, à laquelle j'avais l'honneur d'assister aussi [33, 34]. Le vénérable nonagénaire se souvint avec une mémoire remarquable du jour où il fit part à RICHET de ses essais avec des injections répétées de la toxine d'actinies à certains chiens et pigeons et du fait étrange qu'il avait constaté une hypersensibilité exagérée au lieu de l'immunité attendue. RICHET lui avait demandé « d'excepter les choses stupides », mais après l'expérience qui causa la mort du chien « Neptune », RICHET avait immédiatement reconnu l'importance du résultat inattendu. « Nous avons découvert un phénomène nouveau. Il le faut baptiser », s'exclama-t-il selon PORTIER. Mais celui-ci hésitait à donner une nouvelle dénomination, pensant que l'expression habituelle d'hypersensibilité, employée déjà par BEHRING [42], était bien suffisante. RICHET cependant serait allé à un petit tableau noir, qui se trouve encore à l'Institut Pasteur, et aurait demandé à PORTIER quel était le mot grec correspondant à « immunité ». PORTIER ne le trouvant pas tout de suite, RICHET l'aurait cherché dans un petit dictionnaire et aurait écrit sur ce tableau le mot φύλαξις en voulant le faire précéder d'un α d'une façon tout-à-fait correcte.

Mais, cette composition n'étant pas agréable à l'oreille, les deux savants la transformèrent en ἀναφύλαξις [34]. Cela nous explique

l'inexactitude philologique du terme technique qui n'était pas le fruit d'une réflexion poussée, mais qui était né spontanément. Monsieur PORTIER était cependant trop modeste lorsqu'il affirmait devant l'assemblée d'allergologistes du monde entier dont j'ai déjà parlé : « Nous avons découvert l'anaphylaxie sans la chercher et malgré nous » [34], puisque les deux chercheurs français ont saisi cette occasion, après une longue étude d'un phénomène qu'avant eux plusieurs médecins célèbres avaient vu, sans lui trouver de particularité.

Le fait que le mot anaphylaxie était philologiquement incorrect [42] ne porta pas atteinte à cette grande découverte puisque *ἀνά* en grec ne veut jamais dire « contre » mais toujours « en haut », « à travers », ou « à côté » et qu'il ne s'agit pas en l'occurrence d'un manque de protection — qui serait désigné exactement par le α privatif — mais, au contraire, d'une réaction exagérée de l'organisme que RICHET reconnut bientôt [35, 36] et qu'il n'y a pas que des toxines seulement qui pouvaient déclencher cette anaphylaxie, comme RICHET et PORTIER le croyaient tout d'abord. Une année plus tard, en 1903, Maurice ARTHUS (1862-1945) démontra que des substances inoffensives lors de la première injection, telles que du sérum aseptique de cheval ou du petit-lait, pouvaient provoquer les mêmes symptômes après un deuxième contact parentéral ou reproduire localement ce qu'on nomme aujourd'hui le phénomène d'ARTHUS [1]. Mais ARTHUS lui-même avait fait une faute du point de vue philologique en écrivant le nouveau terme technique « anaphyllactique » avec deux « ll ».

Quelques années plus tard, en 1906, le pédiatre autrichien Clemens von PIRQUET (1874-1929) lança une autre expression spéciale, celles d'*allergie* qui englobait tous les phénomènes soit théoriques ou expérimentaux, soit cliniques et pratiques. Il aplanit le chemin à la médecine clinique, mais les débuts avaient été les essais sur des Hydrozoaires faits en 1901 sur le yacht du Prince ALBERT dans l'océan Atlantique. Ces recherches donnèrent l'impulsion la plus forte aux travaux ultérieurs et ont créé non seulement la discipline médicale de l'allergologie, mais aussi celle de l'immunopathologie, l'une des branches les plus importantes de la médecine expérimentale.

Ainsi, la demande de Monsieur le Professeur PETIT était tout à fait justifiée. La découverte de l'anaphylaxie fait en vérité partie de l'histoire de la biologie marine et des expéditions en mer, et le yacht « Princesse Alice II » était dans ce sens, même quand il n'était pas chargé d'or et d'argent, reprenant les paroles du poète français Léon HALÉVY (1802-1882), « un beau navire à la riche carène » ! [17].

Bibliographie

- [1] ARTHUS, M., 1903. — Injections répétées de sérum de cheval chez le lapin. *C.R. Soc. Biol.*, 55 : 817.
- [2] BEHRING, E. v. u. S. KITASATO, 1890. — Über das Zustandekommen der Diphtherieimmunität und der Tetanusimmunität bei Thieren. *Dtsch. med. Wschr.*, 16 : 113 u. 1145.
- [3] BELLI, E., 1961. — La scoperta dell' anafilassi. *Min. med. varia*, 52 : 1495.
- [4] BINET, L., 1952. — Charles Richet (1850-1935). *Presse méd.*, 60 : 683.
- [5] BRIEGER, L., 1883. — Zur Kenntnis der Fäulnisalkaloide. *Z. physiol. Chem.*, 7 : 274.
- [6] BRIEGER, L., 1885. — Über Ptomaine. Bd. 1, Berlin, p. 17.
- [7] BRIEGER, L., 1891. — Über das Peptotoxin. *Dtsch. med. Wschr.*, 17 : 821 n. 917.
- [8] CALMETTE, L. C. A. — Contribution à l'étude du venin des serpents. *Ann. Inst. Pasteur*, 8 (1894) : 275, 9 (1895) : 225, 10 (1898) : 434.
- [9] CALMETTE, L. C. A., 1896. — Le venin des serpents. Paris.
- [10] DIEPGEN, P., 1955. — Geschichte der Medizin. Bd. 2, 2, Berlin.
- [11] DOERR, R., 1929. — Allergie und Anaphylaxie. In : Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. Hrsg. v. W. KOLLE, R. KRAUS u. P. UHLENHUTH. 3. Aufl., Bd. 1, 2, Jena-Berlin-Wien, p. 759 ff.
- [12] DOERR, R., 1950. — Die Anaphylaxie. In : Die Immunitätsforschung. Hrsg. v. R. DOERR, Bd. 6, Wien.
- [13] EHRLICH, P., 1891. — Experimentelle Studien über Immunität. I. Über Ricin. *Dtsch. med. Wschr.*, 17 : 976.
- [14] EHRLICH, P., 1891. — Experimentelle Studien über Immunität. II. Über Abrin. *Dtsch. med. Wschr.*, 17 : 1218.
- [15] FRASER, T. R. Sir, 1895. — On the Rendering of Animals Immune Against the Venom of the Cobra and Other Serpents and on the Antidotal Properties of the Blood Serum of the Immunized Animals. *Brit. med. J.*, I : 1309.
- [16] GLESINGER, L., 1959. — Iz Historije Alergije. *Med. Glas.*, 8 : 242.
- [17] HALÉVY, L. — Troubadour (La jeune Indienne).
- [18] HÉRICOURT, J. u. C. RICHET, 1888. — Sur un microbe pyrogène et septique (*Staphylococcus pyosepticus*) et sur la vaccination contre ses effets. *C.R. Acad. Sci.*, 107 : 890.
- [19] HÉRICOURT, J. u. C. RICHET, 1898. — Effets lointains des injections de sérum d'anguille. *C.R. Soc. Biol.*, 50 : 137.
- [20] JENNER, E., 1798. — An Inquiry into the Causes and Effects of the Variolae Vaccinae Known to the Name of Cow Pox. London.
- [21] KALLÓS, P. u. L. KALLÓS-DEFNER, 1937. — Die experimentellen Grundlagen der Erkennung und Behandlung der allergischen Krankheiten. *Erg. Hyg.*, 19 : 178.

- [22] KOCH, R., 1890. — Weitere Mittheilungen über ein Heilmittel gegen Tuberculose. *Dtsch. med. Wschr.*, 16 : 1029.
- [23] KOCH, R., 1891. — Fortsetzung der Mittheilungen über ein Heilmittel gegen Tuberculose. *Dtsch. med. Wschr.*, 17 : 101.
- [24] KOCH, R., 1891. — Weitere Mittheilung über das Tuberkulin. *Dtsch. med. Wschr.*, 17 : 1189.
- [25] LOEFFLER, F., 1884. — Untersuchungen über die Bedeutung der Mikroorganismen für die Entstehung der Diphtherie beim Menschen, bei der Taube und beim Kalbe. *Mitt. Kaiserl. Ges. Amt*, 2 : 421.
- [26] MOSSO, A., 1888. — Die giftige Wirkung des Serums der Muränen. *Arch. exp. Path. Pharmak.*, 25 : 111.
- [27] PASTEUR, L., 1880. — Sur les maladies virulentes et en particulier sur la maladie appelée vulgairement choléra des poules. *C.R. Acad. Sci.*, 90 : 239.
- [28] PASTEUR, L., C. CHAMBERLAND u. P. ROUX, 1881. — De l'atténuation des virus et de leur retour à la virulence. *C.R. Acad. Sci.*, 92 : 429.
- [29] PASTEUR, L., 1885. — Méthode pour prévenir la rage après morsure. *C.R. Acad. Sci.*, 101 : 765, 102 : 459, 103 : 777.
- [30] PASTEUR-VALLERY-RADOT, 1952. — A propos du cinquantenaire de la découverte de l'anaphylaxie. *Presse méd.*, 60 : 678.
- [31] PIRQUET, C. v., 1906. — Allergie. *Münch. med. Wschr.*, 53 : 1457.
- [32] PORTIER, P. u. C. RICHEL, 1902. — De l'action anaphylactique de certains venins. *C.R. Soc. Biol.*, 54 : 170.
- [33] PORTIER, P., 1952. — Naissance de l'anaphylaxie. *Presse méd.*, 60 : 679.
- [34] PORTIER, P., 1959. — Allocution au 3^e Congrès d'allergologie internationale. *Acta allerg.*, 13 : 111.
- [35] RICHEL, C., 1910. — Nouvelles expériences sur la crépitine et l'actino-congestine (anaphylaxie et immunité). *Ann. Inst. Pasteur*, 24 : 609.
- [36] RICHEL, C., 1911. — L'anaphylaxie et la finalité. *Rev. méd. Paris*, 31 : 719.
- [37] RICHEL, C., 1920. — Die Anaphylaxie. *Dtsch. Übersetzung v. J. NEGRIN Y LOPEZ, Leipzig.*
- [38] ROSENAU, M. J. u. J. F. ANDERSON, 1906. — A Study of the Cause of Sudden Deaths Following the Injection of Horse Serum. *Bull. Hyg. Labor. U.S. Public Health Mar. Hosp. Serv.*, Nr. 29.
- [39] ROUX, P. u. A. YERSIN. — Contribution à l'étude de la diphtérie. *Ann. Inst. Pasteur*, 2 (1888) : 629, 3 (1889) : 273, 4 (1890) : 385.
- [40] SALMON, D. E. u. T. SMITH. — On a New Method of Producing Immunity from Contagious Disease. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 3 (1884-86) : 29.
- [41] SCHADEWALDT, H., 1960. — Zur Geschichte der experimentellen Anaphylaxie. *Dtsch. med. Wschr.*, 85 : 1987.
- [42] SCHADEWALDT, H., 1962. — Zur Geschichte der allergologischen Terminologie. *Verh. ber. 5. Europäisch. Allergy. Kong. Basel*, p. 1 ff.

- [43] SEWALL, H., 1887. — Experiments on Preventing Inoculation of Rattlesnake Venom. *J. Physiol. London*, 8 : 203.
- [44] SONOLET, J. u. P. HUARD, 1961. — Le médecin et la mer au temps de la Marine à voile. *Guide à l'exposition*, Paris, p. 77.
- [45] WITTICH, F. W., 1952. — The Fiftieth Anniversary of the Discovery of Anaphylaxis. *Ann. Allergy*, 10 : 490.

L'auteur remercie beaucoup M. le docteur P. SACHS et la CIBA (Bâle) pour l'aimable traduction de son texte en français.

Discussion

M. MAY. — Je prends la parole simplement pour rappeler les mots que Charles Richet a dits en 1925 lorsque Halpern et moi-même suivions le cours technique de cytologie du Professeur Gautrelet et auquel Richet, qui était déjà à la retraite, venait nous entretenir familièrement de ses nombreuses découvertes. Je me souviens notamment avec quelle candeur Richet relatait son étonnement de voir que les prévisions que lui-même et Portier avaient faites concernant l'injection d'extraits de Physalies et d'Anémones de mer avaient été démenties par les faits. La grandeur de l'esprit de Richet et Portier est d'avoir su tirer de ces faits l'explication juste qui pourtant ne cadrait pas avec les conceptions qui les avaient menés à faire ces expériences.

- 43: Szwed, H. 1887. — Experiments on preventing inoculation of
Hämorrhagische Fieber. J. Prakt. Med. London 2 : 203.
- 44: Szwed, H. u. P. Heard. 1901. — Le mûche et le sang au temps
de la Marée à cette égard à l'Université, Paris p. 77.
- 45: Wirtzen, F. W. 1902. — The Pathetic Anatomy of the Discovery
of Anaphylaxis. Ann. Intern. 19 : 490.
- L'auteur remercie beaucoup M. le docteur F. Zaks et M. GIRA (B&S)
pour l'aimable traduction de son texte en français.

Discussion

M. Max. — Je prends la parole simplement pour rappeler les mots
que Charles Richet a dits en 1925 lorsque Halpern et moi-même nous
le nous félicitons de ce que le Professeur Richet et moi-même Richet,
qui sont déjà à la retraite, nous avons récemment l'occasion de
nous en sommes notamment avec quelle candeur
Richet relate son étonnement de voir que les prévisions que lui-même
et Fortier avaient faites concernant l'injection d'extrait de l'érythrocyte
et d'admettre de nos jours de nouvelles par les faits. La grande
de l'œuvre de Richet et Fortier est d'être en fait de ces faits l'expli-
tion, mais nous ne pouvons pas avec les conceptions qui les avaient
menés à faire ces expériences.

L'HISTOIRE DE LA PALÉO-BIOLOGIE MARINE

par M. J. S. RUDWICK

(*Sedgwick Museum, Cambridge, Angleterre*)

Le progrès de la paléontologie a toujours dépendu du progrès de la biologie marine. La raison en est très simple. Les fossiles les plus nombreux, sinon les plus distinctifs, sont les fossiles des animaux marins, surtout des invertébrés marins.

Nous voyons ce rapport entre les deux sciences dès le xvi^e siècle. Le premier problème de la paléontologie était de déterminer la nature des fossiles eux-mêmes. Plusieurs éléments divers se sont réunis pour rendre ce problème difficile. De nombreux fossiles se trouvaient parmi les collines ou loin de la mer : s'ils étaient vraiment d'origine organique, comment y avaient-ils été transportés ? Plusieurs fossiles étaient très différents en composition chimique des organismes actuels : pourquoi cette différence ? Surtout, la forme et la structure de plusieurs fossiles ne ressemblaient point à celles des organismes actuels : s'ils étaient vraiment organiques, où ces espèces avaient-elles disparu ?

On a donné le nom de « fossiles » à toutes sortes d'objets minéraux de formes ou compositions variées. Le problème était de déterminer si ces fossiles étaient organiques (« fossiles » au sens actuel) ou inorganiques à l'origine. Cette distinction a dépendu en partie des organismes vivants connus à chaque époque. Par exemple, si nous comparons, dans l'œuvre de Conrad Gesner (1516-1565), ses fossiles avec ses animaux vivants, nous trouvons qu'il a reconnu les poissons fossiles, les dents et les ossements, et les coquilles diverses, parce que ces fossiles ressemblaient manifestement aux animaux vivants qu'il connaissait. Mais il n'a pas réussi à reconnaître l'origine organique des crinoïdes et des bélemnites, par exemple, parce que ses échantillons étaient assez fragmentaires et

parce qu'ils ne ressemblaient pas aussi manifestement à des animaux vivants.

Plus tard, dans la deuxième moitié du xvii^e siècle, plusieurs savants ont vigoureusement discuté le problème des fossiles. Leur jugement a été presque unanime : les fossiles qui ressemblaient manifestement aux organismes vivants sont organiques — par exemple les coquilles tertiaires de l'Italie. D'ailleurs, Nils Steensen (Nicolaus Steno, 1638-1686) a démontré que des fossiles célèbres, les *Glossopetrae*, ressemblent fort aux dents du requin actuel. Mais d'autres fossiles étaient plus difficiles. Par exemple, Robert Hooke (1635-1703) a suggéré que les ammonites ressemblent fort au *Nautilus* actuel. Mais Martin Lister (1638-1712), au contraire, a démontré que cette ressemblance n'est pas exacte; les espèces ne sont pas les mêmes. Ainsi, dit-il, les ammonites ne peuvent pas être organiques; elles doivent être seulement le résultat d'un *lusus naturae*. Pour Lister, il est inconcevable que toutes les ammonites soient tout à fait éteintes. Mais ses adversaires — Hooke, John Ray, etc. — croyaient que ces fossiles étaient organiques, parce que leurs structures démontreraient des adaptations manifestes. Ils étaient frappés, par exemple, du beau mécanisme de la charnière dans les coquilles des lamelibranches fossiles. Une telle adaptation avait dû jouer un rôle fonctionnel dans un organisme autrefois vivant.

Mais voici un véritable problème. Si ces fossiles étaient organiques, pourquoi ne les connaît-on pas comme êtres vivants ? La réponse la plus simple, qu'a donné Hooke, est que ces espèces fossiles ont émigré aux régions éloignées de la mer : le climat du monde a peut-être changé. Cette théorie était assez plausible, parce que la faune marine était mal connue. Ray a donné une réponse plus subtile et encore plus plausible. Les espèces fossiles vivent peut-être dans la mer profonde. Presque rien n'était connu des faunes de la mer profonde; peut-être les ammonites, etc., y vivent-elles encore.

On a répété ces théories plusieurs fois au cours du xviii^e siècle. L'origine organique des fossiles est devenue moins douteuse, parce qu'on a trouvé des échantillons mieux conservés. Par conséquent, l'existence d'un ancien monde d'organismes est devenue plus certaine. La différence entre les êtres vivants et les êtres fossiles était la plus évidente parmi les fossiles les plus abondants de l'Europe — c'est-à-dire, parmi les fossiles des invertébrés marins, par exemple les ammonites, les bélemnites et les crinoïdes; les rares trilobites ont aussi excité beaucoup d'intérêt. Peut-être ces animaux vivent-ils encore dans les mers profondes ou éloignées. L'exploration de la mer au cours du xviii^e siècle a encouragé cet espoir. Par exemple, les ammonites étaient voisines du *Nautilus*; le *Nautilus* habite

l'Océan Pacifique et demeure, croyait-on, dans les régions profondes; peut-être les ammonites y demeurent aussi. De même, selon Bruguière, par exemple, les bélemnites ressemblent au *Spirula*, qui habite les mers profondes. En 1755, Guettard a décrit le premier échantillon d'un crinoïde vivant, qu'on a dragué d'une grande profondeur près de la Martinique : peut-être plusieurs espèces de crinoïdes « fossiles » ont-elles survécu. On n'a jamais trouvé de trilobites vivants, mais au cours du voyage de Cook, Joseph Banks a trouvé, dans le détroit de Magellan, un Crustacé nouveau, l'Isopode *Serolis*, qui ressemble fort aux trilobites. Ces découvertes étaient sporadiques, et nullement concluantes. Mais elles ont souligné combien les faunes des mers restaient inconnues. Peut-être que les espèces fossiles étaient tout à fait éteintes; peut-être étaient-elles transformées; mais peut-être aussi avaient-elles survécu quelque part.

De là vient, selon Cuvier, l'importance des fossiles des grands Quadrupèdes. Seuls ces fossiles pouvaient démontrer que « les animaux de l'ancien monde » ont nettement différé des animaux actuels. Si les espèces fossiles survivaient encore, on les connaîtrait sûrement d'après les récits des voyageurs ou les écrits des anciens. De tels animaux se feraient remarquer à cause de leur taille, et ne resteraient certainement pas inconnus. L'œuvre de Cuvier a excité l'imagination de son temps parce qu'il a recréé des animaux fort remarquables, mais aussi parce qu'il a démontré les grands changements de la vie.

Il n'y a pas de telle preuve pour les animaux marins. Quelques sondages dispersés suggéraient que les océans profonds n'étaient pas dépourvus d'êtres vivants. Par exemple, Sir John Ross, au cours de son expédition dans l'Arctique en 1817-18, a dragué les organismes vivants d'une profondeur de plus de mille mètres. En 1838 de Tesson a dragué un Lamelibranche vivant d'une profondeur de plus de deux mille mètres. En 1840, Edward Forbes a exécuté un dragage systématique dans les profondeurs de la Mer Egée. Il a établi une suite de zones écologiques, caractérisées par leurs Mollusques. Il a affirmé avec force que tous ces Mollusques appartenaient aux espèces vivantes ou récemment éteintes. Mais en 1855, un vaisseau américain a dragué, de l'Atlantique Nord, les vases des grandes profondeurs, jusqu'à quatre mille mètres. La découverte de la vase à *Globigerina* a excité un intérêt spécial parmi les paléontologistes, parce qu'elles ressemblaient fort à la craie de l'Europe du Nord. Les genres, mêmes les espèces, des Foraminifères de la vase étaient identiques, croyait-on, avec les espèces vivants. Encore une fois, on a pensé que les espèces fossiles avaient peut-être survécu dans les mers profondes. Mais cet espoir a été déçu par les résultats du voyage du *Challenger*. En 1871, le géologue Joseph Prestwich a analysé les résultats préliminaires des Mollusques des

grandes profondeurs qu'a dragué le *Challenger*. Plusieurs espèces qu'on avait déterminées étaient déjà connues comme espèces actuelles — vivant par exemple dans les mers moins profondes de l'Arctique. Mais toutes les espèces qu'on n'avait pas connues vivantes jusque-là étaient des fossiles assez récents — dont la plupart venait des couches Pliocènes. Ces résultats ont convaincu les géologues et les paléontologistes que les mers profondes ne contiennent pas un grand nombre d'espèces fossiles. Ainsi la succession des fossiles dans les couches géologiques était une véritable documentation de l'histoire de la vie.

Mais voici un fait curieux. Même dans la première partie du XIX^e siècle, les paléontologistes ont été convaincus qu'un grand nombre d'espèces fossiles étaient tout à fait éteintes. Plusieurs années avant 1850, ils n'attendaient plus qu'on trouvât les faunes marines du Mésozoïque et Paléozoïque dans les mers actuelles. Pourquoi cette confiance ? En partie, par analogie avec les faunes terrestres. Si, comme l'a démontré Cuvier, plusieurs espèces de grands Quadrupèdes étaient tout à fait éteintes, cela était également possible pour les invertébrés marins. Mais il y avait une autre raison qui — à mon avis — était plus importante, tout en étant plus indirecte.

Au XVIII^e siècle, peu de savants qui avaient décrit les fossiles avaient essayé de les reconstruire comme organismes vivants. Même les noms des fossiles les éloignaient des êtres actuels : ainsi, par exemple, le *Nautilus* actuel, le *Nautilites* fossile; le *Pentacrinus* actuel, le *Pentacrinites* fossile, etc. L'importance de Cuvier c'est qu'il a essayé de reconstruire les adaptations et l'écologie des organismes fossiles. Plusieurs autres paléontologistes de la première moitié du XIX^e siècle l'ont suivi, en essayant de se servir des mêmes méthodes pour reconstruire les fossiles plus communs — c'est-à-dire, les invertébrés marins. On a laissé échapper la grande importance de ces paléontologistes, peut-être parce qu'ils étaient fort opposés aux théories transformistes, et peut-être parce que leur analyse de l'adaptation était très téléologique. Mais, quoiqu'ils aient souvent utilisé leurs résultats dans des buts apologétiques, leur téléologie n'était pas essentiellement métaphysique, mais seulement la « téléologie » tout à fait scientifique, qui est inséparable du point de vue mécaniste en biologie.

Par exemple, les ammonites. Même au XVII^e siècle, on a remarqué leur affinité avec le *Nautilus*. Robert Hooke a supposé que les coquilles à chambres des deux groupes sont — ou étaient — des mécanismes pour faire nager les animaux, analogues à la vésicule natatoire des poissons, déjà analysée de ce point de vue. Cette théorie a été utilisée au commencement du XIX^e siècle pour prouver que les ammonites sont éteintes. Ainsi le médecin anglais

James Parkinson, dans son grand ouvrage « *Organic Remains of a Former World* » (1804-11), a écrit que les coquilles flottantes des ammonites, si elles avaient survécu, se trouveraient parfois sur les côtes des mers actuelles, comme les coquilles du *Nautilus*. Ce raisonnement est fort semblable à celui de Cuvier. Un peu plus tard, le progrès de la géologie stratigraphique a souligné la disparition très ancienne des ammonites à la fin de la période crétacée. Peu d'échantillons du *Nautilus* vivant ayant été trouvés, la première étude détaillée de l'anatomie du *Nautilus* a été faite par Richard Owen en 1832. Owen a proposé l'ordre des Tetrabranchiata pour le *Nautilus*, pour le distinguer des Dibranchiata, et a aussi proposé que les ammonites y soient rangées. Mais c'est le paléontologiste William Buckland, en 1836, qui a analysé la structure des ammonites d'un point de vue tout fonctionnel, à la lumière de ces recherches sur le *Nautilus*. Il a démontré que tous les détails de la coquille des ammonites, toutes les corrugations et les tubercules, tous les détails curieux des septa, peuvent servir à rendre la coquille forte, mais légère.

Les bélemnites étaient plus difficiles, parce qu'elles sont le plus souvent mal conservées. Ainsi, certains savants du XVIII^e siècle croyaient qu'il s'agissait de coraux, des piquants d'un Echinide ou d'un poisson, des dents d'un Cétacé, ou même de cristaux ou de stalactites. Mais en 1724, Ehrhart a démontré que le phragmocone de la bélemnite ressemble à la coquille chambrée du *Nautilus* ou à celle de la *Spirula*, et que le rostre de la bélemnite a dû croître au moyen de l'accrétion externe. Malgré des objections, cette théorie est de plus en plus acceptée. Pour réfuter l'objection que la bélemnite ne pouvait pas flotter, par suite de la pesanteur du rostre, J. S. Miller, savant danois qui demeurait en Angleterre, a fait une des premières expériences en paléo-biologie marine. Il a découvert, au cours de ses expériences, que le phragmocone qui sert à alléger le rostre est plus petit que celui qu'on observe dans les échantillons fossiles. Ainsi les bélemnites, comme les ammonites, avaient pu flotter ou nager. En 1827 de Blainville a étudié en détail l'anatomie comparée de la bélemnite et de la *Sepia*, et il a démontré que le genre fossile *Belosepia* est intermédiaire en structure, et aussi en âge géologique. Mais il ne l'a pas interprété en termes transformistes. En 1829, Buckland a découvert quelques échantillons de bélemnites dans lesquelles le sac d'encre a été conservé. Cela a confirmé, par la corrélation empirique et aussi par la corrélation rationnelle — en termes cuviéristes — que les bélemnites étaient dibranches. Il a affirmé avec force que les Céphalopodes étaient donc aussi bien adaptés dans l'ère secondaire (Mésozoïque) que dans les mers actuelles. Plus tard, en 1844, cette conclusion a été soulignée par Richard Owen, qui a décrit quelques échantillons dans

lesquels presque toutes les parties principales — les bras et leurs crochets, la bouche et ses mâchoires — étaient bien conservées. Ainsi il a conclu que les bélemnites étaient très bien adaptées pour la nage rapide et pour la prédation.

Les crinoïdes fossiles, comme les bélemnites, étaient difficiles. Mais, dès 1718, Rosinus a remarqué leur ressemblance avec les Ophiurides. De plus en plus, cette théorie était acceptée, car en 1755 Guéttard a décrit un échantillon d'un crinoïde actuel. En 1821 Miller a publié un grand ouvrage sur tous les crinoïdes fossiles et actuels. Il a analysé leur structure en termes fonctionnels, démontrant la flexibilité des bras et de la tige, grâce à la structure des ossicules. Il a inféré aussi le mécanisme de la nourriture.

Les trilobites avaient un intérêt spécial, car ils étaient les fossiles les plus anciens qu'on eut observés dans la première moitié du XIX^e siècle. Le savant du Pays de Galles Edward Lhuyd (1660-1709) a dessiné un trilobite dès 1699. Mais au XVIII^e siècle, on pensait qu'ils étaient de véritables Crustacés. Grâce au progrès de la classification animale, leur place spéciale a été reconnue au commencement du XIX^e siècle. Alexandre Brongniart a publié en 1822 un ouvrage consacré à tous les trilobites. Il a conclu qu'ils étaient un groupe éteint et fort éloigné de tous les autres Crustacés. Plus tard, plusieurs paléontologistes, par exemple Buckland, ont analysé les trilobites, et surtout les yeux composés, d'un point de vue fonctionnel. Buckland a souligné que ces animaux, les plus anciens de tous les animaux fossiles, qui se trouvent seulement dans de très anciennes couches siluriennes et cambriennes, avaient possédé des organes de vision très complexes et très bien adaptés, organes qui n'étaient pas moins parfaits que les yeux des Crustacés actuels.

Ainsi, en conclusion, l'œuvre très importante de ces paléontologistes de la première moitié du XIX^e siècle a démontré de manière décisive que l'adaptation n'est pas un phénomène qui appartient seulement au monde actuel, mais aussi aux mondes anciens. Cette conclusion les a convaincus que les théories transformistes de Lamarck et, plus tard, de Robert Chambers, étaient complètement fausses, car ces théories supposent une adaptation qui serait devenue de plus en plus évidente pendant les temps géologiques. Même la théorie de Darwin, grâce à des phrases telles que « natural selection tending to the *improvement* of each organic being », a eu le même sort. A mon avis, c'est ce qui explique au moins en partie leur antagonisme vigoureux en face de toutes les théories transformistes. Mais leur contribution vivante à la science demeure qu'ils ont essayé d'étendre la biologie marine aux époques les plus anciennes du monde.

**CONTRIBUTIONS OF MARINE BIOLOGY
TO THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPT
OF THE MILIEU INTÉRIEUR ***

par Frederic L. HOLMES
(Cambridge, Mass.)

Over one hundred years ago Claude BERNARD formulated the concept that the body fluids of an animal constitute a constant internal environment for its tissues, which thereby are protected from variations in the external conditions. Today BERNARD's view has become one of the best known generalizations of biology, and is found in such diverse areas of study as mammalian and human physiology, cellular physiology, evolution, and psychology. His expression *milieu intérieur* has grown so familiar that it is often used without translation in other languages to refer to the concept.

In 1928 L. J. HENDERSON related BERNARD's concept to his important and well-known description of the multiple factors which interact to make blood a fluid of exceptional chemical stability (1). A year later Walter CANNON treated the constancy of the *milieu intérieur* as the most important of the steady states of the body which are maintained by special biological regulatory mechanisms (2).

The concept of such regulation, which CANNON named *homeostasis*, has exerted a deep influence upon recent physiological thought, and it is largely through association with CANNON's ideas that the *milieu intérieur* has become a standard fixture in physiology textbooks. But the concept of the internal environment had already become well known at the turn of the century, through an

(* This paper constitutes a chapter of a Thesis on the History of the concept of the "*milieu intérieur*".

(1) Lawrence J. HENDERSON, *Blood: a study in general physiology* (New Haven, 1928), *passim*. HENDERSON showed also that the same factors make the blood exceptionally efficient in the respiratory transport of oxygen and of carbon dioxide. These functions, however, he distinguished from the function of the blood as the *milieu intérieur*. Cf. *ibid.*, pp. 27-28.

(2) Walter B. CANNON, "Organization for physiological homeostasis", *Physiological reviews*, 1929, 9 : 399-427.

independent path of investigation which has also continued to be important. Studies of marine animals revealed that the body fluids comprising the independent internal environments of higher animals have evolved gradually from the ocean water which formed the primeval environment of living organisms. This process has proven to be one of the most interesting aspects of the general evolutionary development by which animals achieved ever-increasing ability to adapt to varied external environments.

The assesement of the influence of BERNARD's *milieu intérieur* is complicated by the fact that it was less well known to his contemporaries than it is today. While he was universally honored for his discoveries, very few outside the circle of French physiologists whose thinking he dominated took more than passing notice of his concept of the *milieu intérieur*. His great generalization only gradually won its prominent place among biological ideas.

The limited response to the *milieu intérieur* in BERNARD's own time was not due to lack of emphasis on his part. From his first mention of the concept in 1857 until his death in 1878 it was a persistently recurring theme in his teaching. Believing that all courses in physiology should begin with the *milieu intérieur* (3), he put his view into practice in the introductory lectures of many of his yearly courses at the Collège de France, at the Sorbonne, and at the Muséum d'Histoire Naturelle. In a manuscript not published until recently, he wrote that knowledge of the lives of the tissue elements in an internal environment is the basis of experimental medicine and "... the sole fact which I wanted to demonstrate in my works and in my teaching " (4).

The principal ideas constituting the *milieu intérieur* as it emerged from twenty years of thought by BERNARD can be summarized briefly as follows :

1. Animals are composed of semi-autonomous " elementary organisms ", or cells, whose required exchanges with the exterior environment are served by the intermediary of a fluid " internal environment ".

2. Normal and abnormal nutrients and excitants, as well as toxic and medicinal substances, can affect an animal (except for actions on local areas) only by passing through the internal environment to reach the tissue cells.

3. The physiological properties of the cells can be investigated by studying the effects upon them of altering the conditions of the internal environment.

(3) Claude BERNARD, *Pensées : notes détachées*, éd. Léon Delhoume (Paris, 1937), pp. 48-49.

(4) Claude BERNARD, *Principes de médecine expérimentale*, éd. Léon Delhoume (Paris, 1947), p. 273.

4. The internal environments of higher animals are progressively more isolated from and independent of the exterior environment, so that the cells are better protected from variations in the surrounding conditions, and such animals are able to survive in a greater range of external conditions.

5. To maintain the constancy of the internal environment, many regulatory mechanisms compensate continuously for the influences tending to alter the properties of the body fluids.

That late-nineteenth-century physiologists did not generally share BERNARD's or our present estimate of the value of his concept probably resulted from the fact that the rapid transition which physiology underwent in the decades following 1850 eliminated much of the need for discussion of the issues to which BERNARD had originally addressed the *milieu intérieur*. BERNARD began his career at a time when a few able pioneers had demonstrated the promise of experimental physiology and had begun to attract students, but had not yet overcome the resistance of those who clung to older views. Consequently he felt strongly the need to clarify and defend the most fundamental precepts which he considered essential to provide a firm foundation for the new science. His *milieu intérieur* formed a part of his expression of those principles. Yet he lived to see experimental physiology so securely established and endowed as a professional pursuit that its representatives could largely take for granted what he had so painstakingly formulated, while they concentrated on the difficult experimental techniques required to deal with ever more complex empirical problems. Some of those who continued to contemplate the basic principles of their science considered the concept of the *milieu intérieur* to be very important, but it seldom appeared in discussions of specific investigations.

BERNARD eventually adjusted to the changing circumstances. After 1865 he gradually re-oriented the *milieu intérieur* from a point of view about life processes and experimentation toward a generalization of more specific empirical information. By 1878 he had organized many of his own experimental discoveries into two well-developed illustrations of the ways in which individual properties of the internal environment are maintained constant. But even as an empirical generalization the *milieu intérieur* did not make an immediate mark upon the work of BERNARD's contemporaries. Most of them were trained in the physiological research institutes of Germany, which were then more numerous and better equipped than those in France. There they established independent frames of reference for the experimental problems which BERNARD grouped within the domain of the *milieu intérieur*.

One of those problems which BERNARD saw to be closely related to the concept of the internal environment was the investigation of the mechanisms which maintain the constancy of the blood (5). But in his own time physiologists were investigating the regulation of the blood independently of BERNARD's ideas. The question of whether respiration is adjusted to maintain primarily the carbonic acid or the oxygen content of the blood, for example, received extensive discussion and research throughout the second half of the century (6). Physiologists also studied the regulation of temperature and of the salt composition of the blood (7), but in all this work the concept of the internal environment was seldom mentioned. Even Albert DASTRE, a former student of BERNARD who had edited BERNARD's fullest statement concerning the regulation of the *milieu intérieur*, did not relate his own important studies of the maintenance of the water content of the blood to that concept (8).

At the close of the century the *milieu intérieur* escaped from its previously circumscribed sphere of influence into the mainstream of physiological thought, largely through the application of the concept to a question which Claude BERNARD himself had not foreseen. When he distinguished between animals with independent and those with relatively dependent internal environments, BERNARD usually drew the comparison between warm-blooded animals and cold-blooded vertebrates, probably because he experimented most often on mammals and frogs (9). But marine animals, which BERNARD seldom encountered, proved ideal for some later physiologists to use in investigating whether there is a gradation in the independence of the internal environments of animals corresponding to their levels of organization. Because this aspect of the concept could be put to specific experimental tests, the *milieu intérieur* became for the first time the focal point of extensive research efforts. Through this involvement it caught the attention

(5) Claude BERNARD, *Leçons sur la chaleur animale, sur les effets de la chaleur et sur la fièvre* (Paris, 1876), p. 10; BERNARD, *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux* (Paris, 1878-79), I, 114-123.

(6) See, for example, J. ROSENTHAL, *Die Athembewegungen und ihrer Beziehungen zum Nervus Vagus* (Berlin, 1862); Friedrich MIESCHER-RÜSCH "Bemerkungen zur Lehre von den Athembewegungen", *Archiv für Physiologie*, 1885, 354-380.

(7) Isidore ROSENTHAL, "Die physiologie der thierischen Wärme", *Handbuch der Physiologie*, ed. L. Hermann, IV, Part 2 (Leipzig, 1882), pp. 289-452; St. KLIKOWICZ, "Die Regelung der Salzengen des Blutes", *Archiv für Physiologie*, 1886, 518-537.

(8) Albert DASTRE and Paul LOYE, "Le lavage du sang", *Archives de physiologie normale et pathologique*, 1888, 2 : 93-114.

(9) Claude BERNARD, *Leçons de physiologie opératoire* (Paris, 1879), pp. 70-71, 103.

of a greater number of physiologists than it had previously attracted as a generalization.

The research on the internal environments of aquatic animals grew out of a chance observation in 1882 by Léon FRÉDÉRICQ, successor to Theodor SCHWANN at the University of Liège. FRÉDÉRICQ had already become interested in the relation of the *milieu intérieur* to the problems of regulation which contemporaries usually treated without reference to the concept. It is quite possible that his awareness of the concept of the internal environment derived from his studies in Paris under Paul BERT in 1876. FRÉDÉRICQ made significant contributions to studies of the regulation both of respiration and of temperature. He proved in an elegant way the basic theory that the state of the blood gases regulates breathing, by crossing the circulations of two dogs or rabbits. Interruptions of the normal breathing of one animal which would alter the oxygen and carbonic acid content of its blood caused the other member of the pair to modify its breathing to compensate for the changes in the blood reaching it (10). In an extensive investigation of temperature regulation, FRÉDÉRICQ focused on the means by which exterior cold and heat stimulate the compensatory mechanisms which adjust the production and loss of heat from the body. At the beginning of his paper on temperature FRÉDÉRICQ discussed the *milieu intérieur* at length. He interpreted the regulation of respiration and temperature, the function of the kidneys, and the nervous reflexes that control arterial blood pressure by modifying the heart beat, all as mechanisms which maintain the constancy of the internal environment. After this introduction, however, he did not again refer to the *milieu intérieur* in the discussion of his experiments or conclusions about temperature regulation (11). In his papers on respiration he did not mention the concept at all (12). FRÉDÉRICQ's treatment of the *milieu intérieur* indicates well its limitations in relation to studies of the regulation of the blood. The concept enabled him to interpret and unify diverse experimental findings, but appeared to be of little specific help in carrying out the individual investigations.

(10) Léon FRÉDÉRICQ, "Le rôle du sang dans la régulation des mouvements respiratoires", *Archives de biologie*, 1892, 12 : 419-423; P. NOLF, "Notice sur Léon Frédéricq : membre de l'Académie", *Annuaire de l'Académie Royale de Belgique*, 1937, 103 : 50-61.

(11) Léon FRÉDÉRICQ, "La régulation de la température chez les animaux à sang chaud", *La revue scientifique*, 1880, 18 : 1086-1090; Léon FRÉDÉRICQ, "Sur la régulation de la température chez les animaux à sang chaud", *Archives de biologie*, 1882, 3 : 687-804.

(12) FRÉDÉRICQ, *Archives de biologie*, 1892, 12 : 419-423; Léon FRÉDÉRICQ, "Influence des variations de la composition centésimale de l'air sur l'intensité des échanges respiratoires", *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1884, 99 : 1124-1125; Léon FRÉDÉRICQ, "Sur la cause de l'apnée", *Bulletin de la classe des sciences : Académie Royale de Belgique*, 1900, 6 : 464-482.

FRÉDÉRICQ's interest in the *milieu intérieur*, however, led him to apply it to an observation which soon involved the concept more intimately in experimental problems. While pursuing his life-long interest in marine zoology, FRÉDÉRICQ noticed in 1882 that the body fluids of oceanic crabs, lobsters, and octopi tasted just as salty as did sea water. A few analyses showed that the total salt concentration in their blood is approximately the same as that of the surrounding sea. Crabs living in the brackish water of a bay, however, had far less salty-tasting blood, while that of fresh water crabs was even less so. FRÉDÉRICQ concluded that the body fluids of these invertebrates are in nearly complete equilibrium with the surroundings, and that therefore their internal environments do not possess the independence from the exterior environment and the constancy of composition which characterize higher animals. He thought that fish ought to present the same situation, since diffusion can take place through their gills. He found, however, that the blood of marine fish tastes no saltier than that of river fish, and gives upon analysis less than half the total concentration of salts of the sea. The *milieu intérieur* of fish thus appeared to be more or less isolated from the external environment, representing an advance over the state of invertebrate (13). FRÉDÉRICQ continued these studies from 1882 to 1884, making analyses of the total salt concentrations in the body fluids of a species of crab (*Carcinus moenas*) which lives in both brackish water and the open sea. He showed that the concentration of its blood can be altered by placing it in salt water of various concentrations. He summed up his work on aquatic animals with a quotation from Bernard's *Introduction to the study of experimental medicine* :

" In all living beings the internal environment, which is a product of the organism, conserves essential relations of exchange and equilibrium with the cosmic external environment, but in the measure that the organism becomes more perfect, the organic environment becomes more specialized and becomes in some ways more and more isolated from the ambient environment " (14).

BERNARD had been contrasting the isolated internal environments of warm-blooded animals with the situation in cold-blooded animals

(13) Léon FRÉDÉRICQ, " Influence du milieu extérieur sur la composition saline du sang chez quelques animaux aquatiques ", *Bulletins de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, 1882, 4 : 209-212.

(14) Léon FRÉDÉRICQ, " Influence du milieu ambiant sur la composition du sang des animaux aquatiques ", *Archives de sociologie expérimentale*, 1885, 4 : xxxiv-xxxvi. " Chez tous les êtres vivants, le milieu intérieur, qui est un produit de l'organisme, conserve des rapports nécessaires d'échange et d'équilibre avec le milieu cosmique extérieur, mais à mesure que l'organisme devient plus parfait, le milieu organique se spécifie et s'isole en quelque sorte de plus en plus du milieu ambiant ". Cf. Claude BERNARD, *An Introduction to the study of experimental medicine*, trans. H. C. Greene (New York, 1957), p. 64.

and vegetables, but FRÉDÉRICQ found the comparison to be just as appropriate to differentiate aquatic vertebrates from invertebrates.

These results might have remained a mere footnote to BERNARD's concept but for the fact that during the next decade the measurement of the osmotic pressures of body fluids became a favorite pursuit of physiologists. The process of osmosis itself, or the diffusion of substances between two fluids separated by a membrane, had been a subject of considerable interest ever since René DUTROCHET described it in 1827. In spite of extensive efforts, however, biologists were unable for decades to formulate a general quantitative expression of the factors determining the osmotic pressure, or height to which a column of liquid could be raised by the action of osmosis. The discovery of a membrane permeable to water but not to certain solutes, by Moritz TRAUBE in 1867, finally enabled Wilhelm PFEFFER to determine in 1877 that the osmotic pressure created by placing such a membrane between a solution and pure solvent is proportional to the total concentration of the solutes in the solution. Physiologists immediately realised the importance of this result for understanding processes which hitherto had been described only vaguely; but they still needed a simpler, more practical method for determining osmotic pressures, especially for cases in which there was no available membrane impermeable to the solutes involved. Several indirect methods were tried; the most useful was that made possible by the recent working out of another physical chemical law, that the freezing point of a solution is directly proportional to its total molecular concentration. Combined with PFEFFER's result this relation permitted biologists to measure osmotic pressures by the depression of the freezing points of body fluids below that of pure water (15).

Among those who applied freezing point measurements to the analysis of blood and other body fluids was the young Italian physiologist Filippo Bottazzi, one of the leaders in the introduction of physical chemical methods into biology at the turn of the century (16). After investigating the remarkable constancy of the osmotic pressure of the blood of mammals, he turned in 1897 to the study of marine animals, to

“ establish what influence the physical and chemical constitution of the external environment exercises on what Claude Bernard has called the

(15) E. WAYMOUTH REID, “ A General account of the processes of diffusion, osmosis, and filtration ”, *Textbook of physiology*, ed. E. A. Schäfer (Edinburgh, 1898), pp. 261-284; Albert DASTRE, “ Osmose ”, *Traité de physique biologique*, éd. d'Arsonval et al., I (Paris, 1901), pp. 466-679; Hartog J. HAMBURGER, *Osmotischer Druck und Ionenlehre in den medicinischen Wissenschaften* (Wiesbaden, 1902-1904), I, 435-457.

(16) Eugene GLEY, Review of *Chimica fisiologica*, by Filippo BOTTAZZI, *Archives de physiologie*, 1898, 10 : 808.

milieu interne of living organisms, to see if certain animals, and which they are, can withdraw themselves from that influence by putting into play mechanisms of their own which render them in some respects independent, and especially to investigate of what these supposed mechanisms consist" (17).

As the quotation shows, BOTTAZZI regarded Bernard's idea of the greater isolation of the internal environments of higher animals as a hypothesis requiring experimental confirmation. The few investigations of Frédéricq he believed to be insufficient proof. BOTTAZZI measured the freezing points of the body fluids of numerous invertebrates, and of the blood of cartilaginous and bony fishes. As representative of higher marine vertebrates he included the blood of turtles. The osmotic concentration of invertebrates he found equal to the sea, that of the bony fishes notably lower, and that of turtles still lower, approaching that of land mammals. He thus verified that internal environments become increasingly independent as one ascends the scale of animal organization. But he found, in apparent contradiction to FRÉDÉRICQ's results, that the osmotic concentration for cartilaginous fish is the same as their surroundings. Therefore BOTTAZZI located the beginnings of the independence of the concentration of the blood between the stages of development of cartilaginous and bony fishes, rather than between vertebrates and invertebrates as FRÉDÉRICQ had done (18).

This disagreement was soon resolved, by means of the discovery of Waldemar von Schröder that the blood of cartilaginous fish contains over two per cent of urea. E. RODIER, René QUINTON, and FRÉDÉRICQ showed that the freezing point of the blood is the same as that of the surrounding water and follows its variations, but the per cent concentrations of the individual salts are absolutely and relatively independent of those of the sea. The animals are in osmotic equilibrium with the sea, they concluded, because the urea content equalizes the difference between the total concentration of salts inside and outside of the fish (19).

(17) Filippo BOTTAZZI, "La pression osmotique du sang des animaux marins", *Archives Italiennes de biologie*, 1897, 28 : 61-62. "... d'établir quelle influence exerce la constitution physique et chimique du milieu externe sur ce que Cl. Bernard a appelé le *milieu interne* des organismes vivants, de voir si certains animaux, et lesquels, peuvent se soustraire à cette influence, en mettant en jeu des mécanismes propres qui les rendent en quelque sorte indépendants, et surtout de rechercher en quoi consistent ces mécanismes supposés".

(18) *Ibid.*, pp. 61-72.

(19) E. RODIER, "Sur la pression osmotique du sang et des liquides internes chez les poissons Sélaciens", *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1900, 131 : 1008-1010; Léon FRÉDÉRICQ, "Sur la concentration moléculaire du sang et des tissus chez les animaux aquatiques", *Archives de biologie*, 1904, 20 : 716-717.

While interest increased in the studies which he had originated, Léon FRÉDÉRICQ journeyed to the marine laboratory at Naples in 1901 to undertake more comprehensive experiments than he had previously made. Measuring the freezing points of the internal fluids of eight species of invertebrates, he found their osmotic pressures all equal to that of the sea. He placed them in diluted or concentrated sea water and showed that their body fluids changed correspondingly. But he noted that some of them came to equilibrium quickly, while others changed concentration very slowly; even among marine invertebrates there appeared to be some gradation in the independence of their internal environments from fluctuations in the exterior. He confirmed previous results on cartilaginous and on bony fish, satisfying himself in the former case that the osmotic equilibrium between exterior and interior is reached primarily by the exchange of water. FRÉDÉRICQ summarized his results and those of his colleagues by distinguishing three stages in the evolution of the internal environments of marine animals from dependence on the external environment to independence. These stages he believed to derive primarily from changes in the permeability of the membranes dividing interior from exterior. Invertebrates, which are freely permeable to both water and salts, have the same total solute concentration and approximately the same salt composition as their surroundings. Cartilaginous fish have the same total concentration as the sea, but because they are freely permeable only to water, not to salts, they are able to maintain lowered salt concentrations by balancing the difference with urea. Finally, bony fishes and higher animals are independent in both the composition and total concentration of their internal environments, because their membranes are permeable neither to water nor salts, but only to gases. The actual situation has turned out to be somewhat more complex than FRÉDÉRICQ envisioned, but his basic classification has continued to be used down to recent time (20).

These investigations of the internal environments of aquatic animals attracted widespread attention at the beginning of the twentieth century. The work of Frédéricq, Bottazzi, and Quinton quickly appeared both in French and in German textbooks (21). In the following years numerous investigators in several countries took up the problem. In the United States Walter E. GARREY and

(20) L. FRÉDÉRICQ, *Archives de biologie*, 1904, 20 : 709-730; Léon FRÉDÉRICQ, " Sur la perméabilité de la membrane branchiale ", *Bulletin de la classe des sciences : Académie Royale de Belgique*, 1901, pp. 68-70; August KROGH, *Osmotic regulation in aquatic animals* (Cambridge, 1939), pp. 196-197.

(21) MORAT and DOYON, *Traité*, I, 511-512; Rudolf HÖBER, *Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe* (Leipzig, 1902), pp. 22-26; HAMBURGER, *Osmotischer*, I, 460-469.

Francis B. SUMNER studied the effects upon the concentrations of the body fluids of invertebrates and fish when they are placed in various concentrations of sea water. GARREY was especially interested in the part played by the impermeability of surface membranes in protecting the composition of the internal medium (22). Sumner found that, although bony fishes resist changes in the concentration of their internal environments, they cannot prevent small variations when there are larger alterations in the surrounding water (23). In Italy BOTTAZZI continued the work which had come to be regarded as the basis for all other investigations of the topic. In a lengthy review of osmotic regulation in 1907, he said the ability to survive in fresh or sea water which derives from the ability of higher animals to maintain the concentration of their internal environments is comparable to the independence from exterior temperature changes that warm-blooded animals have attained (24). From Sweden E. Louis BACKMAN challenged the application to osmotic pressures of the simple view of Bernard that the internal environments of higher animals are more independent than those of lower animals. In 1911 he showed that fresh water insects are able to maintain constant osmotic concentrations in their body fluids when they are in surroundings which are more dilute. He concluded that the concentration of the internal environments of animals becomes independent, regardless of their over-all level of development, whenever they are forced to adapt to environments which do not, like the ocean, have a stable concentration of salts approaching that of their own environment (25).

The emergence of independent internal environments in aquatic animals has continued to be a fruitful problem for research. In 1925 Marcel DUVAL studied in great detail the quantitative relation between the concentrations of the internal and external environments of various classes of vertebrates. He also investigated the degree of independence of the hydrogen ion concentration of body fluids. Higher invertebrates such as crustaceans and molluscs he found to have effective buffers making their internal environments

(22) Walter E. GARREY, "The osmotic pressure of sea water and of the blood of marine animals", *Biological bulletin of the Marine Biological Laboratory*, 1904-1905, 8 : 257-270.

(23) Francis B. SUMNER, "The physiological effects upon fishes of changes in the density and salinity of water", *Bulletin of the Bureau of Fisheries*, 1905, 25 : 55-108.

(24) Filippo BOTTAZZI, "Die Regulation des osmotischen Druckes im tierischen Organismus", *Physikalische Chemie und Medizin*, ed. A. v. Koranyi and P. F. Richter (Leipzig, 1907), I, 495-496.

(25) E. Louis BACKMAN, "Der osmotischen Druck bei einigen Wasserkäfern", *Zentralblatt für Physiologie*, 1911, 25 : 779-782; E. Louis BACKMAN, "Über der osmotischen Druck der Libellen während ihrer Larven — und Imagostadien", *ibid.*, 835-837; E. Louis BACKMAN, "Über die Entstehung der Homöosmotischen Eigenschaften", *ibid.*, 837-843.

relatively stable in pH, while echinoderms and worms followed the variations of their surroundings (26). Still more recently HOMER SMITH, AUGUST KROGH, and others have studied very extensively the degree of independence of the internal environments of every class of marine and fresh water animals, together with the kidney and other regulatory mechanisms and the decreased permeabilities of membranes which are involved in maintaining their constancies (27).

Many of the participants in these investigations discussed them in terms of BERNARD's concept of the *milieu intérieur*, in striking contrast to the sparseness of its mention in reports of previous experimental investigations which in retrospect seem equally relevant to it. Part of the reason may have been that LÉON FRÉDÉRICQ, who had already had a strong personal interest in the concept of the internal environment, was the person who initiated this whole area of research on marine body fluids. He defined the problem in terms of a statement of BERNARD about the *milieu intérieur* (28), and others followed his example; the same quotation, probably taken directly from Fredericq's paper, appeared frequently in later discussions of the topic (29). There is, however, a more compelling reason for the interest attracted to the *milieu intérieur* by this question. In other cases it had been used as an interpretation of diverse experimental results, but the concept itself had never been under question. Therefore, while it had afforded insights for those interested in the principles relating many specific investigations, it did not greatly concern those physiologists who guided themselves chiefly by empirical problems at hand. But in the aquatic studies one aspect of the concept of the internal environment, its progressively increased independence, became a hypothesis to be proven or disproven. In this way the *milieu intérieur* became so firmly associated with the experimental problem that, even after its basic correctness had been accepted, physiologists continued to include it in the discussions of their specific results. Through this work the concept also probably became known to a larger group of physiologists than had previously been familiar with BERNARD's ideas; they then began to use the *milieu intérieur* more frequently in the interpretation of other empirical problems.

The studies of aquatic animal body fluids also gave a new dimension to the concept of the internal environment by making

(26) MARCEL DUVAL, "Recherches physico-chimiques et physiologiques sur le milieu intérieur des animaux aquatiques", *Annales de l'Institut Océanographique*, 1925, 2 : 233-407.

(27) KROGH, *Osmotic, passim*; HOMER W. SMITH, *From fish to philosopher* (Garden City, New York, 1961), *passim*.

(28) See above, p. 324.

(29) BOTTAZZI, *Archives Italiennes de biologie*, 1897, 28 : 66; HAMBURGER, *Osmotischer*, 1, 462; SUMNER, *Bulletin of the Bureau of Fisheries*, 1905, 25 : 102; BACKMAN, *Zentralblatt für Physiologie*, 1911, 25 : 479.

the development of its independence from the external environment an example of evolution. Claude BERNARD had been rather indifferent to DARWIN's theories (30). Even though he described the internal environment as becoming increasingly isolated as the animal "grows more perfect", he never revealed whether or not he considered his remarks to imply an evolutionary process or to be simply a comparison. Léon FRÉDÉRICQ, however, was generally interested in the application of the doctrine of the survival of the fittest to marine life (31). His description of the stages of independence of the internal fluids seems clearly evolutionary. He wrote that the *milieu intérieur*, as well as the solid tissues, "emancipate themselves gradually from the external environment" (32). Others discussed this development more explicitly as a problem of evolution. In 1902 Rudolf HÖBER speculated about the stage in animal development at which mechanisms regulating the internal environment might first have appeared. The need probably arose originally, he thought, for those marine animals which lived near river outlets, where they were exposed to fluctuations of concentration depending upon the inflow of fresh water. Another possibility was that fish which migrated regularly from salt to fresh water first developed the ability to be independent of the changes in their surroundings. He noted in the evolution of internal environments a gradual trend toward a constant osmotic pressure of seven atmospheres; marine animals approached this level from above, fresh water animals from lower concentrations (33).

Interest in the evolutionary implications of the *milieu intérieur* was greatly enlivened by the attempts of René QUINTON and of Archibald B. MACALLUM to prove that the body fluids of animals consisted originally of sea water which had become enclosed. Between 1897 and 1900, QUINTON showed that the body fluids of marine invertebrates are nearly the same as sea water in composition as well as concentration, that the concentration of their internal environments changes with that of the surroundings, and that salts pass freely from interior to exterior (34). He found also that diluted sea water is an excellent fluid for replacing lost blood in mammals (35). In 1904 QUINTON amassed much diverse evidence that

(30) Claude BERNARD, *Principes de médecine expérimentale*, éd. Léon Delhoume (Paris, 1947), p. xxvii.

(31) Léon FRÉDÉRICQ, *La lutte pour l'existence* (Paris, 1889), p. 8 et *passim*.

(32) FRÉDÉRICQ, *Archives de biologie*, 1904, 20 : 729.

(33) HÖBER, *Zelle*, pp. 25-26.

(34) René QUINTON, "Communication osmotique, chez l'invertébré marin normal, entre le milieu intérieur de l'animal et le milieu extérieur", *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1900, 131 : 905-908; René QUINTON, "Perméabilité de la paroi extérieure de l'invertébré marin, non seulement à l'eau, mais encore aux sels", *ibid.*, pp. 952-955.

(35) René QUINTON, "Injections intra-veineuses d'eau de mer substituées aux injections du sérum artificiel", *Comptes rendus de la Société de Biologie*,

life had originated in the sea and that body fluids resemble sea water, in order to verify his general "law" that "animal life, having appeared in the cellular state in the oceans, has across the entire zoological series maintained the cells composing each organism in a marine environment" (36).

In 1903 MACALLUM, a Canadian biologist, reached independently the conclusion that the blood of vertebrates originated from the sea water of a long past age, which their ancestors have continued to reproduce. During the following years he made careful analyses of the sodium, potassium, calcium, magnesium, sulfate, and chloride concentrations of the blood of various invertebrates, fish, and mammals. The blood of the invertebrates was close to the sea in the concentrations of its components; that of the vertebrates differed in absolute concentrations, but with the exception of magnesium the relative proportions of the salts resembled those of sea water. Postulating that these proportions must represent those of the ocean at a much earlier period, he tried to account for the divergences from the present ocean by geological processes occurring in the intervening time. MACALLUM concluded that in the distant past the kidneys of vertebrates acquired the ability to regulate the concentrations of the salts in the blood, so that their internal media became independent of further changes in the external environment. He declared this ability and resulting independence to be the most fundamental feature of vertebrate life and a powerful factor in the evolution which had enabled them to spread so successfully into terrestrial and aquatic habitats. "The capacity of the organism to make and keep its own internal media uniform gives an enormous advantage to it", he said, "for it can change its habitat and adapt itself to a new environment without affecting the stable conditions under which its own tissues and organs do their best work" (37).

The theories of QUINTON and MACALLUM (38) quickly became influential, and were often associated with the evolution of the

1897, 4 : 890-891; René QUINTON and Edouard JULIA, "Injections comparatives d'eau de mer et de sérum artificiel", *ibid.*, pp. 1063-1065.

(36) René QUINTON, *L'eau de mer : milieu organique* (Paris, 1904), pp. vii et *passim*. QUINTON excepted certain degenerate forms.

(37) Archibald B. MACALLUM, "The inorganic composition of the blood in vertebrates and invertebrates, and its origin", *Proceedings of the Royal Society of London*, series B, 1910, 82 : 622, and 602-624. Recent theories do not support Macallum's hypothesis about the changes in composition of the ocean; see John T. EDSALL and Jeffries WYMAN : *Biophysical Chemistry*, I (New York, 1958), 17-23; Brian MASON, *Principles of geochemistry* (New York, 1952), pp. 164-177. Nevertheless, this finding does not invalidate the view that the body fluids of animals derived from enclosed sea water and that animals subsequently acquired the ability to control and modify the composition of these internal fluids.

(38) BUNGE was also credited with having suggested that the characteristics of the body fluids derived from those of the sea. MACALLUM, *Proceedings of the Royal Society*, 1910, 82 : 602; FRÉDÉRICQ, *Archives de biologie*, 1904, 20 : 729.

milieu intérieur. In 1904 FRÉDÉRICQ accepted the view of QUINTON that the primitive internal environment had been indistinguishable from the surrounding water (39). BOTTAZZI theorised in 1907 that, if MACALLUM and QUINTON were right about life having originated in a marine environment, animals must have acquired the ability to regulate their internal environments before they invaded fresh water habitats (40). Ernest STARLING expressed similar views in 1909. One of the chief methods by which organisms preserve themselves, he said, is through the formation of artificial surroundings which protect them from the buffeting of environmental change. The creation of a controlled internal environment from the surrounding water enabled animals to leave the sea by carrying their watery environments with them. On land, however, they were confronted with a greater range of temperatures, so that the most successful in adapting to this habitat were those which acquired the ability to maintain also a controlled temperature surrounding their cells (41). Lawrence J. HENDERSON related his early work on the buffer systems which maintain the neutrality of the blood to MACALLUM's hypothesis when he noted that the sea itself is buffered by carbonic acid and bicarbonates, just as is the *milieu intérieur*. Therefore active protoplasm has probably always functioned in an environment of a stable neutral reaction (42).

The association of the internal environment with evolutionary theory has continued to yield fruitful insights. Homer W. SMITH, in particular, has spent much of the last thirty years investigating the way in which the past evolutionary history of the vertebrates has guided the development of the kidneys and other regulatory mechanisms which maintain the constancy of their internal environments (43). The treatment of the internal environment in the context of evolution may have attracted attention to the concept partly by the association with one of the most comprehensive of biological theories; the discovery of this striking example of the evolution of a *physiological* process must have seemed especially significant, because most of the previous studies of evolution concerned changes of anatomical form only. The association also lent a much more compelling attraction to the expression "*milieu intérieur*" itself. To BERNARD the phrase had been only an analogy, emphasizing that the internal fluids of higher animals serve a role similar to that of the exterior surroundings of simple organisms.

(39) FRÉDÉRICQ, *ibid.*, p. 729.

(40) BOTTAZZI, *Physikalische Chemie und Medizin*, I, 490-494.

(41) Ernest H. STARLING, "The physiological basis of success", *Science*, 1909, 30 : 390-392.

(42) Lawrence J. HENDERSON, "The regulation of neutrality in the animal body", *Science*, 1913, 37 : 391.

(43) Homer W. SMITH, *From fish to philosopher, passim*.

But for twentieth-century biologists the term "internal environment" signified as well the original *derivation* of the body fluids from the external environment.

Discussion

M. GRMEK. — Il faut surtout féliciter M. le Professeur Holmes pour le choix particulièrement heureux de son sujet. La communication du Professeur Schadeewaldt nous a montré que la découverte de l'anaphylaxie est liée à la Biologie marine, et que nous devons à cette discipline l'apparition de la notion d'allergie, si importante pour la Médecine moderne. Nous apprenons maintenant le rôle joué par la Biologie marine dans l'histoire de l'idée de l'*homéostasie*, un des principes de la Biologie générale actuelle.

La genèse de l'idée du « milieu intérieur » chez Claude Bernard est encore obscure. Nous croyons qu'une nouvelle lumière pourra être apportée grâce aux manuscrits inédits qui se trouvent au Collège de France, et que nous avons entrepris de classer et de cataloguer.

M. SCHADEWALDT. — Dr. Alain Bombard has crossed the ocean intending not to drink sweet-water at all, but suckling only the lymph of fishes. Do you think that this method would be applicable for shipwrecked sailors, as is intended to do for instance for the german merchant Navy, in the case of ship-wrecking without water-supply.

M. MAY. — 1°) Il n'y a aucun doute que le concept de Claude Bernard sur le milieu intérieur a été influencé par la découverte de Dutrochet sur les variations osmotiques. On oublie trop facilement que Dutrochet plus que Schleiden et Schwann a lié la découverte de la théorie cellulaire à ses aspects physiologiques et notamment osmotiques.

2°) En ce qui concerne l'adaptation du milieu intérieur dans la migration des animaux marins vers les eaux douces, il faut signaler les idées de Romer, qui veut que les premiers Invertébrés et même des Vertébrés tels que les ancêtres des Cyclostomes aient pris naissance dans l'eau douce, qu'il y a eu ensuite migration dans l'eau de mer, alors salée par le lessivage des terres, puis un retour aux eaux douces. S'il en est ainsi, l'adaptation du milieu intérieur à un changement de milieu a dû avoir lieu au moins deux fois. On sait d'ailleurs que certains Poissons, tel *Fundulus*, peuvent parfaitement supporter les deux milieux.

But for twentieth-century biologists the term "internal environ-
ment" signified as well the original derivation of the body fluids
from the external environment.

Discussion

M. LANGE. — Il faut surtout féliciter M. le Professeur Hildebrand pour le
clair développement heureux de son sujet. La communication du Pro-
fesseur Schwann nous a montré que la découverte de l'œsophage
est due à la biologie marine, et que nous devons à cette discipline l'ap-
plication de la notion d'œsophage, si importante pour la médecine moderne.
Vous apprenez maintenant le rôle joué par la biologie marine dans
l'histoire de l'idée de l'œsophage, ou des principes de la biologie ex-
terne actuelle.

L'auteur de l'idée du « milieu interne » chez Claude Bernard est
encore obscure. Nous croyons qu'une nouvelle lumière pourra être ap-
portée par nos recherches inédites qui se trouvent au Collège de France.
Les idées ont une certaine valeur et se trouvent au Collège de France,
et que nous avons eu plaisir de classer et de cataloguer.

M. SCHWANN. — The Alain Hildebrand has crossed the ocean in
looking not to drink sweet-water at all, but sucking only the lymph of
leaves. Do you think this method would be applicable for ship-
wrecked sailors, as it is intended to do for instance for the German
plant life in the case of shipwrecking without water supply.

M. MAY. — I do not have any doubt that the concept of Claude Bernard
of the internal milieu is 500 influenced by the discovery of the lymph
and the vascular system. In spite of the fact that the discovery of the lymph
was due to Schwann and Hildebrand, it is a discovery of the internal milieu
and a very important physiological and anatomical discovery.

1) En ce qui concerne l'œsophage du milieu interne, dans le mi-
lieu des animaux marins, vers les eaux douces, il faut signaler les
études de Hildebrand qui vont que les premières investigations et même des
études tels que les sections des Cyclostomes ainsi que certaines dans
les eaux douces, par exemple la transition dans l'eau de mer, dans les
études des larves, puis un retour aux eaux douces. Il en est
aussi l'œsophage du milieu interne à un changement de milieu à la
mort, par exemple dans l'air. On voit d'ailleurs que certains poissons,
les poissons peuvent certainement supporter les eaux salées.

THE HISTORY OF THEORIES ON THE NATURE OF CORALS

by J. LORCH

*(Department of the History and Philosophy of Science
and Dept. of Botany, The Hebrew University, Jerusalem)*

The unique interest in the theories concerning the nature of corals is due to two main reasons.

To be in any way reliable, observations had to be made with care, under water. The limited availability of corals limited progress to workers spending their time on the shores of the sea, particularly the Mediterranean. It is indeed to French scientists working on the beautiful shores of Southern France, in North Africa and elsewhere that most progress is due. More significantly, on the theoretical — as distinct from the observational — level there prevailed a series of philosophical preconceptions which encumbered the proper evaluation of observations. These preconceptions involved ideas concerning the nature of fossils, animals and plants. Their origins must be sought in classical antiquity, but the psychological aspects of their impact deserve a modern reappraisal. As for myself, I think that the various controversies cannot be better illustrated than by that well-known drawing, of birds-antelopes, used by psychologists to demonstrate the nature of visual interpretation.

The earliest statements which have some bearing on our subject are due to Aristotle, Theophrastus, Dioscorides, Plinius and Ovid. Aristotle does not seem to have left any description of corals, but to him is due a statement (on the sea-anemones, *Acalepha*), which first mentions a "genus between plants and animals" [1]. Theophrastus describes several corals, which were found by the "expedition of those returning from India, sent out by Alexander"

[2], together with mangroves and other aquatic plants. In another work ascribed to him, corals are mentioned together with sapphire and haematite, as species of stones, though he concludes his description, saying that "it grows in the sea" [3]. Dioscorides expressly describes corals as plants: "The coral, which some have called *lithodendron* or stony tree, is a marine tree which, when removed from the water, hardens in the air. ... In its shape, it resembles *Cinnamomum*, in being much branched. ... Its odour resembles that of algae". He even contrasts coral with iron, which hardens when it is heated and plunged into water, whereas coral is hardened by withdrawal from the sea [4]. Dioscorides also provides the first description of the black coral [5]. Pliny, in the second century A.D., turns to Dioscorides for much of his information. Like Dioscorides, he considers corals as plants, though he does recognise "creatures which have not got the nature of either animals or plants, but some third nature, derived from both", in which group he includes jelly-fish and sponges [6]. Ovid, like Pliny, repeats the story of the hardening of corals when in contact with the air [7]. In the fourth book of the *Metamorphoses* he also provides a mythological origin of the corals [8].

One of the first to surmise the mistake of earlier authors, who claimed coral to harden only in air, is Boetius de Boodt (1647). Yet Boetius suggests another erroneous idea, to the effect that the initially woody coral is gradually penetrated by a stony substance which turns the coral into true rock, the coral being distinguished from other marine plants by its disposition to receive this liquid from its earliest growth. The perfect petrefaction is only achieved when the coral dies. Similar statements are made in 1647 by de Laet who reports some observations which tend to confirm Boodt's hypothesis on the growth and hardening of corals, and by Aldrovandus (1648) who states that on the sea bottom corals have a woody character but being exposed to the action of the "lapidifying juice" present in the sea water they become petrified as they grow. According to Wormius (1655), the curiosity concerning the process of hardening in corals led a citizen of Marseilles, Chevalier Jean-Baptiste de Nicolai, to experiment on the matter in connection with a fishing expedition of the King in 1650. A fisherman was asked to dive and to examine only whether the corals taken by him in his net were soft or hard. The diver assured the chevalier that they were of the same hardness as outside the water, and M. de Nicolai subsequently confirmed this himself, by diving to examine corals before their removal from the water. As a similar observation had already been made by Ong de la Poelier, gentleman from Lyon, on the occasion of a fishing expedition in 1613, Wormius is convinced that the statements of earlier authors are wrong. Subsequent studies

lead him to the belief that the growth of corals and their kind — which he regards as plants — does not necessarily follow the same laws as other plants, but rather different laws which are unique for them. In particular the smallness of the living parts of the coral, as compared with the massive skeleton, make it difficult for him to persuade himself that it is from the living part that the corals receive their nourishment and growth [9].

Thus in the 16th and 17th centuries, and well into the 18 th, corals were generally regarded as plants. Lobel in 1576 and 1591 describes as plants six species of corals; Clusius (1605) increases their number with such species as "*Frutex marinus elegantissimus*", "*Fungus saxeus minor*", "*Arbuscula marina coralloides*" and "*Planta marina Reseda facie*". Bauhin (1628) illustrates some of these species, bringing them together with algae and fungi. Tournefort (1694) writes in his *Elemens de Botanique* that "These corals are a kind of plant which grow in the depth of the water ... and which approach the nature of stone". In a later publication (1700) Tournefort employs the division of *Lithophyta*, a term which Linnaeus in his *Critica botanica* ascribes to Count Marsigli; others have claimed it for E. Ludius (1699). Count Marsigli is the author of "*Histoire physique de la mer*" [10], published in 1711. As *Lithophyta* was used before that date it is unlikely that Marsigli is indeed the author of that term. As for Marsigli, already before 1711, in a letter addressed to Abbé Bignon, he mentions his discovery that the red corals bear flowers. Subsequent studies further convinced him that corals were flowers, and thus Marsigli came to be considered as the author who finally proved the plant-nature of corals, not by mere superficial observation, but also by means of chemical analysis. As it turned out, these chemical analyses — carried out after the fashion of the day — yielded a volatile urine-like salt (*sel volatile urineux*), such as was known to be obtained from plants of the family *Cruciferae*, i.e. from cabbage, radish etc. Somehow, Marsigli's proofs seemed to carry quite general conviction.

Boerhaave (1731) even goes so far as to claim that corals have roots; also, he describes how the seeds of madrepores are released from the star-shaped concavities, after their lids fall off. A perusal of the relevant systematic literature reveals a similar attitude: Morison (1680) includes the corals among the submarine anomalous plants, together with *Fucus*, *Spongia*, etc. Ray (1704), who may have gained some first-hand knowledge of the group in the course of his travels in the East, includes them in the imperfect plants, under the name "*plantae submarinae substantiae lapidae sive Lithophyta*". Even Réaumur (1727) accepts corals as plants.

Whereas the general habit of corals as well as their growth by branching and budding, so different from (other) animals, seemed to show that they were plants, even in the 17th century one worker was more impressed by the stony nature of corals than by their habit. This was Boccone (1670) who considered corals as stones which grow by juxta-apposition, by means of the milky juice filling canals inside the coral-branches, as well as by addition of salt from the sea [11]. To him, the so-called roots are but extensions serving for attachment, like the corresponding parts of parasitic plants. Boccone wrote to the Royal Society of London, and several members objected to his theory. Thus, it was claimed that a plant was needed to provide support for the successive layers of limestone which make up the coral. To this Boccone objects that at their extremities, corals are soft, and that consequently no supporting plant-skeleton was necessary. Surely, the analogy with stalagmites must have misled him. According to Guettard, Boccone's theory seemed to enjoy the favour of Stenon, Swammerdam and Redi, the latter considering the dried polyps as organisms foreign to the coral proper.

To be sure, some workers tended to accept corals as animals even as early as the 16th century. Thus de Maumont (1782) mentions the famous doctor-botanist Dodoens as not accepting corals as plants. A similar view may have been taken by Gesner (1565) presumably because he discovered in the pores of *Lithophyton marinum* a "worm with many feet", surely the polyp itself. Imperato (1695) advocated the animal nature of corals even more clearly. The analogy between the honey-comb, produced by bees, and the body of coral, produced by the polyps, is due to him, and he states clearly that the tubes are produced by animals, though some corals, other than madrepores and tubipores, are mentioned as plants. Rumph (1705) also includes corals with some other animals among the Zoophytes, though in an earlier publication (1682) he uses such plant names as "maranthus saxeus" for some of his corals.

The dominant personality in the controversy concerning the true nature of corals is Peyssonel, a ships doctor from Marseille, born in 1694. According to the opening chapter of his manuscript in the Museum at Paris, he made voyages to the islands of America, to Dominique, to the Mississippi, to Egypt and elsewhere. These helped him to become accustomed to the fatigues of the sea, and strengthened him against sea sickness, so that he could use the numerous opportunities to join fishermen at their work, in order to satisfy his curiosity. His special interest in corals is evidently related to his belief that corals are, after pearls, one of the most precious products of the sea. Besides, he is convinced that the majority of naturalists have not properly observed corals, the body

of which is disfigured by air, and changed by drying. Marsigli's descriptions of the flowers of red corals led him to examine these things for himself, and so he observed the movements of the polyps, and the structure of the skeleton. But the milky juice inside the corals, which he compared with blood, as well as some other observation made him discard Marsigli's identification of corals as plants. In his view, the coral is the product of the "insects", or polyps.

At Marseille and on the coasts of North Africa he continues his observations. Thus he finds that, upon heating, corals produce a smell like horn, and that without cortex they fail to grow. By applying hot water, he even obtained dead polyps in an extended condition. Further observations show the true nature of madre-pores and millepores : corals and zoophytes were alike in bearing "Urticæ", and in possessing a milky juice.

In 1726, aged 32, Peyssonel writes about his discoveries to Réaumur, the doyen of French biologists. But Réaumur refuses to drop Marsigli's theory on corals as plants. The following year, while at Guadeloupe — where he is employed as botanist and doctor — he sends a report to the Académie des Sciences, at Paris. It is not accepted for publication. Instead, there appears (1727) a paper by Réaumur [12] in which he discusses Peyssonel's views at some length — though without mentioning Peyssonel by name — merely to refute Peyssonel's arguments in favour of the animal nature of corals. Writing of Peyssonel's objection to the floral nature of the polyp's "flowers", Réaumur replies : "But have we not flowers which open during the day and close at night; and others that open evenings and close in the morning ? The extension and retraction of the petals of the corals is more rapid than in those flowers of which we speak. But are they more so than the movements of the Sensitive ? One finds these flowers in all seasons, and one does not find them on terrestrial plants except at a certain time... the temperature and the atmosphere which surround the marine plants are not subject to vicissitudes as large and as sudden as those of the terrestrial atmosphere, and it is therefore not surprising that they should always be in flower".

Subsequent observations by Peyssonel, together with the revolutionary discoveries of Abraham Trembley, led Réaumur to recant his former views. 1730 to 1740, then, must be considered the period when the fruit of knowledge in our subject ripened almost at once. Jussieu (1742), who with Réaumur repeated Trembley's experiments, and who observed several corals on the coasts of Normandie [13], and Guettard, who showed much interest in fossil corals as well, formed — with Peyssonel — the spearhead

of the new front. To Jussieu, too, is due the credit for introducing the term polyp (from the French Poulpes for *Octopus*, for the "insects", or worms inhabiting the corals). Réaumur's eventual change of front is seen in his *Mémoires*, of 1742.

Yet Peyssonel waited in vain for his manuscript to be published in France. Consequently he sent his second manuscript of 1751, to the Royal Society, fearing that in France, the same fate would befall it as the first manuscript. Yet in England, only an excerpt was published by Watson (1753). Other parts of the manuscript have been included in two articles by Flourens, in the *Journal des Savants*, Feb. 1838 and the *Annales des Sciences Naturelles*, N.S. 9 : 334-351, and in the introduction of Milne-Edwards and Haimes "Les coralliaires", 1857.

Peyssonel's manuscript, at the Muséum National d'Histoire Naturelle, was kindly made available to me, at Jerusalem, by Dr. Théodoridès, but time does not allow me to go into any details. Suffice it to say, that Peyssonel's painstaking observations dealt a death blow to the traditional views on corals, as plants. Yet the final victory was not gained without opposition. Thus Parsons (1753) wrote that "It would seem to me much more difficult to conceive that so fine an arrangement of parts, such masses as these bodies consists of, and such regular ramifications in some ... should be the operations of little, poor, helpless, jelly-like animals, rather than the work of more sure vegetation". The great Blumenbach, even in 1782 considers the stems of *Gorgonia* as "true plants of *Fucus* which are merely covered with a crust of corals".

In the spread of the new theory, Linnaeus of course occupies a key-position. Linnaeus at first included the zoophytes, or "*Plantae vegetantes floribus animatis*" — together with *Spongia* and *Bryozoa* — in the last class of his *Cryptogamia*. This arrangement is preserved in the first 5 editions; only from the 6th edition published in 1744 onwards, are they referred to the *Vermes*, in the Animal Kingdom. Yet he failed to yield entirely. Clearly, Linnaeus regarded the stems of corals as true plants, which produce flowers of an animal nature by some manner of metamorphosis. Only the 13th edition, due to Gmelin (1788-91), yields to the new discoveries.

More clearly than in the brief statements available in the taxonomic works, Linnaeus' attitude is shown in his correspondence. Thus, a rather detailed discussion is available in a letter to Ellis, published by Smith: "Writy of corals ... are constructed very differently, living by a mere vegetable life, and are increased every year under their bark like trees, as appears from the annual rings in a section of the trunk of a *Gorgonia*. They are therefore

vegetables, with flowers like small animals, which you have most beautifully delineated. All sub-marine plants are nourished by pores, not by roots, as we learn from Fuci. As zoophytes are, many of them, covered with a stony coat the Creator has been pleased that they should receive nourishment by their naked flowers. He has therefore furnished each with a pore, which we call a mouth. All living beings enjoy some motion. The zoophytes mostly live in the perfectly undisturbed abyss of the ocean. They cannot therefore partake of that motion, which trees and herbs receive from the agitation of the air. Hence the Creator has granted them a nervous system, that they may spontaneously move at pleasure. Their lower part becomes hardened and dead like the solid wood of a tree. The surface, under the bark, is every year furnished with a new living layer as in the vegetable kingdom. Thus they grow and increase; and may even be truly called vegetables as having flowers producing capsules etc. Yet, as they are endowed with sensation and voluntary motion, they must be called, as they are, animals, for animals differ from plants merely in having a sentiment nervous system with voluntary motion; nor are there any other limits between the two. Those, therefore, who esteem these animalcules to be distinct from their stalk in my opinion, founded on observation, deceive and are deceived ”.

Ellis' own firm conviction surely must have served to raise some doubts in Linnaeus' mind : “ ... in your description you call a Gorgonia : “ *Planta radicata more fuci excrecit medulla animata, quae prodit in animalcula florida* ”. No man who reads this but will conclude that they are at least half vegetable and half animal, but I am sure there is no communication between the medulla and the Flores, as in vegetables; and as to the concentric rings, they are not produced after the same manner with those of the wood in trees, there being no visible communication between them... Artful people may puzzle the vulgar, and tell us that the more hairy a man is, and the longer his nails grow, he is more of a vegetable than a man who shaves his hair or cut his nails; that frogs hud like trees, when they are tadpoles; and caterpillars blossom into butterflies. These are pretty rhapsodies for a Bonnet. Though there are different manners of growth in the different parts of the same animal, which the world has long been acquainted with, why should we endeavour to confound the ideas of vegetable and animal substances in the minds of people that we would willingly instruct these matters ? ”

All considered, Linnaeus' weighty opinion was surely a major factor which lengthened the time which elapsed before Peyssonet's views were finally and generally accepted. Linnaeus himself congratulated Ellis, praising his discoveries, and adding “ You in these

minute and almost invisible beings, have acquired a more lasting name than any heroes and kings by their cruel murders and bloody battles ”.

In closing, it should be pointed out that the recognition of the true nature of corals, did not mark the end of controversies concerning the distinction between plants and animals. Just as in the history of spontaneous generation, the refutation of the phenomenon by Redi merely served to transfer the final show-down to the realm of microscopical animals, in the days of Pasteur, so in the controversy concerning the delimitation and separation of plants and animals, the battle was carried from corals and their relatives to the algae. The detailed and fascinating study of Dittrich [15] shows the intricate relationship between philosophical concepts, particularly those related to Oken's Naturphilosophie, and a slowly accumulating body of microscopical observations, bearing upon the life-cycle of *Vaucheria* and other algae. That was in the first half of last century; and the arguments brought forward are not unlike some of those evoked by the discussions on the nature of corals. In both cases, there is evident the very close mutual dependence between the development of concepts and advances in observation.

Loking back, it seems as if the present-day arguments on the origin of life, last century's polemics on the “Thierwerdung” of algae, and the discussions on the nature of corals — in the 18th century — are but three moments in the progress of a stormy front, with thunder and lightning, much instability of terms and turbulent observations, which slowly advances over a parched-land, bringing with it the blessing of rain, and leaving behind it fertile fields, where new concepts and fresh observations bear the promise of rich growth in the future.

Bibliography

- [1] ARISTOTLE. — De partibus animalium, lib. IV, chap.5, 45.
- [2] THEOPHRASTUS. — Historia plantarum, lib. IV, chap. 7.
- [3] THEOPHRASTUS. — Liber de lapidibus (French ed. by Hill, 1754, p. 139).
- [4] DIOSCORIDES. — Materia medica, lib. IV, chap. 86.
- [5] *Ibid.*
- [6] PLINIUS. — Historia naturalis, lib. IX, chap. 45.
- [7] OVID. — Metamorphoses, lib. XV, 446.
- [8] *Ibid.*, lib. IV, 750.

- [9] WORMIUS, O., 1655. — *Museum wormianum, Lugduni Batavorum.*
- [10] MARSIGLI, L. F., 1725. — *Histoire physique de la mer.* Amsterdam.
- [11] BOCCONE, P. S., 1670. — *Recherches et observations d'histoire naturelle touchant le corail, la pierre étoilée, etc.* Paris.
- [12] RÉAUMUR, R. A. de, 1727. — *Observations sur la formation du corail et des autres productions appelées plantes pierreuses.* *Mém. Ac. Sc. Paris*, 378-396.
- [13] JUSSIEU, B. de, 1742. — *Examen de quelques productions marines qui ont été mises au nombre des plantes, et qui sont l'ouvrage d'une sorte d'insecte de mer.* *Mém. Ac. Sc. Paris*, 290-302; 392-409.
- [14] PEYSSONEL, J. A. de, for 1751-52. — *An account of a manuscript treatise, presented to the Royal Society, entitled "Traité du corail..." by the Sieur de Peyssonel, M.D., ... Physician-Botanist appointed by His Most Christian Majesty in Guadalupe...* *Phil. Trans., Roy. Soc. London*, 47 : 445-469.
- [15] DITTRICH, M., 1955. — *Zum Problem der Tierwerdung der Pflanze.* *Wiss. Z. Martin Luther U. Halle*, 4 : 429-470.

Discussion

M. PETIT. — Il serait bien intéressant de se pencher sur la vie de Peyssonel. C'était sans doute un personnage fort original. Il avait créé un prix à l'Académie de Marseille, mais le récipiendaire devait venir chercher son prix porteur d'un collier et d'une couronne de coquillages. Le prix, semble-t-il, n'a jamais été décerné.

- [17] Wourms, G., 1855. — *Museum worpsianum, lagant Batavorum*.
- [18] Marnier, J. F., 1725. — *Histoire physique de la mer, Ansteycham*.
- [19] Boisson, F. E., 1870. — *Recherches et observations d'histoire naturelle touchant le corail, la pierre d'Inde, etc. Paris*.
- [20] Rasmussen, H. A. de, 1757. — *Observation sur la formation du corail et des autres productions épiphytes pierreuses*. Mém. Ac. Sc. Paris 375-390.
- [21] Jossinc, H. de, 1743. — *Examen de quelques productions marines qui ont été mises au nombre des plantes et qui sont l'ouvrage d'une sorte d'insecte de mer*. Mém. Ac. Sc. Paris 320-325; 367-369.
- [22] Pateron, J. A. de, for 1751-52. — *An account of a manuscript lecture, presented to the Royal Society entitled "Traité de corail", by the Sieur de Pateron, M.D., ... Physicien-Botaniste appointed by His Most Christian Majesty in Guadeloupe*. Year. Rep. Soc. London 41: 415-160.
- [23] Dierman, M., 1855. — *Zum Problem der Tierwerdung der Pflanzen*. Wiss. Z. Martin Luther U. Halle 4: 430-436.

Discussion

M. Pater. — Il serait bien intéressant de se pencher sur la vie de Pateron. Certain sans doute un personnage fort original. Il avait écrit un prix à l'Académie de Marseille, mais le récipiendaire devait venir chercher son prix à Paris, et il n'eut pas le temps de le faire. Le prix, simple-t-il, n'a jamais été décerné.

APERÇU SUR L'HISTOIRE DE LA PLONGÉE ET DE LA PHOTOGRAPHIE SOUS-MARINES AU SERVICE DE LA BIOLOGIE

par Jacques THEODOR (*)

Il est vraisemblable que l'apnée a été utilisée depuis que l'homme est homme. Soit pour récupérer un objet usuel tombé à l'eau, soit pour capturer à la main un poisson, l'homme primitif aura dû, malgré sa répulsion, retenir son souffle et mettre la tête sous l'eau, effectuant ainsi la première plongée libre.

Hérodote nous parle d'un certain Scyllis ou Scyllas, employé par Xerxès pour récupérer des objets de valeur de navires perses coulés.

Du philosophe Héraclite particulièrement profond et également obscur, Socrate disait qu'il fallait être plongeur de Délos pour arriver à de telles profondeurs (sous-entendu : philosophiques). Les plongeurs de Délos avaient donc, déjà à cette époque, excellente réputation.

On dit qu'Alexandre le Grand a effectué une plongée au moyen d'une cuve en airain ouverte vers le bas. Aristote précise qu'il fallait qu'elle demeure bien horizontale, sinon l'eau risquait d'y pénétrer.

Pline mentionne la première utilisation d'un tube respiratoire par des guerriers. Il compare cette pratique à l'usage que l'éléphant fait de sa trompe au passage d'un cours d'eau. Le génie inventif de Léonard de Vinci, allié à la force descriptive de son dessin, nous vaut d'avoir quelques croquis d'appareils et instruments de plongée, notamment des modèles de tubes et de sacs respiratoires.

(*) Cet exposé a été fait à l'occasion de la présentation devant les participants au Colloque, de photographies sous-marines en couleurs, faites par l'auteur, en Méditerranée, dans le Sud-Pacifique et dans les Antilles.

On connaît en outre grâce au Prof. G. Uschmann (Jena) la curieuse gravure du début du xvii^e siècle représentant des plongeurs siciliens munis de lunettes de plongée, reproduite en frontispice du présent volume.

La première référence littéraire précise concernant la cloche à plongeur nous vient des Italiens. Le 15 juillet 1535, Lorena utilise une cloche monoplace pour examiner les fameuses galères du lac Némi.

Depuis lors, et jusqu'au milieu du xix^e siècle, on trouve à peu près tous les vingt ans des descriptions ou comptes rendus d'utilisations remarquables de cloches à plongée.

Entre temps, l'appareil individuel de plongée, autonome ou non, plus tard appelé scaphandre, a travaillé l'imagination de nombreux inventeurs.

Il est évident qu'aucun de ces appareils n'a réellement été utilisé car ils faisaient appel à des principes, hélas contraires aux lois les plus élémentaires de la physique ou de la physiologie ou même des deux. Par exemple, un tuyau venant de la surface libre ne permet pas la respiration à un plongeur immergé à plus de 1,80 m de profondeur car la pression ambiante est trop forte pour permettre la dilatation des poumons créant l'inspiration.

En 1772, le sieur Fréminet met au point un engin décrit sous le nom quelque peu savant de machine hydrostatergatique, et en fait, le 20 janvier 1774, une démonstration devant une commission de l'Académie des Sciences.

Le premier appareil à connaître une carrière industrielle et commerciale indiscutable est celui d'Auguste Siebe, en 1819.

En fait il s'agit du scaphandre lourd, à casque, amélioré par la suite et toujours utilisé de nos jours, quoique de moins en moins.

Deux Français, Benoît Rouquayrol et Auguste Denayrouse inventent en 1865 le premier appareil vraiment autonome. Vers 1880, des centaines de ces appareils équipaient les pêcheurs d'éponges grecs.

En 1926, le commandant Le Prieur lance un appareil de plongée à bouteilles d'air comprimé à haute pression dont le réglage constant du débit limite le succès auprès du public.

L'appareil idéal devait donner une autonomie raisonnable, une grande aisance de respiration et de mouvements quelles que soient la position du plongeur et, dans certaines limites, la profondeur atteinte. Ces exigences sont satisfaites par plusieurs types d'appareils actuels dont le plus répandu est celui, créé pendant la guerre de 1940-1945 par l'équipe Cousteau-Gagnan.

Les performances de l'homme non enfermé dans une enceinte résistant à la pression sont peu de choses vis-à-vis de la profondeur des fosses océaniques. Elles donneront cependant d'ici peu la possibilité d'étudier *in situ* la plus grande partie du monde animal et végétal.

Quelques chiffres récents permettent de faire le point. Hannes Keller a atteint 300 mètres au cours d'une brève plongée au large des côtes de Californie. Fred Baldasare a couvert 67,2 kilomètres en plongée. Ed. Fisher est resté en plongée en mer, pendant 30 heures.

La série des essais dits « Précontinent » du Commandant Jacques-Yves Cousteau de même que ceux de la U. S. Navy et de l'équipe Link-Sténuit laissent prévoir que d'ici peu des séjours et des travaux d'une durée de plusieurs jours, voire de plusieurs semaines, pourront se faire à plus de cent mètres au départ d'une « maison » immergée.

Il semble que Henri Milne Edwards (1800-1885) ait été le premier naturaliste à profiter de ces nouveaux moyens de pénétration de l'homme dans l'eau. Dans les *Recherches anatomiques et zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de Sicile* rédigées en collaboration avec de Quatrefages et Blanchard, Milne Edwards fait une relation de ses premières expériences de 1845.

Il déplore que le poids et l'encombrement des cloches à plongée soient prohibitifs pour leur utilisation par un naturaliste.

Il décrit un appareil inventé par un certain colonel Pauplin en vue de la protection des pompiers contre les fumées, mais modifié en vue de son utilisation par des ouvriers amenés à travailler sous eau.

C'est, dit-il, « dans les eaux calmes et transparentes de Sicile que j'ai voulu en faire l'expérience, car dans ces mers, j'espérais trouver en grand nombre les animaux dont je désirais étudier la structure et le mode de développement ».

L'appareil consistait essentiellement en un casque relié à une pompe à main. Le plongeur était lesté de sandales plombées.

Milne Edwards décrit ensuite comment il a pu trouver, dans des anfractuosités, autrement inaccessibles, des œufs de Mollusques et d'Annélides.

Si les recherches aux buts plus ou moins avoués sur des épaves anciennes, de même que les pêcheries d'éponges ont profité de ces nouveaux appareils et de ces nouvelles techniques, la biologie marine a, par contre attendu jusqu'en 1892 pour que Louis Boutan, alors Maître de conférences à la Sorbonne, attaché au Laboratoire Arago souligne de son originalité et de son esprit inventif une étape essen-

tielle de la découverte du monde sous-marin. Il s'agit de la photographie sous-marine.

Aidé par le mécanicien David il met au point quatre versions d'un appareil de photographie sous-marine, un flash à poudre de magnésium, un projecteur de 20 ampères qui lui ont permis de publier en 1898 des documents dont la qualité, après 66 ans n'a pratiquement pas diminué.

Citons encore Gislén (1930) qui étudie les épibioses du Gullmar Fjord, et Zalokkar, parmi les plus connus. Ceci sans oublier Hans Hass, zoologiste et vulgarisateur dont l'expérience nous a valu de voir de très belles images du monde sous-marin.

Les recherches en plongée ont progressé parallèlement à la popularisation de la plongée sportive.

En 1946 est produit pour la première fois un appareil de plongée destiné au grand public.

En 1947 le Professeur P. Drach effectue une série de plongées d'observation tant dans les eaux tropicales que tempérées. L'ère de la plongée scientifique avait commencé.

D'autres ont suivi et actuellement le scaphandre autonome est de plus en plus utilisé tant pour l'observation que pour la récolte.

Notamment, en France, aux Etats-Unis, en Italie et en Grande-Bretagne de nombreux laboratoires de biologie marine s'équipent en matériel de plongée. De plus en plus souvent, des publications scientifiques font état de l'utilisation du scaphandre autonome comme moyen d'investigation.

La plongée est devenue une technique indispensable pour qui-conque fait l'étude d'associations d'un faciès benthique à faible profondeur, et le scaphandre, de même que l'appareil de photographie sous-marine fait maintenant partie de la panoplie des engins et appareils de prospection du biologiste marin.

Bibliographie

- DAVIS, R. H., 1955. — Deep diving and submarine operations. Siebe, Gorman, London.
- DRACH, P., 1952. — Lacunes dans la connaissance du peuplement des mers et utilisation des scaphandres autonomes. *Rev. scientif.*, 3315, pp. 58-72.

LA CONTRIBUTION ROUMAINE A L'ÉTUDE DES MERS ET SURTOUT DE LA MER NOIRE

par Mihai BĂCESCU

Avant de commencer mon exposé, qu'il me soit permis de vous présenter le salut et les meilleurs vœux de pleine réussite de vos travaux — de *nos* travaux, oserais-je dire — de la part de l'Académie de la République Populaire Roumaine et de la part du Ministre de l'Enseignement de Roumanie.

Bien qu'isolé aux pieds des Pyrénées, le Laboratoire Arago jouit d'une haute renommée que connaissent très bien les biologistes roumains, qui ont trouvé et trouvent toujours bien des sympathies parmi les chercheurs de Banyuls. Groupés autour de leur infatigable maître, Monsieur le Professeur Petit, nos collègues du Laboratoire Arago ont su nous faire connaître tant de choses nouvelles et fondamentales dans le domaine de l'écologie de la Méditerranée occidentale ou sur la vie phréatique du littoral et la faune terrestre des Pyrénées (le périodique « Vie et Milieu » en est une preuve impressionnante).

*
**

1. Avant de parler de la recherche roumaine en Mer Noire, qu'il me soit permis de rappeler la contribution de certains de nos compatriotes à la connaissance de la vie dans d'autres mers. C'est surtout à notre savant, feu le Professeur E. RACOVITZĂ (1868-1947) que je pense en premier lieu. Une dizaine d'années de sa carrière scientifique (1893-1904) fut dédiée presque exclusivement à l'Océanologie : exploration des Terres antarctiques et étude de la vie dans l'Océan antarctique d'une part, biologie des animaux de la Méditerranée

(particulièrement des eaux de la France et de l'Espagne) d'autre part.

C'est en France que Emil RACOVITZĂ a publié la plupart de ses travaux d'océanologie, et c'est surtout à Banyuls qu'il a fait une bonne partie de son apprentissage dans les problèmes de la mer. C'est à Banyuls qu'il a mené à bien ses travaux sur les Polychètes, sur la Bionomie des fonds du golfe de Lyon (avec son ami Pruvot), etc. Ses travaux culminent avec sa Thèse de doctorat sur le *Lobe céphalique et l'encéphale des Annelides Polychètes* (Arch. de Zool., 1896).

C'est toujours RACOVITZĂ qui, avec le Prince Albert I^{er} de Monaco et avec d'autres savants, posa les bases de la Commission Internationale pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée (1921), organisme océanologique qui fonctionne toujours. Au Bureau de cette Commission siégea, dès le début, RACOVITZĂ, puis lui succéda le D^r Gr. ANTIPA; la République Populaire Roumaine y est représentée de nos jours également. Je ne tâcherai même pas d'esquisser la riche contribution de RACOVITZĂ — le premier biologiste explorateur de l'Antarctique — qui nous a apporté des connaissances sur la vie de ces terres et mers lointaines, mises en vedette soixante ans après par les formidables travaux effectués dans le cadre de l'Année Géophysique Internationale. Ce sont DE GERLACHE, le Commandant de la *Belgica* qui l'écrivit [14], puis COOK, AMUNDSEN et tous les zoologistes et botanistes qui ont étudié depuis les matériaux récoltés par RACOVITZĂ, dans les dizaines de tomes de l'expédition de la *Belgica* (v. RACOVITZĂ, CAMBIER, POP, CODREANU, RADU). Rien que parmi les plantes récoltées par lui, 170 furent nouvelles pour la science. RACOVITZĂ lui-même a publié des tomes impressionnants contenant les premières observations sur les baleines, sur la vie dans l'Antarctique en général [19], etc.

C'est de Banyuls encore que RACOVITZĂ a commencé l'exploration scientifique du domaine souterrain, en fondant une branche spéciale de la science, la Biospéologie.

RACOVITZĂ a directement contribué à l'accroissement de la renommée de l'Océanologie française en tant que directeur-adjoint du Laboratoire Arago de Banyuls et en tant que co-directeur des *Archives de Zoologie expérimentale et générale* (1900 - 1920) (v. DUBOSCQ, 1937).

C'est à Banyuls encore que tant de biologistes roumains : le professeur I. BORCEA, collègue et ami de feu le professeur Ed. CHATTON, en tête, firent des stages très utiles pour la connaissance de la mer. Les recherches de BORCEA sur « Le système uro-génital des Elasmobranches » (Arch. Zool., 1906) et sur la faune marine de

la Manche, puis celles de Gr. ANTIPA sur les Méduses du Spitzberg (*Zool. Jahrb. Syst.*, 6, Jena, 1889), ont également contribué à l'enrichissement du domaine de l'Océanologie universelle.

Presque à la même époque, un autre naturaliste roumain dont les passages aux laboratoires français ont laissé des traces, est Paul BUJOR (1862-1947). Quatre années durant, (1887-1889), comme élève de C. VOGT, il a travaillé plus d'une fois à Villefranche-sur-Mer; en 1900-1901, il a travaillé sept mois à Banyuls-sur-Mer où il a approfondi l'étude des Vérétilles, tout en mettant au point une bonne méthode de fixation des zoïdes de ces animaux coloniaux (1). Plus tard il effectua plusieurs stages à la station de Roscoff et à celle de Naples.

Je mentionne encore Aurel CRAIFĂLEANU qui a étudié, à Naples, les pigments sanguins des Céphalopodes (2).

Je ne parlerai pas de nos océanologistes actuels qui ont contribué à la connaissance de certains groupes d'animaux à l'échelle mondiale (R. CODREANU : Isopodes parasites; M. BĂCESCU : Mysidacés, Cumacés et Tanaïdacés; C. CĂRĂUȘU : Amphipodes, etc.).

Ce ne fut que plus d'un demi-siècle plus tard que cette belle tradition d'exploration océanologique fut reprise, par la participation de trois spécialistes de la pêche marine à une campagne de pêche dans les eaux de Ghana et par la collaboration de l'académicien PORA, dans le cadre de l'UNESCO, sur le navire soviétique *Vitjaz* à la campagne de 1962 dans l'Océan Indien.

2. Les recherches roumaines en Mer Noire. — L'historique de ces recherches n'est pas bien long à faire, vu les conditions historiques dans lesquelles les Roumains, riverains de la Mer Noire, ont vécu. N'oublions pas que ce n'est qu'à peine en 1877 que la Roumanie fut libérée de l'occupation ottomane qui dura 400 ans et qui touchait surtout le littoral.

Si le texte intégral de l'« Halieutikon », qu'Ovide écrivit il y a deux mille ans, avait pu être conservé, cet écrit aurait été non seulement la première contribution à la connaissance de la faune de la Mer Noire, mais aussi le premier livre à fournir des données sur la pêche des riverains mêmes de la mer sombre (*Pontus axenus*), selon le nom que lui donnaient les Scythes et le grand exilé (ANTIPA, p. 24). Il est certain que les quelques données qu'on y trouve concernant les Ganoïdes, furent recueillies chez les pêcheurs scythes de Tomis (Constanța d'aujourd'hui).

(1) BUJOR, P. : Sur l'organisation de la Vérétille, *Veretillum cynomorium* var. *stylifera*. Arch. zool. exp. gén., Notes rev., 4, 1901.

(2) CRAIFĂLEANU, A. : Studies on the Haemocyanin. *Boll. Soc. Natur. Napoli*, 31, 1918 et 32, 1919.

Les données de Strabon, d'Hérodote et des autres historiens et géographes de l'Antiquité touchent surtout les anciennes cités situées autour de la Mer Noire, ou parlent du relief des embouchures du Danube. Si nous laissons de côté Marsigli qui nous fournit les plus anciennes observations scientifiques sur les esturgeons du Danube [il a travaillé en 1690 à Ada Kaleh, non loin des cataractes du fleuve, et a publié son travail en 1726 (2)], nous arrivons au milieu du XVIII^e siècle, quand les Turcs firent des travaux gigantesques pour la pêche des esturgeons aux embouchures du Danube (v. GIURESCU, Histoire de la pêche en Roumanie) (3).

Les débuts de l'Océanographie physique roumaine se situent au beau milieu du XIX^e siècle et ils sont liés aux travaux de la Commission européenne du Danube.

C'est par l'étude des courants et de l'influence des suspensions du Danube sur la Mer Noire que ces études ont commencé en 1856 (v. HARTLEY, 16) et elles se continuent sans interruption depuis (ANTIPA, 5).

Entre 1879 et 1881, KANITZ a pu publier la première liste des algues marines, récoltées par ISTVANFFI SCHAARSCHMIDT à Constanța « in lapidibus Ponti Euxini inundatis » ou bien « in sabulosis ad oras Ponti Euxini » (pp. 153-154, etc.).

En 1897 c'est E. TEODORESCU qui commence une étude soutenue des algues marines et saumâtres (23), pour finir avec les travaux de M. CELAN, H. SKOLKA et N. BODEANU (8).

Mise à part l'étude de la morphologie et de la genèse du littoral ainsi que l'étude de quelques forages, les travaux de géologie marine ne sont pas très poussés (v. BRĂTESCU, BANU, POPP N., etc.).

Vers la fin du XIX^e siècle paraissent également les premières contributions roumaines à l'étude zoologique de la Mer Noire en général; je cite l'expédition de neuf mois d'un navire de guerre roumain autour de la Mer noire, organisée par Gr. ANTIPA (1893). Il a fait des dragages à Anapa, Eupatoria, etc. et a ramassé à cette occasion une riche collection d'animaux benthiques et planctoniques (v. 5).

Au début du XX^e siècle (1905), ANTIPA a fait les premières études sur les Clupéides et les esturgeons — poissons endémiques et migrateurs de la Mer Noire (v. 2) — et il a fait même quelques mentions sur la faune des invertébrés du littoral roumain après celle du lac Razim (1894, 1). En tant qu'océanologiste, ANTIPA

(3) MARSIGLI, L. F. : Danubius panonicus sive Historia naturalis Danubii, La Haye, 1726, v. IV-VI.

(4) Istoria pescuitului si a pisciculturii in Rominia, I, Edit. Acad. R.P.R., 1964, 389 p.

fini avec des conclusions sur le mécanisme de la production des mers (3) et avec le volume « Marea Neagră » (1941, 5). Dès cette période on peut citer les mentions de Maurice JAQUET et de DOLLFUS sur les Isopodes (17) également, ou celles des auteurs russes sur les Mollusques (MILAKHEVITCH, 1912, surtout) de notre littoral (8).

A cette époque-là, le centre des recherches océanologiques était uniquement le *Musée d'Histoire Naturelle de București* (4, 5). Il a fallu pourtant attendre plus de trente ans avant de pouvoir parler de recherches de biologie marine systématiquement organisées et à caractère permanent.

En effet, ce ne fut qu'en 1926 que le professeur BORCEA put inaugurer la première station zoologique marine roumaine, à Agigea (v. 12). Six ans après, ce fut au tour de la *Station marine de Constantza*, fondée par Gr. ANTIPA, d'entrer en activité (4).

Après une dizaine d'années d'études, le professeur BORCEA a pu tracer les premiers jalons scientifiques sur la migration des poissons le long du littoral roumain; il nous a fait connaître la riche faune relique ponto-caspienne se trouvant dans les lagunes et les lacs littoraux, et nous a montré les lignes générales de la bionomie benthique en face du littoral roumain; cela en s'appuyant surtout sur deux expéditions qu'il a organisées à son propre compte (v. 6, 8, 12). ANTIPA et ses collaborateurs ont approfondi la biologie des poissons benthiques (turbot, *Odontogadus* et requins surtout) et ont établi les premières corrélations entre les facteurs physico-chimiques de la mer et la pêche.

C'étaient là des recherches faites presque à titre privé, vu le peu d'intérêt qu'accordait l'Etat à ce moment-là aux problèmes de la Mer.

Il a fallu attendre encore une quinzaine d'année — la triste période de la deuxième guerre mondiale y comprise — avant de pouvoir parler d'un nouvel essor — sans précédent, celui-ci — de nos recherches marines (8).

Les deux stations mentionnées furent réorganisées et mieux équipées; des laboratoires nouveaux ont été organisés — et la pêche marine a connu un solide appui : on a constitué une vraie flotille de seiners avec laquelle les pêcheurs roumains ont appris à sortir en haute mer pour pêcher activement les poissons migrateurs (Bonite, Maquereau, Enchois).

A présent fonctionnent chez nous les unités suivantes :

a. *Pour l'Océanologie physique uniquement :*

— la *direction hydrographique* de la marine, ayant un navire de recherches propre, bien équipé, à Mangalia;

— le *Laboratoire océanographique* du Comité d'Etat pour les Eaux, à Constanța, avec un point d'appui à Sulina; un bateau de pêche équipé ad hoc.

b. *Pour l'Océanologie biologique* :

— la *Station de recherches et projets marins de Constanța*, annexe de l'Institut de Recherches Piscicoles de București, qui est particulièrement affectée aux recherches pratiques sur les poissons et la pêche, ayant deux petits laboratoires d'hydrologie et de plancton, au service de la prognose de la pêche. La Station possède le navire de recherche *Marea Neagră*;

— la *Station d'Agigea*, avec son petit bateau *E. Racoviță*, étudie l'écologie des fonds pierreux;

— le *Laboratoire d'Océanologie* de l'Institut de Biologie « Tr. Săvulescu » de l'Académie de la R. P. Roumaine, qui ne possède pas encore une base propre de travail à la mer.

Depuis 1954, c'est l'Académie de la République Populaire Roumaine qui coordonne la recherche marine en Mer Noire, en créant le dernier organisme de recherche marine.

En 1960, on a créé un Conseil unique de coordination sous des directives communes et en étroite collaboration avec la Bulgarie et l'U.R.S.S.. En employant les mêmes méthodes, on a pu exécuter plus d'un millier de stations plus ou moins complètes (physiques, chimiques et biologiques), couvrant non seulement toute l'étendue de la plate-forme continentale roumaine, mais d'autres secteurs de la Mer Noire également, tels les parages prébosphoriques.

C'est ainsi que l'on a pu constater un *faible apport actuel* du courant méditerranéen en Mer Noire, fait qui soulève de nouveau le problème de l'origine de la salinité et de l'équilibre salin de la Mer Noire.

On a établi la valeur moyenne de la base trophique de la Mer Noire en face du littoral roumain, en constatant que le plancton y est, par exemple, plus riche que dans d'autres secteurs de la Mer Noire; cela explique l'agglomération des poissons vers les embouchures du Danube.

Bien qu'une dizaine d'années ne se soit pas encore écoulées depuis ce nouvel essor de l'océanologie roumaine, les chercheurs roumains se sont inscrits, dans les sciences de la mer, avec 200 travaux à peu près (8), dont plusieurs sont publiés dans des périodiques étrangers de spécialité (Rapports et Procès-Verbaux de la CIESMM, Vie et Milieu, Abyssal Crustacea, Zoologitcheski Jurnal, etc., v. 7).

On a pu tenir un symposium sur « La biologie de la Mer Noire »

à Constanța, en 1960, sous les auspices de l'Académie de la République Roumaine, dont les travaux ont constitué le 3-e vol. d'*Hydrobiologia*, București, 1961 (8).

Un autre symposium sur l'influence de la mer sur le littoral a été organisé en 1963 sous les auspices du Comité d'Etat pour les Eaux (Institut d'études et recherches hydrotechniques) à Constanța.

Les recherches roumaines actuelles se caractérisent par une étude quantitative soutenue de la vie en Mer Noire et par une permanence rythmique de cette étude, afin de mieux connaître non seulement la base trophique de nos poissons, mais aussi sa dynamique saisonnière et annuelle et aider ainsi à la prognose de la pêche.

On effectue une bonne partie de ces recherches en collaboration avec les chercheurs soviétiques (méthodologie du travail, collaboration à un « Déterminateur des Invertébrés de la Mer Noire », par ex.) et bulgares. L'Académie étudie plus spécialement la dynamique de la vie des fonds sableux et pierreux et la répartition de la vie à la limite de la plate-forme continentale roumaine.

Le Comité d'Etat pour les Eaux et la Marine font des études hydrologiques pratiques le long du littoral, tandis que la Station de Constanța poursuit l'étude des poissons et de la pêche en Mer Noire.

La République Populaire Roumaine accorde une attention de plus en plus accrue aux recherches marines; on participe aux colloques et réunions océanologiques internationales et on a constitué un groupe roumain UNESCO pour les sciences de la mer; on pense même à un Institut moderne de biologie marine.

Pour d'autres détails concernant l'histoire de la Biologie marine roumaine, voir la bibliographie spéciale ci-dessous, surtout les numéros : 5, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 20, 21, 22).

Musée d'Histoire Naturelle « Gr. Antipa »
et Institut de Biologie « Tr. Săvulescu »
București

Bibliographie

- [1] ANTIPA, G., 1894. — Lacul Razim, starea actuală a pescărilor din el și mijloacele de îndreptare. *Buc.*, 15 p.
- [2] ANTIPA, G., 1905. — Die Clupeiden des westlichen Teiles des Schwarzen Meeres und der Donaumündungen. *Denks. Kais. Akad. Wiss.*, 28, Wien, 56 p.

- [3] ANTIPA, G., 1935. — L'organisation générale de la vie collective des organismes et du mécanisme de la production dans la Biosphère. *Acad. Roum., Stud. si Cercet.*, 6, 84 p.
- [4] ANTIPA, G., 1937. — Les recherches hydrobiologiques et leurs applications pratiques en Roumanie. La vie scientifique en Roumanie. *Buc.*, 48 p.
- [5] ANTIPA, G., 1941. — Marea Neagră vol. I. Oceanografia, Bionomia si biologia generală a Mării Negre (La Mer Noire, vol. I. Océanologie, bionomie et biologie générale de la Mer Noire). *Acad. Rom. Publ. Fond. Adamachi*, 10, 55, 313 p.
- [6] BĂCESCU, M., 1958. — Prof. I. Borcea un mare naturalist, oceanolog romin. (Prof. I. Borcea, un grand naturaliste-océanologue roumain). *Natura*, 6, pp. 75-85.
- [7] BĂCESCU, M. — Station de recherches marines de Constantza et Laboratoire d'Océanologie de l'Académie Roumaine. Des brefs comptes-rendus dans le *Bull. de liaison des Labor. Cm. Int. Expl. Sc.-Mer Méditer., Paris*, No. 8, 1957, pp. 31-32; 10, 1959, pp. 39-40; 11, 1960, pp. 37-39; 15, 1962, pp. 28-30; 16, 1963, pp. 44-45.
- [8] BĂCESCU, M., 1961. — Cercetări fizico-chimice si biologice rominesti la Marea Neagră, efectuate in perioada 1954-1959. (Les recherches physico-chimiques et biologiques roumaines en Mer Noire, effectuées entre 1954 et 1959). *Hidrobiologia*, 3, pp. 17-46.
- [9] BORCEA, I., 1906. — Recherches sur le système uro-génital des Elasmobranches. (Thèse). *Arch. Zool. exp. et gén.*, IV-e, sér. 4, pp. 199-484.
- [10] BUSNITA, Th., 1961. — Cercetări ihtiologice marine rominesti din ultimii cinci ani (1954-1959). *Hidrobiologia*, 3, pp. 47-66.
- [11] CAMBIER, R. 1941. — Considérations sur les résultats scientifiques du voyage de la *Belgica*. *Bull. Soc. Roy. Belge de Géogr.*, 3-4.
- [12] CARAUSU, S., 1959. — Trente années depuis la fondation de la Station zoologique marine d'Agigea et vingt années depuis la mort de son fondateur, le professeur Ioan Borcea. *Univ. Iasi, Lucr. Ses. St. 1956 a St. zool. Agigea* (Vol. festiv), pp. I-XXXIX.
- [13] CODREANU, R., 1958. — Emil Racovită : Gindirea stiintifică si realizatoare a sa. *An. Univ. C.I. Parhon Buc. Ser. St. Nat.*, 17, pp. 65-76.
- [14] DE GERLACHE DE GOMERY, 1943. — Quinze mois dans l'Antarctique. Ed. Leprat, *Paris*, 257 p.
- [15] DUBOSCQ, O., E. G. RACOVITZA, etc., 1937. — Cinquantenaire du laboratoire Arago. *Arch. zool. exp. gén. Paris*, suppl. vol. jubil.
- [16] HARTLEY, Ch. Aug., 1862. — Description of the Delta of the Danube and of the Works recently executed at the Sulina Mouth. *London*.
- [17] JAQUET, M. — Faune de la Roumanie. Isopodes récoltés par Jaquet et déterminés par Adr. Dollfus. *Bull. Soc. Sc. Buc.*, 6 (1897) si 8 (1899).
- [18] KANITZ, A. — Plantas Romaniae hucusque cognitae. Algae auctore Julio Schaarschmidt. *Cluj* (Claudiopoli) (1879-1881), pp. 151-168.
- [19] RACOVITZA, E. G., 1903. — Cétacés. Résultats du voyage du s.y. *Belgica* en 1897-1899. *Rapports Sci. Zool. Anvers*, 142 p., 4 pl.

- [20] RACOVITZA, E., 1900. — La vie des animaux et des plantes dans l'Antarctique. *Bull. Soc. Roy. Belge de Géogr. Bruxelles*, 24, pp. 177-230.
- [21] POP, Emil., 1948. — Profesorul Racovită si Botanica. *Bul. Grădinii Bot. Univ. Cluj*, 28, 1-4, pp. 3-20.
- [22] RADU, V. Gh., 1948. — Le professeur Emile G. Racovitza (1868-1947). *Bul. Soc. Sci. Cluj, Roum.*, 10, pp. 1-27.
- [23] TEODORESCO, E. C., 1907. — Matériaux pour la flore algologique de la Roumanie. *Ann. Sc. Nat. Botanique*, sér. 9, Paris, 155 p., 7 pl.

20) Haeckel, E. 1906 — La vie des animaux et des plantes dans l'antiquité. Bull. Soc. Roy. Belge de Géog. Botanique, 21 pp. 177-230.

21) For. Emil, 1913 — Professor Haeckel et Botanique. Bull. Société Bot. France, 40, 1-4, pp. 3-36.

22) Haeckel, E. 1913 — La professeur Emil G. Haeckel (1888-1913). Bull. Soc. Bot. France, 40, pp. 1-37.

23) Fournier, H. G. 1907 — Mémoires pour la flore algologique de la Tunisie. Ann. Sc. Nat. Botanique, sér. 3, Paris, 130 p., 7 pl.

L'INSTITUT SCIENTIFIQUE DES PÊCHES MARITIMES, SON HISTOIRE

par Francisco GARCIA DEL CID
(*Barcelone*)

Les recherches sur la pêche commencèrent dans notre pays par quelques campagnes de l'Institut Espagnol d'Océanographie. Le gouvernement ayant estimé nécessaire d'amplifier nos connaissances sur la pêche, il chargea le Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique de la création des centres nécessaires à ce genre d'études.

Monsieur Francisco GARCIA DEL CID ARIAS, Professeur de Zoologie de l'Université de Barcelone, fut chargé de la création de cet Institut. Il avait déjà fondé précédemment l'Institut de Biologie appliquée où des travaux avaient déjà été exécutés, dans le cadre d'une section de Biologie Marine (1949), qui envoyait des collaborateurs s'initier à ces études dans les laboratoires de Santander, Palma de Mallorca, ainsi qu'à l'Institut Cajal de Recherches Biologiques. Plus tard, dans le laboratoire de Zoologie du Professeur cité, se réalisa un cours théorique et pratique qui peut être considéré comme une véritable introduction aux recherches sur la pêche. Des docteurs, des licenciés et des étudiants assistèrent au premier cours théorique, qui eut lieu du 15 mars au 15 juillet 1949. La partie pratique se déroula dans les eaux de Blanes (Gerone) et dans un laboratoire improvisé grâce à la générosité de Mr. Carlos FAUST, qui céda un local situé dans son jardin botanique « Mar i Murtra ». Les travaux en mer furent faits à bord des bateaux des pêcheurs de Blanes qui nous accordèrent et nous accordent encore toutes facilités. A l'issue de ce cours, la section comprenait 4 collaborateurs et 4 boursiers.

Il parut à ce moment nécessaire d'entreprendre des recherches afin d'arriver à une unité des critères et au sommet de la spécialisation. Considérant qu'il était prématuré, en dépit de leur importance, d'entreprendre l'étude des problèmes complexes de l'Atlantique, nous avons jugé opportun d'effectuer des recherches préliminaires dans les eaux méditerranéennes, installant pour cela un laboratoire côtier au Grao de Castellón (5 novembre 1949), lieu privilégié du golfe de Valence, près du delta de l'Ebre et des îles Columbretes. A ce laboratoire, nous avons obtenu une grande régularité de capture des espèces, une acquisition facile de données statistiques exactes, et une communication aisée avec l'Université de Barcelone, qui a été le vrai creuset de l'Institut. Ainsi furent commencées les études sur la biologie de 3 espèces pélagiques : sardine, allache et anchois.

A la fin de l'année 1950, la section de Biologie marine avait 3 équipes de chercheurs réparties entre Castellón, Blanes et Vinaroz.

Comme nous l'avons déjà dit, nous avons l'intention de commencer le plus rapidement possible l'étude des problèmes de la pêche dans l'Atlantique, spécialement dans les eaux proches de la Galicie, de grande importance économique, et, dès que nous avons pu disposer du personnel nécessaire, nous avons entrepris les travaux en vue de l'installation d'un laboratoire dans une « Ria ». Sur requête des autorités de Vigo, le Ministre de l'Education Nationale nous a offert alors un bâtiment dans lequel nous avons installé, le 12 juillet 1951, le premier laboratoire atlantique de l'Institut.

Etant donné l'importance prise par la section de Biologie Marine, il fut décidé de créer, lors de la séance du 3 octobre 1951, l'Institut de Recherches sur la Pêche (Instituto de Investigaciones Pesqueras), sous les auspices du « Patronato Juan de la Cierva », et sous la direction du Professeur Garcia del Cid.

Actuellement, l'Institut se compose d'un bâtiment principal situé à l'extrémité du Paseo Nacional à Barcelone, et qui comporte, outre les laboratoires et la bibliothèque, un aquarium récemment inauguré. Les bâtiments de Cadix et Blanes appartiennent également à l'Institut, alors que ceux de Vigo, Castellon et Vinaroz sont loués.

Notre Institut étudie tous les produits de la mer susceptibles d'exploitation commerciale : poissons, crustacés, mollusques, algues. On s'y applique à déterminer les caractéristiques actuelles des bancs de poissons, et l'influence qu'exerce la pêche sur la conservation des ressources naturelles. On étudie également les périodes de reproduction, les mensurations des individus arrivant à maturité sexuelle et l'effet des filets de pêche sur les populations de poissons jeunes. Nous voulons arriver à donner à notre pays les spécialistes néces-

saires à l'exploitation maximale de nos ressources marines, basée sur la connaissance approfondie des phénomènes biologiques.

L'Institut s'est attaché, depuis sa création, à maintenir des relations étroites avec toutes les branches de l'industrie de la pêche. Nos rapports avec les pêcheurs ont été cordiaux et efficaces sur la côte méditerranéenne, indifférents dans le Sud-Ouest, difficiles et quelquefois même désagréables dans le Nord-Ouest. De nombreuses industries s'adressent à nos laboratoires pour résoudre des problèmes concernant l'alarmante diminution des produits de la pêche, l'élevage des huîtres et des moules, l'installation de parcs de stockage de langoustes et autres crustacés, la fabrication d'huile et de farine de poisson, l'étude de l'action de peintures anti-salissures de fabrication nationale ou étrangère.

L'activité de recherche la plus importante, eu égard aux résultats obtenus, a été le « Plan expérimental » mis en œuvre par notre laboratoire de Grao de Castellón. Les pêcheurs de la région, pensant que l'usage des filets qu'ils employaient était à l'origine de la désolante rentabilité de leur industrie, demandèrent à l'Institut la direction d'une campagne de pêche expérimentale, promettant de suivre les directives que nous leur donnerions. Le Plan expérimental, débuté en août 1961, convainquit les pêcheurs que l'augmentation de la diminution des mailles de leurs filets augmentait le nombre des poissons pêchés l'année suivante, les exemplaires de petite taille pouvant s'échapper facilement. Le profit réalisé lors de cette expérience est considérable.

Tout aussi importants sont les travaux faits par notre laboratoire de Cadix sur le marquage des thons. 188 exemplaires ont été marqués, de la façon suivante :

1960 : 37 (17 à l'endroit (derecho) et 20 à l'envers (revés)
1961 : 100 (53 à l'endroit (derecho) et 47 à l'envers (revés)
1962 : 51 (25 à l'endroit (derecho) et 26 à l'envers (revés)

Pendant la campagne de l'année en cours, le marquage de 50 thons a été prévu. Les travaux eurent lieu dans les madragues de Barbate et de Sancti Petri, appartenant au « Consorcio Nacional Almadrabeto ». On employa la technique norvégienne, modifiée par le Directeur du laboratoire de Cadix, M. RODRIGUEZ RODA. En 1960, on a retrouvé 24,3 % des thons marqués, en 1961 5 %, et en 1962 3,9 %. Ces marquages ont montré que le thon « à l'endroit », qui apparaît sur les côtes Sud-Atlantiques espagnoles durant le mois de mai, se dirige vers la Méditerranée en traversant le détroit de Gibraltar, alors que celui « à l'envers » longe la côte espagnole et se dirige vers l'Ouest en suivant le littoral du Portugal, du Nord de l'Espagne, de France et de Norvège pour chercher sa nourriture.

Il reprend le chemin inverse qui le mènera vers les régions chaudes où il hivernera.

Après de longues et patientes investigations faites par le laboratoire de Vigo, sous la direction de M. ANDREU, en vue d'évaluer les possibilités d'un repeuplement en huîtres des « rias » de Galicie, notre Institut, avec la collaboration économique de l'Institut National de l'Industrie, avait tenté l'installation, dans la « ria » de Vigo, d'un parc ostréicole modèle. Malheureusement, l'incompréhension des mareyeurs dut faire abandonner le projet. Actuellement, l'Association des pêcheurs essaie à nouveau l'industrialisation de l'ostréiculture.

La mytiliculture a eu un développement exceptionnel durant les dernières années, dans les « rias » de Galicie, de sorte qu'actuellement elle a un rapport supérieur à celui de la pêche à la sardine. Les mytiliculteurs fréquentent assidûment le laboratoire de Vigo, en quête de renseignements et de conseils que notre Institut leur donne généreusement.

L'Institut de Recherches sur la Pêche maintient de nombreux échanges avec des laboratoires similaires, grâce à sa revue « Investigación Pesquera », qui compte déjà 27 volumes. Avant la fondation de l'Institut, les travaux de nos chercheurs avaient été publiés dans les « Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada ». Nous avons édité un livre sur la pêche en Catalogne, et un autre sur le plancton marin.

ALLOCUTION DE CLOTURE

par Georges PETIT

J'ai salué l'ouverture de ce Colloque sur l'Histoire de la Biologie marine. Il vient de s'achever et il m'échoit de dire, très brièvement du reste, ce qu'il nous a apporté, car vous avez meublé d'une riche substance, de données originales, d'analyses et de synthèses, les grandes lignes qui constituaient son cadre.

On a vu, au sujet des Céphalopodes d'Aristote, des Crabes d'Ulysse Aldrovandi et ceux figurés par Dabry de Thiersant, quelle fructueuse conjonction peut résulter d'un zoologiste spécialisé et d'un historien des Sciences.

Il serait vain de chercher ailleurs cet apport à l'Histoire de la Biologie marine chinoise que nous devons à Ming WONG.

Il eut été surprenant que le puissant esprit que fut Humboldt n'ait rien laissé qui concerne la Biologie marine et J. THÉODORIDÈS, spécialiste de Humboldt, a révélé pour nous ce que nous lui devons sous les aspects de l'Ecologie, de la Biogéographie et même de la Physiologie.

La Physiologie, précisément, a été présente, avec l'extraordinaire intérêt que Galilée et ses disciples ont porté à la vessie « pneumatique » des Poissons (Professeur L. BELLONI), et aussi avec l'histoire de la découverte de l'anaphylaxie qui a débuté en 1901 à bord du yacht *Princesse-Alice II* (Professeur SCHADEWALDT).

En partant d'une thèse en cours sur l'histoire de la notion de « milieu intérieur », F. L. HOLMES nous a montré avec l'appui d'une très riche documentation, le rôle de la Biologie marine dans l'illustration de ce concept.

N'oublions pas l'histoire des controverses sur la vraie nature du Corail, qui est pleine d'enseignements (Professeur J. LORCH).

Nous avons reçu un résumé de la communication de G. USCH-

MANN sur les contributions d'Ernst Haeckel et de ses élèves à nos connaissances sur la Zoologie marine. Et le Dr R. M. MAY nous a montré dans un important rapport, combien avec Rathke, Coste, Johannes Müller et ses disciples, Haeckel et bien d'autres, les recherches d'embryologie appliquées à l'Evolution trouvèrent un matériel de choix dans les êtres marins.

Spécialiste de Cuvier, W. COLEMAN a mis en relief l'importance de la pensée physiologique dans l'œuvre anatomique du grand naturaliste, qui, toujours préoccupé par la fonction, réalisait, en vérité, une manière d'anatomie comparée expérimentale.

A la cour de Toscane affluaient de nombreux savants et B. ZANOBIO nous a fait revivre, notamment, les travaux de Redi, Stenon, Lorenzini. Il n'est pas jusqu'à la Paléobiologie marine qui ne donne l'occasion à J. S. RUDWICK d'attirer l'attention, en des remarques pertinentes, sur sa propre histoire.

Cependant, P. BRIEN a magistralement évoqué le grand zoologiste et éthologiste que fut P. Pelsener et l'œuvre considérable qu'il nous a léguée en Biologie marine et en Océanographie. A. CROVETTO, à son tour, a fait revivre la grande figure du « Chef et propagateur de l'Océanographie », le Prince Albert I^{er} de Monaco, l'homme, le mécène, le savant.

Ajoutons que J. G. GIGOT nous a fait espérer des documents inédits sur l'étude scientifique de la Méditerranée qu'il tirera de ses archives et que J. THEODOR a bien voulu broser l'histoire de la plongée et de la photographie sous-marines au service de la Biologie.

La question des grandes expéditions scientifiques, qui figurait dans le programme du Colloque, n'a pas été passée sous silence. Et, précisément, H. SCHADEWALDT a révélé à beaucoup d'entre nous l'expédition autour du monde du Capitaine Malaspina, ayant à son bord le médecin et naturaliste autrichien Thaddeus Haenke, contemporain et précurseur de Humboldt dans ses explorations en Amérique du Sud occidentale. Notre collègue a retracé aussi le sort malheureux des documents rapportés. Mais comment ne pas mentionner l'érudite et précieuse contribution à l'étude des grands voyages maritimes du début du XIX^e siècle et de quelques médecins naturalistes de la Marine qui y ont participé (P. HUARD et M. WONG). Le mémoire présenté apporte sur ces questions de l'ordre et des clartés bien nécessaires et nous fournit une très importante bio-bibliographie. Le Dr J. TORLAIS relate les travaux d'Alcide d'Orbigny en Amérique méridionale où il a séjourné de 1826 à 1834 et qui peut être considéré comme un des fondateurs de l'américanisme scientifique.

L'histoire des Laboratoires maritimes, enfin, a été traitée par

L. J. BLACHER en ce qui concerne les stations russes et, en France, la Station zoologique russe de Villefranche-sur-Mer, dépendant aujourd'hui de la Faculté des Sciences de Paris. A la Station biologique d'Arcachon, M^{lle} TETRY a rattaché le souvenir de L. Cuénot et ses contributions à la Biologie marine. F. GARCIA DEL CID a retracé l'histoire de l'Institut des Pêches maritimes de Barcelone et M. BACESCU a présenté, d'une manière fort documentée et fort utile, une large esquisse de la contribution de son pays, la Roumanie, à l'étude des mers et surtout à celle de la Mer Noire, contribution qui ne cesse de s'intensifier.

Je m'excuse, mes chers Collègues, de ce rappel énumératif. Mais pour moi, qui viens de parcourir les documents apportés et laissés par vous, quelle variété, quelle érudition, quelle somme de connaissances, quelle riche contribution à l'histoire de la Biologie marine !

Le Volume qui les réunira aura sans conteste le plus grand succès et suscitera des commentaires flatteurs.

En clôturant ce Colloque, et en revivant les quelques jours qui viennent de s'écouler, comme je me réjouis qu'il ait pu avoir lieu et que nous ayons pu nous affirmer malgré les difficultés qui l'avaient mis un moment en péril !

ALLOCUTION DE REMERCIEMENT (1)

par M. A. CROVETTO

Au moment où s'achèvent nos travaux, j'ai une mission infiniment agréable à remplir. Mes collègues étrangers m'ont chargé d'exprimer leur reconnaissance et leurs remerciements chaleureux aux organisateurs de ce Colloque international auquel ils sont particulièrement heureux d'avoir été invités et d'avoir participé.

Ils sont tous très touchés par le charme de l'accueil reçu en France, à Banyuls, plus spécialement dans ce prestigieux Laboratoire ARAGO, fondé par de LACAZE-DUTHIERS, maintenu et développé par l'Université de Paris, dirigé aujourd'hui par l'éminent professeur PETIT.

Déjà au XVI^e siècle, le poète chantait la France, mère des Arts, des Armes et des Lois. A cette époque, la science moderne pouvait d'ailleurs se confondre avec les Arts selon l'illustre exemple de Léonard de VINCI, et ce cri d'amour nostalgique s'adressait déjà comme nous le voudrions aujourd'hui à cette si grande et si belle Nation, la France, « mère aussi des Sciences ».

La présence de Monsieur le Doyen ZAMANSKY qui a présidé le Colloque marque la constante sollicitude de l'Université de Paris pour l'œuvre de Banyuls.

Mes collègues étrangers et moi tenons à dire notre profonde gratitude à tous ceux qui ont ainsi participé avec Monsieur le Professeur PETIT et Monsieur le Docteur THÉODORIDÈS à la parfaite réussite de cette réunion sur la Biologie Marine sous le signe de l'Union Internationale d'Histoire et de Philosophie des Sciences.

Nous n'oublierons pas les attentions qui nous ont été prodiguées ici en toute occasion dans cet admirable site du Roussillon,

(1) Prononcée à l'issue des réunions, le 6 septembre 1963.

devant un paysage d'une infinie douceur au bord de la Méditerranée si étincelante sous les rayons du soleil que le poète grec il y a vingt siècles la nommait « la mer aux mille sourires ».

Nous emporterons de ces journées du Colloque de Banyuls un inoubliable souvenir que nous évoquerons ensemble avec joie quand les circonstances nous réunirons encore avec nos très chers collègues et amis français dans nos propres pays en des rencontres semblables.

En terminant je voudrais aussi au nom de tous adresser à M. le Professeur PETIT, qui dans quelques jours va célébrer un demi-siècle d'activité et d'enseignement scientifique, nos chaleureuses félicitations avec l'expression de notre profonde admiration.

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS
120, boul. Saint-Germain, PARIS (VI^e)

Dépôt légal : 2^e trimestre 1965

MARCA REGISTRADA

Printed in France

IMPRIMERIE LOUIS-JEAN
GAP (H.-A.)

Dépôt légal n° 185-1965

PUBLICATIONS DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

FAUNE DES PYRÉNÉES-ORIENTALES

Cette série, publiée avec l'aide du Conseil général des Pyrénées-Orientales, est avant tout une récapitulation des documents acquis par les chercheurs ayant travaillé dans la région de Banyuls.

Faune marine des Pyrénées-Orientales :

1. — Céphalopodes, par K. WIRZ. — Parasites de Céphalopodes, par R.-Ph. DOLLFUS, 1-72, 1958.
2. — Echinodermes, par G. CHERBONNIER, 1-67, 1958.
3. — Opisthobranches, par K. WIRZ-MANGOLD et U. WYSS, 1-71, 1958.
4. — Annélides Polychètes, par L. LAUBIER et J. PARIS, 1-80, 1962.

Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées-Orientales :

1. — Hyménoptères Vespiformes des environs de Banyuls, par H. NOUVEL et H. RIBAUT, 1-32, 1958.
2. — *Aphidoidea*, par G. REMAUDIÈRE, 1-66, 1958.
3. — Névroptéroïdes, par J. AUBER, 1-42, 1958.
4. — Odonates, par P. AGUESSE, 1-54, 1958.
5. — Thécamoëbiens du sol, par L. BONNET et R. THOMAS, 1-103, 1960.
6. — Lépidoptères. I. Macrolépidoptères, par Cl. DUFAY, 1-153, 1961.
7. — Coléoptères Buprestides, par L. SCHAEFER, 1-38, 1963.
8. — Sporozoaires et Cnidosporidies, par J. THÉODORIDÈS, 1-35, 1963.
9. — Catalogue des Coléoptères de la forêt de la Massane, par R. DAJOZ, 1-209, 1965.

Les fascicules de la *Faune des Pyrénées-Orientales* sont en vente à la librairie MASSON et C^{ie}, 120, boulevard Saint-Germain, Paris VI.

IMPRIMERIE
LOUIS-JEAN
— GAP —

Directeur de la publication : P. DRACH.

Date de parution : Mai 1965 — N° d'impression : 185-1965