

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DU DE TOULOUSE

BIBLIOTHÈQUE
DE ZOOLOGIE

DIRECTEUR
Prof^r C. HOULBERT

Les Echinodermes des Mers d'Europe TOME PREMIER

PAR
LE PROFESSEUR R. KÖHLER



LIBRAIRIE OCTAVE DOIN

IRIS - LILLIAD - Université Lille 1. EDITEUR-PARIS

J. DOIN et C^{ie}
ÉDITEURS
20 FR.

CII



ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

Publiée sous la direction du Dr TOULOUSE

BIBLIOTHÈQUE DE ZOOLOGIE

DIRECTEUR : C. HOULBERT

Professeur à l'École de Médecine et de Pharmacie
de l'Université de Rennes

La *Bibliothèque de Zoologie*, qui formera cinquante volumes environ, comprendra l'étude des grands groupes zoologiques considérés au point de vue général ainsi que la systématique des faunes française ou européenne.

Les volumes qui traiteront des grands groupes zoologiques feront connaître, sous forme d'introduction ou autre, l'histoire des animaux dans le passé, leurs rapports avec l'art, la religion, les légendes, la vie économique des peuples, etc. Ils traiteront ensuite de l'anatomie et de la physiologie comparées du groupe considéré, de son ontogénèse et de sa phylogénèse, de sa classification et enfin de sa distribution géographique qui mettra en évidence ses adaptations diverses aux différents milieux et climats.

Les volumes qui seront consacrés à l'étude particulière de telle partie de la faune seront conçus, non plus seulement au point de vue systématique, comme on l'a fait jusqu'ici pour des ouvrages semblables, mais dans un sens nettement biologique, visant à montrer les différentes modalités de la vie des animaux observés dans leur milieu naturel d'action. Ces ouvrages seront donc autre chose que des catalogues raisonnés. Ils comprendront, d'abord, une sorte d'introduction dans laquelle l'auteur, tout en expliquant les termes spéciaux dont il pourra avoir besoin, saura situer son sujet, en donnant, par exemple, les caractères généraux,

anatomiques ou biologiques, propres au groupe considéré et en montrant ses rapports avec les groupes voisins.

Dans le corps même de l'ouvrage, des diagnoses très complètes seront accompagnées de tableaux dichotomiques basés, s'il est possible, autant sur l'anatomie que sur la morphologie externe, et donneront toujours les différences propres à l'âge et au sexe. Tous les genres des faunes française et européenne seront déterminés; mais, pour certains groupes, l'étude des espèces devra être limitée aux formes les plus typiques ou à celles qui présentent un intérêt spécial. Par contre, les auteurs s'étendront sur la vie même des espèces envisagées par rapport aux différents milieux cosmiques et biologiques, ce qui leur donnera l'occasion de montrer le degré de variabilité de ces espèces. De même ils parleront longuement des mœurs des individus: habitat, régime, moyens d'attaque et de défense, adaptation, parasites, instincts, sociabilité, phénomènes de reproduction (époques et circonstances de la ponte et du rut, accouplement, œufs et nids, incubation et gestation, éducation et développement des petits, métamorphoses, mues, etc.). Enfin ils indiqueront leurs rapports avec l'espèce humaine, soit en ce qui concerne leurs différentes sortes de nuisance, soit en parlant de leur utilité aux points de vue agricole, commercial, industriel ou médical.

Les volumes de la bibliothèque ainsi conçus, s'adresseront non seulement aux étudiants et aux licenciés des Facultés des Sciences, mais encore aux amateurs éclairés qui sont si nombreux dans les diverses sociétés ou académies scientifiques des grandes villes. Ils ne formeront pas une œuvre de simple vulgarisation; leur but est plus élevé, et bien qu'ils n'aient pas la prétention de répondre à tous les desiderata des naturalistes qui se sont étroitement spécialisés, ils renfermeront une bibliographie assez complète pour qu'ils constituent le vade mecum nécessaire de toute personne travaillant un sujet donné.

Tous les volumes, écrits par des auteurs choisis parmi les personnalités les plus autorisées en chaque matière, seront illustrés, sous la direction de l'auteur, par le moyen de photographies ou de dessins, autant que possible originaux.

La *Bibliothèque de Zoologie* ne se contentera donc pas de venir donner le reflet des données actuellement acquises; ses ouvrages auront une autre prétention, celle d'être des

incitateurs à des recherches nouvelles, surtout à l'étude et à l'observation de l'animal vivant, faites dans un sens nettement biologique et expérimental.

Trop longtemps, on n'a considéré chez nous l'animal, que comme objet de musée, de table à dissection ou d'étuve à inclusion pour coupes microscopiques ; dans nos nombreuses stations zoologiques, presque toutes situées au bord de la mer, l'on ne peut guère faire que des travaux d'anatomie ou de morphologie comparées, alors que partout autre part, en Amérique aussi bien qu'en Europe, fonctionnent déjà depuis plusieurs années des stations de zoologie expérimentale terrestres et maritimes. De semblables activités ne sauraient tarder à se manifester dans notre pays, croyons-nous, et c'est en partie pour aider à leur éclosion, pour orienter les zoologistes français dans ces voies nouvelles essentiellement fécondes, que les auteurs de cette bibliothèque ont été chargés d'écrire leurs ouvrages.

Les volumes seront publiés dans le format in-18 jésus cartonné ; ils formeront chacun 350 pages environ avec ou sans figures dans le texte. Chaque ouvrage se vendra séparément.

Voir, à la fin du volume, la liste des bibliothèques de l'ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE, ainsi que celle des volumes parus.

Table des Volumes et Liste des Collaborateurs

1. **Les Protozoaires**, 1 vol. par le D^r KEMNA, ancien Vice-Président de la Société zoologique et malacologique de Belgique.
2. **Les Spongiaires**.
3. **Les Cœlentérés**.
4. **Les Echinodermes**, 2 vol. par le D^r R. KÖHLER, professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon.
5. **Les Insectes**, par MM. HOULBERT, professeur à l'Université de Rennes; J. PENEAU, Assistant au Muséum de Nantes; D^r J. FEYTAUD, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Bordeaux.
 - a. **Les Insectes**. Anatomie et physiologie générales.— Introduction à l'étude de l'entomologie biologique, 2^e édition, par C. HOULBERT.
 - b. **Les Coléoptères**, 3 volumes, par M. C. HOULBERT.
 - c. **Les Hémiptères**, 2 vol. par M. J. PENEAU.
 - d. **Les Pseudonévrotères**, 4 vol. par M. le D^r J. FEYTAUD.
 - e. **Les Névroptères amphibiotiques**, 1 vol. par C. HOULBERT.
 - f. **Les Lépidoptères rhopalocères**, 1 vol. par C. HOULBERT.
 - g. **Thysanoures, Dermaptères et Orthoptères**, 2 volumes, par C. HOULBERT.
6. **Les Myriapodes et les Onychophores**, par M. le D^r L. BORDAS, professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences de Rennes.
7. **Les Arachnides**.
8. **Les Crustacés**, par M. H. COUTIÈRE, professeur de Zoologie-Parasitologie à la Faculté de Pharmacie de Paris.
9. **Les Nematelminthes**, par M. le D^r QUENTIN, professeur de clinique médicale à l'École de Médecine de Rennes.
10. **Les Plathelminthes**, par M. le D^r L. GAUTIER, professeur à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg.
11. **Les Rotifères, les Bryozoaires et les Brachiopodes**.
12. **Les Mollusques**, 5 vol, par MM. VAYSSIÈRE, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université d'Aix-Marseille; L. JOUBIN, professeur au Muséum d'Histoire naturelle et à l'Institut océanographique de Paris; L. GERMAIN, Assistant de la chaire de Malacologie au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.
 - a. I. Amphineures, Gastéropodes opistobranches, Hétéropodes et Oncidiidés par M. A. VAYSSIÈRE.
 - b. II. Gastéropodes pulmonés et prosobranches terrestres et fluviales, par L. GERMAIN.
 - c. III. Gastéropodes prosobranches marins.
 - d. IV. Scaphopodes et Pélécy-podes, par L. GERMAIN.
 - e. V. Céphalopodes, par L. JOUBIN.
13. **Les Tuniciers**, par M. J. PELLEGRIN.
14. **Les Poissons**, par M. J. PELLEGRIN, Assistant au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.
15. **Les Batraciens**, 1 vol. par M. BOULENGER, D. Sc., Phil., membre de la Société Royale de Londres.
16. **Les Reptiles**, 1 vol. par M. BOULENGER. (*En préparation*).
17. **Les Oiseaux**, par M. BOUBIER, Docteur ès-sciences, Président de la Société zoologique de Genève.
18. **Les Mammifères**, par M. TROUSSERT
19. **La distribution géographique des animaux vertébrés**, par M. le D^r TROUSSERT, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.
20. **La distribution géographique des animaux Invertébrés**, par M. L. GERMAIN, Assistant au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

du D^r TOULOUSE, Directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études

Secrétaire général : H. PIÉRON

BIBLIOTHÈQUE DE ZOOLOGIE

DIRECTEUR : C. HOULBERT

Professeur à l'École de Médecine et de Pharmacie
de l'Université de Rennes

LES ÉCHINODERMES

DES MERS D'EUROPE

TOME I



CII-5

LES
ÉCHINODERMES
DES
MERS D'EUROPE

PAR

R. KÖHLER

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

TOME PREMIER

Avec 9 planches hors texte



PARIS
LIBRAIRIE OCTAVE DOIN
GASTON DOIN, ÉDITEUR

8, PLACE DE L'ODÉON, 8

1924

Tous droits réservés

PRÉFACE

Il est à peine nécessaire d'écrire une préface pour expliquer et justifier la publication d'un ouvrage descriptif sur les Échinodermes d'Europe. Un livre d'ensemble sur ce sujet n'a jamais paru jusqu'ici, et les zoologistes, non spécialisés dans l'étude des Échinodermes, sont souvent très embarrassés pour faire une détermination, et même parfois pour trouver la description d'une espèce donnée. Il faut recourir à des travaux isolés, éparpillés dans de nombreuses revues, remontant souvent à une époque assez ancienne, et ne fournissant, le plus fréquemment, que des descriptions insuffisantes, accompagnées, quand elles le sont, de dessins plus insuffisants encore. Quelques ouvrages descriptifs se rapportent cependant à des régions déterminées de l'Europe. Je rappellerai d'abord l'ouvrage de FORBES, *A History of British Starfishes*, publié en 1841, qui est très incomplet d'ailleurs, dont les descriptions et surtout les figures sont quelque peu enfantines, et où l'on y trouve encore les Géphyriens placés parmi les Échinodermes. Les deux livres de Michaël SARS, *Bidrag til Kundskaben om Middelhavets littoral Fauna*, CHRISTIANA 1857, et *Oversigt of Norges Echinodermer*, CHRISTIANA 1861,

quoique assez anciens, sont bien faits, mais ils ne se rapportent qu'aux Échinodermes méditerranéens et scandinaves, et tous deux sont écrits en danois, ce qui rend leur lecture un peu difficile. Le livre de J. BELL, *Catalogue of the British Echinoderms in the British Museum*, datant de 1892, est infiniment supérieur à celui de FORBES, mais il ne comprend que les espèces des Iles Britanniques. En dehors de ces quelques ouvrages, on ne pourrait signaler que des mémoires spéciaux se rapportant à une classe ou à un groupe d'Échinodermes ou encore à une région déterminée, mémoires trop savants, la plupart du temps, pour que la lecture puisse en être abordée utilement par l'amateur ou par le naturaliste non spécialisé. Ce sont, par exemple, les *Recherches sur les Échinides des Côtes de Provence* (Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille, Volume I, 1883), de R. KÖHLER ; les *Recherches sur les Holothuries des Côtes de France* (Archives de Zoologie expérimentale, 2^{me} série, volume VII) d'HÉROUARD ; les *Seesterne des Mittelmeeres*, de LUDWIG, *Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, (Monographie 24, Berlin 1897) ; les deux mémoires de MORTENSEN, *Echinoidea of the Danish « Ingolf » Expedition*, 1903 et 1907, etc...

La Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles a entrepris récemment la publication d'une « Faune de France » et m'a offert de rédiger le volume relatif aux Échinodermes. C'est le premier de la collection et il a paru en 1921 (Paris, Leche-

valier). Pendant que ce volume était à l'impression, mon excellent collègue, M. le professeur HOULBERT, a bien voulu me demander la rédaction d'un ouvrage sur la faune des Échinodermes d'Europe. C'était la suite naturelle du premier mémoire et c'est ce travail que je publie aujourd'hui.

J'ai décrit dans les Échinodermes de la « Faune de France » cent-six espèces vivant sur nos côtes et susceptibles de s'étendre jusqu'à la limite du plateau continental ; ces cent-six espèces représentent l'ensemble de la faune échinologique française telle qu'elle est connue actuellement. La faune des Échinodermes des côtes d'Europe comprend un peu plus du double d'espèces, soit deux cent cinquante en chiffre rond, et la plupart des formes non françaises sont principalement des espèces des Mers du Nord. Ainsi s'explique que la faune des Échinodermes français ayant suffi à occuper un volume, la faune des Échinodermes d'Europe en exige deux.

J'ai surtout décrit, dans ces deux volumes, les espèces littorales d'Échinodermes européens, en prenant comme limites vers le large, ainsi qu'on le fait habituellement, celles du plateau continental, soit environ 2 à 300 mètres de profondeur. Ce sont, en effet, les espèces littorales qui caractérisent essentiellement la faune d'un pays ou d'une région ; les espèces qui vivent à de plus grandes profondeurs, les espèces abyssales, soumises à des conditions d'existence plus uniformes que les espèces littorales et s'étendant ordinairement sur de plus vastes

espaces, ne caractérisent plus aussi nettement nos régions géographiques. Toutefois, il m'a paru nécessaire de décrire et de représenter certains Échinodermes vivant au-delà du plateau continental à des profondeurs supérieures à 300 mètres, qui peuvent se montrer à de petites distances des côtes et qui se font remarquer par divers caractères. Ce sont par exemple, les Oursins mous ou *Échinothurides*, les *Pentacrines* dont il existe de véritables forêts au large, mais assez près de nos côtes de France, etc..., et sans décrire les espèces abyssales rencontrées dans les mers d'Europe, j'ai pensé qu'il y avait lieu au moins d'en citer les noms.

Bien que la forme extérieure des Échinodermes soit souvent très régulière et qu'elle affecte des allures géométriques, qu'on puisse comparer leur corps à une sphère, à un disque, à une étoile, à un cylindre, il faut bien savoir que les caractères sur lesquels on a fondé la classification des Échinodermes, et d'après lesquels sont établis les familles, les genres et les espèces, sont loin d'offrir une précision mathématique. Les structures diverses qui doivent être appréciées dans les descriptions et les déterminations des Échinodermes, ne peuvent pas toujours être évaluées par des nombres définis et être mesurées au compas ou au décimètre. Sauf peut-être pour les Crinoïdes, et les Ophiures, les contours des organes et des diverses

parties du corps ne peuvent pas non plus être représentés sur le papier par de simples traits, et des figures schématiques simplifiées seraient la plupart du temps tout à fait insuffisantes pour donner l'idée d'un Échinoderme et de ses caractères. La description nécessaire pour bien faire connaître, et permettre de reconnaître une espèce, est souvent assez longue : j'ai même regretté d'être obligé, faute de place suffisante, d'écourter certaines descriptions.

Quant aux figures qui doivent accompagner les descriptions, j'estime que la photographie seule peut donner des images suffisantes pour permettre de reconnaître la plupart des espèces. Aussi cet ouvrage ne renferme guère que des photographies : la plupart d'entre elles sont originales et ont été faites d'après des échantillons de ma collection ; les autres sont en grande partie faites d'après d'autres photographies. J'espère que leur reproduction sera suffisante ; pour ma part, j'ai tenu à n'introduire dans mes planches que des photographies irréprochables.

Lyon, le 24 juin 1922.

R. ^{Dr} KÖHLER.

EXPLICATION
DES TERMES GÉNÉRALEMENT EMPLOYÉS
DANS LA DESCRIPTION DES ÉCHINODERMES

ABORAL. Opposé à la bouche ; ce terme est souvent synonyme de dorsal.

ADAMBULACRAIRE. Se dit des pièces ou plaques qui limitent le sillon ventral des Astéries, avec d'autres plaques dites *ambulacraires* et qui séparent les premières.

ADORAL. Voisin de la bouche, tourné du côté de la bouche.

AIRE. Région déterminée du test, généralement des Échinides (aire ambulacraire ou radiaire, aire interambulacraire ou interradiaire).

AMBITUS. Région la plus élargie du test des Échinides.

AMBULACRAIRE. Qui se rapporte aux ambulacres (tubes ambulacraires) ou aux aires radiaires, (zones ou aires ambulacraires, synonyme de zones ou aires radiaires).

AMBULACRE. Tube creux, érectile, servant à la locomotion des Échinodermes ; on dit plutôt *tube ambulacraire* ; ce terme est généralement employé comme synonyme de zone ambulacraire.

ANCHORAL. Qui se rapporte à une ancre.

ANCRE. Sclérite particulier aux Holothuries Apodes ayant effectivement la forme d'une ancre.

ANNEAU. Cercle creux ou plein entourant la bouche ou le pharynx, (anneau aquifère, anneau plastidogène, anneau nerveux), ou l'ensemble des pièces calcaires développées autour du pharynx chez les Holothuries (anneau calcaire pharyngien).

ANTIMÈRES. Parties du corps des Échinodermes disposées au nombre de cinq en rayonnant autour d'un axe vertical.

APICAL. (Appareil ou système). L'appareil apical est constitué en principe par onze plaques dites *plaques primaires* : une *centro-dorsale*, cinq *radiales* et cinq *interradiales*, qui constituent le squelette primaire des Échinodermes (1).

(1) Cette disposition reste rarement intacte chez l'adulte.

- ARTICLES.** Pièces successives constituant les bras des Ophiures, les bras, les cirres et les pinnules des Crinoïdes, etc.
- AQUIFÈRE.** (Système ou appareil). Appareil spécial aux Échinodermes comprenant un cercle ou anneau oral creux, des prolongements radiaires et des tubes ambulacraires extérieurs ; le liquide qu'il renferme peut être chassé dans ces derniers et en provoquer l'érection.
- ARBORESCENT.** Ramifié à la manière d'un arbre (organes arborescents des Holothuries).
- AURICULE.** Apophyse verticale développée dans l'intérieur du test sur le pourtour du péristome des Échinides ; l'ensemble des auricules et des parties qui les reliait constitue la *ceinture pérignathique*.
- AVENUES.** Régions ambulacraires postérieures latérales de la face ventrale des Échinides Irréguliers.

B

- BASALE.** Près de la base ; les plaques basales du calice des Crinoïdes sont interradiales.
- BASILAIRE.** Se dit à propos des valves des pédicellaires, celles-ci comprenant la *partie basilaire* et le *limbe*.
- BATONNETS.** Forme de sclérites des Holothuries, allongés et étroits, droits ou recourbés, lisses ou munis de dents.
- BIHAMULÉ.** Terminé par deux crochets ou deux pointes opposées.
- BIVIUM.** Portion du corps comprenant deux radius (I et V) et trois interradius (1, 4 et 5).
- BOUCLIERS.** Plaques calcaires, généralement plus grandes que les voisines : *boucliers buccaux*, *boucliers radiaux* des Ophiures.
- BOUCLES.** Forme de sclérites des Holothuries, à contour généralement ovalaire et offrant des orifices symétriques.
- BOURSES.** Poches spéciales aux Ophiures s'ouvrant de chaque côté de la base des bras et dans lesquelles débouchent les glandes génitales ; servent aussi à la respiration.
- BRAS.** Prolongements radiaires du corps des Astéries, des Ophiures et des Crinoïdes ; les bras partent du disque dans les deux premières classes et du calice dans la troisième.

C

CALICE. Partie principale du corps des Crinoïdes, de taille assez faible et en forme de cône, dont les parois sont constituées par des plaques radiales et interradianales et qui renferme le tube digestif ; appelé aussi *thèque*.

CALICINALES (pièces). Plaques formant le calice.

CANAL. Tube creux appartenant généralement à l'appareil aquifère (canal hydrophore, canal du sable, etc.).

CARINALE. Se dit de la ligne généralement saillante qui marque le milieu de la face dorsale des bras des Astéries ; synonyme : *lophiale*.

CAVITÉ GÉNÉRALE. Vaste cavité renfermant les organes internes des Échinodermes et remplie par un liquide tenant en suspension des éléments cellulaires.

CENTRO-DORSALE (plaque). Plaque formant la partie centrale du squelette primaire des Échinodermes ; elle n'est généralement distincte que chez les jeunes et se trouve refoulée à l'extrémité du pédoncule chez les Crinoïdes.

CERCLE. Voir Anneau.

CIRRE. Appendice fin et allongé des Crinoïdes formé de nombreux articles et à l'aide duquel l'animal s'accroche aux corps étrangers.

CLAVULES. Piquants très fins et ciliés dont la réunion forme les fascioles.

CŒLOME. Cavité générale.

COLUMNALES (pièces). Pièces discoïdes superposées, formant la tige ou pédoncule des Crinoïdes.

CONJUGUÉS (pores). Réunis par un sillon.

CORBEILLES. Forme de sclérites des Holothuries constitués par la réunion de bâtonnets très délicats et offrant le plus souvent une structure grillagée.

CORPUSCULES (calcaires). Dépôts calcaires des téguments des Holothuries ; on dit ordinairement *sclérites*.

COSTALES. Pièces formant les articles successifs de la base des bras des Crinoïdes avant leur bifurcation ; on les appelle aussi *primibrachiales*.

COURONNE. Ensemble des plaques du test chez les Échinides (à l'exception de l'appareil apical) et comprenant les aires ambulacraires et interambulacraires.

CRÉNELÉS (tubercules). Offrant un cercle de petites saillies rapprochées.

CRÉPUS (corpuscules). Forme de sclérites des Holothuries constitués par une partie centrale de laquelle partent de nombreux prolongements recourbés, ramifiés, plus ou moins enchevêtrés.

CROISÉS (pédicellaires). Pédicellaires des Astéries formés de deux valves croisées obliquement comme dans des ciseaux.

D

DISQUE. Région centrale du corps des Astéries et des Ophiures, de laquelle partent les bras.

DISTAL. Éloigné de la partie centrale du corps ou de la partie la plus rapprochée du corps ; terme opposé à *proximal*.

DISTICHALES (pièces). Articles des bras des Crinoïdes après la première bifurcation ; on les appelle aussi *secondibrachiales*.

DROITS (pédicellaires). Pédicellaires des Astéries formés par deux valves disposées parallèlement.

E

ÉCAILLES. Petites plaques : *écaille tentaculaire*, *écaille génitale*, etc

ENCOCHES ou **ENTAILLES** (péristomiennes). Dépressions interradiales plus ou moins profondes du pourtour du péristome.

ENTONNOIRS (vibratiles). Organes particuliers aux Holothuries, en forme de cônes creux et portés par le mésentère ; on dit aussi *urnes ciliées*.

EPIPHYSE. Pièce de la partie supérieure ou basilaire des mâchoires, souvent réunie à sa congénère en un arc limitant la fenêtre externe.

EPISTERNUM. Plaques du plastron sternal des Spatangidés faisant suite au sternum.

EPISTROMA. Système de granules et de fines ponctuations couvrant la surface extérieure des plaques chez les *Arbacta*.

F

FASCIOLLES. Bandes étroites, très distinctes et bien définies, formées par la réunion de petits piquants très serrés appelés *clavules*, et suivant des trajets bien définis chez les Spatangidés.

FENÊTRE. Orifice de la partie supérieure de l'appareil masticateur des Échinides.

FENÊTRÉ. Se dit du tissu calcaire des plaques ou des sclérites des Holothuries, lequel est formé de mailles avec de nombreux orifices ; synonyme : réticulé.

FORCIPIFORMES. Pédicellaires croisés des Astériidées.

FORFICIFORMES. Pédicellaires droits des Astériidées.

G

GLOBIFÈRE. Forme de pédicellaires des Échinides possédant des glandes particulières portées par les valves.

GONADES. Glandes génitales.

H

HYDROPHORE (tube). Canal faisant communiquer le cercle aquifère oral avec l'extérieur.

I

INFRABASALES. (plaques). Pièces du squelette des Crinoïdes placées en dehors des basales et occupant une position radiaire.

INTERAMBULACRAIRE. Interradial.

INTERRADIUS. Régions du corps placées entre les radius : il existe deux interradius antéro-latéraux, deux postéro-latéraux et un cinquième postérieur impair.

L

LABRE. Pièce impaire limitant le bord postérieur du péristome chez les Spatangidés.

LANTERNE D'ARISTOTE. Appareil masticateur des Échinides.

LÈVRE. Bord antérieur ou postérieur plus ou moins proéminent du péristome chez les Échinides Irréguliers.

LIMBE. Partie principale des valves des pédicellaires faisant suite à la région basilaire.

LOPHIAL. Voir Carinal.

M

MADRÉPORIQUE (plaque). Plaque percée de nombreux orifices sous laquelle se termine le tube hydrophore et qui permet la communication du système aquifère avec l'extérieur ; on dit aussi *madréporite*.

MARGINALES (plaques). Pièces limitant les côtés des bras chez les Astéries : il y a des plaques *marginales dorsales* et des *marginales ventrales*.

MÉSENTÈRE. Lamelle conjonctive rattachant le tube digestif à la paroi du corps.

MILIAIRES (tubercules). Granules ou tubercules très fins de la surface des plaques des Échinides et servant généralement à l'insertion des pédicellaires.

O

OCELLAIRES (plaques). Pièces radiales de l'appareil apical chez les Échinides ; il y a cinq plaques ocellaires.

ORAL. Voisin de la bouche ou du côté de la bouche ; opposé à *aboral*.

OSSICULES. Petites plaques du squelette des Échinodermes et plus spécialement des Astéries.

P

PALPE. Appendice ou tube ambulacraire incomplet, non terminé par une ventouse.

PAPILLES. Appendices ou prolongements du corps creux : *papilles génitales*, *papilles* des téguments des Holothuries ; par extension se dit des petits piquants que peuvent porter les pièces buccales des Ophiures.

PAPULARIUM. Espace renfermant les papules à la base des bras chez certaines Astéries.

PAPULES. Prolongements de la cavité générale passant entre les plaques du corps et formant de petits tubes creux servant à la respiration.

PAXILLES. Plaques formant une saillie cylindrique à l'extrémité de laquelle s'articulent de petits piquants en une touffe plus ou moins dense.

PÉDICELLAIRES. Petits appendices des téguments comprenant dans leur état le plus complet une *tige* ou *pédoncule* mobile terminée par une *tête* constituée par des *valves* appelées aussi *mors* ; un appareil musculaire peut rapprocher ou écarter les valves l'une de l'autre. Les pédicellaires des Astéries, généralement sessiles, ont deux valves seulement et ils se distinguent en pédicellaires *droits*, *croisés*, *valvulaires*, *en saillière*, *pectinés*, etc... Ceux des Oursins ont généralement trois valves et l'on distingue les pédicellaires *tridactyles*, *trifolés*, *globifères*, *ophticéphales* et *rostrés*.

PÉDICELLES. Tubes ou appendices ambulacraires.

PÉDONCULE. Région proximale allongée, servant à la fixation des pédicellaires des Échinides ou du corps des Crinoïdes fixés ; on dit aussi la *tige* chez ces derniers.

PELTÉS (tentacules). Se dit des tentacules des Holothuries Aspidochirotés dont les ramifications partent toutes en divergeant de l'extrémité de la tige et se terminent au même niveau.

PENTARADIÉE (symétrie). Formée de cinq parties semblables partant en rayonnant d'un axe ou d'un centre commun.

PÉRIGNATHIQUE (ceinture). Ensemble des appendices calcaires qui limitent le pourtour du péristome, en dedans du test des Échinides.

PÉRIPODE. Impression circulaire laissée sur le test par la base du tube ambulacraire autour de la paire de pores correspondant à ce tube.

PÉRIPROCTE. Région qui se trouve autour de l'anus et qui est couverte de petites plaques.

PÉRISTOME. Région qui se trouve autour de la bouche ; chez les Échinides, le péristome est ordinairement couvert de nombreuses plaques développées dans la *membrane péristomienne*.

PÉRISTOMIEN. Qui se rapporte au péristome ; les Ophiures possèdent des *plaques péristomiennes*, mais qui ne sont pas visibles de l'extérieur.

PÉTALES. Régions dorsales des zones ambulacraires dessinant, à la face dorsale du test des Échinides Irréguliers, une sorte de fleur à quatre ou cinq pétales.

PIEDS (ambulacraires). Tubes ambulacraires.

- PINNULES.** Ramifications latérales des bras des Crinoïdes ; chaque article brachial porte une pinnule.
- PIQUANTS.** Appendices calcaires plus ou moins allongés de la surface du corps, tantôt fixés directement à la plaque sous-jacente, tantôt articulés sur un tubercule distinct.
- PLAQUES.** Pièces calcaires formant le squelette des Échinodermes : *plaques apicales primaires, plaques ambulacraires, plaques adambulacraires, plaques péristomiennes, buccales, anales, radiales, interradiées, interambulacraires, etc.*
- PLASTRON.** Région interradiée ventrale des Spatangidés, comprise entre le péristome et le périprocte, limitée par les avenues ambulacraires et souvent un peu saillante.
- PLUME.** Portion molle, souvent recourbée ou enroulée sur elle-même, terminant, à la région supérieure des mâchoires, les dents des Échinides.
- POLI** (vésicules de). Appendices interambulacraires du cercle aquifère.
- PORES.** Orifices des plaques ambulacraires par lesquels passent les canalicules qui font communiquer les canaux aquifères avec les tubes ambulacraires, ou, d'une manière générale, synonyme d'orifices (*pores génitaux*).
- PORIFÈRE.** Qui correspond aux pores ambulacraires : *zone porifère*.
- POUMONS.** Organes arborescents des Holothuries.
- PRÉORALE.** Indique la région du corps (de la larve) située en avant de la bouche.
- PRIMAIRES.** Se dit des organes les plus importants ou ayant fait leur apparition avant les autres : *tubercules primaires ; plaques radiales ou interradiées primaires.*
- PRIMIBRACHIALE.** Synonyme de costale (Crinoïdes).
- PROXIMAL.** Rapproché du centre du corps ou de la partie la plus voisine du corps ; opposé à *distal*.

R

- RADIAL, RADIAIRE.** Qui appartient aux radius :
- RADIOLES.** Grands piquants des Cidaridés.
- RADIUS.** Région principale du corps des Échinodermes ; il y a cinq radius, un antérieur, deux antéro-latéraux, et deux postéro-latéraux.

RANGÉES. Séries de plaques successives : chez les Échinides il y a cinq doubles rangées de plaques radiales et cinq doubles rangées de plaques interradianales.

ROSETTE. Plaque calcaire arrondie et réticulée de la ventouse des tubes ambulacraires ; ensemble des six plaques primaires chez les Ophiures.

ROSTRÉ. Forme de pédicellaires spéciale aux Échinides Irréguliers.

ROUE. Forme de sclérites des Holothuries Apodes.

S

SACULES. Petites sphères ayant seulement 0,1 mm. de diamètre, disposées le long des sillons ambulacraires des Crinoïdes et dont on ignore la signification.

SCROBICULE (ou cercle scrobiculaire). Dépression circulaire entourant les gros tubercules des Échinides.

SECONDAIRE. De taille ou d'importance moindre : *tubercule secondaire*, ou d'apparition plus tardive lors du développement : *plaque secondaire*.

SECONDIRACHIALE. Synonyme de distichale (Crinoïdes).

SÉMITE. Synonyme de fasciole.

SIGMOÏDE (corpuscule). Sclérite en forme de bâtonnet recourbé spécial à certaines Holothuries Apodes.

SILLON. Dépression ou gouttière ; les *sillons ambulacraires* s'étendent le long de la face ventrale des bras, de la bouche à l'extrémité de ceux-ci chez les Astéries.

SIPHON (intestinal). Tube annexé à la première portion du tube digestif des Échinides et s'ouvrant à ses deux extrémités dans l'intestin.

SIZYGIE. Articulation particulière, et non mobile, de certains articles brachiaux des Crinoïdes et se montrant à des intervalles ordinairement fixes.

SOLE (ventrale). Région aplatie du corps des Holothuries et appliquée contre le sol pendant la marche.

SPHÉRIDIÉ. Organe sensoriel de très petite taille, sphérique ou ovoïde, formé d'un tissu vitreux recouvert d'un épithélium cillé (Échinides).

STATOCYSTES. Organes sensoriels des Holothuries Apodes se trouvant au nombre d'une paire à la base de chaque nerf radiaire ; on les appelle parfois des *otocystes*.

STERNALE. Se dit de la région interradiaire ventrale postérieure des Spatangidés : *plastron sternal*.

STERNUM. Plaque paire du plastron sternal faisant suite au labre.

T

TEGMEN. Région formant la base du calice des Crinoïdes et portant la bouche et l'anus.

TENTACULES. Appendices ambulacraires simples ou ramifiés entourant la bouche, principalement chez les Holothuries.

TENTACULAIRE. Qui se rapporte aux tentacules (*cercle tentaculaire*, *atre tentaculaire*) ; par extension, ce terme s'applique aux pores aquifères brachiaux des Ophiures : les *écailles tentaculaires* sont de petites plaquettes qui accompagnent très souvent ces pores.

TENTE (dorsale). Membrane développée au-dessus des piquants dorsaux des Pterastéridées et limitant une cavité incubatrice.

TERMINALE (plaque). Placée à l'extrémité des bras (Astéries).

TEST. Ensemble des plaques formant le squelette externe ou dermique des Échinodermes.

TOURELLE. Portion formée de quatre colonettes verticales réunies par des travées transversales et rappelant une sorte de tour dans les corpuscules turriformes des Holothuries.

TIGE. Région allongée et cylindrique servant à la fixation des Crinoïdes ; on dit aussi *pédoncule*.

TRIVIUM. Portion du corps des Échinodermes opposée au bivium et comprenant les trois radius II, III et IV, et les deux interradius 2 et 3.

TUBE. Organe cylindrique et creux : *tubes ambulacraires*, *tube hydrophore*.

TUBERCULES. Région arrondie et saillante de la surface du corps (Holothuries, Astéries), ou saillie plus ou moins développée d'une plaque servant à l'articulation des piquants.

TURRIFORME (corpuscule). Sclérite des Holothuries comprenant une tourelle verticale s'insérant sur un disque horizontal mué de perforations.

U

URNES CILIÉES. Voir Entonnoirs.

V

VALVE. Partie constitutive de la tête des pédicellaires ; lorsqu'elle est bien développée, elle comprend une région basilaire et un limbe ; on dit aussi mors.

VALVULAIRE. Forme de pédicellaires des Astéries constituée par deux saillies horizontales allongées et parallèles.

VENTOUSE. Partie terminale élargie des tubes ambulacraires renfermant souvent une rosette calcaire.

VERTÈBRES. Pièces calcaires successives formant les bras des Ophiures.

VÉSICULES. Petites poches à parois musculaires qui, par leur contraction, peuvent refouler le liquide aquifère qu'elles renferment : *vésicules ambulacraires*, etc.

Z

ZONE. Région du corps des Échinides comprise entre l'appareil apical et le péristome : *zone ambulacraire*, *zone interambulacraire*.

TABLEAU SYNOPTIQUE

DESTINÉ A MONTRER LA PLACE OCCUPÉE PAR LES ÉCHINODERMES DANS LA SÉRIE ANIMALE

<p>I. Corps unicellulaire.....</p> <p> Animaux très petits; endoderme réduit à une seule couche de cellules.....</p> <p> Pas de cavité générale (<i>Acelomates</i>)</p> <p> Nombreux orifices (<i>porés</i>) servant à l'entrée des aliments dans la cavité digestive; pas de symétrie.....</p> <p> Un seul orifice (<i>bouche</i>) servant à l'entrée des aliments dans la cavité digestive; symétrie radiaire.....</p> <p> Corps à symétrie pentaradiée; un appareil ambulacraire..</p>	<p>II. Corps pluricellulaire; il existe au moins deux feuillet bryonnaires différents: l'ectoderme et l'endoderme.</p> <p> Animaux de taille variable; et l'ectoderme et l'endoderme existe un 3^e feuillet, le mésoderme. (<i>Métazoostres.</i>)</p>	<p> Pas de cavité générale.</p> <p> Une cavité générale. (<i>Cœlomates</i>)</p> <p> Corps à symétrie bilatérale; pas d'appareil ambulacraire (<i>Arthozoostres</i>).</p> <p> Pas de chorde dorsale.</p> <p> Pas d'appendices articulés, ni à l'état adulte, ni à l'état larvaire</p>	<p> Le corps possède des appendices articulés, à l'état adulte et à l'état larvaire.....</p> <p> La larve est du type "Trochophore", c'est-à-dire qu'elle possède une ou plusieurs couronnes de cils vibratiles.....</p> <p> Corps cylindrique; une cavité générale renfermant le tube digestif et les organes génitaux....</p> <p> Corps aplati; la cavité générale est comblée par du tissu conjonctif..</p>	<p>PROTOZOAIRES.</p> <p>MÉSOZOAIRES.</p> <p>SPONGIAIRES.</p> <p>CELENTÉRÉS.</p> <p>ÉCHINODERMES.</p> <p>ARTHROPODES.</p> <p>TROCHOZOAIRES.</p> <p>NÉMATHÉLMINTHES. (Vers ronds)</p> <p>PLATHÉLMINTHES. (Vers plats)</p> <p>CHORDÉS.</p>
--	--	---	--	--

La ligne médiane dorsale présente un axe rigide ou *chorde dorsale*, destiné, le plus souvent, à être remplacé par une colonne vertébrale.

PLACE DES ÉCHINODERMES DANS LA CLASSIFICATION

Les Échinodermes font partie des anciens Rayonnés de Cuvier, et, en effet, ils offrent une symétrie rayonnée ou radiée : plus particulièrement cette symétrie est pentaradiée. De ce fait, les Échinodermes se distinguent immédiatement des autres Rayonnés que l'on réunit ordinairement sous le nom de Cœlentérés, et qui ont une symétrie tétraradiée ou hexaradiée. De plus, ils se distinguent des Cœlentérés par un autre caractère extrêmement important : ils possèdent une cavité générale ou cœlome ; ce sont des *Cœlomates*. On oppose habituellement dans la classification des Métazoaires, les Cœlentérés, dépourvus de cavité générale, aux Cœlomates qui en possèdent une. Chez les premiers, le mésoderme est resté compact et, le plus ordinairement, il forme une simple lamelle séparant l'ectoderme de l'endoderme, tandis que chez les autres Métazoaires, le mésoderme se clive de très bonne heure chez l'embryon ou la larve en deux lamelles distinctes, séparées par une fente d'abord très étroite, et qui s'élargit progressivement pour former une cavité plus ou moins vaste, le cœlome ou cavité générale.

Outre les Échinodermes, les Cœlomates comprennent divers embranchements : les Némathelminthes, les Plathelminthes, les Trochozoaires, les Arthropodes et les Chordés.

On a l'habitude de placer l'embranchement des

Échinodermes au commencement des Cœlomates ; mais ces animaux se distinguent de la manière la plus nette de tous les autres embranchements, au point qu'il ne saurait y avoir la moindre confusion avec ces derniers. En effet, le corps des Échinodermes présente, comme je viens de le dire, une symétrie pentaradiée, tandis que chez tous les autres Cœlomates la symétrie est bilatérale, c'est-à-dire que le corps peut être divisé en deux moitiés semblables par un plan vertical. A la vérité, chez les Échinodermes le corps offre parfois une symétrie bilatérale, mais celle-ci, qui ne cache pas d'ailleurs la symétrie pentaradiée — elle lui est superposée — apparaît secondairement ; la disposition pentaradiée du corps est fondamentale et essentiellement caractéristique des Échinodermes.

ÉCHINODERMES DES MERS D'EUROPE

INTRODUCTION

Je me propose de décrire dans cet ouvrage les Échinodermes qui vivent dans les mers d'Europe, soit à la côte, soit à des profondeurs relativement faibles et ne dépassant pas 300 mètres, en prenant comme limites vers le large celles du plateau continental. C'est à ces formes, qui vivent ainsi au voisinage des côtes, que l'on réserve le nom d'espèces *littorales* : ce sont celles qui caractérisent essentiellement les diverses régions des côtes, tandis que les espèces de mer profonde, s'étendant sur des espaces beaucoup plus vastes, sont beaucoup moins caractéristiques d'une région déterminée.

Les formes littorales, espèces et variétés, ainsi cantonnées au voisinage des côtes, sont au nombre d'environ deux cent cinquante dans les mers d'Europe. On peut compter en effet dans les cinq classes d'Echinodermes :

ASTÉRIES, 65 espèces.	HOLOTHURIES, 73 esp.
OPHIURES, 60 espèces	CRINOIDES, 14 espèces,
ÉCHINIDES, 40 espèces.	

ces chiffres étant un peu approximatifs et susceptibles de

varier de quelques unités, suivant que la limite inférieure que l'on attribue à la faune littorale se trouvera plus ou moins abaissée, suivant aussi la manière dont on comprend l'espèce et la variété.

Il m'a paru d'ailleurs que je ne devais pas me borner ici à l'étude rigoureusement stricte des formes ne dépassant pas notre plateau continental. Il existe, en effet, à des profondeurs plus grandes, et souvent même à une faible distance des côtes, des formes très remarquables qu'il est bon de faire connaître, d'autant plus que certaines d'entre elles tout au moins paraissent localisées dans nos mers d'Europe. J'ai donc cru devoir décrire sommairement ici et représenter certaines espèces intéressantes d'Échinodermes, telles que les *Sperosoma Grimaldii*, *Phormosoma placenta*, *Hygrosoma Petersi*, *Neolampas rostellata*, *Pourtalesia Jeffreyi*, *Annacrinus Wyville Thomsoni*, etc., qui vivent en général à des profondeurs supérieures à 500 mètres, et, en outre, signaler simplement les noms des espèces abyssales les plus connues dans les mers européennes. Naturellement, j'ai dû être très sobre de ces indications, autrement un troisième volume serait devenu nécessaire pour la description des Échinodermes abyssaux.

J'ai cherché à rendre mes descriptions assez courtes pour entrer dans le cadre de l'*Encyclopédie Scientifique*, et suffisantes cependant pour donner une idée des espèces décrites. J'aurais voulu pouvoir développer davantage l'illustration de ce livre, mais, là aussi, j'étais enfermé dans des limites qu'il m'était impossible de dépasser. Ayant étudié tout récemment les Échinodermes de la « Faune de France » il m'a paru préférable, ne pouvant pas représenter ici toutes les espèces, que que je décris, de reproduire surtout les photographies

des formes européennes ne vivant pas dans les eaux françaises, et de renvoyer, pour les espèces des côtes de France, le lecteur aux photographies publiées dans le premier volume de la *Faune de France* : il aura ainsi sous les yeux les figures ou les photographies de toutes les espèces étudiées.

Cet ouvrage est un ouvrage de faunistique : il est essentiellement descriptif, et la partie morphologique est subordonnée à la partie descriptive. En ce qui concerne l'anatomie des Échinodermes, je me suis contenté de résumer les points les plus importants, ceux qu'il est surtout indispensable de connaître pour la détermination de ces animaux, et, comme je l'ai fait pour les Échinodermes de la « Faune de France », je renvoie le lecteur, qui désirerait des renseignements plus détaillés, au *Traité de Zoologie concrète* de Delage et Hérouard, Vol. III, et au *Traité d'Anatomie comparée* de Lang, Vol. II. Le *Traité de Zoologie* de Yung, qui vient de paraître, renferme aussi, p. 126-164, un bon résumé des caractères des Échinodermes. Toutefois, il m'a paru utile de donner dans cet ouvrage, et cela est d'ailleurs conforme au plan de l'*Encyclopédie Scientifique*, quelques renseignements sur les divers modes de reproduction des Échinodermes, sur leur genre de vie, leur nourriture, les anomalies qu'ils présentent parfois, etc. ; d'étudier les particularités qu'ils peuvent offrir, phosphorescence, etc. ; d'indiquer leurs parasites et leurs ennemis, leur utilité pour l'homme. Je me suis étendu quelque peu sur la répartition géographique et bathymétrique des Échinodermes ; enfin j'ai cru devoir rappeler en quelques mots leur histoire aux différentes périodes géologiques. Ces sortes de renseignements se trouvent rarement dans les ouvrages qui traitent des

Échinodermes, et ils m'ont paru de nature à intéresser le lecteur. Je m'excuse seulement d'avoir été obligé, faute de place, d'écourter certains chapitres que j'aurais aimé développer davantage.

C'est aussi pour ne pas surcharger le texte que j'ai dû être très sobre d'indications bibliographiques : je me suis borné à mentionner les mémoires dans lesquels le lecteur trouvera une description ou des dessins de l'espèce étudiée. En ce qui concerne ces indications elles-mêmes, on les trouvera principalement dans les Mémoires d'Agassiz (1872-74), de Ludwig (1879 et 1897), de Bell (1892), de Mortensen (1903 et 1907), de Delage et Hérouard (1903), de Kœhler (1909 et 1921), dans les divers fascicules de la *Fauna Arctica* relatifs aux Échinodermes (1900-1905), etc., dont les références se trouvent à la fin de cet ouvrage.

Je suis heureux d'adresser mes remerciements aux collègues et amis qui m'ont fort obligeamment aidé dans la rédaction de ce travail, soit en m'envoyant des échantillons, soit en me fournissant des renseignements qui m'ont été précieux. Ces remerciements s'adressent principalement à MM. les professeurs Th. Mortensen, du Laboratoire zoologique de l'Université de Copenhague, Austin H. Clark, de la « Smithsonian Institution » à Washington et L. Joubin, du Muséum à Paris.

LIVRE PREMIER

Caractères généraux des Échinodermes

CHAPITRE PREMIER

MORPHOLOGIE ET BIOLOGIE GÉNÉRALES

I. DÉFINITION DU TYPE ÉCHINODERME

Les Échinodermes constituent l'un des groupes les mieux caractérisés du Règne animal, et ils se reconnaissent à première vue. Indépendamment d'autres particularités de leur organisation, ils présentent avant tout trois caractères essentiels : ils offrent une *symétrie pentaradiée*, ils possèdent un squelette dermique ou squelette *externe* formé de nombreuses plaques calcaires, et enfin ils présentent un appareil très particulier, qui n'existe dans aucun autre groupe du règne animal, l'*appareil aquifère*. Examinons rapidement ces principaux caractères.

On sait que chez les Coelentérés, les « antimères » sont disposés autour de la bouche au nombre de quatre ou de six (ou d'un multiple de ces chiffres) ; chez les Échinodermes, ces antimères sont au nombre de cinq :

les Astéries (ou *Astéridés*) et les Ophiures (ou *Ophiuridés*) ont cinq bras ordinairement simples (Pl. I, fig. 1 et 2 C), les Crinoïdes (ou *Crinoïdés*) ont cinq bras ramifiés (D); les Échinides (ou *Échinidés*) (E) et les Holothuries (ou *Holothuridés*) (A) sont comparables à une sphère ou à un cylindre avec cinq bandes correspondant à cinq demi-méridiens de la sphère ou à cinq génératrices du cylindre, et renfermant chacun les mêmes organes. On est convenu d'appeler *radius* les cinq plans verticaux passant par le milieu des antimeses et qui renferment un certain nombre d'organes importants, et *intervadius* les cinq plans intermédiaires renfermant d'autres organes moins nombreux. Les *radius* correspondent par exemple aux cinq bras des Astéries. Dans certains cas, et à la suite d'adaptations spéciales, la symétrie pentaradiée est remplacée secondairement par une symétrie bilatérale: c'est ce qui arrive par exemple chez diverses Holothuries et chez les Oursins Irréguliers.

Le squelette apparaît de très bonne heure chez la larve sous forme de plaques calcaires fenêtrées microscopiques, à réseau très délicat, qui prennent naissance dans le derme et grossissent peu à peu; puis elles se réunissent solidement les unes aux autres pour former une sorte de carapace dure et résistante, le « test ». Toutefois, chez les Holothuries, le squelette dermique de l'adulte conserve un état embryonnaire: les plaques calcaires restent isolées les unes des autres et leurs dimensions sont très réduites; on les appelle des « sclérites »; il y a cependant diverses Holothuries chez lesquelles ces plaques deviennent assez grandes comme dans le genre *Psolus*. Parmi les plaques du squelette des autres Échinodermes, quelques-unes se font remarquer par leur

constance et leur arrangement régulier ; elles apparaissent au pôle opposé à la bouche et constituent un ensemble ou *appareil apical*, qui marque le pôle aboral, lequel est généralement dorsal, tandis que la bouche occupe par définition le pôle oral qui est généralement ventral. Ces plaques dites « primaires » sont au nombre de onze (Pl. I, fig. 3) ; il y a une plaque centrale appelée *centro-dorsale* (*a*), autour de laquelle se disposent deux cercles de plaques alternant entre elles : cinq sont dites *radiales* (I, II, III IV et V) parce qu'elles marquent le point de départ des plaques appartenant aux radius, et cinq appelées *interradiales* (1, 2, 3, 4 et 5) se continuent avec les plaques interradiales. Chez les Crinoïdes typiques (Pl. XI, fig. 11 à 14), le corps proprement dit est très petit et constitue une sorte de coupe dont la paroi est formée presque entièrement par les plaques primaires, excepté la centro-dorsale. Mais chez les autres Échinodermes, l'appareil apical ne représente qu'une très faible partie du squelette. Chez les Échinides (Pl. I, fig. 4 et 5), la paroi du corps est formée par des plaques allant de cet appareil au péristome et dites *coronales* : elles sont disposées en rangées très régulières, deux dans chaque radius et deux dans chaque interradius ; les premières rangées sont souvent appelées *ambulacraires* et les secondes *interambulacraires*. Chez les Astéries, les plaques correspondant à ces doubles rangées n'existent que sur la face ventrale du corps : on les appelle *ambulacraires* et *adambulacraires*, et elles limitent un sillon qui part de la bouche pour s'étendre tout le long de la face ventrale de chaque bras. (Pl. I, fig. 9, *a* et *b*). Il y a donc une très grande différence entre le squelette des Astéries et celui des Échinides. Cette différence est due à ce fait que, chez le

jeune Échinide, il se forme, à côté de la centro-dorsale, (Pl. I, fig. 3, a), un certain nombre de plaques qui restent petites et peu nombreuses, et qui constituent ce que l'on appelle le *périprocte*, lequel conserve toujours de petites dimensions ; aussi l'appareil apical n'est pas modifié par l'intercalation de ces nouvelles plaques qui prennent en quelque sorte lieu et place de la centro-dorsale. Au contraire, chez les Astéries, les plaques nouvelles deviennent très nombreuses et très grandes : elles disloquent les plaques de l'appareil apical entre lesquelles elles s'insinuent et qu'elles refoulent soit à l'extrémité des bras, soit même sur la face orale (1) ; ces nouvelles plaques arrivent à constituer ainsi presque tout le squelette de la face dorsale du corps (Pl. I, fig. 12). Des modifications analogues se passent chez les Ophiures.

En ce qui concerne l'organisation interne, je ne puis guère rappeler que les dispositions fondamentales de l'appareil aquifère (fig. 16) : cet appareil comprend une partie située à l'intérieur du corps et une partie extérieure. La partie interne consiste en un *anneau oral* (R c) entourant la bouche ou le pharynx, et duquel partent des canaux situés au milieu des radius, les *canaux radiaires* ; ceux-ci fournissent de nombreux canalicules qui traversent le test et s'ouvrent, deux par deux, dans des tubes extérieurs nombreux et serrés, les *tubes ambulacraires* ; à la base de ces canalicules se trouvent des vésicules contractiles, les *vésicules ambulacraires* (Ap). L'anneau oral présente cinq diverticules interradiaux

(1) Chaque plaque radiale primaire, refoulée à l'extrémité d'un bras, y forme la plaque dite *terminale* chez l'adulte, et chaque plaque interradiale primaire, passant sur la face orale, forme au voisinage de la bouche une pièce invisible de l'extérieur, et appelée *odontophore*.

appelés *vésicules de Poli* (*P*) ; de plus, dans un interradius, il s'en détache un canal allant s'ouvrir à l'extérieur, le *tube hydrophore*, appelé souvent le « canal du sable » (*St*). Ce tube est ordinairement unique, mais parfois il en existe plusieurs, chez diverses Holothuries et quelques Ophiures, par exemple ; les Crinoïdes en ont en principe plusieurs centaines, sauf le *Rhizocrinus lofotensis* qui n'en a que cinq ; enfin, les Astéries et les Ophiures qui se multiplient par schizogonie en possèdent aussi plusieurs ordinairement. L'appareil aquifère est rempli d'un liquide dont la composition est voisine de celle de l'eau de mer qui peut pénétrer dans cet appareil ; quand les vésicules ambulacraires se contractent, elles envoient du liquide dans les tubes ambulacraires qui se gonflent, s'allongent et deviennent turgescents ; quand les tubes se contractent au contraire, le liquide rentre dans l'intérieur du corps. Ces tubes sont souvent terminés par une ventouse qui, lorsqu'ils sont gonflés, s'applique sur le sol, les rochers, etc. : en se contractant, les tubes tirent l'Échinoderme dans une certaine direction ; ils servent donc à la locomotion, d'où le nom de tubes ambulacraires. Le tube hydrophore communique avec l'eau ambiante par l'intermédiaire d'une plaque, dite *plaque madréporique* ou *madréporite* (fig. 16, *M*), creusée de nombreux canaux ciliés dont les orifices apparaissent à l'extérieur comme autant de petits pores ; cette plaque est une modification d'une plaque du squelette dont la position varie, mais qui occupe toujours un interradius. Chez les Holothuries de nos côtes, le tube hydrophore s'ouvre simplement dans la cavité générale. Les tubes ambulacraires de la première paire offrent ordinairement des caractères particuliers ; chez

les Holothuries, ils se développent beaucoup, acquièrent des ramifications et ils forment une couronne de *tentacules* qui entourent la bouche.

Entre la paroi externe calcifiée du corps et les organes internes se trouve une cavité plus ou moins vaste, la *cavité générale*, qui est remplie par un liquide dans lequel on trouve en suspension de nombreux éléments cellulaires. Je serai très bref en ce qui concerne ces organes internes. Le tube digestif des Échinides, des Crinoïdes et des Holothuries est cylindrique et allongé, et il décrit des circonvolutions (Pl. X, fig. 1 et 10). Chez les Astéries et les Ophiures au contraire, c'est un simple sac qui occupe la presque totalité du disque et qui, chez les Astéries, envoie des prolongements dans les bras (Pl. I, fig. 6). La disposition du système nerveux est calquée sur celle de l'appareil aquifère : un cercle oral et des prolongements radiaires desquels partent de fins rameaux traversant le test et se terminant dans les appendices divers de celui-ci. Un autre appareil, l'*appareil plastidogène*, donne naissance aux cellules du liquide de la cavité générale : il comprend encore un cercle oral, des prolongements radiaires et surtout un organe glandulaire accolé au tube hydrophore. Les glandes génitales occupent une situation interradiaire et sont au nombre de cinq ou de cinq paires, mais elles offrent de nombreuses variations. Leurs orifices sont généralement situés sur la face dorsale du corps et ils se montrent assez souvent à l'extrémité d'une papille.

Le test peut porter des appendices divers qui présentent, pour la classification et la détermination des Échinodermes, une très grande importance. Ce sont d'abord des piquants, c'est-à-dire des baguettes

calcaires ou de petites tiges cylindriques ou coniques, qui parfois ne sont qu'un simple prolongement d'une plaque, mais qui, le plus souvent, s'articulent sur un mamelon ou tubercule de celle-ci, et deviennent mobiles grâce à un manchon conjonctif et musculaire reliant la tête du piquant au pourtour de ce tubercule. (Pl. XVII et XVIII).

Les *pédicellaires* sont de petits organes en forme de pinces, qui, sous leur forme la plus simple, consistent en deux petits piquants dressés parallèlement l'un à l'autre, et pouvant se rapprocher ou s'écarter (Pl. I, fig. 10 c) : des muscles spéciaux permettent ces mouvements. Les pédicellaires offrent les formes les plus diverses : par exemple, au lieu de rester droits, les piquants ou « valves » peuvent se croiser (fig. 10, b, 13 et 26) ; ils peuvent être portés par un pédoncule et les valves, qui sont alors au nombre de trois en général, sont munies d'appareils musculaires plus ou moins compliqués. (Pl. XIII, fig. 3, a ; fig. 4, d et e ; fig. 10, e ; Pl. XIV, fig. 8, d, etc.). Ces petits organes sont surtout très développés et ils montrent des formes très variées chez les Échinides ; ils fournissent d'excellents caractères pour la détermination. Les pédicellaires peuvent saisir de petits corps étrangers et certains d'entre eux sont pourvus d'un appareil glandulaire sécrétant un venin qui paralyse les petits animaux, (Pl. XII, fig. 13, d et e ; fig. 20, etc.), mais leur rôle est encore assez obscur.

Afin de donner aux Échinodermes une position qui permette de comparer entre eux les différents groupes et de repérer les cinq radius et les cinq interradius, on est convenu de les placer la bouche en bas, et l'interradius qui porte la plaque madréporique, lorsque

celle-ci existe, en avant et à droite. Aussi la position « morphologique » des Échinodermes n'est-elle pas toujours la même que dans la nature et les schémas de la Pl. I, fig. 1 et 2, permettront de comparer les représentants des principales classes placées respectivement dans la position naturelle et dans la position morphologique. Lorsqu'ils sont orientés suivant cette dernière position, ils offrent un radius antérieur, deux radius latéro-antérieurs et deux radius latéro-postérieurs d'une part ; deux interradius latéro-antérieurs (celui de droite portant la plaque madréporique), deux interradius latéro-postérieurs et un interradius postérieur. Il est important de se rappeler ces faits, car, dans les descriptions, on a l'habitude de considérer les Échinodermes suivant leur position naturelle et l'on voit, par les schémas des fig. 1 et 2, que la face appelée ventrale d'une Holothurie (c'est-à-dire la région du corps sur laquelle celle-ci rampe), n'est pas du tout homologue à la face ventrale d'une Astérie ou d'un Oursin.

D'autre part, Lovén a proposé de désigner le radius postérieur droit par le chiffre romain I, et de numérotter les suivants en sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre : II, III, IV et V, l'animal étant toujours placé sur son côté oral ; les interradius, comptés dans le même sens, sont désignés par les chiffres arabes 1, 2, 3, 4 et 5 (Pl. I, fig. 3 et 4). Suivant cette nomenclature, c'est le radius III qui est en avant et l'interradius 5 en arrière ; l'interradius 2 porte la plaque madréporique. Les trois radius II, III et IV constituent ensemble une partie du corps que l'on a désignée sous le nom de *trivium*, ayant souvent des caractères différents du *bivium* constitué par les deux autres radius I et V (fig. 4).

II. DIMENSIONS DES ÉCHINODERMES.

La taille des Échinodermes adultes est extrêmement variable et l'on trouve tous les intermédiaires entre des espèces qui échappent facilement à la vue en raison de leur petitesse et des formes remarquablement grandes. Les plus petites Astéries peuvent n'avoir qu'une dizaine de millim. de diamètre et les plus grandes atteignent 60 cm. de diamètre. Parmi les plus petites espèces européennes, je citerai les *Marginaster capreensis*, la variété *Panceri* de l'*Asterina gibbosa*, le *Nanaster albulus*; et parmi les plus grandes, les *Brisinga endecacnemos*, *Marthasterias glacialis*, *Luidia ciliaris*, *Tethyaster subinermis* et *Astropecten aurantiacus*, dont le diamètre varie entre 45 et 60 mm.

Chez les Ophiures, le diamètre du disque peut ne pas dépasser 2 à 3 mm. et les bras n'ont alors que 10 à 15 mm. de longueur: par exemple, chez les *Amphipholis squamata* et *Torelli*, *Amphiura borealis*, *Ophiactis Balli*, *virens* et *nidarosiensis*; d'ailleurs la plupart des espèces d'*Ophiactis* et d'*Amphipholis* restent de petite taille. Chez les *Ophiothrix*, la longueur des bras devient très grande par rapport au diamètre du disque, et parfois la longueur dépasse vingt fois ce diamètre. Les *Ophiura texturata*, *Ophiopleura borealis* et *Ophiomusium Lymani* sont très grandes et le diamètre de leur disque peut atteindre et même dépasser 35 mm.; ce diamètre arrive à 50 mm. dans certaines espèces exotiques des genres *Bathyleura* et *Ophiarachna* ainsi que dans le genre antarctique *Ophiosparte* que je viens de décrire. Les Ophiures à bras ramifiés couvrent, avec leurs nombreuses ramifications enchevêtrées, un diamètre de plus de 50 cm., et si l'on redressait un de ces

bras il aurait plus de 50 cm. de longueur ; le diamètre de leur disque peut même atteindre 10 cm.

Chez les Échinides, le diamètre du test peut ne pas dépasser 1 cm. chez les *Genocidaris maculata*, *Echinocyamus pusillus*, *Hypsiechinus coronatus* (abyssal), tandis qu'il atteint 31 cm. de diamètre chez un Échinothuride, l'*Hygrosoma hoplacantha* ; il dépasse 12 cm. chez nos *Echinus* ainsi que chez le *Sphærechinus granularis* ; le *Spatangus purpureus* dépasse aussi 12 cm. de longueur et le *Brissus unicolor*, divers *Meoma* etc., sont est encore plus grands. Chez certains *Clypeaster* exotiques, à corps très aplati et ovalaire, la longueur du test peut être supérieure à 15 cm.

Chez les petites formes d'Holothuries, telles que les *Leptosynapta minuta* et *Eupyrigus scaber*, le corps n'atteint même pas 1 cm. de longueur. Les *Rhabdomolgus ruber*, *Acanthotrochus mirabilis*, *Pseudocucumis Marionii*, ne sont guère plus grands. Au contraire, les *Holothuria tubulosa*, *Stichopus regalis* etc., peuvent atteindre 30 cm. de longueur, et différentes formes des mers tropicales sont encore plus grandes. Certaines Holothuries abyssales arrivent à une longueur de 70 cm.

Les Crinoïdes littoraux de nos mers ne sont jamais très grands : le calice a 10 à 15 mm. de diamètre et la longueur des bras égale dix fois ce chiffre environ. Les Crinoïdes pédonculés sont souvent très petits (*Rhizocrinus*, *Bathycrinus*, etc.). Les Pentacrines (*Annacrinus Wyville Thomsoni*) sont de belle taille et le corps entier avec le pédoncule mesure 30 à 40 cm. de hauteur ; dans d'autres espèces exotiques cette longueur peut atteindre le triple.

En raison de la lenteur de l'accroissement, on peut supposer que la vie des Échinodermes est très longue, mais nous n'avons aucune précision à cet égard.

CHAPITRE II

DÉVELOPPEMENT DES ÉCHINODERMES

I. REPRODUCTION SEXUÉE.

Il n'y a jamais d'accouplement chez les Échinodermes ; œufs et spermatozoïdes sont rejetés séparément par les mâles et les femelles dans l'eau ambiante et la réunion des éléments reproducteurs a lieu au hasard des circonstances ; toutefois, comme les Échinodermes vivent généralement réunis en grand nombre dans une même localité, la fécondation des œufs est toujours réalisée facilement. Chez l'*Asterina gibbosa*, les individus se rassemblent parfois en entrecroisant les bras, et l'on peut remarquer autour d'une femelle deux et parfois trois mâles qui évacuent leur sperme en même temps que la femelle pond les œufs. Sauf de très rares exceptions (plusieurs Synaptès, *Asterina gibbosa*, *Amphipholis squamata* et quelques autres Ophiures vivipares, (1), les sexes sont séparés et l'on ne peut distinguer les mâles des femelles que grâce à la couleur des éléments reproducteurs, qui fournissent un liquide blanc et opaque chez les mâles, plus épais, jaunâtre et laissant reconnaître les œufs à l'œil nu ou à la loupe chez les femelles (2).

(1) Voir à ce sujet le mémoire de MORTENSEN (1920 a)

(2) On peut trouver accidentellement, chez certaines espèces dioïques (*Marthasterias glacialis*, *Sphaerechinus granularis*), *Paracentrotus lividus*, etc. des œufs et des spermatozoïdes dans la même glande génitale.

Dans les formes hermaphrodites, les éléments mâles et femelles n'arrivent généralement pas à maturité simultanément, de telle sorte que l'autofécondation est impossible. Chez les Synaptés, les éléments se forment côte à côte dans les mêmes cœcums génitaux, mais les œufs mûrissent les premiers ; chez les *Asterina gibbosa* et *Amphipholis squamata*, ce sont, au contraire, les spermatozoïdes qui arrivent d'abord à maturité. La ponte des œufs se fait à des époques variables suivant les espèces, et le plus souvent de Mars à Mai ou à Juin.

A part quelques exceptions connues principalement chez les espèces incubatrices, dont le développement est condensé ainsi que chez l'*Asterina gibbosa*, les œufs des Échinodermes sont fort petits et leur protoplasma est très pauvre en vitellus ; aussi la segmentation est-elle régulière et totale. Elle aboutit à la formation d'une blastula qui, après avoir tournoyé un certain temps à l'intérieur de la membrane vitelline, fait éclater celle-ci et devient libre en nageant à l'aide de ses cils vibratiles. La blastula se transforme ensuite en une gastrula dont le blastopore deviendra l'anus, tandis que le fond de l'invagination gastrique, s'infléchissant latéralement, vient rencontrer la paroi de la gastrula et s'ouvre au dehors par un orifice qui deviendra la bouche ; toute la partie du corps de la larve qui se trouve en avant de cette bouche formera une région appelée le *lobe préoral*.

Il m'est impossible ici d'entrer dans le détail de l'embryologie des Échinodermes. Je me bornerai à rappeler que les larves prennent des formes non seulement très différentes suivant le groupe auquel elles appartiennent, mais aussi extrêmement différentes de l'adulte ; de plus, ces larves ont une symétrie bilatérale

et non pas radiaire. A mesure que la gastrula grandit, les cils vibratiles, d'abord uniformément répandus sur tout le corps, se localisent sur une région déterminée formant une bande qui entoure d'abord la bouche, mais qui ne tarde pas à s'allonger et à émettre des lobes ou des prolongements, de telle sorte que la larve prend un contour qu'on a comparé chez les Holothuries à celui d'une oreille, d'où le nom d'*Auricularia* donné à la larve des Holothuries (Pl. I, fig. 17).

La larve des Astéries possède deux bandes ciliées distinctes, qui fournissent aussi de grands lobes souples et mobiles, plus allongés même que chez l'*Auricularia*, et qu'on appelle les *bras* ; la larve a reçu le nom de *Bipinnaria* ou de *Brachiolaria* (Pl. I, fig. 20). Ces larves, comme aussi les *Auricularia*, sont dépourvues de tout squelette calcaire, ou elles offrent tout au plus quelques sclérites isolés.

Au contraire, chez les Échinides et les Ophiures, les bras de la larve sont soutenus par des baguettes calcaires qui les rendent rigides ; la larve a l'aspect d'un cône dont la base porte les bras : on l'appelle *Pluteus* (fig. 19, 21 et 25). Les bras sont habituellement au nombre de quatre paires, mais les *Pluteus* des Échinides Irréguliers portent en outre, vers le sommet du corps, trois bras divergents particuliers plus une cinquième paire (fig. 21). Toutes ces larves sont de petite taille et n'ont guère qu'un millim. de longueur. Chez les Crinoïdes, la larve prend de suite des caractères très spéciaux : elle se fixe par son lobe préoral qui s'allonge en un long pédoncule supportant le corps proprement dit, c'est la larve *pentacrinoïde* (Pl. XI, fig. 16 et 17).

Les quelques dessins que je reproduis ici donneront une idée des formes extérieures des larves

d'Échinodermes. Il m'est impossible de songer à décrire ici ces différentes larves, car cela exigerait un grand nombre de pages et de nombreux dessins. Je dois d'ailleurs faire remarquer que l'étude des larves d'Échinodermes n'est pas encore très avancée ; il en existe un grand nombre qu'il n'a pas encore été possible de rapporter à l'espèce correspondante et dont les dénominations sont provisoires. Un éminent naturaliste, Mortensen, a beaucoup étudié ces larves en ces dernières années et je ne puis qu'inviter les personnes que la question intéresserait à se reporter aux mémoires que ce savant a publiés en 1898, 1901, et 1921 ; elles trouveront également d'importants renseignements sur les larves des Échinodermes des côtes anglaises dans le travail publié par Chadwick en 1914.

La transformation de la larve en Échinoderme adulte s'effectue grâce à une métamorphose compliquée pour laquelle je renvoie le lecteur aux ouvrages spéciaux d'embryologie ; je me contenterai de quelques indications très brèves. La métamorphose de la larve est moins profonde chez les Holothuries qu'ailleurs : la bande ciliée de l'*Auricularia* se partage en quelques tronçons distincts qui, peu à peu, se disposent parallèlement les uns aux autres, de manière à former des couronnes ciliées successives perpendiculaires à l'axe du corps qui est devenu cylindrique, et aux deux extrémités duquel émigrent la bouche et l'anus (Pl. I, fig. 18) ; l'Holothurie s'établit ainsi sans métamorphose bien compliquée et l'axe longitudinal coïncide avec celui de la larve. Il n'en est pas de même chez les Astéries, les Échinides et les Ophiures où l'axe principal est orienté d'une toute autre manière chez l'adulte que chez la larve, les deux faisant ensemble presque 90°,

et le jeune Échinoderme s'établit dans une région déterminée de la larve dont les autres portions, y compris les bras, se résorbent progressivement (Pl. I, fig. 7, 22 et 23). Chez les Crinoïdes le changement dans l'orientation atteint même 180°, la bouche et l'anus occupant des positions diamétralement opposées chez la larve et chez l'adulte. Lorsqu'il s'agit d'un Crinoïde fixé, le pédoncule larvaire devient le pédoncule de l'adulte, tandis que chez les formes libres, le corps se détache du pédoncule par une sorte de décapitation et il se développera seul pour devenir une Comatule adulte, tandis que le pédoncule disparaît. Toutes ces transformations sont excessivement compliquées.

Chez l'*Asterina gibbosa*, les œufs sont relativement volumineux et ils renferment beaucoup de vitellus ; ils ne sont pas abandonnés par la mère dans l'eau ambiante, mais déposés sur les pierres, contre les rochers auxquels ils restent collés. La gastrula ne se transforme pas en une *Bipinnaria*, mais elle se développe en une larve qui rampe sur le fond de la mer à l'aide de son lobe préoral devenu énorme et formant une sorte de pied ; l'ensemble de la larve a une forme de T majuscule dont la branche horizontale représente le pied et c'est sur la branche verticale que se formera l'Astérie (fig. 24).

Plusieurs espèces d'Échinodermes sont incubatrices, c'est-à-dire que les œufs, une fois pondus, sont conservés par la mère et abrités dans des cavités naturelles de celle-ci ou entre les appendices des téguments, ou simplement maintenus sous sa face ventrale, et ils effectuent leur développement, qui est condensé, sans passer par les stades larvaires caractéristiques. Ces œufs sont généralement plus gros que d'habitude et ils sont très

riches en vitellus. On a remarqué que les formes incubatrices se trouvaient surtout dans les mers arctiques et antarctiques, et principalement dans ces dernières. Les dispositions spéciales qui permettent l'incubation des œufs sont intéressantes à étudier.

Chez les Holothuries, les œufs de certaines espèces passent dans la cavité générale où ils effectuent leur développement : c'est ce qui arrive chez quelques Synaptès hermaphrodites (*Chirodota rotifera*, *Leptosynapta minuta*, *Synaptula hydriformis*), ainsi que chez le *Phyllophorus urna* de la Méditerranée. On suppose que les œufs arrivent directement des ovaires dans la cavité générale par rupture de la paroi ovarienne mais on ignore comment se fait exactement la fécondation ; chez le *Teniogyrus contortus*, les œufs se développent dans les tubes ovariens eux-mêmes. Chez la *Cucumaria glacialis*, il existe deux poches spéciales s'ouvrant sur la face ventrale, entre les tentacules, et dans lesquelles les œufs pondus et fécondés pénètrent pour s'y développer. Le *Psolus ephippifer* possède une cavité incubatrice formée par le soulèvement des plaques calcaires des téguments.

Chez les Astéries, il existe, dans tous les représentants de la famille des *Pterasteridæ*, une véritable cavité incubatrice formée par une sorte de tente qui s'étend au-dessus des piquants de la face dorsale du corps. Ailleurs, les œufs sont conservés sous les paxilles de la face dorsale (*Leptoptychaster antarcticus*) ou sous la face ventrale de la mère dans une cavité virtuelle formée par l'enfoncement de la bouche et le rapprochement des bras. Les jeunes, qui peuvent même être rattachés à la mère par un pédoncule particulier, forment un paquet volumineux. C'est ce qui arrive par

exemple chez les *Leptasterias Mülleri* et *hyperborea* des mers européennes, et dans les genres antarctiques *Anasterias*, *Podasterias*, *Pædasterias*, *Sporasterias*, *Parastichaster*, etc. Chez la *Ctenasterias groenlandica*, les œufs se développent dans la cavité stomacale elle-même, et chez le *Granaster nutrix*, au milieu de lobes dévaginés du sac stomacal.

Chez les Ophiures, les œufs peuvent se développer dans les bourses génitales de la mère : c'est le cas chez les *Amphipholis borealis*, *squamata* et *tenuispina*, *Ophiacantha anomala*, *Ophiomitrella clavigera*, *Ophiotjalfa vivipara*, *Stegophiura nodosa* des mers européennes ainsi que chez les *Ophiacantha vivipara*, *Ophi-notus hexactis*, etc., des mers antarctiques. Chez les Oursins, les œufs sont quelquefois conservés entre les piquants, soit au voisinage de la bouche (*Eurocidaris nutrix*), soit vers l'appareil apical (*Hypsiechinus coronatus*, *Austrocidaris canaliculata*). Chez divers Oursins Irréguliers, les pétales de la femelle deviennent extrêmement profonds et ils forment dès lors de véritables poches marsupiales recouvertes de piquants très développés où les œufs pénètrent et effectuent leur développement (*Hemiasster* de nos mers, *Abatus*, *Pseudabatus* et *Amphipneustes* antarctiques).

Divers Crinoïdes antarctiques, (*Notocrinus virilis*, *Isometra vivipara*) sont également incubateurs.

II. MULTIPLICATION ASEXUELLE ET RÉGÉNÉRATION.

Quelques Échinodermes peuvent se multiplier asexuellement par fissionarité, ou, comme on dit, par schizogonie. Ainsi les *Cucumaria Planci* et *lactea* peuvent, d'après Dalyell et Monticelli, s'étrangler en leur milieu et se diviser en deux moitiés dont chacune régénère la partie

manquant (1). Diverses Astéries et Ophiures peuvent se multiplier par schizogonie et chez elles il y a lieu de distinguer deux cas. Dans le cas le plus fréquent, la schizogonie est « médiane » : le disque se divise en deux moitiés à peu près égales, chacune emportant quelques bras et chaque moitié du disque régénère l'autre moitié ainsi que les bras manquants ; aussi les bras sont-ils fréquemment inégaux dans ces espèces. On observe ce phénomène principalement dans les espèces ayant normalement plus de cinq bras : *Coscinasterias tenuispina* et *Nanaster albus* des mers européennes, diverses *Coscinasterias* exotiques, *Cribrella sexradiata*, *Asterina wega*, *Allostichaster insignis*, etc. On a remarqué que diverses de ces espèces avaient normalement deux ou trois plaques madréporiques et autant de tubes hydrophores. Mais un grand nombre d'Astéries ayant normalement plus de cinq bras sont incapables de se reproduire par fissiparité (*Brisingidæ*, genres *Solaster*, *Helias*, etc.). Parmi les Ophiures, des phénomènes analogues ont été constatés chez l'*Ophiactis virens* de Naples et chez certaines formes exotiques du genre *Ophiothela*, chez l'*Ophiactis Savignyi*, etc. Il arrive parfois que certaines espèces ont six bras pendant leur jeune âge, et se multiplient par division, tandis qu'à l'état adulte le nombre des bras se fixe à cinq (*Ophiocoma pumila* et *valenciæ* ; la même chose arrive chez l'*Hydrasterias Richardi*).

Dans un deuxième cas, la schizogonie est dite « radiale » et la régénération est poussée beaucoup plus loin. Un bras détaché du disque reforme à son extrémité proximale à la fois tout le disque et les quatre autres bras. Les bras qui présentent ce phénomène de

(1) Voir le récent mémoire d'E. DEICHMANN.

régénération sont dits « en comète » ; des exemples de ce cas sont surtout connus dans les genres *Linckia* et *Ophidiaster*.

La faculté de régénération est d'ailleurs assez marquée chez divers Échinodermes autres que les Échinides, et on l'observe surtout chez les Astéries et les Ophiures qui régénèrent facilement leurs bras cassés accidentellement. Les *Luidia ciliaris* de nos mers ont les bras très fragiles et il est rare de pêcher un échantillon entier ; il y a toujours un ou plusieurs bras en régénération. Plusieurs autres espèces brisent leurs bras quand on les saisit. On observe le même fait chez quelques Ophiures (*Ophiopsila* et *Ophiothrix*) de nos côtes. Ce sont là des exemples d'autotomie et certains auteurs ont voulu y voir une « autotomie défensive », expliquant que les Échinodermes s'amputaient d'un bras pour échapper à leur ennemi ! Parfois, le bras régénéré offre une anomalie et il est bifurqué ; des exemples de bras bifurqués ont été indiqués chez plusieurs espèces : *Asterias rubens*, *epichlora* et *polaris*, *Asterias glacialis*, *Echinaster sepositus*, *Astropecten irregularis*, *Hemprichii* et *aurantiacus*, *Brisinga coronata*, *Archaster angulatus*, *Nardoa variolata*, *Ophiomusium impurum*, *Ophiura albida* et *Sarsl*, *Amphiura Chiajel*, etc. On a même cité des bras trifurqués (*Asterias rubens*, *Echinaster sepositus*).

D'autre part, les Ophiures peuvent régénérer une partie de leur disque normalement ou accidentellement enlevé : Sluiter a cité une espèce de Java (*Ophiocnida echinata*), chez laquelle l'amputation du disque paraît être un phénomène normal, arrivant périodiquement, et permettant une dissémination des produits sexuels emportés avec le disque ; l'animal continue à vivre et sans doute régénère le disque disparu.

Les Holothuries doivent régénérer plus ou moins rapidement les viscères qu'elles rejettent si facilement sous l'influence de certaines excitations, mais nous n'avons pas de renseignements très précis à ce sujet. Cependant cette régénération a été observée par Semper chez l'*Holothuria scabra*, par Crozier chez les *H. captiva* et *surinamensis*, par Scott, Noll et Ellen Torelle chez divers autres Dendrochirotes. On suppose aussi que les téguments ayant subi cette fonte particulière que l'on connaît chez certains *Stichopus* peuvent se reformer.

Le morcellement bien connu des Synaptés n'est pas suivi d'une régénération, sauf peut-être pour le fragment antérieur ou céphalique. : en effet, lorsqu'une Synapte est coupée en deux, l'extrémité antérieure peut régénérer l'extrémité postérieure, mais celle-ci est incapable de régénérer la partie antérieure. Enfin les Comatules paraissent pouvoir, sans en souffrir, rejeter complètement tous leurs organes internes et continuer à se mouvoir comme auparavant. On rencontre parfois au bord de la mer des Comatules ainsi éviscérées, et le « Challenger » en a capturé appartenant à plusieurs espèces. On admet que ces animaux éviscérés peuvent régénérer les organes manquants. On a pu expérimentalement enlever à une Comatule ses organes internes, et on a constaté que ces organes se régénéraient (Dendy). D'autre part, les Crinoïdes peuvent régénérer, soit des cirres, soit des bras cassés accidentellement (*Antedon*, *Actinometra*, *Isocrinus decorus*).

Les Échinides n'offrent pas de phénomènes de multiplication asexuée, ni de régénération : tout au plus peuvent-ils reformer une petite portion du test. J'ai cité chez un Échinide antarctique le cas d'un piquant bifurqué (*Ctenocidaris Perrieri*).

CHAPITRE III

REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES ÉCHINODERMES

I. SYMÉTRIE DES ÉCHINODERMES.

Nombre des antimères. Anomalies

En principe, la symétrie des Échinodermes est pentaradiée : le nombre des antimères est normalement de cinq, mais parfois ce nombre est plus élevé et c'est surtout chez les Astéries que l'on observe des variations. Cette augmentation est tantôt anormale, tantôt normale. Par exemple, il n'est pas rare de rencontrer sur nos côtes de France des *Echinaster sepositus*, *Asterias rubens* ou *Asterina gibbosa*, ayant six ou sept bras égaux ou inégaux. Cuénot a même trouvé à Arcachon un échantillon d'*A. rubens* ayant neuf bras. Les exemplaires à quatre bras de ces mêmes espèces sont beaucoup plus rares ; on l'a observé cependant dans les genres *Porania*, *Asterina*, *Cycethra*, etc., et Verrill en cite divers exemples chez les Astéries américaines. Certaines Ophiures ont aussi accidentellement quatre ou six bras : *Ophiura texturata*, *Ophiomusium Lymani*, etc. D'autres espèces ont normalement plus de cinq bras : ainsi l'*Asterias polaris* en a toujours six, la *Luidia ciliaris* toujours sept, et le nombre s'élève davantage dans les genres *Solaster*, *Brisinga*, etc., mais alors le chiffre des bras est ordinairement variable : le *Solaster papposus* en a de huit à quatorze, le *Solaster endeca*

de neuf à onze, le *Nanaster albulus*, de trois à huit, le *Pycnopodia helianthoides* de vingt à vingt-quatre ; les *Brisinga coronata* on ont de sept à onze, tandis que chez *B. endecacnemus* leur nombre reste fixé invariablement à onze. On connaît également des Ophiures ayant de six à huit bras et même neuf : ainsi les formes européennes, *Ophiactis virens* et *borealis*, *Ophiacantha anomala*, *Amphipholis Torelli*, ont six bras ; les formes exotiques *Ophiacantha vivipara*, *Ophionotus hexactis*, et diverses *Ophiactis* en ont six également ; l'*Ophiacantha opulenta* en a sept et l'*O. enneactis* en a neuf. Mais on connaît des exemplaires d'*Ophionotus hexactis* ayant anormalement sept bras et des *Ophiactis asperula* n'en possédant que quatre ; chez l'*Ophiacantha vivipara*, le nombre des bras peut tomber à cinq, ou au contraire atteindre les chiffres sept, huit et même neuf.

Dans les autres classes, la symétrie pentaradiée reste constante et les variations sont extrêmement rares. Cependant, on a observé, chez quelques Échinides, des formes à six rayons (hexamères) et d'autres n'en ayant que trois ou quatre (trimères et tétramères). Des échantillons hexamères ont été observés chez l'*Amblypneustes griseus* (Stewart), le *Paracentrotus lividus* (Ribeau-court), les *Strongylocentrotus dröbachiensis* et *Tri-pneustes esculentus* (Jackson). Des formes tétramères ont été signalées chez les *Arbacia punctulata* (Osborn) et *æquiberculata* (Verrill), chez l'*Echinometra subangularis* (Jackson) et chez les *Echinus esculentus* (Chadwick) et *melo* (Philippi) ; enfin un *Strongylocentrotus dröbrachiensis* trimère a été signalé par Jackson et par moi-même ; j'ai cité également des *Clypeaster* à quatre et six antimères. Les cas de tétraméries ou d'hexaméries incomplètes se manifestant sur l'une des faces du corps

tandis que l'autre face reste normale sont moins rares. Enfin Ludwig a décrit cinq individus hexamères de *Cucumaria Planci* : l'anneau calcaire avait douze pièces, six radiales et six interradianales, et les tentacules étaient au nombre de douze. Carpenter et Dendy ont signalé aussi des *Antedon* et des *Actinometra* exotiques hexamères et tétramères.

Enfin des faits analogues ont été indiqués chez les Crinoïdes et chez les Échinides fossiles.

Des anomalies d'une autre nature peuvent aussi se montrer chez les Échinodermes : on en constate quelquefois chez les Astéries à cinq bras dans le nombre des plaques madréporiques. Chez les Ourisins, on rencontre quelquefois plusieurs pores sur la même plaque génitale ou, au contraire, le pore génital peut manquer sur une plaque. On a vu aussi les pores madréporiques normalement limités à la plaque génitale 2, passer à la plaque 3 et même à la plaque 1. Il y a également des variations dans la disposition des plaques génitales et ocellaires, dans la forme des zones ambulacraires et interambulacraires, etc. ; je ne puis entrer dans tous ces détails et je renvoie, pour l'étude de toutes ces monstruosité, à la Note préliminaire que je viens de publier (1922) sur les « Anomalies et Irrégularités du test des Échinides ». J'ajouterai en terminant que les spicules des Holothuries peuvent aussi présenter des anomalies dans leurs caractères : je représente ici une ancre anormale d'une *Leptosynapta Galliennei*, (Pl. XV, fig. 18, a).

II. PHOSPORESCENCE DES ÉCHINODERMES.

Un certain nombre d'Échinodermes, provenant principalement des grandes profondeurs, sont phos-

phorescents. La phosphorescence des *Brisinga* a été observée par Asbjoernssen en même temps qu'il découvrait le genre *Brisinga*, auquel il a donné ce nom en raison de son éclat : « Il brille magnifiquement, écrivait-il, et lorsqu'il est complet avec ses bras entiers, c'est une véritable *Gloria maris*. » Les *Odinia* et *Freyella*, recueillies par le « Travailleur » et le « Talisman », étaient aussi phosphorescentes, mais nous n'avons pas de renseignements précis sur la lueur produite par les *Brisingidæ* et les auteurs n'ont pas indiqué si elle s'étendait sur tout le corps de l'animal ou si elle restait localisée en certains points.

Diverses Ophiures sont aussi phosphorescentes ; le fait a été observé pour la première fois par Wyville Thomson lors des dragages du « Porcupine », chez l'*Ophiacantha bidentata*, et il en parle avec enthousiasme. « Il en jaillissait, dit-il, des lueurs du vert le plus éclatant. La phosphorescence n'est pas continue et ne se répand pas à la fois sur toutes les parties de l'animal. De temps en temps une ligne de feu dessinait le disque et l'éclairait jusqu'au centre, puis la lueur pâlisait, puis une zone circonscrite d'un centimètre de longueur, apparaissait au centre d'un des bras, s'avancant lentement jusqu'à sa base, ou bien les cinq branches s'enflammaient vers les extrémités et la lueur s'étendait jusqu'au centre ». D'autres Ophiures sont également phosphorescentes : les *Ophioscolex glacialis*, *Ophiopsila annulosa*, *Amphipholis squamata*, par exemple, produisent une lueur d'un vert jaunâtre. Cette lueur est ordinairement discontinue : elle apparaît sur les tubes ambulacraires chez l'*A. squamata*, sur les plaques brachiales ventrales et latérales, ainsi qu'à la base des piquants chez l'*O. annulosa*, sur les plaques

latérales et à la base des piquants chez d'autres espèces. La lueur est due à une sécrétion glandulaire chez l'*A. squamata*, tandis qu'ailleurs elle est produite dans des cellules spéciales. Chez toutes les Ophiures littorales étudiées, la phosphorescence ne se produit qu'à la suite d'excitations et on peut la provoquer, par exemple, en plongeant l'animal dans l'eau douce, tandis que chez les formes abyssales la phosphorescence apparaît spontanément.

III. GENRE DE VIE DES ÉCHINODERMES.

LOCOMOTION, HABITUDES, ETC.

Les Échinodermes vivent exclusivement en mer, on ne connaît pas une seule espèce qui ait pénétré en eau douce, et même ils supportent très difficilement une diminution dans la salinité de l'eau : c'est pour cette raison qu'ils manquent dans les mers peu salées. La seule espèce qui pénètre assez loin dans la mer Baltique est l'*Asterias rubens* (1). La Mer Noire (2), dont la salinité est de 15 à 18 millièmes seulement, est extrêmement pauvre en Échinodermes : on y a cité principalement

(1) Consulter sur la faune de la Mer Baltique le mémoire de КОЖЕВНИКОВ (1892).

(2) Pour la faune de la Mer Noire, voir le Mémoire de ZERNOFF, 1913 (en russe) ; l'auteur cite dans la Mer Noire la *Cucumaria orientalis* OSTERGREN. Or, jamais OSTERGREN n'a décrit une *Cucumaria* de ce nom et d'ailleurs il n'existe pas d'Holothuries dans la Mer Noire.

Nous ne possédons que des renseignements très sommaires sur les variations que peut subir la faune des Échinodermes, soit comme composition dans son ensemble, soit comme caractères des individus, suivant les changements dans la salinité de l'eau. Il y aurait à cet égard des recherches très intéressantes à faire en remontant, par exemple, la Mer Baltique depuis son entrée jusqu'aux localités où la salinité devient très faible (elle est de 7 millièmes au niveau de Rügen), ou en allant de la Méditerranée à la Mer Noire par la Mer de Marmara et le Bosphore.

les *Amphiura Chiajei* et *Synapta digitata*. Dans les eaux légèrement saumâtres du port de Bonifacio, Roule a rencontré les *Holothuria tubulosa*, *Paracentrotus lividus*, *Ophiothrix fragilis*, *Asterina gibbosa*, *Astropecten irregularis* var. *pentacanthus*, ainsi qu'une variété naine de l'*Astropecten aurantiacus* très abondante. Marion a aussi signalé dans les étangs de Berre et de Caronte une forme naine de *Paracentrotus lividus* que les froids de l'année 1880 ont fait disparaître. (Voir Kœhler, 1883 p. 125).

Quelques espèces vivent dans les étangs de nos côtes méridionales qui communiquent avec la mer. Gourret a indiqué dans l'étang de Berre dont je viens de parler, les *Paracentrotus lividus*, *Amphipholis squamata*, *Asterina gibbosa*, *Astropecten platyacanthus*, auxquels il faut ajouter l'*Amphiura mediterranea* que j'ai rencontrée récemment dans cet étang; ces espèces ne se trouvent d'ailleurs que dans les eaux les plus salées qui marquent 2 à 3° Baumé, c'est-à-dire dont la densité varie de 1,015 à 1,018 (1). Enfin, l'*Ophiothrix fragilis* peut être rencontrée dans des huîtres dont l'eau n'est pas très salée.

Les Échinodermes sont également très sensibles à la dessiccation, et parmi les formes que l'on rencontre à mer basse, il est rare d'en trouver qui peuvent rester un certain temps complètement à découvert. Habituellement ils restent toujours couverts par l'eau et ceux qui vivent sur les plages sableuses, comme les *Astropecten irregularis*, *Echinocardium cordatum*, *Spatangus purpureus*, etc., sont toujours protégés à mer

(1) Les eaux ayant une salinité moyenne de 35 millièmes ont une densité de 1.027, soit près de 4° Baumé.

basse par quelques centimètres au moins de sable mouillé. L'Oursin ordinaire, *Paracentrotus lividus*, paraît très sensible à la dessiccation et s'il se trouve fixé sur des rochers qui découvrent à mer basse, il ne tarde pas à détacher ses tubes ambulacraires les uns après les autres pour retomber dans l'eau. Au contraire, le *Psammechinus miliaris*, qui, en certains points de nos côtes lui est associé, est beaucoup moins sensible et peut rester à découvert un temps assez long. Il en est de même des *Asterias rubens* et *Marthasterias glacialis* qu'on voit souvent rester à sec sur des bancs de moules pendant toute une marée, immobiles, aplaties, et comme anéanties, pour reprendre leurs mouvements dès que l'eau revient.

Le plus habituellement, les Échinodermes vivent par groupes et ils sont souvent fort nombreux dans une même localité ; il est rare de les trouver isolés. On se rend compte facilement de ce fait par les espèces littorales qu'on peut obtenir à mer basse ou en râclant les parois des rochers ou des quais, en cherchant parmi les Algues, etc., ou encore en observant la mer par transparence, par quelques mètres de profondeur, soit dans l'Océan, soit en Méditerranée. On trouvera en exemplaires fort nombreux les *Coscinasterias tenuispina*, *Asterias rubens*, *Asterina gibbosa*, *Echinaster sepositus*, *Astropecten bispinosus*, *Paracentrotus lividus*, *Psammechinus miliaris* et *microtuberculatus*, *Ophiomyxa pentagona*, *Ophiothrix fragilis*, *Amphipholis squamata*, *Ophioderma longicauda*, diverses espèces du genre *Holothuria* (*H. tubulosa*, *Poli* et *Forsk* en Méditerranée), des *Comatules*, etc. A la drague, parmi les formes vivant entre 5 et 100 mètres de profondeur, on rencontre parfois d'énormes quantités

d'Holothuries, d'Oursins (*Echinus acutus* et *esculentus*, *Dorocidaris papillata*, *Spatangus purpureus*, *Brissopsis lyrifera*) ; des Ophiures : *Ophiura texturata* et *Sarsi*, *Ophiopsila aranea*, *Ophiacantha bidentata* ; en Méditerranée, l'*Ophiothrix quinquemaculata*, dans l'Atlantique, l'*Ophiothrix fragilis* et ses variétés, ainsi que l'*Ophiothrix Lütkeni*, peuvent être ramenées par plusieurs centaines de kilos à la fois. Les formes abyssales, elles aussi, vivent par troupes plus ou moins nombreuses ; les engins de dragage arrivent parfois complètement remplis d'*Echinothurides* (Oursins mous) et d'*Ophiacantha bidentata* ; les naturalistes des Expéditions du « Travailleur » et du « Talisman » ont recueilli en une fois une telle quantité d'Oursins mous qu'ils n'ont pas pu les conserver dans l'alcool et ont essayé de les saler, opération qui a d'ailleurs donné des résultats déplorables ; un autre coup de drague n'avait pas rapporté moins de 512 Holothuries. Les Pentacrines (*Annacrinus*) forment, au large de nos côtes de France, à la hauteur de Rochefort, de véritables prairies sous-marines.

Les mouvements des Échinodermes ne sont pas très rapides et certaines espèces restent pendant longtemps presque immobiles. Les mouvements s'effectuent, soit à l'aide des tubes ambulacraires, soit à l'aide des piquants, soit encore à l'aide des bras, lorsque ceux-ci sont longs et minces comme chez les Ophiures et chez quelques Astéries (*Brisinga*, *Pontaster*, etc.).

Les mouvements ne paraissent pas s'effectuer suivant une direction déterminée. A part l'exception unique offerte par le genre *Pelagothuria*, Holothurie devenue pélagique, et les Crinoïdes fixés, rattachés au sol

sous-marin par un pédoncule, les Échinodermes rampent sur le fond de la mer ou sur d'autres êtres vivants, Coraux, Algues, etc.. En principe, les Échinides, les Astéries, et les Ophiures ont la face orale tournée vers le sol sous-marin, tandis que les Crinoïdes libres se tiennent au contraire la bouche et l'anus en haut (comme d'ailleurs aussi les Crinoïdes fixés), et ils progressent à l'aide de leurs cirres dorsaux. Les Holothuries rampent sur une portion plus ou moins aplatie de leur corps cylindrique (trivium) et se dirigent la bouche en avant : leur symétrie est devenue nettement bilatérale ; il en est de même chez les Oursins Irréguliers. Ce n'est que chez les formes bilatérales que les mouvements se font plutôt dans une certaine direction, mais il ne semble pas que cette orientation résulte de la symétrie elle-même : elle paraît plutôt en relation avec les nécessités de l'alimentation. Les Holothuries progressent la bouche en avant, surtout parce que cet orifice est entouré d'un cercle de tentacules sensibles et qui servent d'organes préhenseurs des particules alimentaires ; les Oursins Irréguliers s'avancent dans la direction de leur axe antéro-postérieur, parce que dans ce mouvement la vase où ils sont plongés pénètre dans leur tube digestif, apportant les particules organiques dont ils font leur nourriture. Lorsque la direction des mouvements n'est pas déterminée par la recherche de la nourriture, elle paraît se faire indifféremment ou dans le sens opposé à la lumière.

Comme la plupart des animaux marins, les Échinodermes fuient, en effet, la lumière du jour : les espèces littorales sont souvent cachées sous les pierres ou les rochers ou enfouies dans le sable ; certaines espèces qui vivent dans des endroits éclairés cherchent à se protéger par des corps étrangers,

comme c'est le cas pour les Oursins de nos côtes (*Paracentrotus lividus*) qui, à l'aide de leurs tubes ambulacraires, attirent sur leur face aborale des débris de zostères ; les Holothuries se cachent aussi sous des débris d'algues ou de zostères. Tous ceux qui, en Méditerranée, ont dragué des Échinodermes à de faibles profondeurs (5 à 10 mètres), savent que les pêches sont beaucoup plus fructueuses la nuit, parce que le jour les animaux sont cachés au milieu des herbes ou des algues et sont difficilement atteints par les engins de pêche, tandis que la nuit ils abandonnent leur retraite, montent le long des herbes et sont capturés plus facilement.

NOURRITURE. — Certaines espèces sont carnivores, d'autres sont herbivores ; les unes peuvent capturer des proies volumineuses, d'autres se nourrissent exclusivement de petits animaux ou de particules très ténues ; pour d'autres, enfin, la nourriture est fournie exclusivement par des substances que la vase renferme et qu'ils avalent. J'indiquerai à propos de chaque classe les genres de nourriture préférés.

COULEURS. — En général, les Échinodermes présentent à l'état vivant, des couleurs très vives qui disparaissent, mais pas toujours cependant, sur les échantillons desséchés ou conservés dans l'alcool. Les espèces littorales ont des couleurs très variées, souvent très fixes et ne disparaissant pas dans l'alcool ; tandis que les espèces des profondeurs ont des teintes moins variées, quoique le plus souvent très vives, mais qui disparaissent presque toujours dans l'alcool. D'une manière générale, les pigments des Échinides, des Ophiures

et de la plupart des Holothuries sont plus fixes que ceux des autres classes, et, d'autre part, les teintes restant le plus souvent uniformes, tels que le rouge, le rouge orangé, le rose, l'orange ou le jaune, qui sont plus particulièrement fréquentes chez les espèces abyssales, comme aussi la couleur verte de divers Crinoïdes, disparaissent complètement dans l'alcool ; tandis que les couleurs vert foncé, brune, brun rougeâtre, violette, pourpre, et parfois le rouge vif, sont plus solides et résistent à l'action de l'alcool. J'indiquerai à propos de chaque classe les couleurs qu'on rencontre principalement.

IV. COMMENSAUX ET PARASITES DES ÉCHINODERMES.

Les Échinodermes abritent, sur leurs téguments et entre les appendices de leur test, un grand nombre de commensaux qui ne paraissent leur causer aucun dommage ; ils offrent en plus un certain nombre de parasites, soit externes, soit internes, dont les rapports avec l'hôte sont plus ou moins profonds.

COMMENSAUX. — De nombreux Infusoires vivent sur les téguments des Échinodermes : *Uronema digitiformis* Maupas et *Hemispeira asteriasi* Fabre-Dormergue (*Asterias glacialis*) ; *Licnophora Auerbachi* Cohn (*Asterina gibbosa*, *Ophiothrix fragilis*, *Astropecten squamatus*) ; *Cyclochæta asterisci* Gruber (*Asterina gibbosa*) ; *Vorticella amphiuuræ* Cuénot (*Amphipholis squamata* ; *Rhabdostyla arenaria* Cuénot (*Synaptus*) ; *Trichodina antedonis* (*Antedon bifida*). Ce sont ensuite des Annélides : *Ophiodromus flexuosus* Delle Chiaje

(sillons ambulacraires des *Astropecten aurantiacus* et *bispinosus*, *Luidia ciliaris* et téguments des *Synaptès*, etc.) ; *Acholoe astericola* Delle Chiaje (sillons d'*Astropecten* et de *Luidia ciliaris*), *Harmothoe lunulata* Delle Chiaje (galeries des *Synaptès*), *Scalictosus communis* D. Chiaje (*Ophiothrix*, *Solaster papposus*), *Siphonostoma Dujardini* Quatrefages (*Psammechinus miliaris*), *Echinocheres globosus* (*Calveria hystrix*), *Malmgrenia castanea* Mac Intosh (*Spatangus purpureus*) ; des Copépodes : *Cancerilla tubulata* Dalyell (face ventrale d'*Amphipholis squamata*), *Astrocheres violaceus*, *echinicola* et *minutus* Claus (*Psammechinus microtuberculatus*, *Parechinus*, *Sphærechinus*), *Synaptiphilus luteus* Canu et Cuénot (œsophage des *Synaptès*), *Pseudanthescus Sauvagei* Canu (*Echinocardium cordatum* sur lequel vit aussi un Amphipode, l'*Urothoe marina* Sp. Bate), *Astericola Clausi* Rosoll (*Marthasterias glacialis*), *Collocheres gracillicauda* Brady (*Comatules*). Un Ceraire, l'*Echinostomum leptosomum* Creplin se trouve dans la couronne tentaculaire des *Leptosynapta Galliennei*. Signalons encore un Rotifère, *Discopus synaptæ* Zelinka (*Synaptès*), une Caprelle, *Podalirius typicus* Kroyer (*Asterias rubens*), des Lamellibranches du genre *Montacuta* sur les piquants du *Spatangus* et de l'*Echinocardium cordatum* ; les *Adacnarca nitens* Pelseneer, *Scioberetia australis* Bernard et des *Limopsis* sur des piquants d'Oursins antarctiques qui peuvent porter également des Spongiaires et des Bryozoaires ; une Éponge, l'*Iophoon flabello-digitatus* est très commune sur l'*Ophiurolepis gelida* ainsi qu'un Foraminifère (*Folliculina*) ; le *Lepton parasiticum* se trouve dans les poches incubatrices des *Hemiaster* ; l'*Entovalva Perrieri* Malard sur les *Synaptès* de nos mers.

Je citerai encore des Crabes : *Fabia chilensis* (rectum du *Strongylocentrotus gibbosus* chez lequel sa présence provoque une déformation du périprocte), *Eumedon convictor* qui produit un effet analogue chez un *Echinothrix* des îles Gambier et divers *Pinnotheres* (*Holothuria scabra*). Un Poisson, le *Fierasjer* dont on connaît quelques espèces, vit dans les organes arborescents de diverses Holothuries (*Holothuria tubulosa*, *Polii* et *Forskali*, *Stichopus regalis* de nos mers, *St. ananas*) : il peut en sortir pour y rentrer à volonté ; on l'a trouvé aussi chez quelques Astéries (*Culcita*) ; l'*Enchelyophis vermicularis* vit chez l'*Holothuria scabra* ; l'*Oxybeles lumbricoïdes* a été signalé chez l'*Astérias discoïdea*, etc.

PARASITES. — Les parasites proprement dits sont plus nombreux. Je citerai d'abord des Infusoires : *Uronema echini* (*Cryptochilum*) Maupas (intestin de *Parechinus*) ; *Trichodina synaptæ* Cuénot (liquide coelomique de *Leptosynapta inhærens*) ; *Urceolaria synaptæ* Cuénot (intestin de *L. Galliennei*) ; *Limophora Macfarlandi* et *Boveria cylindrica* (organes arborescents de *Cucumaria Planci*) ; un Flagellé, *Otkomonas echinorum* Cuénot (liquide coelomique d'un grand nombre d'Oursins) ; un Péridinien, *Prorocentrum micans* Ehrenberg (tube digestif d'*Antedon bifida*) ; des Sporozoaires : *Syncystis synaptæ* Ray Lankester, *Urospora synaptæ* Cuénot et *Gonospora Mercieri* Cuénot (liquide coelomique des Synaptés) ; *Lythocystis Schneideri* (liquide coelomique du *Spatangus* et de l'*Echinocardium cordatum*), *Syncystis holothuriæ* Schneider (*Holothuria tubulosa*). Des Nématodes : *Oncholaimus echini* (tube digestif de l'*Echinus esculentus* où

vit aussi un autre grand Nématode indiqué par Silliman) et d'autres espèces chez *Trochostoma boreale* et *Kolga hyalina*. Des Trématodes: *Syndesmus echinorum* François (tube digestif des *Echinus esculentus* et *acutus*), *Fellodistomum fellis* (Olsson) dans le sac stomacal de l'*Ophiura albida*; des Cercaires ont été trouvées chez l'*Ophiothrix fragilis* et l'*Ophiura albida*. Des Rhabdocèles: *Anophodium parasiticum* Schneider (cavité générale d'*Holothuria tubulosa*) et *A. Schneideri* Semper (*Stichopus variegatus*); un Cirripède du genre *Dendrogaster* (cavité générale de quelques Astéries). Des Copépodes tels que *Synapticola teres* Voigt (liquide coelomique de *Synapta Kefersteini*) et plusieurs autres espèces signalées chez des *Mülleria*. Certains Copépodes produisent à la surface du corps des galles plus ou moins proéminentes dans l'intérieur desquelles ils vivent, par exemple l'*Astrochordeunium appendiculosum* Mortensen chez une Ophiure l'*Astrocharis virgo*, le *Pionodesmotes phormosomæ* chez l'*Hygrosoma Petersi*, l'*Echinocheres globulosus* chez *Calveria gracilis*, etc.

Les Myzostomes, dont la place dans la classification est encore discutée, sont surtout parasites des Crinoïdes, aussi bien libres que pédonculés; les uns vivent en liberté sur le calice ou sur la face orale de l'Échinoderme, d'autres s'enfoncent dans les téguments et provoquent la formation de galles. Le *Myzostomum asteriæ* vit sur les *Hydrasterias Richardi* et *Stylasterias neglecta* où il provoque aussi la formation de galles.

Je ferai une mention particulière d'un parasite que Mortensen rapproche des Myxomycètes, l'*Echinophyces mirabilis*, qui vit en parasite dans les piquants de certains Oursins antarctiques (*Rhynchocidaridaris* et *Ctenocidaridaris*); la présence du parasite a un retentissement

considérable sur l'organisme de l'Oursin : la forme générale est modifiée, les pédicellaires prennent des caractères particuliers et les orifices génitaux sont déplacés.

Les parasites les plus remarquables des Échinodermes sont des Mollusques Prosobranches qui peuvent vivre en parasites externes fixés sur les téguments de l'hôte ou s'enfoncer progressivement au milieu des organes et vivre finalement dans l'intérieur du corps. Ces Mollusques appartiennent à plusieurs genres : les genres *Thyca*, *Eulima*, *Mucronalia* vivent fixés sur des Astéries (*Linckia*, *Stellaster*, *Palmipes*) ; le genre *Pelseneeria* au milieu des piquants des *Echinus affinis* et *Genocidaris maculata* ; le genre *Stylina* sur des Comatules, etc. Toutes ces formes restent des parasites externes, mais leur trompe s'enfonce plus ou moins profondément dans les téguments de l'hôte. Les *Stylifer*, qui vivent sur diverses espèces d'Oursins, d'Astéries et d'Holothuries, sont déjà fortement modifiés et ils sont complètement plongés dans les téguments de l'hôte. Mais l'organisme subit une modification beaucoup plus considérable et il se dégrade progressivement chez divers Mollusques parasites des Holothuries qui, pénétrant plus profondément dans le corps, abandonnent définitivement les téguments et vivent au milieu ou dans les organes même de l'hôte, comme cela arrive chez le *Gasterosiphon* du *Deima blakei*, l'*Entocolax* du *Myriotrochus Rincki*, l'*Entoconcha mirabilis* des Synaptes, l'*Enteroxenos* du *Stichopus tremulus*, dont le corps très allongé et vermiforme n'offre plus aucun caractère rappelant un Gastéropode. Toutes ces formes offrent le plus grand intérêt en ce qu'elles permettent de suivre les transformations successives et les dégradations que subissent les Prosobranches à mesure que le parasi-

tisme devient plus profond, (Voir le mémoire de Vaney, 1913).

Un autre Gastéropode, le *Ctenosculum hawaiense*, est parasite sur une *Brisinga* et provoque sur les bras la formation d'un kyste dans l'intérieur duquel il vit comme les Copépodes que j'ai cités plus haut.

Je dois faire enfin une mention spéciale d'une forme remarquable de parasites, les Orthonectidés (*Rhopalura*) qui vivent dans les organes génitaux de l'*Amphipholis squamata* et provoquent une atrophie de ces organes amenant la stérilité. C'est un exemple de castration parasitaire.

V. ENNEMIS DES ÉCHINODERMES. LEUR UTILITÉ POUR L'HOMME.

Les gros exemplaires d'*Asterias* et d'*Astropecten* peuvent avaler des Oursins entiers dont ils se nourrissent, et d'autre part les Oursins peuvent servir de nourriture à certains Poissons. On a trouvé par exemple des débris d'Oursins dans le tube digestif de divers Poissons : aiglefins, trigles, limandes, soles, turbots, etc. Les Holothuries, protégées par leurs téguments coriaces, n'ont guère d'ennemis : cependant, les *Astropecten* avalent des Synaptés; Panceri a vu des *Phyllophorus*, et Lo Bianco des *Cucumaria*, avalés par le *Dolium galea*; Simon a vu également des *Holothuria Polii* avalées par un gros *Triton*. Lorsqu'en aquarium les téguments des *Stichopus* commencent à s'altérer, les Pagures s'en nourrissent; ces Crustacés s'attaquent également aux Oursins (*Paracentrotus*, *Dorocidaris*, etc.) dont ils dévorent les téguments.

Mais, d'une façon générale, les Échinodermes, pro-

tégés par un test solide et résistant, ou, lorsque le test fait défaut, par des téguments durs et coriaces, ont peu d'ennemis et ne sont guère recherchés par les autres animaux marins pour leur nourriture.

L'homme lui-même n'est qu'un ennemi peu redoutable pour les Échinodermes et il ne s'attaque qu'à un petit nombre de formes ; cependant, les glandes génitales de certaines espèces sont comestibles. On sait que sur notre littoral méditerranéen, le *Paracentrotus lividus* est pêché en quantités très considérables et les Provençaux tout particulièrement en apprécient beaucoup le goût. Quelques autres espèces sont également comestibles et pêchées pour être livrées à la consommation : *Sphærechinus granulatus* (côtes françaises de l'Océan), *Tripneustes esculentus* (Antilles et côte occidentale d'Afrique), *Tr. gratilla* (Océan Indien et *Strongylocentrotus tuberculatus* (Japon), *Diadema*, (presqu'île de Malacca, archipel Malais, Madagascar), etc. Les glandes génitales d'autres espèces pourraient également être utilisées ; Boutan et Hérouard affirment que celles des *Astropecten aurantiacus* et *Cucumaria Planci* sont comestibles. Cette dernière espèce est utilisée sur nos côtes de Provence, dans les régions où elle est abondante, comme à Toulon, par les pêcheurs qui arrachent le revêtement de la cavité générale, après avoir ouvert l'Holothurie, et l'emploient comme amorce. Ailleurs les pêcheurs utilisent dans le même but les muscles de l'*H. tubulosa*.

Dans les mers de Chine et dans l'Archipel Malais, certaines Holothuries servent à l'alimentation de l'homme : ce sont les espèces telles que les *Holothuria atra*, *vagabunda*, *marmorata* et *edulis*, divers *Stichopus*, etc.,

chez lesquelles les corpuscules calcaires manquent ou sont fort peu abondants. Ces Holothuries sont désignées sous le nom de « trépangs » ou « biches de mer ». L'animal capturé est vidé, et la peau, soigneusement nettoyée, est maintenue étalée par un petit morceau de bois et séchée au soleil ou même au feu ; les trépangs ainsi préparés sont durs comme du bois : au moment opportun, ils sont découpés en morceaux et servent à la confection d'une soupe appréciée par les amateurs. Le commerce des trépangs est assez important dans certaines localités (1). Je suis persuadé que si ce mets était du goût de nos pêcheurs, ceux-ci pourraient utiliser comme trépang l'*Holothuria Forskali*, dont les téguments sont pour ainsi dire dépourvus de sclérites, et qui est extrêmement abondante en Méditerranée.

J'ajouterai encore que, depuis quelque temps, les tests parfaitement vidés et nettoyés des gros Oursins de nos mers (*Echinus esculentus*) sont utilisés, au point de vue ornemental, comme globes translucides placés autour de lampes électriques.

Si les Échinodermes n'offrent pas beaucoup d'utilité pour l'homme, ils ne constituent pas non plus pour lui des ennemis bien sérieux. Leurs pédicellaires n'ont pas d'action sur ses téguments et seuls leurs piquants peuvent entamer sa peau. Ainsi des piqûres assez douloureuses, parfois même graves, ont été produites chez des personnes, qui, en se baignant, ont marché

(1) Voir : J. HORNELL. The indian « Bêche-de-mer » industry. *Madras Fisheries Department Bulletin*, Vol. XI, 1917, p. 1-51, et KJERSKOG-AGERSBORG. The utilisation of echinoderms and of gastropods molluscs, *Amer. nat. Garrison*, 1920, p. 414.

accidentellement sur un Oursin. Certains Oursins mous (*Echinothuridæ*) qui vivent à la côte même, dans les mers chaudes, comme les *Asthenosoma*, ont des piquants venimeux qui causent des piqûres très cuisantes.

VI. EXTENSION GÉOGRAPHIQUE ET BATHYMÉTRIQUE DES ÉCHINODERMES.

On trouve des Échinodermes dans toutes les mers, aussi bien dans les eaux froides des mers arctiques et antarctiques que dans les eaux chaudes des mers tropicales, et, contrairement à ce que l'on a cru pendant longtemps, la faune des premières n'est pas loin d'être aussi riche que celle des dernières ; des explorations récentes ont fait connaître dans les régions arctiques et surtout antarctiques, une richesse de formes qui rivalise comme abondance et comme variété avec la faune des mers tropicales, mais c'est toujours chez ces dernières que les Échinodermes se montrent avec les couleurs les plus vives et les plus variées.

Les Échinodermes vivent à toutes les profondeurs de la mer, depuis les stations littorales qui découvrent aux marées les plus faibles, jusqu'à des profondeurs atteignant et dépassant même 6.000 mètres ; on peut même dire que les Échinodermes font partie des êtres qui descendent le plus profondément dans les abîmes. Parmi les formes abyssales qui atteignent les plus grandes profondeurs, je citerai surtout les suivantes :

ASTÉRIES : *Albatrossaster Richardi*, (6.035 m.) ; *Hyphalaster Antonii* et *H. gracilis*, *Styracaster elongatus* et *St. horridus*, *Dytaster rigidus*, *Crenaster subspinosus* qui dépassent 5.000 m. ; *Freyella heroina*, *F. sexradiata*, *F. benthophila*, *Brisinga distincta*, *Sty-*

racaster spinosus et divers autres *Porcellanasteridæ*, *Paragonaster subtilis*, quelques *Hymenaster*, *Benthaster Wyville Thomsoni*, *Pontaster pristinus* qui descendent à plus de 4000 mètres.

OPHIURES : *Ophiura abdita* et *Ophiolimna opercularis* (6.035 m.) ; *Ophiura bullata*, *convexa*, *ornata* et quelques autres, *Ophiocten pallidum* et *umbraticum*, *Ophiomusium planum*, *Ophiotypa simplex*, etc., qui dépassent 4.000 mètres.

ÉCHINIDES : *Pourtalesia (Phyalopsis) laguncula* (plus de 4.600 mètres) ; *Pourtalesia rosea*, *Calymne relictæ*, *Homolampas fulva*, *Aeropsis rostrata*, *Echinosoma tenue*, qui dépassent 4 000 mètres.

HOLOTHURIES : *Psychroprotes Kerhervei*, *P. buglossa*, *Pseudostichopus villosus*, *Scotoanassa translucida*, *Oneirophantha alternata* et *Periamma roseum*, descendant à 5.000 mètres ; de nombreux Élasipodes dépassent 4.000 mètres.

Les CRINOIDES n'abordent guère les très grandes profondeurs. Un seul Crinoïde pédonculé, le *Bathycrinus gracilis*, atteint 5.000 mètres, le *B. Carpenteri* atteint 2.800 ; les autres vivent à des profondeurs moindres. Parmi les formes libres, l'*Antedon abyssicola* dépasse 4.600 mètres et le *Thaumatrocrinus renovatus*, 2.900 mètres ; les *Promachrocrinus abyssorum*, *Antedon abyssorum*, *A. bispinosa* et *A. remota* arrivent à 2.600 mètres.

De très nombreux Échinodermes vivent entre 1.000 et 2000 mètres et c'est vers cette profondeur que l'embranchement offre la plus grande variété de formes ; puis le nombre des espèces et des individus décroît rapidement à mesure que la profondeur augmente,

ainsi que cela arrive d'ailleurs pour les autres groupes d'animaux.

Les Échinodermes les plus caractéristiques des grandes profondeurs océaniques appartiennent aux familles suivantes :

ASTÉRIES : *Brisingidæ*, *Zoroasteridæ*, *Stichasteridæ*, *Pterasteridæ*, *Goniasteridæ*, *Benthopectinidæ*, *Porcellanasteridæ*.

OPHIURES : *Ophiacanthidæ*, *Ophiolepididæ*, (principalement les genres *Ophiura*, *Ophiomusium*, *Ophiomastus*, *Ophiopyrgus*, *Ophiotypha*, etc.).

ÉCHINIDES : *Echinothuridæ*, *Pourtalesidæ*.

HOLOTHURIES : *Synallactidæ* et *Élasipodes*.

CRINOÏDES : *Crinoïdes Pédonculés*.

Au contraire, les formes littorales appartiennent plus particulièrement aux familles suivantes : *Asteriidæ*, *Echinasteridæ*, *Asterinidæ*, *Asteropidæ*, *Ophiidiasteridæ*, *Pentacerotidæ*, *Astropectinidæ* ; *Ophiomyxidæ*, *Gorgonocephalidæ* à bras ramifiés, *Ophiotrichidæ*, *Ophiodermatidæ*, *Ophiocomidæ* ; la plupart des *Centrechinidæ* ; les *Dendrochirotes*, les *Aspidochirotes* autres que les *Élasipodes* ; les *Synaptés* ; enfin, les *Crinoïdes libres*.

La plupart des espèces se rencontrent toujours aux mêmes niveaux, soit dans des stations littorales, soit dans des stations abyssales, mais quelques-unes cependant présentent une très vaste extension bathymétrique et peuvent se rencontrer à des profondeurs très différentes. J'indique dans le tableau suivant quelques exemples de ces espèces avec l'indication des

profondeurs les plus petites et les plus grandes où elles ont été capturées :

	mètres.		mètres.
<i>Porania antarctica</i>	0-2590	<i>Echinus esculentus</i>	0-1264
<i>Hippasteria plana</i>	18-860	<i>Echinus acutus</i>	20-1780
<i>Psilaster acuminatus</i>	0-1540	<i>Strongylocentrotus drø-</i>	
<i>Psilaster andromeda</i>	26-1710	<i>brachiensis</i>	0-1600
<i>Astropecten irregularis</i>	0-1829	<i>Celopleurus floridanus</i>	90-2150
<i>Tethyaster subnervis</i>	60-1425	<i>Echinarachnius parma</i>	4-1440
<i>Plutonaster bifrons</i>	106-2324	<i>Spatangus purpureus</i>	0-969
<i>Ctenodiscus corniculatus</i>	0-1865	<i>Schizaster Moseleyi</i>	65-2210
<i>Asteronyx Loveni</i>	16-2490	<i>Schizaster orbignyianus</i>	150-2440
<i>Ophiocolex glacialis</i>	38-1880	<i>Brisaster fragilis</i>	30-1745
<i>Gorgonocephalus eucne-</i>		<i>Echinocardium flavescens</i>	6-990
<i>mis</i>	0-1500	<i>Thyone inermis</i>	30-1885
<i>Gorgonocephalus arcticus</i>	30-1180	<i>Stichopus tremulus</i>	85-1918
<i>Ophiacantha bidentata</i>	5-4450	<i>Mesothuria Verrilli</i>	280-4255
<i>Ophiopholis aculeata</i>	0-1880	<i>Zygothuria lactea</i>	865-4020
<i>Amphilepis norvegica</i>	76-2940	<i>Elpidia glacialis</i>	90-2286
<i>Ophiocten sericeum</i>	6-4370	<i>Molpadia musculus</i>	65-2028
<i>Ophiura Sarsi</i>	5-2940	<i>Heliometra Eschrichti</i>	4-1359
<i>Ophiopleura borealis</i>	10-1200	<i>Poliometra proluxa</i>	18-1960
<i>Ophiomusium Lymani</i>	104-2995	<i>Hathrometra Sarsi</i>	30-1783
<i>Dorocidaris papillata</i>	50-1640	<i>Rhizocrinus lojotensis</i>	140-3135
<i>Salenia varispina</i>	100-2110		

Il faut d'ailleurs remarquer qu'aucun ordre et qu'aucune famille n'habite exclusivement soit les régions littorales, soit les régions abyssales. Les familles les plus caractéristiques des grandes profondeurs ont quelques représentants littoraux ou sublittoraux ; ainsi, les *Brisingidæ* des mers profondes sont représentées au Cap Horn par les *Labididiaster* qui sont presque littoraux ; les *Synallactidæ* et les Élasipodes par les *Mesothuria intestinalis* et *Elpidia glacialis* qui

vivent dans les mers arctiques à de faibles profondeurs ; les *Echinothuridæ* par le genre *Asthenosoma* qu'on trouve à la côte dans les mers tropicales ; les Crinoïdes fixés par le *Rhizocrinus lofotensis* dragué à moins de 200 mètres. Presque toutes les familles d'Ophiures ont aussi à la fois des représentants littoraux et abyssaux.

¶ D'autre part, des genres essentiellement littoraux peuvent envoyer des représentants dans les abîmes ; les Crinoïdes libres y sont représentés par les *Antedon abyssicola* et quelques autres formes vivant à une profondeur moindre, tels que les *Eudiocrinus* qui ne possèdent que cinq bras. Le genre *Cucumaria* renferme une forme abyssale (*C. abyssorum*) ; le g. *Psolus*, le *P. tessellatus* ; le g. *Trochostoma*, le *Tr. blackei* ; le g. *Chirodota*, le *Ch. abyssicola* ; les Synaptés, le *Protankyra abyssicola*. De même les *Echinus affinis* et *Alexandri*, *Echinocyamus macrostomus* et *grandiporus*, *Brissopsis atlantica*, *Henricia abyssicola*, sont des espèces abyssales qui correspondent à des formes littorales de leurs genres respectifs. Mais il existe un plus grand nombre de familles essentiellement littorales que de familles essentiellement abyssales. Ainsi, les *Luidiidæ*, *Asteriidæ*, *Heliasteridæ*, *Solasteridæ*, *Ophidiasteridæ*, *Asterinidæ* et *Pentacerotidæ* parmi les Astéries ; les *Ophiotrichidæ*, *Ophiodermatidæ* et *Ophiocomidæ*, parmi les Ophiures ; les *Arbaciadæ*, *Echinometridæ*, *Clypeastridæ*, parmi les Échinides ; les *Holothuridæ*, parmi les Holothuries ; et enfin de très nombreuses familles de Crinoïdes libres n'ont qu'un nombre très restreint de représentants dans les grandes profondeurs.

¶ Les animaux abyssaux se trouvent soumis à des conditions spéciales auxquelles un nombre relativement restreint d'espèces ont pu s'adapter : température

voisine de zéro, fond le plus souvent vaseux et très uniforme, calme absolu, absence de lumière, pression considérable, etc. Ces conditions restent les mêmes dans tous les Océans ; aussi les faunes abyssales présentent-elles dans leur ensemble une certaine uniformité et il est possible de rencontrer les mêmes espèces dans les grandes profondeurs, à la fois des Océans Atlantique, Indien et Pacifique. Parmi les Échinodermes, je citerai surtout quelques Ophiures : *Ophiomusium Lymani*, *Ophiotypha simplex*, *Ophiacantha composita* et *Valenciennesi*, *Ophiotrema Alberti*, *Ophiura convexa* et *irrorata*, qui sont pour ainsi dire cosmopolites.

La Méditerranée et quelques autres mers plus ou moins fermées, présentent des conditions particulières : le détroit de Gibraltar, par lequel la première communique avec l'Océan Atlantique, n'a pas une profondeur supérieure à 350 mètres, et forme une sorte de seuil sous-marin qui sépare les eaux profondes des deux mers. En Méditerranée, la température ne continue pas à s'abaisser avec la profondeur au-dessous de 1207, qui correspond à la profondeur où cette température est acquise dans l'Atlantique, et cette même température voisine de 13° se continue jusqu'aux plus grandes profondeurs de la Méditerranée : aussi, la faune est-elle assez pauvre dans ces abîmes et d'ailleurs un peu spéciale. J'aurai l'occasion, au cours de cet ouvrage, de citer quelques exemples d'Échinodermes méditerranéens abyssaux.

Au contraire, les animaux littoraux sont soumis à des conditions très variées qui ont déterminé des différences extrêmement marquées dans les faunes des diverses régions du globe et le nombre des espèces qui se trouvent à la fois dans des régions éloignées les unes

des autres, ou, si l'on préfère, ubiquistes, est très restreint. Parmi les Échinodermes, je citerai : *Ctenodiscus corniculatus* (région boréale de l'Atlantique et du Pacifique, Golfe de Panama, côtes du Chili et probablement mers australes) ; *Asteronyx Loveni* (Atlantique et Pacifique) ; *Ceramaster patagonicus* (Mer de Behring, Golfe de Californie, détroit de Magellan) ; *Ophiothrix fragilis* (depuis les îles Lofoten jusqu'au Cap de Bonne Espérance) ; *Amphipholis squamata* (des îles Lofoten jusqu'au Cap, Antilles, Brésil, côte sud-ouest d'Australie, Nouvelle-Zélande, île Gough) ; *Holothuria impatiens*, (Méditerranée, Mer Rouge, Océans Indien et Pacifique) ; *Echinocardium cordatum*, (Atlantique boréal, Australie, etc.). Dans les régions arctiques et antarctiques, d'assez nombreuses espèces vivent à la fois dans les Océans Pacifique et Atlantique, où elles trouvent les mêmes conditions d'existence, et les espèces circumpolaires sont assez nombreuses : j'aurai l'occasion d'en citer quelques-unes.

Enfin, certaines formes de nos mers du Nord de l'Europe sont représentées dans les mers antarctiques ou sub-antarctiques par des espèces, sinon identiques, du moins très voisines, que j'indique dans le tableau de correspondance suivant :

MERS BORÉALES

Pentagonaster granularis
Hippasteria plana
Henricia sanguinolenta
Solaster papposus
Porania pulvillus
Ctenodiscus corniculatus
Ophiocten sericeum
Cucumaria Kôllikeri
Psolus squamatus

MERS AUSTRALES

P. austro-granularis
H. magellanica
H. Pagenstecheri
S. australis
P. antarctica
Ct. australis
O. amitinum
C. leonina
P. squamatus var. *segregatus*

La répartition des Échinodermes, comme celle des autres animaux marins, est déterminée avant tout par trois facteurs : la latitude du lieu, la température de l'eau, et la profondeur, ces deux derniers facteurs étant, dans une certaine mesure, solidaires l'un de l'autre. Je ne puis dans cet ouvrage, consacré exclusivement aux Échinodermes européens, entreprendre une étude de la répartition géographique des Échinodermes dans les différentes mers, et je me bornerai à rappeler que les zoologistes ont partagé les Océans en un certain nombre de régions ou de domaines, caractérisés chacun par une faune différente. Une division qui convient très bien aux Échinodermes Atlantiques est celle que Mortensen a adoptée en 1907 pour les Échinides et que je me contenterai de citer, en renvoyant pour les détails au travail de cet auteur (1907, p. 177-194). Le savant naturaliste danois reconnaît, dans l'Océan Atlantique, les huit domaines suivants :

- 1 Arctique littoral et abyssal ;
- 2 Européen boréal ;
- 3 Méditerranéen ;
- 4 Africain-occidental tropical littoral ;
- 5 Américain-oriental littoral ;
- 6 Européen abyssal ;
- 7 Africain-occidental abyssal ;
- 8 Américain-oriental abyssal.

Je ne m'occuperai dans cet ouvrage que de la répartition géographique des Échinodermes dans les mers d'Europe et cette étude me paraît devoir être placée à la fin du deuxième volume, après la description systématique des espèces européennes.

VII. NOMBRE DES ÉCHINODERMES VIVANTS.

Il se pose, à propos des Échinodermes, une dernière question à laquelle je dois essayer de donner une réponse. Combien comptent-ils d'espèces actuellement vivantes ?

Il est extrêmement difficile de répondre à cette question et même il est impossible de donner autre chose qu'une approximation. D'abord, nous sommes loin de connaître toutes les formes existantes sur notre Globe et chaque exploration nouvelle nous apporte de nouvelles espèces. De plus, les naturalistes sont loin de s'entendre sur la numération des espèces ; les uns comprennent l'espèce d'une manière très étroite, les autres d'une manière très large : dans une collection qu'un spécialiste aura estimée comporter cent espèces distinctes, un autre n'en trouvera peut-être que cinquante et même moins, tandis qu'un autre en comptera davantage. A mon avis, le nombre des Échinodermes vivants doit être de neuf à dix mille environ ; c'est, en tout cas, dans l'ordre de grandeur des milliers qu'on peut donner un chiffre approximatif.

Dans son *Catalogue of recent Ophiurans*, publié en 1915, H.-L. Clark qui comprend l'espèce plutôt d'une façon large, compte en tout 1412 espèces d'Ophiures : je prends ce Catalogue comme point de départ, d'abord parce qu'il est assez récent, puis aussi parce que c'est chez les Ophiures que les limites des espèces me paraissent le mieux indiquées. Depuis la publication de ce catalogue, j'ai fait connaître plus de cent espèces d'Ophiures nouvelles. Admettons qu'il existe encore deux ou trois centaines de formes inconnues : nous approchons du chiffre de deux mille, en dessous duquel,

toutefois nous restons, pour le moment. Le nombre des Astéries, au contraire, est notablement supérieur à deux mille, et avec les Ophiures nous arrivons à un total égal ou supérieur à quatre mille. Les Échinides n'arrivent pas encore au chiffre de deux mille, mais en revanche les Holothuries l'atteignent largement. Ainsi, nous pouvons compter, pour ces quatre premières classes, au moins huit mille espèces. Le nombre des Crinoïdes est d'une appréciation extrêmement difficile ; il semble à première vue que ce nombre soit bien inférieur à mille. Mais on sait qu'en ces dernières années Austin H. Clark a établi un très grand nombre d'espèces nouvelles de Crinoïdes et qu'il a divisé de nombreuses espèces anciennes. Ne pouvant me référer à une autorité plus grande que la sienne, j'ai demandé à ce savant à quel chiffre il estimait le nombre des Crinoïdes vivants. Il m'a répondu qu'actuellement, le nombre des espèces décrites s'élevait à 576 et que le nombre total des formes vivantes devait atteindre le chiffre 1000, sinon le dépasser.

Nous arrivons donc ainsi au chiffre de neuf à dix mille que j'indiquais plus haut.

VIII. PALÉONTOLOGIE.

Les Échinodermes ont fait leur apparition de très bonne heure à la surface de notre Globe et ils présentaient déjà un très grand développement à la période silurienne ; on a même trouvé de leurs restes fossiles dans le terrain cambrien et ils ont pris un très grand développement à certaines époques géologiques. Ce sont les Crinoïdes et les Échinides qui comptent les plus nombreuses formes fossiles. En plus des cinq classes actuellement vivantes, les terrains paléozoïques four-

nissent des restes de deux autres classes complètement éteintes actuellement : les *Cystidés* et les *Blastoïdes* que certains auteurs réunissent aux Crinoïdes pour former un grand groupe appelé les *Pelmatozoaires*.

Les Crinoïdes vivants comprenant un millier d'espèces ou un peu plus, ne représentent qu'un reste très amoindri des Crinoïdes anciens, surtout lorsque l'on considère les formes fixées. Les Crinoïdes existaient déjà dans le terrain cambrien, mais leurs restes sont plus nombreux et mieux conservés dans le Silurien inférieur, surtout en Amérique du Nord. De très nombreux Crinoïdes vivaient dans le Silurien supérieur et la classe se continue, avec une richesse extrême de formes, dans le Dévonien, le Carbonifère et les terrains secondaires ; elle s'appauvrit dans le Crétacé et devient très éclaircie dans le Tertiaire. Les Crinoïdes ont été répartis en quatre ordres : *Larviformidæ*, *Fistulidæ*, *Cameridæ* et *Arcticulidæ* ; ces derniers seuls se sont continués à l'époque actuelle.

Les Cystidés ont apparu, comme les Crinoïdes, dans le Cambrien et ils ont atteint leur maximum de développement dans le Silurien ; ils disparaissaient déjà dans le Carbonifère. Le petit groupe des Blastoïdes apparaît dans les couches siluriennes supérieures, devient plus abondant dans le Dévonien et le Carbonifère, mais il s'éteint ensuite.

Les Astéries et les Ophiures fossiles ne sont pas très nombreuses et leurs restes laissent souvent à désirer, comme conservation. Les plus anciennes Astéries connues, celles du Cambrien, au lieu d'avoir les plaques ambulacraires opposées et se correspondant exactement de chaque côté du sillon, les ont au contraire alternes (*Paleastéridés*), mais tous les caractères des

Astéries sont déjà très nets, et les plus anciennes Astéries sont en somme peu différentes des formes actuellement vivantes.

Les premières Ophiures ont fait leur apparition dans le Silurien : elles diffèrent des formes actuelles par l'existence de véritables sillons ambulacraires comme chez les Astéries, et les pièces buccales ne sont pas encore formées ; la ressemblance avec les Astéries est même assez marquée pour que l'on ait pu se demander si la distinction des deux ordres était justifiée, mais comme les bras sont toujours distincts du disque, il y a lieu de considérer ces formes primitives comme des Ophiures. Les sillons ne tarderont pas d'ailleurs à être recouverts par des plaques brachiales ventrales : les Ophiures ressembleront dès lors aux formes actuelles.

Les Échinides ont, eux aussi, fait leur apparition dans le Silurien ; ils sont restés très subordonnés en nombre aux Crinoïdes jusqu'à la période jurassique, mais, à ce moment, la proportion change rapidement et les Oursins prennent, dans le Jurassique, un développement formidable, développement qui atteint son apogée dans le Jurassique moyen et le Jurassique supérieur. Ils sont encore nombreux dans le Crétacé, mais ils décroissent rapidement dans les terrains tertiaires. Aux Oursins Réguliers, si abondants dans la période secondaire, ont succédé les Oursins Irréguliers sans mâchoire, qui se continuent jusqu'à nos jours, ainsi que les Réguliers. Les transformations des Échinides, depuis les terrains anciens, offrent le plus haut intérêt ; je ne puis les indiquer ici. Je mentionnerai seulement que chez les Échinides paléozoïques, le nombre des rangées de plaques ambulacraires et interambulacraires n'est pas encore fixé, certaines formes ayant les plaques ambula-

craires et interambulacraires multisériées (Périschoéchinidés), ou les plaques ambulacraires bisériées et interambulacraires multisériées (Cystocidaridés) ou encore les plaques ambulacraires bisériées et interambulacraires unisériées (Bothriocidaridés).

Quant aux Holothuries, l'absence d'un squelette calcaire cohérent rend leur conservation extrêmement difficile. On a décrit des spicules d'Holothuries dans le calcaire carbonifère et dans le calcaire jurassique, et des plaques du genre *Psolus* dans le tertiaire, mais ces débris n'ont pas une grande importance. Il semble cependant, d'après les observations récentes d'Austin H. Clark, que les Holothuries aient fait leur apparition dès le terrain cambrien.

Il est à remarquer, du moins autant que l'on peut en juger par les restes conservés, que les différentes classes d'Échinodermes avaient déjà leurs caractères bien définis dès leur apparition. Seules, les plus anciennes Ophiures rappellent encore les Astéries, et les premiers Oursins n'avaient pas la disposition très régulière des plaques, que nous connaissons maintenant, en doubles rangées radiales et interradales. Mais ce qu'il est important de considérer, c'est que la symétrie pentaradiée était déjà acquise chez les plus anciens Échinodermes. Lorsque la symétrie bilatérale se montre dans certains groupes, comme chez les Oursins Irréguliers, elle apparaît chez des formes qui dérivent manifestement de types pentaradiés et l'on peut affirmer que cette symétrie est acquise secondairement.

D'autre part, les représentants les plus anciens de chaque classe sont bien différents les uns des autres, sauf, ainsi que je l'ai dit plus haut, pour les premières Ophiures, comme ils sont aussi très différents des autres

formes animales connues. Il est donc bien difficile d'indiquer quels peuvent être l'ancêtre ou les ancêtres des Échinodermes, comme aussi de déterminer la hiérarchie des classes. Aussi, de nombreuses hypothèses ont-elles été proposées pour expliquer l'origine des Échinodermes et l'origine de leurs différentes classes elles-mêmes. Dans la plupart de ces hypothèses, on a fait dériver les Échinodermes d'une forme primitive bilatérale ; ces manières de voir sont purement théoriques et sont basées sur des données très incertaines ; jusqu'à présent, il est impossible de faire concorder les renseignements que fournit la paléontologie avec ceux que nous tirons de l'anatomie comparée et de l'embryologie. Je crois que tout ce qu'il est permis de dire avec certitude, c'est que les premiers Échinodermes dérivent de formes fixées possédant déjà une symétrie pentaradiée, et que les types les plus anciens sont les Cystidés d'où sont venus les Crinoïdes. Il y a en effet des formes de passage entre ces deux classes, notamment entre les Crinoïdes et les Cystidés dont le calice n'avait qu'un petit nombre de plaques régulièrement disposées et où la symétrie pentaradiée se manifeste déjà (genre *Porocrinus*). Le genre *Hybocystites* participe, par ses caractères, à la fois des Cystidés, des Blastoïdes et des Crinoïdes.

Beaucoup d'auteurs ont considéré que l'appareil apical des Échinides était homologue à celui des Crinoïdes, les plaques génitales représentant les basales, les plaques ocellaires les plaques radiales, et ils admettaient que les plaques ambulacraires étaient homologues aux plaques brachiales des Crinoïdes. Cette dernière assimilation a soulevé de vives contestations et on a fait remarquer que l'ordre d'apparition

des plaques ambulacraires des Oursins, d'une part, et des plaques brachiales des Crinoïdes d'autre part, n'était pas le même, ces plaques se développant en sens inverse par rapport aux canaux aquifères ; les deux séries ne sont donc pas comparables. A mon avis, l'appareil apical se conserve avec une constance remarquable et toujours avec les mêmes caractères chez les Crinoïdes, les Échinides, les Astéries et les Ophiures : il ne saurait y avoir de doute à ce sujet ; c'est la partie fondamentale du squelette des Échinodermes et elle reste constante dans tout l'embranchement (les Holothuries étant, bien entendu, mises de côté), mais j'estime qu'on ne doit pas aller plus loin dans la recherche des homologies. Les bras des Crinoïdes, ainsi que les plaques ambulacraires et interambulacraires des Échinides sont des formations nouvelles, surajoutées, qui se sont développées dans certaines directions spéciales ; de même les plaques orales des Crinoïdes sont aussi des formations spéciales, comme le sont encore les plaques du péri-procte qui prend un énorme développement chez les Astéries. Toutes ces formations prennent naissance indépendamment les unes des autres. Mais je ne puis insister sur ces considérations que je me propose de développer ailleurs.

IX. CONSEILS POUR LA CONSERVATION DES ÉCHINODERMES.

La meilleure méthode pour conserver les Échinodermes consiste à les immerger dans l'alcool purement et simplement. Je déconseille fortement la conservation dans le formol qui dissout à la longue les sclérites des Holothuries, les valves des pédicellaires et d'une manière générale toutes les fines structures calcaires ; de plus, il rend les

tissus très friables. On peut toutefois l'utiliser comme fixateur à condition de n'y laisser les échantillons qu'un ou deux jours, ou même quelques heures seulement et de le remplacer par l'alcool pour la conservation définitive. Les Oursins, les Comatules, et les Astéries peuvent être plongés directement dans l'alcool ; on commencera, si l'on veut, par de l'alcool à 70° qui sera remplacé progressivement par de l'alcool à 90°. Beaucoup d'Ophiures brisent leurs bras en plusieurs morceaux quand on les plonge directement dans l'alcool, surtout les *Ophiothrix*, les *Ophiopsila*, etc. : on devra préalablement les tuer par immersion dans l'eau douce ou encore dans l'eau de mer à laquelle on ajoutera de la cocaïne par petites quantités ; le formol peut aussi rendre de grands services, les Ophiures y conservant ordinairement leurs bras étalés.

Si l'on veut conserver les Échinodermes secs, on ne devra jamais les dessécher tels quels au sortir de la mer, sous peine d'obtenir des échantillons aplatis, déformés, et sans valeur pour l'étude. Avant de les dessécher, on les laissera séjourner pendant un jour ou deux, soit dans l'alcool, soit dans le formol. L'alcool décolore rapidement beaucoup d'Échinodermes ; le formol au contraire conserve leurs couleurs momentanément, et si, après une fixation de quelques heures dans le formol, on fait sécher rapidement les échantillons, on pourra les conserver avec leurs couleurs presque intactes.

Les Holothuries exigent des précautions particulières. Lorsque ces animaux sont capturés, ils rejettent par l'anus une grande quantité d'eau contenue dans leurs organes arborescents, et, en même temps qu'ils se contractent fortement, ils rétractent leurs tentacules ; beaucoup d'Holothuries rejettent en outre leurs vis-

cères par l'anus. Pour conserver ces animaux en extension, il faut empêcher cette sortie de l'eau et des organes internes, soit en pinçant fortement l'anus, soit en le bouchant à l'aide d'un cylindre de bois ou de liège. Pour fixer l'animal en extension, on pourra employer deux moyens : après avoir serré fortement l'anus, on plongera brusquement l'échantillon bien épanoui dans de l'eau bouillante pendant quelques secondes, et ensuite on le placera dans l'alcool ; ou bien, saisissant l'animal, on enfoncera dans l'anus la canule suffisamment grosse d'une seringue remplie d'alcool et on injectera vivement une certaine quantité de cet alcool en même temps qu'on plongera l'échantillon dans le même liquide ; cette opération doit être très rapidement conduite. A la station zoologique russe de Villefranche-sur-Mer, on laisse séjourner les Holothuries pendant 12 à 15 heures dans une solution de chlorure de magnésium dans l'eau douce, avant de les injecter à l'alcool par l'anus ; au bout de ce temps, les Holothuries sont devenues complètement insensibles. On peut renouveler la solution de chlorure de magnésium au bout de 3 ou 4 heures.

J'indiquerai à propos de chaque classe les points sur lesquels le zoologiste devra porter spécialement son attention pour déterminer ses échantillons.

Quant aux larves des Échinodermes qui sont presque toutes pélagiques, elles sont assez communes dans les pêches pélagiques ; elles seront capturées au filet fin. Je n'ai pas cru devoir m'en occuper dans cet ouvrage, car un volume spécial aurait été nécessaire pour leur description. Le lecteur pourra se reporter pour leur étude aux belles publications de Mortensen, et notamment à celles de 1901 et 1921 que j'ai déjà signalées ainsi qu'au travail de Chadwick.

CLASSIFICATION DES ÉCHINODERMES

TABLEAU COMPARATIF
DES CLASSES DE L'EMBRANCHEMENT DES ÉCHINODERMES

Les Échinodermes vivants se divisent en cinq classes qu'on distinguera aux caractères suivants :

- I. Animaux de forme allongée, cylindriques, vermiculaires, ordinairement mous et contractiles, sans squelette externe différencié, les téguments renfermant seulement des dépôts calcaires isolés (sclérites) ; à l'état vivant, ils se dirigent la bouche en avant.....V. HOLOTHURIDÉS (Tome II).

Animaux pourvus, à l'état adulte, d'un squelette externe constitué par des plaques contiguës, tantôt soudées pour former un tout solide, tantôt articulées pour former des bras mobiles ; la bouche est tournée vers le haut ou vers le bas.. 2

- II. Le corps proprement dit est petit et il a la forme d'une coupe ou d'un cône appelé calice ; il se prolonge par ses bords en dix bras ou plus (rarement cinq), formés d'articles successifs, dont chacun fournit une pinnule latérale dans laquelle se développent les organes génitaux. Les parois latérales du calice sont d'abord formées par cinq plaques basales (interradiales) et cinq radiales ; la base est formée par une membrane qui porte la bouche et l'anus ;

d'autre part, le sommet du calice se continue en un pédoncule articulé dont l'extrémité se fixe au sol sous-marin. Cet état persiste toute la vie chez les Crinoïdes dits *fixés* ; chez les autres, le calice se détache de bonne heure du pédoncule et la plaque qui en occupe le sommet, dite, à tort, centro-dorsale, acquiert des cirres qui servent à la locomotion ; l'animal vivant a la face orale tournée en haut IV. CRINOIDÉS (Tome II). La face orale est dirigée vers le bas ; le corps est limité par un squelette comprenant un très grand nombre de plaques ; les glandes génitales, au nombre de cinq ou de cinq paires au plus, sont renfermées dans l'intérieur du corps..... 3

III. La forme générale est voisine de celle d'une sphère parfois très surbaissée, ou d'un disque arrondi ou ovalaire, et il n'y a pas de bras. Le corps est couvert de piquants ; les tubes ambulacraires existent sur la face dorsale aussi bien que sur la face ventrale III. ÉCHINIDÉS (Tome II) Forme stellée. Le corps comprend une partie centrale, le disque, duquel partent cinq bras plus ou moins allongés et qui se raccourcissent parfois à tel point que le corps devient pentagonal ; les tubes ambulacraires n'existent que sur la face ventrale 4

IV. La face ventrale offre cinq sillons longitudinaux s'étendant de la bouche à l'extrémité des bras, et desquels sortent les tubes ambulacraires disposés en deux ou en quatre rangées ; les bras se rejoignent à leur base pour former le disque dont les régions interrégionales ne sont pas libres. Les

bras, creux, renferment des prolongements de l'appareil digestif ainsi que les glandes génitales ; celles-ci s'ouvrent en principe sur la face dorsale du corps. Les plaques, visibles extérieurement, qui avoisinent la bouche ne sont pas considérablement modifiées. La plaque madréporique est située sur la face dorsale. Il y a souvent des pédicellaires I. STELLÉRIDÉS ou ASTÉRIDÉS (p. 77).

- V. Les bras sont tout à fait distincts du disque dont les régions interradiales restent libres entre les bases de ceux-ci ; le tube digestif et les glandes génitales sont localisées dans le disque et ces dernières s'ouvrent sur la face ventrale à l'aide de dix fentes allongées de chaque côté de la base des bras. Ceux-ci sont pleins, constitués essentiellement par de grosses pièces calcaires articulées, appelées les *vertèbres* et recouvertes chacune par quatre plaques minces, les *plaques brachiales* ; il existe une rangée de plaques *dorsales*, une rangée *ventrale* et deux rangées *latérales* de ces plaques brachiales. Les plaques latérales portent des piquants ; les plaques ventrales recouvrent les sillons ambulacraires et les tubes ambulacraires sortent latéralement. En dehors de la bouche ; il existe quelques plaques de forme très particulière, dont l'une porte le pore madréporique ; les pédicellaires manquent toujours. II. OPHIURIDÉS (p. 214).
-

LIVRE DEUXIÈME

Description des Espèces

Classe I

ASTÉRIDÉS OU STELLÉRIDÉS (ASTÉRIES)

Nous savons que les Astéries sont caractérisées par l'aplatissement du corps et le grand allongement des radius par rapport aux interradius : il en résulte que ce corps prend la forme d'une étoile à cinq branches, et celles-ci, appelées les bras, correspondent aux radius : elles se réunissent en une partie centrale appelée le disque, au centre duquel s'ouvre la bouche sur la face ventrale. Les bras sont plus ou moins longs : ils peuvent dépasser dix fois le rayon du disque (Pl. II, fig. 1 et 2 ; Pl. IV, fig. 2 et 10, etc.), ou, au contraire, être tellement courts que le corps devient pentagonal, (Pl. II, fig. 20 et 21 ; Pl. V, fig. 8, 9, 10, etc.). Si l'on appelle R la longueur des bras comptée depuis la bouche et r le rayon du disque, le rapport R/r peut varier depuis 1, 2 jusqu'à 10 ou 15. Les bras sont reliés insensiblement au disque par leur base ; ils sont contigus les uns aux autres à leur insertion sur le disque sans laisser libre aucune partie du contour de celui-ci, caractère qui distingue les Astéries des Ophiures. Ce n'est que chez les *Brisingida*, où les bras sont habituellement fort nombreux et peu-

vent dépasser le chiffre de trente, qu'ils sont nettement distincts du disque dont ils se détachent d'ailleurs très facilement, et sont généralement contigus à leur base (Pl. II, fig. 1).

Les cinq sillons ambulacraires, qui s'étendent de la bouche à l'extrémité des bras, ont les bords limités par deux séries de plaques qui se correspondent exactement dans chaque série, (Pl. I, fig. 9), et appelées respectivement plaques *ambulacraires* (a) et *adambulacraires* (b). Ces dernières, superficielles, portent des piquants dont la disposition est utilisée dans la classification. Au voisinage de la bouche, certaines plaques ambulacraires ou adambulacraires se modifient quelque peu et forment des pièces improprement appelées *dents* car elles ne servent pas à la mastication, mais qui sont munies de piquants dont les caractères sont aussi utilisés dans la classification.

La face dorsale, qui est, comme nous le savons, homologue au périprocte des Échinides, est constituée par des plaques nombreuses recouvertes par un tégument, et disposées sur les bras tantôt en un réseau irrégulier, tantôt en rangées longitudinales régulières ; elles sont un peu plus grosses sur le disque où elles sont placées, tantôt d'une manière irrégulière, tantôt en formant deux cercles plus ou moins distincts. Toutes ces plaques portent des piquants, des granules et souvent des pédicellaires ; l'une d'entre elles, plus grande que les autres et toujours située dans un interradius, est creusée de sillons auxquels aboutit le tube hydrophore : c'est la *plaque madréporique* ou *madréporite*. Entre les plaques, se trouvent des orifices par lesquels passent de petits prolongements de la cavité générale appelés *papules*, tantôt isolées, tantôt réunies par petits groupes, et

qui servent à la respiration. Même lorsque les plaques forment un réseau irrégulier, on remarque qu'elles se disposent assez souvent sur la ligne médiane des bras, en une série longitudinale, dite *carinale* ou *lophiale*. De plus, dans un grand nombre d'Astéries, les plaques qui forment les côtés des bras se distinguent des autres par leur grande taille: elles forment deux rangées distinctes appelées *marginales*, (Pl. I, fig. 9) ; l'on distingue une rangée de marginales dorsales (*d*), et une de marginales ventrales (*c*).

Les piquants des Astéries sont de formes très diverses : les uns sont articulés sur des tubercules distincts, les autres sont fixés au squelette ; ils sont moins importants que chez les Échinides. Ces piquants sont parfois très gros et très épais, comme dans le genre *Pentaceros* ; d'autres fois ils sont très petits et fins (*Spinulosa*). Une formation particulière a reçu le nom de *paxilles* : du squelette s'élève une tige verticale courte, portant à son extrémité élargie de nombreux petits piquants (*e*) qui, tantôt restent très courts et s'arrêtent toujours au même niveau, formant une sorte de petite brosse (*Astropectinidæ*), tantôt sont plus longs, parfois même très longs et très fins, plus ou moins divergents, formant une sorte de pinceau (*Solasteridæ*, *Pterasteridæ*). Les pédicellaires sont le plus souvent constitués par deux valves articulées généralement sur une pièce basilaire (Pl. I, fig. 10, 13 et 26) : tantôt ces valves restent parallèles l'une à l'autre (fig. 10, *c*) et les pédicellaires sont *droits* (forcipiformes), tantôt elles sont *croisées* et les pédicellaires sont dits forcipiformes (fig. 10 *b*, fig. 13 et 26). Lorsque les pièces basilaires font défaut, les deux valves s'insèrent dans une petite fossette du squelette ; quand ces valves sont hautes et allongées, les pédicellaires sont

dits en *pince* ; quand elles sont basses et élargies transversalement, limitant une fente allongée, on leur donne le nom de *valvulaires* (Pl V, fig. 6 et Pl, VII, fig. 6). ces derniers sont particulièrement développés dans le genre *Hippasteria*. Les pédicellaires peuvent encore être constitués par plusieurs piquants formant deux séries opposées et partant de deux plaques adjacentes : ce sont les pédicellaires *pectinés*. Perrier avait donné le nom de *fasciolaires* aux pédicellaires pectinés dont les piquants restent très courts, tronqués et souvent analogues à des granules, mais ce dernier terme est plutôt réservé maintenant aux formations produites par un ensemble de piquants extrêmement fins, s'insérant sur les bords de deux plaques voisines, principalement sur les bords adjacents des plaques marginales, et s'entrecroisant d'une manière plus ou moins serrée, comme cela arrive souvent dans les genres *Astropecten*, *Psilaster*, etc. Enfin, les téguments du corps renferment des glandes sécrétant un mucus qui est venimeux pour des petits animaux auxquels il peut être inoculé par les morsures des pédicellaires.

L'anús, quand il existe, se trouve au centre de la face dorsale : il est petit et ne sert pas à la sortie des substances digérées, que les Astéries rejettent habituellement par la bouche. Les bras sont creux et leur cavité, très vaste, est en grande partie occupée par une paire de *cæcums glandulaires* allongés et ramifiés, s'insérant sur le sac stomacal qui remplit en grande partie la cavité du disque, et par une paire de *glandes génitales* dont les canaux s'ouvrent au dehors à l'aide d'un pore unique et de petite taille, situé dans chaque interradius et en principe sur la face dorsale ; exceptionnellement, ces orifices sont multiples. Il est rare que les orifices géni-

taux se trouvent sur la face ventrale : toutefois ceci arrive chez les formes incubatrices ainsi que chez quelques *Asterina*, comme l'*A. gibbosa* de nos côtes, dont les œufs sont volumineux et riches en vitellus.

Les tubes ambulacraires, qui s'insèrent sur les côtés du sillon ambulacraire, s'étendent de la bouche à l'extrémité des bras : ils forment tantôt deux rangées régulières seulement (Pl. II, fig. 10 et 11), tantôt quatre, parfois même davantage (Pl. VI, fig. 11). Tantôt ces tubes se terminent par une ventouse (fig. 11), tantôt ils s'amincissent à leur extrémité et se terminent par une pointe obtuse. Les vésicules ambulacraires qui se trouvent à la base des tubes à l'intérieur du corps, forment de chaque côté de la ligne médiane, tantôt une rangée unique (*Porcellanasteridæ*, *Echinasteridæ*), tantôt une double rangée (*Astropectinidæ*).

En principe, le nombre des bras est de cinq, mais il est quelquefois plus élevé ; plus rarement il tombe au chiffre de quatre.

Il arrive fréquemment que les espèces ayant normalement ou accidentellement plus de cinq bras possèdent plus d'une plaque madréporique, et par conséquent plus d'un seul tube hydrophore. On avait cru autrefois que l'augmentation du nombre de bras déterminait celle des madréporites, mais il y a lieu de distinguer à ce point de vue les espèces à reproduction fissipare et les autres. Parmi celles-ci, l'*Asterias polyplax*, dont le nombre des bras varie, possède de un à cinq madréporites, et l'*Ophidiaster Germaini* qui a tantôt cinq, tantôt sept bras, offre toujours deux madréporites. Mais les *Echinaster eridanella* à cinq bras n'en ont qu'un seul, tandis qu'ils en ont deux quand ils ont six bras ; les *Acanthaster*, qui ont de nombreux bras, ont de cinq à

sept plaques madréporiques ; les *Asterias rubens* à huit bras peuvent avoir trois plaques madréporiques et deux seulement lorsqu'elles ont six bras ; les *Asterias glacialis* à six bras et les *Asterina gibbosa* à sept bras ont les unes et les autres deux madréporites. En revanche, de nombreuses espèces, ayant normalement plus de cinq bras, n'ont qu'une seule plaque madréporique : c'est ce qui arrive par exemple chez l'*Asterias vancouveri* et dans les espèces des genres *Brisinga*, *Heliaster*, *Solaster*, etc. Cuénot cite des exemplaires à six bras d'*Asterias rubens*, et à sept bras de *Marthasterias glacialis* n'ayant qu'un seul madréporite, et d'autre part un *Heliaster Kubiniji* à vingt-deux bras en ayant deux.

Les espèces qui se multiplient par fissiparité et qui possèdent plusieurs bras ont, en principe, deux ou plusieurs plaques madréporiques : le fait a été observé chez diverses *Coscinasterias*, ainsi que chez les *Henricia sexradiata*, *Asterina wega*, *Nanaster albulus*, dans le genre *Linckia*, etc. Les exceptions sont rares.

Les Astéries possèdent généralement des couleurs extrêmement vives et brillantes, comme c'est le cas des *Echinaster sepositus* et de diverses espèces littorales ou sublittorales : *Asterias rubens*, *Henricia sanguinolenta*, *Hippasteria plana*, *Porania pulvillus*, *Anseropoda membranacea*, *Stichastrella rosea*, *Psilaster andromeda*, etc., qui sont rouges, rouge brique, rouge orangé, ou roses, tandis que les *Astropecten aurantiacus*, *Tethyaster subinermis*, *Astropecten irregularis*, *Pontaster tenuispinus*, *Ceramaster placenta*, les *Luidia*, etc., offrent une couleur orangée plus ou moins vive. Cette couleur orangée, tirant tantôt sur le jaune, tantôt sur le rouge brique, s'observe chez presque toutes les espèces abyssales. Certaines espèces littorales ont des teintes moins vives

ASTERIDÉS OU STELLÉRIDÉS

et plus ou moins foncées, brunâtres ou verdâtres, vert olivâtre, gris verdâtre, et l'on remarque que, lorsque ces espèces descendent à une certaine profondeur, les teintes deviennent plus brillantes (*Marthasterias glacialis*, *Henricia sanguinolenta*, etc.). Les teintes rouges, rouge brique, rouge orangé, jaunes, sont dûes à des pigments qui sont très solubles dans l'alcool ; au contraire, les pigments bruns ou verts, plus ou moins foncés, sont plus fixes et ne sont généralement pas détruits par l'alcool, comme par exemple, chez les *Astropecten bispinosus*, *spinulosus*, etc. Cependant, les pigments vert foncé, gris verdâtre ou bruns de la *Marthasterias glacialis* littorale disparaissent complètement dans l'alcool.

Les Astéries sont fréquentes sur nos côtes d'Europe. Elles se tiennent toujours sur leur face ventrale qui est appliquée contre les rochers, le sol, etc. ; les bras sont le plus souvent très mobiles et très souples : ils peuvent se renverser et se contourner à des degrés variables. La locomotion s'effectue surtout à l'aide des tubes ambulacraires qui se fixent aux corps étrangers et tirent l'animal dans la direction voulue, ceci du moins chez les Astéries dont les tubes sont terminés par des ventouses ; les autres se meuvent par les mouvements des bras.

Les Astéries sont extrêmement voraces et vivent de proies vivantes ou mortes. Elles capturent et avalent les aliments par un procédé très particulier : elles dévaginent leur sac stomacal sur leur proie qu'elles enveloppent complètement et sur laquelle s'exerce l'action des sucs digestifs ; tantôt la digestion a lieu dans le sac stomacal dévaginé, tantôt le sac se rétracte et rentre dans le corps avec la proie saisie. On peut ainsi trouver dans le sac stomacal des Astéries des animaux volumineux

pourvus de coquilles ou de piquants : Mollusques, Oursins, etc. L'*Asterias rubens* exerce de grands ravages sur nos côtes dans les parcs à huîtres ; et elle emploie un procédé particulier pour ouvrir la coquille de ces mollusques : elle recourbe son corps sur les deux valves de l'huître et tire en sens inverse sur ces valves à l'aide de ses tubes ambulacraires : l'huître, obligée de céder à ces tractions, finit par s'ouvrir ; à ce moment, l'Astérie évagine son tube digestif qui englobe les tissus de l'huître et les digère.

Les œufs pondus se développent, comme nous le savons, en une gastrula couverte de cils vibratiles, et ceux-ci ne tarderont pas à se localiser en deux bandes : l'une, moins développée, qui entoure la région préorale de la larve, et l'autre, plus développée, entourant la partie post-orale ; les régions qui portent les bandes se prolongeront en bras plus ou moins allongés qui arriveront au nombre de douze : cinq bras pairs et deux impairs. Ces bras caractérisent la larve appelée *Bipinnaria* (Pl. I, fig. 20.) ; il s'y ajoute souvent trois autres bras non bordés de cils, mais terminés par de petites papilles adhésives qui se développent à la partie antérieure du corps, et entre les bases de ces bras se trouve une ventouse (*Brachiolaria*). L'étoile de mer se différencie à l'extrémité postérieure de la larve, vers la partie dilatée du tube digestif appelée l'estomac, et elle se développe rapidement, tandis que les appendices larvaires s'atrophient progressivement, (fig. 22 et 23).

La détermination des Astéries est généralement assez facile. L'examen extérieur du corps fournit de suite des renseignements importants : le nombre des bras, la forme stellée ou pentagonale, la disposition des tubes ambulacraires terminés ou non par une ventouse et

disposés en deux ou quatre rangées, l'état des bras qui sont cylindriques ou aplatis, le développement des plaques marginales dorsales et ventrales, le recouvrement des plaques, etc., permettent immédiatement de localiser les recherches. On devra souvent employer un traitement à la potasse bouillante pour étudier la disposition des plaques du squelette ; il y aura également lieu d'examiner les pédicellaires au microscope ; la disposition des piquants qui bordent le sillon ambulacraire, et qui sont portés par les plaques adambulacraires, devra être l'objet de la plus sérieuse attention.

CLASSIFICATION DES ASTÉRIDÉS OU STELLÉRIDÉS

Perrier avait proposé de diviser les Astéries en quatre ordres, auxquels il avait donné respectivement les noms de FORCIPULATA, SPINULOSA, VALVATA et PAXILLOSA ; il avait ajouté ensuite les VELATA. Actuellement, les auteurs sont plutôt d'avis de réunir les VALVATA aux PAXILLOSA en un seul ordre dit des PHANEROZONIA, qui répond à peu près aux PHANEROZONIA de Sladen, et de réunir les VELATA aux SPINULOSA. C'est cette classification simplifiée que je suivrai ici.

TABLEAU DES ORDRES D'ASTÉRIDÉS

- | | | |
|----|---|--|
| I. | { | Des pédicellaires croisés (forcipiformes) se trouvant surtout au voisinage des piquants de la face dorsale ; tubes ambulacraires ordinairement quadrisériés et terminés par une ventouse.. |
| | | I. FORCIPULATA. p. 91. |
| | | Pas de pédicellaires croisés..... 2 |

- Piquants petits et disposés irrégulièrement ; pédicellaires très rares et peu importants ; squelette formé d'ossicules ordinairement disposés en un réseau irrégulier avec des plaques marginales peu ou pas apparentes. Tubes ambulacraires bisériés, terminés par une ventouse.....
- II. **SPINULOSA**. p. 124.
2. } Plaques marginales dorsales et ventrales bien développées (les dorsales atrophiées chez les *Luidia*), limitant les côtés du corps, squelette formé soit de plaques munies de granules, soit de plaques non armées, nues ou couvertes par le tégument, soit enfin par des paxilles ; souvent des pédicellaires mais jamais forcipiformes ; tubes ambulacraires bisériés tantôt pointus, tantôt terminés par une ventouse. III. **PHAZERONIA** (*Valvata* + *Paxillosa*) p. 173.

TABLEAU ANALYTIQUE DES FAMILLES D'ASTÉRIDÉS

- I. } Des pédicellaires croisés. (FORCIPULATA) 2
 } Pas de pédicellaires croisés..... 5
2. } Tubes ambulacraires bisériés sur toute la longueur des bras ; pas de pédicellaires droits.. 3
 } Tubes ambulacraires quadrisériés au moins à la base des bras ; des pédicellaires droits (1).. 4

(1) Exceptionnellement ces pédicellaires manquent chez la *Stylasterias neglecta*, espèce fort rare d'ailleurs.

3. Bras non breux, très longs, tout à fait distincts du disque qui est petit et dont ils se détachent facilement ; squelette des bras formé d'arceaux et limité à la base de ceux-ci. . 1. **Brisingidæ**. p. 91.
3. Bras normalement au nombre de cinq, rarement plus, se reliant au disque par leur base ; squelette réticulé s'étendant sur toute la face dorsale des bras ; taille petite chez la forme européenne littorale. 4. **Pedicellasteridæ**. p. 121.
4. Squelette dorsal consistant en ossicules petits formant un réseau irrégulier, ou en ossicules grands formant des rangées longitudinales peu nombreuses ; papules réunies par groupes ; des piquants 2. **Asteriidæ** p. 93.
4. Squelette dorsal formé de petites plaques imbriquées, disposées en plusieurs séries longitudinales et laissant des espaces par où passent les papules isolées ; plaques couvertes de granules 3. **Stichasteridæ**. p. 116.
5. Plaques marginales indistinctes ou à peine plus grandes que les autres ; piquants ordinairement petits, disposés irrégulièrement ; dents plutôt petites (SPINULOSA)..... 6
5. Plaques marginales très apparentes, plus grandes que les autres et formant deux rangées superposées (sauf dans le genre *Luidia*) ; dents plutôt grandes (PHANEROZONIA)..... 14

6. } Plaqués dorsales portant des sortes de paxilles formées d'une tige principale, de laquelle partent en divergeant des piquants fins au-dessus desquels s'étend une membrane (tente dorsale) que soulèvent ou traversent les extrémités de ces piquants 13. **Pterasteridæ**. p. 165.
Pas de tente dorsale ; la face dorsale du corps porte des piquants ou des granules, ou elle offre un tégument directement appliqué sur le squelette. 7
7. } Corps couvert d'un tégument mou, cachant les plaques sous-jacentes 8
Pas de tégument cachant le squelette : recouvrement des plaques (piquants, granules, etc.) bien apparent 9
8. } Squelette dorsal bien développé formé de plaques solidement unies 11. **Asteropidæ**. p. 151.
Squelette dorsal rudimentaire formé d'ossicules petits et isolés ; espèces arctiques ou antarctiques très rares 6 **Cryasteridæ**. p. 128.
9. } Corps pentagonal et aplati, bras indistincts ou très courts 7. **Asterinidæ**. p. 130.
Bras allongés, arrondis, bien distincts 10
10. } Plaqués régulièrement alignées, couvertes de petits piquants à extrémité vitreuse, ou de granules 11
Squelette formé par un réseau irrégulier de petits ossicules 12
11. } Plaqués plutôt petites, couvertes de très petits piquants ; papules isolées. 8. **Chætasteridæ**. p. 139
Plaqués grandes, couvertes de granules ; papules réunies par groupes formant des aires aussi grandes que les plaques voisines. 12. **Ophidiasteridæ**. p. 162.

12. { Dents petites ; sillon ambulacraire étroit ; squelette formant un réseau irrégulier avec de petits piquants qui ne sont jamais réunis en groupes paxilliformes. . . . 5. **Echinasteridæ**. p. 124.
 { Dents plutôt grandes ; sillons ambulacraires assez larges ; piquants allongés, disposés par groupes paxilliformes, surtout sur les côtés du corps. 13
13. { Bras allongés ; plaques adambulacraires portant deux systèmes de piquants, les uns parallèles, les autres perpendiculaires au sillon ; plaques marginales ventrales formant des paxilles
 { 9. **Solasteridæ**. p. 143.
 { Bras courts (dans la forme européenne) ; plaques adambulacraires portant un seul système de piquants ; plaques marginales ventrales jamais paxilliformes. . . 10. **Korethrasteridæ**. p. 150.
14. { Un grand piquant dentaire rétroversé sur chaque paire de dents . . . 15. **Gnathasteridæ**. p. 83.
 { Pas de piquant dentaire rétroversé..... 15
15. { Tubes ambulacraires terminés par une ventouse 16
 { Tubes ambulacraires terminés en pointe sans ventouse 17
16. { Bras très longs et très minces renfermant sous le squelette dorsal une paire de muscles longitudinaux servant à les redresser ; papules localisées dans une aire distincte à la base de chaque bras 16. **Benthopectinidæ**. p. 184.
 { Bras forts, tantôt assez allongés, tantôt très courts, sans muscles redresseurs ; papules éparses 14. **Goniasteridæ**. p. 173.

17. { Des organes cribriformes entre les plaques marginales ; bras courts (dans la forme européenne littorale) ; ampoules ambulacraires en une seule rangée de chaque côté. 19. **Porcellanasteridæ**. p. 211.
Pas d'organes cribriformes ; bras allongés, ampoules en deux rangées de chaque côté.... 18
18. { Plaques marginales dorsales bien développées ; papules simples ; bras rigides et solides.....
..... 17. **Astropectinidæ**. p. 186.
Plaques marginales dorsales rudimentaires et remplacées par une rangée de simples paxilles ; bras très fragiles ; papules ramifiées. 18. **Luidiidæ**. p. 207.
-

1^{er} Ordre : **FORCIPULATA**

1^{re} Famille : **BRISINGIDÆ** SARS

Researches on Struct Affin. of genus *Brisinga*, 1875.

Le disque est petit et arrondi, et les bras, qui sont nombreux, en sont très distincts à la base : aussi l'aspect général rappelle-t-il une Ophiure plutôt qu'une Astérie ; les bras sont renflés dans leur région proximale qui renferme les cœcums gastriques et les glandes génitales. Squelette dorsal simple et réduit, formant sur les bras des arceaux transversaux successifs, indépendants ou unis par des ossicules intermédiaires. Tubes ambulacraires bisériés avec une ventouse terminale ; les piquants sont revêtus d'une gaine tégumentaire couverte de pédicellaires croisés ; pas de pédicellaires droits.

Un seul genre européen littoral.

1^{er} Genre : **BRISINGA** Asbjørnsen.

Fauna littoralis Norveg. 1856. T. II, p. 95.

Les bras sont au nombre de sept à onze ; les arceaux sont bien distincts, indépendants, munis de petits piquants, et, dans leur intervalle, les téguments offrent des rides transversales ; pas de papules ; trois piquants adambulacraires, l'interne très court et l'externe très long ; chaque plaque marginale porte un piquant impair plus long que ce dernier.

Deux espèces européennes.

1. Bras au nombre de 7 à 11 ; arceaux transversaux munis de forts piquants ; plaque madréporique peu saillante et inerme
 1. *B. coronata*
- Bras constamment au nombre de onze ; arceaux munis de petits piquants peu nombreux ; plaque madréporique saillante avec quelques piquants 2. *B. endecacnemos*

1. **Br. coronata** O. Sars. Pl. II, fig. 1. — Voir : O. Sars, 1875, p. 1, pl. I à VI ; LUDWIG, 1897, p. 418.

Le diamètre du disque peut atteindre 3 cm. et la longueur des bras 35 à 40 cm. Les arceaux sont au nombre d'une douzaine répartis sur le premier tiers des bras. Les pédicellaires de la face dorsale des bras sont de même taille que ceux qui recouvrent les piquants adambulacraires.

La couleur chez l'animal vivant est très vive, d'un rouge plus ou moins foncé sur la face dorsale, plus pâle et presque blanche sur la face ventrale ; cette couleur disparaît complètement dans l'alcool.

Distr. géogr. — La *Br. coronata* a été découverte sur les côtes des Norvège et aux îles Lofoten, à des profondeurs voisines de 400 mètres. Elle a été retrouvée depuis en de nombreuses localités de l'Atlantique, depuis la Norvège jusqu'aux côtes du Maroc, toujours à d'assez grandes profondeurs, et même au delà de 2000 mètres.

En Méditerranée, l'espèce est assez répandue et elle peut vivre à des profondeurs moindres : 100 à 300 mètres à Naples, 129 mètres à l'île Pelagosa ; mais on la rencontre surtout entre 500 et 1.000 mètres ou au-delà.

2. **Br. endecacnemos** Asbjørnsen. — Voir Asbjørnsen, 1856, p. 95, pl. IX, fig. 1-15 ; O. Sars, 1875, p. 101 ; Kœhler, 1909, p. 123, pl. VII, fig. 1 (en couleurs).

Se distingue par le nombre de ses bras qui est toujours de onze ; la couleur est la même que dans l'espèce précédente et, comme elle, elle vit dans l'Atlan-

tique à une certaine profondeur, depuis les côtes de Norvège jusqu'à celles d'Espagne ; elle remonte sur les côtes de Norvège jusqu'à 180 mètres.

Quelques autres *Brisingida* vivent dans nos mers d'Europe à de plus grandes profondeurs, telles que les *Odinia pandina* Perrier (parages des Faroë, 860-910 mètres), *Freyella Edwardsi* Perrier et *robusta* Perrier (Golfe de Gascogne, la dernière à 1700 mètres), *Freyella sexradiata* (Perrier), entre le Portugal et les Açores, (4.060 mètres).

II^e Famille : **ASTERIIDÆ** GRAY

Ann. and Magaz. Nat. History. 1840. p. 178

Les ossicules du squelette dorsal des bras sont tantôt grands et disposés en rangées longitudinales peu nombreuses, tantôt plus petits et formant un réseau plus ou moins irrégulier ; les aires papulaires sont grandes. Les piquants sont le plus souvent entourés à leur base d'une collerette renfermant de nombreux pédicellaires croisés, les pédicellaires droits restant épars. Tubes ambulacraires quadrisériés.

Dix genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

1.	{ Squelette dorsal formé surtout de grosses plaques disposées en rangées longitudinales régulières..... 2. Squelette dorsal essentiellement formé par un réseau irrégulier 6.
2.	{ Piquants adambulacraires sur une seule rangée ; une collerette de pédicellaires autour des grands piquants..... 3. Piquants adambulacraires sur deux rangs et parfois sur trois 4.

3. Bras en nombre supérieur à cinq, généralement six à huit, inégaux, pas très forts; reproduction fissipare; plusieurs plaques madréporiques 4. COSCINASTERIAS
 Bras au nombre de cinq; espèce très robuste et très grande dont les bras sont hauts et forts; une seule plaque madréporique 2. MARTHASTERIAS.
4. Les rangées longitudinales dorsales de plaques sont au nombre de cinq; en outre ces plaques forment des arceaux transversaux solidement unis et séparés par des sillons colorés..... 5. SCLERASTERIAS.
 Plaques du squelette ne formant pas d'arceaux transversaux 5.
5. Cinq bras chez les jeunes comme chez l'adulte; plaques dorsales des bras ne portant qu'un seul piquant entouré d'une collette à pédicellaires..... 6. STYLASTERIAS.
 Six bras chez les jeunes et cinq chez l'adulte; plaques dorsales petites formant plusieurs rangées longitudinales, chacune portant trois piquants entre lesquels les pédicellaires restent disséminés..... 7. HYDRASTERIAS.
6. Formes incubatrices; les glandes génitales s'ouvrent sur la face ventrale du corps et les jeunes sont portés par la mère. 7.
 Formes non incubatrices; les glandes génitales s'ouvrent comme d'habitude sur la face dorsale..... 8.
7. Les œufs se développent sous la bouche de la mère; piquants de la face dorsale des bras formant des rangées longitudinales disposées irrégulièrement 8. LEPTASTERIAS.
 Les œufs se développent dans le sac stomacal même de la mère; piquants dorsaux parfois disposés irrégulièrement, mais formant souvent des rangées transversales distinctes..
 9. CTENASTERIAS.
8. Bras en nombre variable ordinairement supérieur à cinq, très rarement moins et inégaux par suite de la fissiparité; taille très petite II. NANASTER.
 Pas de fissiparité; bras égaux; taille moyenne ou grande. 9.

9. { Squelette dorsal formé de plaques anguleuses ou lobées, réunies en un réseau plus ou moins compact; piquants adambulacraires portant de petites touffes de pédicellaires. 3. **ASTERIAS**.
 Squelette dorsal très faiblement développé sur les bras, formé de bâtonnets réunis en un réseau très lâche avec de grandes mailles; pas de pédicellaires sur les piquants adambulacraires 10. **URASTERIAS**. (1)

2° Genre : **MARTHASTERIAS** Jullien.

Bull. de la Soc. Zool. France, 1878. T. III, p. 141.

Les bras, au nombre de cinq, sont grands et robustes; la face dorsale offre une rangée carinale très régulière, puis deux ou trois rangées latérales moins importantes et un peu irrégulières, et deux rangées marginales très développées. Les plaques dorsales portent un gros piquant fort et conique et les marginales en ont égale-

(1) Aux accolades ci-dessus, 6 à 9 inclus, on pourra substituer les accolades suivantes, dans lesquelles il n'a pas été tenu compte de la situation des orifices génitaux, ni des caractères tirés du développement des œufs.

6. { Bras égaux, normalement au nombre de cinq (sauf chez l'*A. polaris* très rare); pas de fissiparité; taille moyenne ou grande 7
 Bras presque toujours inégaux, ordinairement en nombre supérieur à cinq; reproduction fissipare, dimensions très réduites. 11. **Nanaster**
7. { Piquants adambulacraires offrant des touffes de pédicellaires droits ou croisés; les piquants de la face dorsale du disque et des bras portent à leur base une collerette à pédicellaires croisés 8
 Piquants adambulacraires ne portant pas de pédicellaires; les pédicellaires croisés ne forment de collerettes qu'à la base des piquants marginaux 9
8. { Aires papulaires grandes, renfermant chacune de nombreuses papules de petites dimensions. 3. **Asterias**
 Aires papulaires petites ne renfermant que quelques grosses papules chacune. 8. **Leptasterias**
9. { Formes de taille moyenne; réseau calcaire fin et serré, formé de petits ossicules portant de nombreux petits piquants et offrant souvent une disposition transversale sur les côtés des bras. 9. **Ctenasterias**
 Espèces de grande taille, à réseau squelettique relativement peu développé sur les bras; piquants dorsaux forts mais écartés et isolés 10. **Urasterias**.

ment deux. Ces piquants sont entourés à leur base par une collerette de pédicellaires croisés très compacte et épaisse. Les pédicellaires droits sont épars sur la face dorsale ; ils deviennent plus nombreux sur la face ventrale et dans le sillon. Aux pédicellaires droits de la forme ordinaire à valves triangulaires, s'ajoutent quelques autres pédicellaires plus grands dont les valves sont élargies en spatule, et qui sont dits en « palette ». Piquants adambulacraires disposés sur une rangée unique et très régulière.

Une seule espèce européenne *M. glacialis*.

1. *M. glacialis* (Linné). — Voir : LUDWIG, 1897, p. 364, Pl. III, fig. 1-3 ; Kœhler, 1921, p. 21, fig. 17.

Le corps est très robuste et de grande taille : *R* varie généralement entre 12 à 15 cm. et peut dépasser largement ces chiffres. Les piquants sont très forts et ceux de la rangée carinale forment souvent une rangée en zig-zag ; la collerette de pédicellaires qui entoure les piquants est très développée et contractile, et ces pédicellaires apparaissent à l'œil nu comme autant de petits points clairs.

Les échantillons littoraux ont toujours une couleur très foncée, variant du brun au vert sombre ou au vert olivâtre ; au contraire ceux qui proviennent d'une certaine profondeur, 50 mètres, par exemple, et qui sont d'ailleurs plus grands et plus trapus que les individus littoraux, ont souvent des couleurs plus vives variant du rose au rouge ou au brun acajou avec des taches blanches. Ces couleurs passent dans l'alcool.

Distr. géogr. — La *M. glacialis* est très répandue dans l'Atlantique ; elle s'étend depuis les côtes de Norvège jusqu'au Golfe de Gascogne et elle se continue le long des côtes d'Espagne, ainsi que sur les côtes d'Afrique

jusqu'aux îles du Cap Vert ; elle est également très répandue dans la Méditerranée. D'autre part, elle se continue dans les mers du Nord et remonte le long des côtes de Norvège jusqu'au Finmark ; toutefois, elle offre quelques interruptions : ainsi, elle est connue sur les côtes méridionales d'Angleterre, sur celles d'Irlande et sur les côtes occidentales d'Écosse, mais elle paraît faire défaut sur les côtes orientales d'Angleterre et elle n'a pas non plus été constatée sur les côtes de Belgique, de Hollande et d'Allemagne. On la connaît entre l'Écosse et la Norvège, puis elle passe dans le Skagger-Rack et sur les côtes de Norvège, mais elle n'a pas encore été observée dans le Cattegat. Elle est surtout littorale, mais n'est pas rare à des profondeurs moindres que 50 mètres ; exceptionnellement, elle peut descendre à 150 mètres.

3^e Genre : **ASTERIAS** Linné.

Systema Naturæ. 1758. X. p. 661.

Le genre *Asterias*, au sens restreint que lui donnent actuellement les auteurs, comprend les espèces dont le squelette est en principe, constitué par des plaques irrégulièrement disposées en un réseau plus ou moins serré, mais ne formant pas de rangées longitudinales régulières. Les piquants que portent ces plaques sont assez irrégulièrement disposés et ils ne forment pas non plus de séries longitudinales sauf sur la ligne carinale où se montre généralement une rangée assez apparente. Ces piquants, courts et cylindriques, sont entourés à leur base d'une petite collerette à pédicellaires croisés, et, entre eux, se montrent des aires papulaires grandes et irrégulières, renfermant chacune plusieurs papules assez petites. Les piquants des plaques marginales dorsales, au nombre d'un ou deux par plaque, forment une rangée distincte, et ils sont séparés par un espace nu des piquants marginaux ventraux, plus développés : ces derniers sont au moins au nombre de deux et parfois de trois sur chaque plaque, constituant une petite série oblique. Les pi-

quants adambulacraires sont disposés tantôt sur un seul rang, tantôt sur deux et il y a ordinairement une alternance irrégulière entre plaques à un piquant et plaques à deux piquants. Entre ces piquants adambulacraires et ceux des marginales ventrales, se trouvent des piquants ventraux formant tantôt une seule, tantôt deux, et parfois même trois rangées distinctes et régulières qui correspondent à autant de plaques ventrales. Les pédicellaires croisés restent localisés dans les collerettes qui entourent la base des piquants dorsaux et marginaux ; entre les piquants, se montrent de nombreux pédicellaires droits, qui deviennent plus nombreux et plus gros sur la face ventrale ; ces pédicellaires existent aussi sur les parois du sillon ambulacraire ; les piquants adambulacraires eux-mêmes portent souvent des touffes de pédicellaires droits ou croisés.

Deux espèces européennes.

1. Cinq bras ; Atlantique boréal et Méditerranée ; espèce très commune..... 1. *A. rubens*.
— Six bras ; espèce arctique et très rare..... 2. *A. polaris*.

1. **A. rubens.** Linné. Pl. I, fig. 10 ; Pl. VII, fig. 7, 9, 10 et 11. — Voir BELL, 1891, p. 469, pl. XIV, et 1892, p. 100 ; CUÉNOT, 1912, p. 21 ; KÖHLER, 1921, p. 23, fig. 18.

L'*A. rubens* de nos côtes est susceptible de présenter de grandes variations qui portent à la fois sur les dimensions des individus, sur la taille des bras et leur longueur relativement à leur largeur, sur le nombre, la forme et la disposition des piquants, et sur la coloration. Le diamètre est compris habituellement entre 12 et 15 cm. mais il peut dépasser largement 20 cm.

Les bras sont tantôt relativement larges et courts, un peu rétrécis à leur insertion sur le disque, tantôt minces et allongés. Les piquants de la face dorsale sont en général disposés sans ordre régulier ; cependant, dans certains exemplaires et en certaines parties des bras, on trouve des indications d'alignements plus ou moins distincts (1) ; ceux de la ligne carinale forment toujours une rangée bien apparente, tantôt droite, tantôt le plus habituellement sinueuse ; de même les piquants dorsaux les plus externes sont en général assez régulièrement alignés, et, à leur suite, on remarque sur les faces latérales des bras un espace nu qui les sépare des piquants de la rangée marginale dorsale. Ces piquants dorsaux sont plus rapprochés sur certains individus que sur d'autres, et tantôt ils sont cylindriques avec la pointe arrondie et spinuleuse, tantôt ils sont nettement renflés à l'extrémité et capités. La série marginale dorsale, très régulière, comprend habituellement une seule rangée de piquants, tandis que les marginaux ventraux, séparés des précédents par un intervalle assez large occupé par des pédicellaires droits épars, sont au nombre de deux ou trois par plaque : ils forment une série oblique et sont un peu plus développés que les autres. Les piquants adambulacraires, séparés des marginaux ventraux, par un intervalle ordinairement bien apparent, sont un peu irrégulièrement disposés, le plus souvent au nombre de deux par plaque,

(1) On peut même rencontrer des exemplaires chez lesquels les ossicules dorsaux des bras offrent un arrangement très régulier en rangées longitudinales : c'est le cas par exemple de l'individu que je représente Pl. VII, fig. 7, et chez lequel les collerettes de pédicellaires sont en même temps très développées de telle sorte que l'aspect rappelle celui que l'on connaît dans le genre *Stolasterias*.

mais parfois au nombre d'un seul et il y a des alternances irrégulières. Ces piquants présentent toujours un caractère très constant : ils portent, en divers points de leur hauteur, mais surtout dans leur tiers externe, des touffes de pédicellaires, parfois nombreux, plantés directement sur les piquants. Suivant les localités, ces pédicellaires sont tantôt droits, tantôt croisés : j'ai même observé sur certains exemplaires un mélange des deux formes. Döderlein (1900, p. 197), en mentionnant ces pédicellaires, n'indiquait que des pédicellaires croisés : c'est inexact, et le plus fréquemment sur les *A. rubens* des côtes de France, ce sont des pédicellaires droits que l'on observe exclusivement comme le montre la photographie que je reproduis Pl. VII, fig. 11. D'autres pédicellaires droits plus grands se montrent sur le tégument de la face ventrale et sur les parois des sillons. Les collerettes à pédicellaires croisés sont plus ou moins développées suivant les individus.

Les exemplaires dont les bras sont en nombre supérieur à cinq ne sont pas rares ; on en a trouvé à six, sept ou huit bras, et Cuénot a même cité un individu provenant d'Arcachon qui possédait neuf bras. D'autres individus, assez rares d'ailleurs, n'ont que quatre bras.

La couleur des individus vivants est assez variable ; souvent la face dorsale est orangée et parfois d'une teinte plus claire, d'un blanc jaunâtre ou jaune grisâtre ; d'autres individus sont d'un rouge assez vif, d'autres sont violet foncé et il existe tous les intermédiaires possibles ; la face ventrale est toujours plus claire. Une espèce distincte, l'*A. violacea*, avait été créée autrefois par Forbes pour les formes à coloration violette des côtes d'Angleterre : cette espèce n'a pas été maintenue.

Obs. — Cuénot a publié dans son travail de 1912 quelques remarques intéressantes sur les conditions de l'habitat de l'*A. rubens*. « L'*A. rubens*, dit-il, est une espèce robuste, à exigences peu précises, puisqu'on la trouve en grande abondance dans des facies très différents (rochers calcaires dans le Boulonnais et en Normandie, grès siluriens des îles Saint-Marcouf, roches granitiques de Tatihou et de Concarneau, sables d'Arcachon) ; il est curieux qu'elle fasse totalement défaut dans d'autres localités, comme aux îles Chausey, à Granville, à Roscoff, (1) par exemple, et il serait intéressant de préciser les conditions déterminantes de son absence (mer trop agitée, absence des Mollusques dont elle se nourrit). A Arcachon, on commence à trouver l'*A. rubens* dans la zone à *Fucus*, accrochée aux pieux des parcs, aux collecteurs, aux amas de Moules ; elle abonde sur le sol sablo-vaseux, au niveau des herbiers de Zostères, et descend beaucoup plus bas, dans les régions qui ne découvrent jamais. »

J'ai indiqué plus haut la manière dont l'*A. rubens* ouvre les coquilles d'huîtres pour avaler la chair du mollusque.

Distr. géogr. — L'*A. rubens* est très répandue dans l'Atlantique ; elle est très abondante sur les côtes de France où on la trouve à mer basse, sous les pierres, entre les rochers, parmi les algues, sur le sable, etc. ; elle est très commune également sur les côtes d'Angleterre et remonte vers le Nord jusqu'à la Mer Blanche. D'autre part, elle descend le long de la péninsule ibérique et sur les côtes d'Afrique jusqu'au Sénégal. On la trouve le plus ordinairement à mer basse, mais elle est susceptible de descendre à une profondeur de 650 mètres.

L'*A. rubens* existe certainement en Méditerranée, mais elle y est fort rare : cependant, j'en ai recueilli plusieurs exemplaires à Cette dans un parc à huîtres ; on peut supposer toutefois qu'elle y avait été introduite avec ces Lamellibranches et que sa présence en Méditerranée n'est qu'accidentelle. Les *A. vulgaris* Stimpson et *pallida* Agassiz des côtes des États-Unis ne sont que des formes de l'*A. rubens*.

2. *A. polaris* (Müller et Troschel). Pl. I, fig. 26 ; Pl. VI, fig. 9. — Voir : DUNCAN et SLADEN 1881, p. 23 ; Pl. II, fig. 4-8, (*Asteracanthion*) ; VERRILL, 1914, p. 107

(1) Ceci est une erreur car l'*A. rubens* existe à Roscoff. Voir P. DE BEAUCHAMP, *Les Grèves de Roscoff*, p. 161, 186, etc. ; je dois dire que c'est sur la foi du renseignement donné par CUÉNOT que j'ai mentionné, dans ma « Faune de France », p. 23, l'absence de l'*A. rubens* à Roscoff.

Pl. XXVII, fig. 1-2, et pl. CVI, fig. 3, (*A. acervata*).

Les bras sont constamment au nombre de six et égaux ; le diamètre varie ordinairement entre 15 à 20 cm., mais il peut atteindre 30 cm. Les piquants de la face dorsale sont assez nombreux mais pas très serrés ; ils sont gros, épais et renflés à leur extrémité, parfois même capités ; ils ne forment ordinairement pas de rangées longitudinales régulières ; ils sont toujours entourés d'une large collerette à pédicellaires croisés. La taille, le nombre, la forme et la disposition des piquants peuvent présenter des variations analogues à celles que montre l'*A. rubens*. Les plaques marginales dorsales et ventrales portent chacune un gros piquant et il existe une rangée latéro-ventrale bien nette ; tous ces piquants sont également entourés de collerettes à pédicellaires croisés. Les piquants ambulacraires sont disposés régulièrement sur deux rangs et ils portent de grosses touffes de pédicellaires droits. Des pédicellaires droits se montrent épars au milieu des piquants du corps et se rencontrent également dans le sillon.

La couleur à l'état vivant est rouge, tantôt vive, tantôt pâle et pouvant passer au pourpre ou au violet pâle ; elle disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*A. polaris* a été considérée comme étant propre à la côte occidentale du Groenland et au détroit de Davis, mais il est certain que l'*A. acervata* Stimpson, connue sur les côtes de l'Amérique du Nord au-dessus de 50° N. (Golfe Saint-Laurent, Terre-Neuve, Labrador), et l'*A. kamtschaktica* Brandt, du Kamtschatka, du détroit de Behring et de l'Alaska, lui sont identiques. C'est une forme d'eaux froides. On la trouve ordinairement à mer basse ou à de faibles profondeurs mais elle peut descendre jusqu'à 180 mètres. Jusqu'à présent, l'*A. polaris* n'a pas été observée entre le Groenland et le détroit de Behring ; on la rencontrera vraisemblablement

jour dans les mers arctiques européennes et c'est pourquoi j'ai cru devoir la signaler ici (1).

4^e Genre : **COSCINASTERIAS** Verrill.

Trans. Connecticut Acad. 1867, T. I, p. 248.

Les bras, étroits et assez délicats, sont en nombre variable et généralement supérieur à sept ; ils offrent une rangée carinale, une ou deux rangées latéro-dorsales et deux rangées marginales de plaques, toutes très régulières et bien alignées ; les piquants qui correspondent à ces plaques sont munis de collerettes à pédicellaires ; les piquants adambulacraires sont toujours disposés sur une seule rangée. La plupart des espèces du genre *Coscinasterias* peuvent se multiplier par fissiparité, et les deux moitiés régénèrent les bras manquants : aussi ceux-ci sont-ils souvent inégaux et leur nombre peut varier de six à dix. Il existe ordinairement deux plaques madréporiques et parfois trois.

Une seule espèce européenne..... *C. tenuispina*.

1. *C. tenuispina* (Lamarck). Pl. I, fig. 13. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 334, pl. III, fig. 8 ; KÖHLER, 1921, p. 26, fig. 19.

Le nombre des bras varie de six à neuf, et lorsque l'Astérie n'est pas adulte, ces bras sont inégaux : ceux du côté qui vient d'être régénéré sont beaucoup plus petits que les autres ; ces bras restent toujours

(1) Dans les *Résultats des Campagnes scientifiques du Prince de Monaco*, Fasc. XI, PERRIER indique l'*A. polaris* aux Açores : deux exemplaires ont été recueillis par l'« Hironde » à Fayal, marée. J'ai examiné ces deux exemplaires au Musée de Monaco : ce sont tout simplement des *Asterias rubens* à six bras. Une pareille erreur de la part de PERRIER est vraiment inconcevable étant donné que l'*A. polaris* est une espèce exclusivement arctique.

assez étroits et les piquants sont relativement plus fins et plus nombreux que chez la *M. glacialis*. Les pédicellaires droits sont disposés comme chez cette dernière espèce et on peut rencontrer des pédicellaires en palette. En général, il existe deux plaques madréporiques.

La couleur à l'état vivant est brunâtre ou jaune brunâtre, et parfois brun rougeâtre avec des taches foncées sur la face dorsale, la face ventrale est plus claire. Ces colorations disparaissent plus ou moins complètement dans l'alcool.

Distr. géogr.— La *C. tenuispina* est une forme d'eaux plutôt chaudes : elle est très abondante en Méditerranée où elle reste essentiellement littorale et ne dépasse guère quelques mètres de profondeur ; on la trouve à la côte sous les pierres, associée à d'autres Échinodermes littoraux. Elle passe dans l'Atlantique par le détroit de Gibraltar et descend surtout le long des côtes d'Afrique jusqu'aux îles du Cap Vert. D'autre part, elle remonte sur les côtes d'Espagne et a été rencontrée sur celles du Sud-Ouest de la France.

5^e Genre : **SCLERASTERIAS** Perrier.

Résult. Camp. Scient. Prince de Monaco. 1896, Fasc. XI, p. 35.

Les plaques et les piquants de la face dorsale forment des rangées longitudinales régulières, mais peu nombreuses ; ces plaques se correspondent exactement sur une même rangée transversale en formant des arceaux bien distincts, séparés par des sillons transversaux du tégument qui est assez épais ; les plaques dorsales portent chacune un petit piquant cylindrique et les plaques marginales deux piquants disposés obliquement ; tous ces piquants sont entourés d'une colle-rette à pédicellaires croisés. Les sillons ambulacraires ne sont pas très larges et les tubes ne sont généralement disposés sur quatre rangées qu'à la base des

bras ; les piquants adambulacraires sont très régulièrement bisériés.

Une seule espèce européenne *Sc. Guernei*.

1. **Sc. Guernei** Perrier. — Voir : Perrier, 1896, p. 33, pl. I, fig. 1 ; Kœhler, 1921, p. 27, fig. 20.

L'espèce reste de petite taille ; son diamètre oscille autour de 50 mm. et ne dépasse guère 60 mm. La couleur à l'état vivant est d'un brun assez clair, avec des lignes brunes plus foncées ou pourpre correspondant aux sillons qui séparent les arceaux successifs de plaques. Ces couleurs sont en partie conservées dans l'alcool.

Distr. géogr. — La *Sc. Guernei* est une forme assez rare qui vit au large de nos côtes atlantiques, toujours à une certaine profondeur ; je l'ai recueillie toutefois à la limite du plateau continental vers 190 mètres.

6^e Genre : **STYLASTERIAS** Verrill.

Shallow water Starfishes N. Pacif. 1914, p. 48.

Cinq bras. Les plaques dorsales sont disposées en rangées longitudinales : une carinale et une dorso-latérale dans lesquelles chaque plaque est munie d'un fort piquant entouré à la base d'une collerette à pédicellaires croisés, et enfin des plaques marginales dorsales et ventrales. Celles-ci sont grandes et les deux séries sont séparées par un large sillon ; les plaques marginales dorsales portent un piquant, les marginales ventrales deux. Les papules de la face dorsale sont ordinairement réunies par groupes de trois, tandis qu'elles sont isolées sur la face ventrale. Les piquants adambulacraires sont très régulièrement bisériés.

Une seule espèce européenne *St. neglecta*.

1. **St. neglecta** (Perrier). Pl. II, fig. 10. — Voir : MARENZELLER 1895, p. 14, pl. I, fig. 2 : LUDWIG 1897, p. 395 (*Asterias Edmundi*).

Le diamètre total peut atteindre 90 mm. Les piquants de la face dorsale forment cinq rangées longitudinales très régulières ; il y a en outre sur la face ventrale une rangée latéro-ventrale. Il n'existe de pédicellaires droits ni dans le sillon ni sur aucune partie du corps. La couleur est brunâtre ou rouge brunâtre, tantôt plus claire, tantôt plus foncée.

Distr. géogr. — L'espèce paraît très rare ; jusqu'à présent, elle a été trouvée en Méditerranée vers Cérigo (160 mètres) et vers l'île de Pelagosa dans l'Adriatique (485 mètres). Perrier l'a décrite d'après un exemplaire de très petite taille trouvé au large des Sables-d'Olonne, à 166 mètres.

7° Genre : **HYDRASTERIAS** Perrier.

Expéd. Scientif. Travailleur et Talisman. 1894, p. 108.

Cinq bras à l'état adulte et six chez le jeune. Le squelette est formé de plaques très régulièrement alignées et les papules sont ordinairement réunies par groupes de deux, mais elles font complètement défaut sur la face ventrale. Les piquants forment des séries longitudinales régulières, mais ils ne sont jamais entourés de colle-rettes à pédicellaires croisés : ceux-ci restent isolés, mélangés à des pédicellaires droits. Les plaques marginales ventrales portent chacune deux grands piquants comprimés. Piquants adambulacraires bisériés ; plaque madréporique unique.

Une seule espèce européenne..... *H. Richardi*.

1. **H. Richardi** (Perrier). Pl. II, fig. 6 et 8. — Voir :

PERRIER, 1894, p. 109, pl. IX, fig. 4 ; MARENZELLER 1893, p. 8, pl. III, fig. 5 (*Asterias Richardi*).

Le diamètre peut atteindre 70 mm. chez l'adulte ; les piquants sont courts et arrondis à l'extrémité ; les parois du sillon offrent des pédicellaires droits. La face dorsale est d'un brun plus ou moins foncé qui devient très clair à l'extrémité des bras ; cette couleur passe dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'espèce paraît être fort rare ; elle a été signalée en Méditerranée ; dans les Cyclades et sur les côtes de l'Asie Mineure, entre 415 et 710 mètres ; mais elle a été rencontrée vers Capri à 100 mètres seulement. En dehors de la Méditerranée, on l'a signalée aux îles du Cap Vert (225 mètres).

8° Genre : **LEPTASTERIAS** Verrill.

Shallow water Starfishes N. Pacific. 1914, p. 50.

Le genre est voisin du genre *Asterias*, dont il diffère par les aires papulaires petites et ne renfermant chacune qu'un petit nombre de grosses papules ; mais le caractère le plus important est le développement direct des œufs qui restent attachés à la région buccale de la mère, où ils se développent directement sans passer par un stade *Bipinnaria* et les orifices génitaux sont situés sur la face ventrale ; la disposition des piquants adambulacraires est variable.

Deux espèces européennes.

1. Piquants adambulacraires ordinairement unisériés pouvant porter vers leur milieu quelques pédicellaires droits ; plaques marginales dorsales séparées des ventrales par un intervalle offrant une rangée de grosses aires papulaires. Mers du Nord 1. *L. Mülleri*.
- Piquants adambulacraires bisériés portant des touffes de pédicellaires croisés ; plaques marginales dorsales très rapprochées des ventrales. Rare ; mers arctiques 2. *L. hyperborea*..

1. *L. Mülleri* (M. Sars). Pl. IV, fig. 2 et 6. — Voir : M. SARS 1846, p. 56, pl. VIII, fig 38 et 39 ; MORTENSEN 1903 a, p. 68 (*Asterias Mülleri*).

Les individus sont généralement d'assez petite taille, cependant le diamètre peut atteindre 20 à 22 cm. ; les bras sont minces. Les piquants sont irrégulièrement disposés sur la face dorsale, à l'exception d'une rangée carinale distincte : ils sont entourés de collerettes à pédicellaires ainsi que ceux des plaques marginales et l'on en trouve toujours sur le disque, caractère qui sépare la *L. Mülleri* de la *Ctenasterias groenlandica*. Les piquants ambulacraires sont ordinairement disposés sur une seule rangée très régulière, mais, dans certains individus, il y a une alternance irrégulière avec plaques à deux piquants. Ces piquants portent toujours, vers le milieu et sur leur face externe, quelques pédicellaires généralement droits : exceptionnellement ces pédicellaires peuvent être croisés comme l'a observé Mortensen. Les pédicellaires droits ont habituellement les valves triangulaires, mais parfois on en observe qui sont très nettement spatulées sur les plaques latéro-ventrales ; les pédicellaires du sillon sont plus petits que les précédents.

La couleur est généralement rouge, tantôt rouge carmin passant au violet ou au rouge jaunâtre ; la face ventrale est plus claire.

Distr. géogr. — La *L. Mülleri* vit ordinairement à une profondeur assez faible ; on la rencontre habituellement entre 0 et 150 mètres, mais elle peut descendre à 790 mètres. Elle est répandue dans les mers arctiques et boréales où elle s'étend de 54° à 72° N. ; on la connaît sur la côte de Mourman, dans la mer de Kara, sur les côtes du Finmark, de Sibérie, de Norvège, d'Islande, aux îles Faroë et Shetland, dans le SkagerRack et le Cattégat, à l'île d'Héligoland et sur les côtes orientales

d'Écosse ; on l'a rencontrée sur les côtes d'Angleterre jusqu'à Durham Elle est inconnue sur les côtes américaines. D'après Sars, la ponte a lieu en mars et en avril.

2. **L. hyperborea** (Danielssen et Koren). Pl. IV, fig. 1. — Voir : DANIELSSEN et KOREN, 1884, p. 10, pl. III, fig. 1 à 7 ; DÔDERLEIN, 1900, p. 198, pl. IV, fig. 2, et pl. V, fig. 4 et 5 (*Asterias hyperborea*).

La taille est plus grande que dans l'espèce précédente et le diamètre total atteint facilement 25 cm. ; les bras sont aussi plus larges. Les ossicules sont disposés en rangées longitudinales assez régulières et nombreuses ne laissant que des espaces papulaires très petits avec une ou deux papules chacun. Chaque plaque porte un piquant assez court, cylindrique, entouré d'une large collerette à pédicellaires croisés ; la face dorsale des bras présente un aspect très caractéristique avec ses piquants nombreux et serrés, disposés en rangées longitudinales très régulières. Le deux rangées marginales dorsale et ventrale sont rapprochées l'une de l'autre et chaque plaque ne porte habituellement qu'un piquant ; de plus, la rangée marginale ventrale est rapprochée des piquants adambulacraires. Ceux-ci forment deux rangées régulières : ils sont subégaux et portent chacun une forte touffe de pédicellaires croisés : dans certains échantillons, il y a alternance irrégulière entre un et deux piquants adambulacraires, mais cela est rare.

La couleur à l'état vivant est rouge brique sur la face dorsale avec les collerettes à pédicellaires blanches ; la face ventrale est très claire.

Dist. géogr. — L'espèce vit à des profondeurs généralement faibles, entre 7 et 200 mètres ; on l'a draguée à 329 mètres. Jusqu'à maintenant, on doit la considérer comme très rare, et elle n'est⁹ con-

nue avec certitude qu'au Spitzberg ; peut-être s'étend-elle sur les côtes de Sibérie, entre 28° et 151° E., mais il est possible que cette dernière indication soit due à des confusions avec la *L. Mülleri*.

9° Genre : **CTENASTERIAS** Verrill.

Shallow water Starfishes N. Pacif. 1914, p. 53.

Le squelette dorsal est composé d'un réseau irrégulier d'ossicules nombreux, disposés surtout transversalement et portant de nombreux petits piquants, un peu inégaux et distribués soit uniformément, soit le plus souvent en rangées transversales, de manière à former de petits peignes qui sont apparents surtout sur les côtés des bras. Les piquants adambulacraires forment deux et même parfois trois rangées. Les piquants marginaux constituent deux doubles rangées rapprochées ; une seule rangée de plaques latéro-ventrales.

Une seule espèce européenne *Ct. groenlandica*.

1. ***Ct. groenlandica*** (Steenstrup). Pl. II, fig. 12. — Voir : DUNCAN et SLADEN, 1881, p. 27, pl. II, fig. 9, et 12 ; DÖDERLEIN, 1900, p. 202, pl. IV, fig. 3 ; pl. V, fig. 3 et pl. IX, fig. 5 ; KÖHLER, 1909, p. 117, pl. III, fig. 1 (*Asterias groenlandica*).

Le diamètre total reste généralement compris entre 30 et 40 mm. et atteint rarement 50 mm. Les piquants de la face dorsale sont courts : sur le disque, ils sont irrégulièrement disposés ou bien ils sont groupés en petits cercles, tandis que sur les bras ils offrent le plus souvent de petites séries transversales ou obliques plus ou moins accusées ; les aires papulaires sont assez grandes, irrégulièrement ovalaires transversalement et ne laissant passer chacune qu'un très petit nombre de papules. Les pédicellaires croisés se trouvent ordinaire-

ment épars, quelquefois réunis par petits groupes à la base des piquants dorsaux des bras, et ils sont très rares ou même font complètement défaut sur le disque ; ils ne forment de collerettes qu'autour des piquants marginaux et latéro-ventraux. Il existe des pédicellaires droits dans le sillon. Les piquants adambulacraires, très régulièrement disposés sur deux rangs, ne portent pas de pédicellaires.

La *Ct. groenlandica* est une espèce incubatrice, mais, chose tout à fait inattendue et extraordinaire, les jeunes se développent dans l'estomac lui-même ; le fait a été établi tout récemment par Ingwald Lieberkund (1920, p. 121). Je ne connais pas d'autre exemple de ce mode d'incubation très particulier (sauf peut-être chez le *Granaster nutrix* et l'on peut même s'étonner que les œufs ou les jeunes ne soient pas digérés par la mère : sans doute les fonctions digestives de celle-ci sont suspendues pendant l'incubation, ainsi que cela arrive vraisemblablement aussi dans les espèces qui portent leurs jeunes en paquet sous la bouche.

La couleur est variable, gris violacé ou gris olivâtre, verdâtre ou jaunâtre, ou même jaune vif (voir Kœhler, 1909).

Distr. géogr. — Cette espèce a une aire de répartition géographique assez vaste dans les mers boréales ou antarctiques entre 65° et 79° N. ; elle est connue au Spitzberg, au Groenland, dans les Mers de Kara et de Mourman, ainsi que dans la Mer Blanche, à la Nouvelle-Zemble, et elle s'étend sur les côtes de Sibérie jusqu'à 157° E. Elle existe également sur les côtes orientales de l'Amérique du Nord entre 44° et 81° N., et sur celles de l'Alaska. Elle reste généralement littorale mais elle peut descendre jusqu'à 183 mètres de profondeur.

Une forme très voisine, et provenant du Spitzberg ainsi que des côtes de Sibérie, a été décrite par plusieurs auteurs comme espèce distincte sous le nom d'*Asterias spitzbergensis*. Elle est particulière-

ment caractérisée par les piquants de la face dorsale des bras qui sont très régulièrement disposés en séries transversales formant de véritables peignes, par les piquants adambulacraires ordinairement disposés en trois rangées grâce à l'intercalation d'une rangée médiane qui fait parfois défaut, de telle sorte qu'il peut y avoir alternance plus ou moins régulière de plaques à deux piquants et de plaques à trois piquants. Il est difficile de décider si cette forme est une espèce distincte ou une simple variété de la *C. groenlandica* ; j'inclinerais plutôt à adopter cette dernière manière de voir, mais des recherches sur le mode de reproduction de ces formes arctiques sont absolument indispensables (1).

10^e Genre : **URASTERIAS** Verrill.

Shallow water Starfishes N. Pacif. 1914, p. 51.

Le squelette dorsal des bras est peu développé et consiste surtout en bâtonnets petits et unis en un réseau irrégulier et lâche limitant de grandes mailles ; il est beaucoup plus compact sur la face dorsale du disque. Les piquants des bras ne forment guère qu'une rangée carinale bien distincte, et, en dehors de cette rangée, ils sont rares ou irrégulièrement distribués ; ils sont plus développés sur le disque. Les plaques marginales dorsales et ventrales sont reliées par des apophyses entre lesquelles se trouvent de grosses aires papulaires. Il existe des pédicellaires droits nombreux et de grande taille sur la face ventrale ; les pédicellaires croisés sont isolés et plus ou moins espacés sur les téguments de la face dorsale des bras et ils ne forment de collerettes qu'à la base des piquants marginaux. Les piquants

(1) D'ailleurs une révision très sérieuse des espèces arctiques appartenant aux genres *Ctenasterias* et *Leptasterias* s'impose. Ces espèces sont éminemment variables : de nombreuses variétés ont été indiquées dont il serait indispensable d'établir les relations et la hiérarchie. On trouvera quelques renseignements à ce sujet dans MORTENSEN, 1903, (p. 68-69), et dans KALICHEVSKY 1907, (p. 38-46).

adambulacraires sont disposés sur deux et parfois sur trois rangées plus ou moins régulières ; ils sont dépourvus de touffes de pédicellaires, ceux-ci ne se montrant qu'à leur base ou dans le sillon ambulacraire.

Deux espèces européennes.

1. Face dorsale des bras n'offrant guère qu'une rangée carinale de piquants ; entre celle-ci et les piquants marginaux, le tégument porte un nombre considérable de pédicellaires croisés serrés..... 2. *U. panopla*.

— En plus de la rangée carinale de piquants, il existe sur la face dorsale des bras deux ou trois rangées incomplètes entre lesquelles se trouvent de nombreux pédicellaires droits. 1. *U. Lincki*.

1. *U. Lincki* (Müller et Troschel). Pl. II, fig. 9 et Pl. IV, fig. 4. — Voir : DANIELSSEN et KOREN, 1884, p. 14, pl. IV, fig. 1 à 9 (*Asterias stellionura*) ; DANIELSSEN et KOREN, 1884, p. 7, pl. II, et pl. III, fig. 1 à 7 (*Ast. Gunneri*) ; DÖDERLEIN 1900, pl. IV, fig. 4 à 6 (*Asterias Lincki*).

Très grande espèce pouvant dépasser un diamètre de 30 cm. Le disque n'est pas très grand et les bras assez forts ne sont pas rétrécis à la base. De chaque côté de la rangée carinale de piquants, se montrent deux ou trois autres rangées incomplètes et plus ou moins régulières ; le reste de la surface des bras est occupé par des pédicellaires droits. Les piquants marginaux dorsaux et ventraux offrent à leur base une collerette plus ou moins complète de pédicellaires croisés. Les piquants adambulacraires, bisériés, ne sont ni très grands ni très forts.

Les pédicellaires droits de l'*U. Lincki* offrent une structure remarquable : la pièce basilaire se prolonge en une tige verticale séparant sur la moitié de leur lon-

gueur environ les deux valves qui sont plutôt courtes et élargies (Pl. II, fig. 9).

La face dorsale offre une coloration rouge foncée qui passe au jaunâtre sur la face ventrale ; cette couleur disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — *L. U. Lincki* est assez répandue dans le domaine arctique boréal, mais en Europe, elle ne descend pas en dessous du cercle polaire, bien qu'elle tolère des eaux ayant + 3°5 ; on la connaît aux îles Lofoten, sur les côtes du Finmarck, de Mourman, dans la Mer Blanche, dans les Mers de Kara et de Barentz, à la Nouvelle-Zemble, et elle s'étend sur les côtes de Sibérie jusqu'aux îles de la Nouvelle-Sibérie. Elle est également répandue au Spitzberg et au Groenland. Sur les côtes des États-Unis, elle descend jusqu'à la Nouvelle-Écosse et au Cap Cod. Elle reste en général cantonnée dans les régions littorales et n'est pas connue au-delà de 280 mètres

2. **U. panopla** (Danielssen et Koren). Pl. II, fig. 3, Pl. IV, fig. 10. — Voir : DANIELSSEN et KOREN, 1884, p. 17, pl. V ; DÖDERLEIN, 1900, p. 204, pl. IV, fig. 1, pl. V, fig. 1 et 2.

Le diamètre est habituellement compris entre 20 et 25 cm., mais on cite un exemplaire chez lequel il atteignait 47 cm. La face dorsale du disque est couverte de petits piquants serrés, mais les bras n'offrent le plus souvent qu'une seule rangée carinale bien développée tandis que le reste de leur face dorsale ne porte que quelques rares piquants isolés et se montre couverte de pédicellaires croisés, nombreux et serrés. Les piquants marginaux eux-mêmes ne sont pas entourés de collerettes à pédicellaires ; les piquants adambulacraires sont généralement disposés sur trois rangées, mais avec des alternances irrégulières de deux piquants. Les pédicellaires droits sont épars dans le sillon : ils ont les valves minces et allongées et leur pièce basilaire n'offre pas trace de ce prolongement mé

dian qui existe chez l'*U. Lincki* ; on peut trouver, sur la face dorsale du disque, une deuxième forme de pédicellaires droits dont les valves très courtes offrent des lobes qui s'entrecroisent avec ceux de la valve opposée (Pl. II, fig. 3).

Chez l'animal vivant, la face dorsale est d'un rouge brique foncé, et la face ventrale jaunâtre ; les exemplaires en alcool sont brunâtres.

Distr. géogr. — L'*U. panopla* s'étend sur un vaste domaine entre 71° et 80° N., depuis les côtes occidentales du Groenland jusqu'à l'Est du cap Tcheliousskine ; elle vit généralement entre 50 et 100 mètres, mais peut descendre jusqu'à 475 mètres de profondeur.

11° Genre : **NANASTER** Perrier.

Expéd. Scient. Travailleur et Talisman. 1894, p. 133.

(STEPHANASTERIAS Verrill, 1914).

Le squelette est constitué par de petites plaques formant une rangée carinale distincte, dans laquelle les plaques sont imbriquées, tandis que les plaques latéro-dorsales sont très irrégulièrement disposées ; toutes portent des piquants très petits, subégaux, disposés en rangées transversales sur les bras. Les aires papulaires sont plus ou moins bien alignées ne laissant généralement passer qu'une ou deux papules chacune ; la plaque madréporique est unique. Les plaques marginales dorsales sont plus petites que les ventrales ; il n'existe pas de plaques latéro-ventrales ; les piquants adambulacraires sont disposés sur deux ou trois rangs. Les pédicellaires croisés sont toujours épars sur la face dorsale et il existe des pédicellaires droits dans le sillon. Quatre rangées de tubes ambulacraires ; bras en nombre variable.

Une seule espèce européenne..... *N. albulus*.

I. *N. albulus* (Stimpson). Pl. IV, fig. 3. — Voir : DUNCAN et SLADEN, 1881, p. 29, pl. II, fig. 13-17; MORTENSEN, 1910, p. 267, pl. XI (*Stichaster albulus*).

L'espèce reste généralement de petite taille avec des bras très inégaux dont le nombre varie de trois à huit ou même neuf ; elle peut en effet se reproduire par fissiparité et les bras détachés régénèrent les bras manquants qui restent longtemps très petits puis finissent par atteindre la taille des premiers. Certains exemplaires adultes peuvent devenir exceptionnellement très grands et *R* dépasse 3 cm., mais ordinairement le diamètre est compris entre 1 et 3 cm. Les piquants dorsaux sont très petits, serrés et divergents ; ils sont terminés par quelques spinules arrondies et se disposent en séries plus ou moins régulières. Les piquants ambulacraires forment ordinairement deux rangées très régulières et il en existe parfois trois chez les grands individus.

La couleur à l'état vivant est tantôt rouge clair, tantôt blanche.

Distr. géogr. — Le *N. albulus* est une espèce plutôt arctique et qui n'est pas très répandue ; elle est surtout connue sur les côtes du Spitzberg et du Groenland, à la Nouvelle-Zemble et sur les côtes de Mourman. En Amérique, elle descend jusqu'au Cap Hatteras. Elle vit généralement à de très faibles profondeurs, mais peut descendre jusqu'à 450 mètres. Elle a été trouvée dans des eaux ayant + 3°.

III^e Famille : **STICHASTERIDÆ** PERRIER

Ann. Sciences Nat. Zool. 1885. T. XIX, p. 15.

Les plaques dorsales et latérales sont petites, nombreuses, disposées en plusieurs rangées longitudinales et ordinairement imbriquées ; elles sont recouvertes de granules serrés. Les pédicellaires croisés sont épars

et jamais réunis en collerettes autour des piquants ; les papules sont isolées. Les plaques adambulacraires ont toutes la même forme (contrairement à ce qui arrive chez les *Zoroasteridæ*), et les tubes ambulacraires restent quadrisériés sur toute la longueur des bras chez l'adulte.

Un seul genre européen.

12° Genre : **STICHASTRELLA** Verrill.

Shallow water Starfishes N. Pacif. 1914, p. 40.

Les bras sont arrondis ; les sillons ambulacraires, de moyennes dimensions, renferment des tubes ambulacraires pourvus d'une ventouse et disposés sur quatre rangées. Les plaques du corps sont nombreuses, petites, très rapprochées, un peu imbriquées et assez irrégulièrement disposées sur la face dorsale, mais sur les côtés des bras elles forment deux rangées longitudinales assez distinctes qui correspondent à des plaques marginales dorsales et ventrales. Entre les marginales ventrales et les adambulacraires existent, à la base des bras, deux et parfois trois rangées longitudinales de plaques ventrales. Les plaques dorsales et marginales sont couvertes de granules très serrés, entre lesquels se montrent de petites papules réunies par groupes de cinq à six, dont la disposition irrégulière sur la face dorsale correspond à la disposition irrégulière des plaques ; sur les côtés des bras, les papules sont au contraire rangées en séries longitudinales. Les plaques adambulacraires portent chacune deux ou trois et parfois quatre piquants très courts, placés l'un derrière l'autre perpendiculairement au sillon ambulacraire, et les plaques ventrales qui leur sont contiguës portent aussi des pi-

quants très courts, identiques aux piquants adambulacraires. Les dents se terminent chacune par un petit piquant dirigé horizontalement vers la bouche, et sur leur face ventrale elles portent chacune trois ou quatre piquants placés l'un derrière l'autre en une série longitudinale ; ces piquants sont allongés, cylindriques, plus longs que les plaques adambulacraires voisines. Les plaques qui occupent la ligne carinale des bras sont un peu plus grandes et plus larges que les voisines, et elles forment une rangée longitudinale assez distincte. Entre les granules se montrent des pédicellaires croisés isolés. Des pédicellaires droits, peu abondants, existent entre les piquants adambulacraires et sur les côtés du sillon ambulacraire.

Je renvoie à mon mémoire de 1920 sur les Astéries de l' « Expédition Antarctique Australienne » pour la discussion des caractères du genre *Stichastrella* (p. 80 et 82). Ce genre ne renferme actuellement qu'une seule espèce, la *St. rosea*, placée autrefois dans le genre *Stichaster*.

Une seule espèce *S. rosea*.

1. *St. rosea* (O.-F. Müller). — Voir : BELL, 1892, p. 85 et PERRIER, 1894, p. 130 (*Stichaster roseus*) ; KÖHLER, 1921, p. 28, fig. 21 ; KÖHLER, 1920, p. 80 et 82, pl. XXII, fig. 6-8 et LXV, fig. 1.

L'espèce peut atteindre une assez grande taille et *R* varie entre 10 et 15 centimètres ; le disque est petit, les bras sont très allongés et cylindriques. Les caractères de l'espèce sont ceux qui ont été attribués au genre. Je renvoie pour sa description détaillée au mémoire de Perrier et à mon travail sur les Astéries de l' « Expédition Antarctique Australienne ».

On la reconnaît facilement à la teinte rosée qu'elle offre à l'état vivant, mais qui disparaît complètement dans l'alcool ; aux granules qui recouvrent uniformément les faces dorsale et latérales, tandis que de chaque côté du sillon ambulacraire les plaques ventrales portent de petits piquants assez courts, mais épais, parmi lesquels il est assez difficile de distinguer ceux qui se rapportent aux plaques adambulacraires et ceux qui s'insèrent sur les plaques ventrales voisines. D'autre part, ces piquants passent progressivement aux vrais granules qui couvrent les plaques latéro-ventrales externes. Ces granules forment sur les plaques du corps un recouvrement très serré : ils mesurent 0,30 à 0,35 mm. de hauteur et sont rétrécis dans leur partie moyenne pour se terminer en une tête dont le diamètre est de 0,2 à 0,25 mm. ; cette tête, un peu tronquée sur sa face libre, est garnie de spinules coniques très aiguës, transparentes et rapprochées.

Les pédicellaires croisés, épars au milieu des granules, ont 0,25 à 0,30 mm. de longueur ; l'extrémité élargie des valves porte plusieurs séries de dents aiguës et très serrées. Les pédicellaires droits sont très nombreux sur les parois du sillon ambulacraire : leurs valves mesurent 0,30 à 0,40 mm. de longueur, mais, au voisinage de la bouche, ils deviennent beaucoup plus gros et atteignent 1 mm. Les valves se terminent par un gros crochet médian qui s'entrecroise avec le crochet que porte la valve opposée. Il arrive parfois que, de chaque côté du prolongement médian formant ce crochet, il se développe un prolongement analogue mais plus petit, de telle sorte que l'extrémité de la valve est trilobée et rappelle ainsi la disposition qui existe souvent dans les pédicellaires en palette.

Distr. géogr. — L'aire de répartition de cette espèce n'est pas très étendue dans l'Océan Atlantique, et en longitude elle est comprise seulement entre 11° et 18° E. ; elle n'est pas connue au Sud du Golfe de Gascogne, et au Nord elle s'étend sur les côtes de Norvège jusqu'aux îles Lofoten, mais elle manque dans beaucoup de régions intermédiaires, par exemple dans le Pas-de-Calais, tandis qu'elle est très abondante sur nos côtes de Bretagne. C'est une espèce d'eaux chaudes, vivant dans des eaux ayant + 6° et 8°. On la rencontre le plus habituellement entre 20 et 50 mètres de profondeur et ses limites extrêmes sont 4 et 366 m.

Elle fait complètement défaut en Méditerranée.

Danielssen et Koren ont décrit, sous le nom de *Stichaster arcticus*, une très petite Astérie trouvée à l'Ouest des îles Lofoten par 549 mètres de profondeur, et qui n'a que 5,5 mm. de diamètre ; cette forme est très jeune, et, d'après les auteurs norvégiens, la structure du squelette diffère de celle qu'on observe chez des *Stichastrella rosea* de mêmes dimensions. L'espèce me paraît très douteuse et je me demande s'il ne s'agit pas d'un jeune *Nanaster albus*.

Le *Neomorphaster talismani* Perrier, qui appartient aux *Stichasteridæ*, vit dans le Golfe de Gascogne entre 400 et 1710 mètres de profondeur ; il est sans doute identique au *N. eustichus* Sladen connu au S. W. des côtes d'Irlande. Le genre *Neomorphaster* se caractérise par les plaques dorsales du disque (calicinales) grandes et distinctes.

La famille des ZOROASTERIDÆ est surtout représentée dans les mers d'Europe par une forme abyssale, le *Zoroaster fulgens* G. Jeffreys, qui possède une assez vaste répartition : Golfe de Gascogne, parages des Hébrides et des Faroë, côtes du Sahara, etc., et qui vit entre 900 et plus de 2.000 mètres ; on le connaît aussi au large

des côtes américaines, de la Nouvelle-Écosse, à Pernambuco, etc. Les *Zoroasteridæ* sont voisins des *Stichasteridæ*, mais leurs tubes ambulacraires, coniques et terminés par une petite ventouse, ne sont quadrisériés qu'à la base des bras, et ils deviennent bisériés vers l'extrémité de ceux-ci ; de plus, les plaques adambulacraires sont de deux sortes alternant régulièrement : les unes ont leur face verticale interne carénée et les autres l'ont concave.

IV^e Fam. : **PEDICELLASTERIDÆ** PERRIER

Stellérid. recueilli. dans la mer des Antilles. 1884, p. 184.

Le squelette est constitué par un réseau affectant une tendance à former des rangées longitudinales ; les piquants sont isolés ; les pédicellaires croisés sont également toujours isolés et ils ne forment pas de collettes à la base des piquants ; il existe le plus souvent des pédicellaires droits. Les tubes ambulacraires sont bisériés.

Un seul genre européen littoral.

13^e Genre : **PEDICELLASTER** M. Sars.

Overs. ov. Norges Echinod. 1861, p. 77.

Le disque est petit et les bras sont allongés, le réseau squelettique, lâche, porte de petits piquants entre lesquels se montrent de nombreux pédicellaires croisés ; il n'y a pas de plaques marginales ventrales distinctes.

Une seule espèce européenne littorale..... *P. typicus*.

1. **P. typicus** M. Sars. Pl. II, fig. 10 et 11 ; Pl. IV, fig. 9. — Voir : M. SARS, 1861, p. 77, pl. IX, fig. 7-17, pl. X, fig. 1-10 ; DUNCAN et SLADEN, 1881, p. 34, pl. II,

fig. 22-26 (*P. palæocrystallus*) ; MORTENSEN, 1913 a, p. 264, pl. XIV et XV.

Les bras sont au nombre de cinq, parfois inégaux, assez allongés et cylindriques ; le disque est plutôt petit : le rapport $R/r = 6$. L'espèce est de petite taille et le diamètre total ne dépasse guère 3 cm. Les piquants sont assez courts, cylindriques, et leur extrémité tronquée porte quelques spinules pointues. Les pédicellaires croisés, toujours isolés, sont de deux dimensions différentes ; il n'existe pas de pédicellaires droits et la face ventrale n'offre que quelques pédicellaires croisés.

La couleur chez l'animal vivant est jaune foncé ou grisâtre.

Duncan et Sladen ont décrit comme espèce distincte, et sous le nom de *P. palæocrystallus*, une forme différant du type par le rétrécissement que les sillons ambulacraires présentent vers la bouche au lieu de conserver la même largeur (Pl. II, fig. 10), et par les pédicellaires croisés qui sont tous de mêmes dimensions ; on peut considérer cette forme comme une simple variété du *P. typicus*, vivant dans des eaux plus froides.

Distr. géogr. — Le *P. typicus* est une espèce des mers arctiques et boréales qui n'est pas connue en dessous de 60° N. ; elle s'étend sur les côtes de Norvège jusqu'au Finmarck et passe au Spitzberg et au Groenland ainsi qu'à Jan Mayen ; on l'a signalée dans les Mers de Barentz, de Kara, de Mourman et sur les côtes de Sibérie jusqu'à la presqu'île de Taymir ; elle s'étend depuis 64° W. jusqu'à 90° E., soit sur 154 degrés de longitude. Le point le plus septentrional qu'elle atteint est situé par 80°35' N. Elle est connue également sur les côtes des États-Unis, de 30° N. à 81°41'. Dans les régions arctiques, le *P. arcticus* reste presque littoral et a été rencontré à 10 mètres de profondeur seulement ; il vit généralement à des profondeurs comprises entre 50 et 200 mètres, mais il peut descendre jusqu'à 1134 mètres.

Une deuxième espèce de *Pedicellaster*, le *P. sexratus* Perrier, vit également dans les mers d'Europe : c'est une forme abyssale qu'on a rencontrée au large des côtes du Portugal et qui s'étend jusqu'aux îles du Cap Vert, toujours à de grandes profondeurs.

Quelques autres genres de *Pedicellasteridæ* vivent aussi dans l'Atlantique, notamment le genre *Coronaster* remarquable par le nombre des bras toujours supérieur à sept : le *C. Antonii* a été trouvé dans le Golfe de Gascogne à des profondeurs de 400 à 500 m.

2^e Ordre : **SPINULOSA**

V^e Famille : **ECHINASTERIDÆ** VERRILL,

Trans. Connecticut Acad. 1867. T. I, p. 343.

Le squelette dorsal est formé d'ossicules très petits, réunis en un réseau irrégulier portant des piquants très fins et limitant des espaces membraneux par où passent les papules ; il n'y a pas de pédicellaires ; les plaques adambulacraires portent des piquants formant une seule série perpendiculaire au sillon ; tubes ambulacraires terminés par une ventouse. Les bras sont allongés.

Deux genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

1. Piquants très courts non articulés sur un mamelon distinct ; des papules sur la face ventrale. 15. HENRICIA.
- Piquants assez développés, s'articulant sur un petit mamelon distinct ; pas de papules sur la face ventrale. 14. ECHINASTER.

14^e Genre : **ECHINASTER** Müller et Troschel.

System der Asteriden. 1842, p. 22.

Les bras sont arrondis, assez longs, et le disque est petit ; du réseau squelettique s'élèvent des piquants assez courts, s'articulant sur un petit mamelon distinct et qui peuvent s'infléchir latéralement. Sur les côtés des bras, les plaques tendent à former des rangées longitudinales. Les papules manquent totalement sur la face ventrale. Les sillons ambulacraires sont étroits et ils peuvent se fermer complètement de manière à

cache les tubes ambulacraires qui sont bisériés et pourvus chacun d'une ventouse. Les plaques adambulacraires portent un petit piquant interne en forme de lame de sabre, et, sur leur face ventrale, deux autres piquants identiques au piquant ventral voisin. Les téguments renferment de nombreuses glandes muqueuses.

Une seule espèce européenne *E. sepositus*.

1. ***E. sepositus*** Gray. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 313, pl. IV, fig. 4-5 ; KÖHLER, 1921, p. 29, fig. 22.

Le diamètre peut atteindre et même dépasser 30 centimètres, mais il est habituellement compris entre 15 et 20 centimètres. Le rapport R/r varie entre 6 et 8. Les piquants, petits et courts n'ont guère plus de 1,5 mm. de longueur et ils sont enfoncés en partie dans le tégument. Des individus à six et même sept bras ne sont pas rares.

L'animal vivant présente une couleur rouge très intense, tantôt rouge brique, tantôt rouge orangé, plus ou moins foncée ; la face ventrale est un peu plus claire. La coloration disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*E. sepositus* est une espèce d'eaux chaudes qui est surtout très abondante en Méditerranée ; on la connaît également dans les régions tempérées de l'Atlantique et elle s'étend des côtes du Portugal et du Golfe de Gascogne jusqu'en Bretagne où elle atteint Roscoff, localité qu'elle ne paraît pas dépasser vers le Nord ; elle descend sur les côtes d'Afrique et on la trouve jusqu'à Madère et aux îles du Cap Vert. Elle reste le plus souvent littorale ou ne descend qu'à de très faibles profondeurs ; on l'a draguée cependant à 250 mètres. L'indication fournie par Perrier de sa présence à 1.060 mètres (Bonifacio), résulte évidemment d'une erreur d'étiquetage.

Une autre espèce du genre *Echinaster*, l'*E. scrobiculatus*, a été décrite par Danielssen et Koren d'après un exemplaire unique de très petite taille

(diamètre total 15 mm.), trouvé aux îles Lofoten à 196 mètres de profondeur, mais les caractères de l'exemplaire sont trop incertains pour permettre une détermination.

15° Genre : **HENRICIA** Gray.

Ann. and Magaz. of Nat. Hist. 1840. T. VI, p. 184.

(CRIBRELLA Forbes, 1841)

La face dorsale est formée de plaques disposées en un réseau compact portant de nombreux petits piquants serrés non articulés sur des mamelons distincts. Sur les côtés des bras, qui sont arrondis, les plaques tendent à se disposer en rangées longitudinales, et sur la face ventrale, elles forment en outre de petites rangées transversales. Des papules nombreuses, mais isolées, se montrent sur la face ventrale aussi bien que sur la face dorsale. Les sillons ambulacraires sont très étroits ; les tubes forment deux rangées et ils portent une ventouse terminale ; il n'y a pas de pédicellaires.

Le genre *Henricia* se distingue du genre *Echinaster* par ses piquants non articulés et par la présence de papules sur la face ventrale.

Une seule espèce européenne *H. sanguinolenta*.

I. **H. sanguinolenta** (O. F. Müller) [*Cribrella sanguinolenta* Lütken ; *Cribrella oculata* Pennant]. — Voir : FISHER, 1911, p. 271, pl. LXV, fig. 1-2 ; pl. LXVI, fig. 1-5 ; pl. LXVIII, fig. 3 ; KÖHLER, 1921, p. 31, fig. 23.

L'espèce est de taille moyenne, et dans les régions tempérées elle reste plutôt petite, les bras ne dépassant pas 40 à 50 mm. de longueur ; mais dans les régions froides, la taille peut augmenter beaucoup et le diamètre

atteint alors 15 à 18 centimètres. Les piquants ambulacraires sont au nombre de quatre à cinq et disposés en une rangée transversale un peu irrégulière ; il y a de plus un piquant interne caché dans le sillon, comprimé et recourbé en lame de sabre.

La couleur à l'état vivant est d'un rouge assez foncé, et même rouge pourpre sur les grands exemplaires ; elle est beaucoup plus claire en dessous ; les petits individus sont aussi plus clairs, souvent d'un rouge violacé. La couleur disparaît complètement dans l'alcool.

L'espèce est incubatrice dans les mers du Nord de l'Europe (Sars, Mastermann), mais dans les mers tempérées, les œufs sont pondus librement et donnent naissance à des larves pélagiques (Gemmil) (1).

Distr. géogr. — L'*H. sanguinolenta* possède une très vaste extension géographique et bathymétrique. Elle s'étend en Europe dans toute la Mer du Nord, depuis la Bretagne jusqu'au Spitzberg où elle dépasse 81° N. ; toutefois, elle n'existe pas dans certaines localités intermédiaires et paraît faire défaut sur les côtes de Belgique, de Hollande et de Prusse occidentale ; on la connaît dans le Skager-Rack, le Cattégat, aux Shetland, aux Faroë, et dans de nombreuses localités entre l'Écosse et la Norvège ; elle se continue sur les côtes de Sibérie jusqu'à la presqu'île de Taymir. On la connaît également sur les côtes d'Islande et du Groenland. D'autre part, elle existe dans le Golfe de Gascogne et aux Açores, et elle atteint 38° 34' N. Elle a été également signalée sur les côtes orientales des États-Unis, du Cap Cod au Cap Hatteras. Enfin, elle est connue dans le Pacifique, aux îles Aléoutiennes, au Japon, dans la mer d'Ochotsk, etc. Elle vit ordinairement à une très faible profondeur, et, sur la plupart des côtes européennes, elle se rencontre à mer basse, mais elle peut descendre jusqu'à plus de 412 mètres de profondeur dans le Pacifique N. ; l'indication fournie par Sladen de profondeurs supérieures à 2.000 mètres ne doit être admise qu'avec réserve et se rapporte probablement à une espèce différente.

(1) Voir GIARD : Particularités de la reproduction de certains Échinodermes. *Bull. Scientif.*, t. IX, 1878, p. 297.

Deux autres espèces du genre *Henricia* vivent à d'assez grandes profondeurs dans le Golfe de Gascogne : ce sont les *H. biscayensis* (Kœhler), 1410 mètres, et *Caudani* (Kœhler), 650 mètres.

VI^e Famille : **CRYASTERIDÆ** KÖHLER

Expédit. Antarctique Française. Échinodermes. 1909, p. 24.

Les téguments sont tout à fait mous et déformables. Le squelette est extrêmement réduit et il ne comprend, chez l'animal adulte, que de petites plaques ayant à peine des dimensions supérieures à celles de la base du piquant ou du petit groupe de piquants qu'il supporte. Le corps est uniformément couvert de piquants très courts et très petits, entourés d'une gaine tégumentaire. Les dents sont petites. Les piquants ambulacraires sont disposés en plusieurs séries. Les tubes ambulacraires forment tantôt deux, tantôt quatre rangées. Dans le type du genre, les ampoules ambulacraires sont doubles. Les individus peuvent atteindre d'assez grandes dimensions.

Les seuls représentants connus de cette famille habitent les mers arctiques et antarctiques ; le type de la famille, le genre *Cryaster*, est représenté par trois espèces, toutes antarctiques ; on ne connaît dans les mers arctiques qu'une seule espèce appartenant à un deuxième genre.

16^e Genre : **MAGDALENASTER** Kœhler.

Échinod. des Camp. du yacht *Princesse Alice*, 1909. Fasc. XXXIV.

Le disque est relativement très petit par rapport au développement des bras qui sont très gros et très larges. Tout le corps est uniformément couvert de petits pi-

quants réunis par groupes, entre lesquels sortent des papules isolées ; ces piquants sont implantés dans les téguments qui sont extrêmement mous et déformables ; il n'y a pas la moindre indication de squelette réticulé. La plaque madréporique est petite. Les sillons ambulacraires sont très étroits et les tubes très régulièrement bisériés. Les piquants adambulacraires ne diffèrent que par leurs dimensions plus grandes des piquants voisins de la face ventrale.

Une seule espèce dans les mers européennes *M. arcticus*.

1. *M. arcticus* Kœhler, Pl. VI, fig. 13 et 14. — Voir : KœHLER, 1909, p. 105, pl. XXI, fig. 1 et 2, pl. XXII, fig. 2 et 3 ; 1920, p. 132.

$R = 90$, $r = 20$ mm. Les bras, qui naissent sur le disque par une base légèrement rétrécie, s'élargissent très rapidement jusqu'à atteindre 30 à 34 mm. de largeur, puis ils diminuent très lentement jusqu'au voisinage de leur extrémité. La plaque madréporique n'a que 4 mm. de diamètre. Les piquants de la face dorsale du disque sont extrêmement courts et se réduisent presque à des granules ; ils s'allongent un peu sur les bras, surtout sur les côtés de ceux-ci et sur leur face ventrale où ils sont réunis par petits groupes de trois à six. Les plaques adambulacraires portent quatre à cinq rangées de piquants dont la grosseur diminue progressivement à partir du piquant interne, mais, en dedans de celui-ci, il existe encore un piquant plus petit, complètement caché par les tubes ambulacraires : ce piquant est aplati et dirigé obliquement vers l'intérieur du sillon.

L'espèce n'est encore connue que par un exemplaire unique qui a été dragué par la « Princesse Alice » à une profondeur de 394 mètres, entre la Norvège et

l'île des Ours ($72^{\circ} 37' N.$ et $20^{\circ} 00' 15^{\circ} E.$). C'est une forme plutôt arctique.

VII^e Famille : **STERINIDÆ** GRAY

Synopsis of the Species of Starfishes. 1840, p. 62.

Le squelette est formé de plaques imbriquées portant des piquants très courts réunis en petits groupes ; les papules sont isolées, mais elles font défaut dans la partie externe des aires interradianales ainsi que sur la face ventrale. Les plaques interradianales ventrales sont disposées en rangées obliques portant également de petits piquants ; les bords du corps sont très minces. Le contour est ordinairement pentagonal. Les tubes ambulacraires bisériés sont terminés par une ventouse.

Deux genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

1. Taille assez grande (12 à 20 cm. de diamètre) ; corps mince rappelant une feuille de carton ; face dorsale offrant cinq côtes radiales qui portent les papules... 18. ANSEROPODA.
— Corps petit (4-5 cm. de diamètre), assez épais, avec les bords amincis ; les papules s'étendent sur une certaine partie de la face dorsale qui est dépourvue de côtes radiales. 17. ASTERINA.

17^e Genre : **ASTERINA** Nardo.

De Asteriis. 1834, p. 716

(**ASTERISCUS** (pars) Müll. et Trosch. 1842).

Le corps est pentagonal avec les côtés plus ou moins excavés et les angles arrondis ; les bords du corps, ordinairement très amincis, sont limités par deux rangées de plaques marginales très petites mais bien distinctes ; la face dorsale est constituée par des plaques imbriquées portant des groupes de petits

piquants très courts et assez serrés ; les piquants sont moins serrés mais plus forts sur la face ventrale.

Une seule espèce européenne *A. gibbosa*.

1. **A. gibbosa** (Pennant) (*Asteriscus verruculatus* Müller et Troschel). Pl. I, fig. 24, Pl. VI, fig. 10. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 207, pl. V, fig. 5 à 8 ; KÖHLER 1921, p. 32, fig. 24.

Les côtés du corps sont assez fortement excavés, et, dans certains individus, on peut dire qu'il existe vraiment des bras, à la vérité très courts et triangulaires, tandis que dans d'autres ces bras sont à peine indiqués ; le rapport R/r varie de 1,5 à 2. Le diamètre varie habituellement entre 35 et 45 mm., mais il existe des individus plus grands chez lesquels ce diamètre atteint 60 et même 67 millimètres.

Sur les individus non dénudés, la face dorsale, assez convexe, se montre couverte de petits piquants très courts, réunis par petits groupes de quatre à huit, qui offrent un arrangement régulier en séries transversales dans les aires interradales. On remarque souvent de petits groupes isolés de deux piquants légèrement obliques ou même incurvés, formant une sorte de petit pédicellaire. La taille des piquants ne diminue pas beaucoup vers les bords. La plaque madréporique est rapprochée du centre du disque. Les papules sont assez nombreuses et elles se montrent sur une bande assez large des régions radiales et sur la partie proximale des régions interradales. La face ventrale, plane, est complètement dépourvue de papules et offre des piquants plus forts et plus allongés que les dorsaux. Ces piquants réunis

par groupes de deux ou trois, sont disposés en quinconce et forment des rangées longitudinales et transversales : leurs dimensions diminuent progressivement à mesure qu'on s'approche des bords. Les piquants des plaques marginales sont identiques aux voisins. Les sillons ambulacraires sont de moyenne largeur. Les plaques adambulacraires, rectangulaires et un peu plus larges que longues, portent chacune un petit peigne de quatre piquants dressés, un peu plus grands que les piquants ventraux voisins, sauf le piquant adoral qui est plus petit ; de plus, ces plaques portent, sur leur face ventrale, deux piquants identiques aux voisins.

Les orifices génitaux sont situés sur la face ventrale du corps : ils sont assez gros et on les distingue facilement sur la photographie que je reproduis ici (Pl. VI, fig. 10) ; leurs dimensions doivent se rapporter à celles des œufs qui sont eux-mêmes plus gros que chez la plupart des autres Astéries européennes, en raison de la quantité de vitellus qu'ils renferment.

Il est intéressant de connaître les particularités du développement de l'œuf chez l'*A. gibbosa* : celui-ci ne donne pas naissance à une larve libre, pélagique, comme la *Bipinnaria*, mais à une larve qui rampe sur le fond de la mer et dont la métamorphose s'opère assez rapidement. L'œuf segmenté se transforme en une blastula, puis en une gastrula dont l'orifice deviendra la bouche ; mais cette gastrula, au lieu de rester symétrique, allonge fortement la région de son corps portant l'anus, qui se trouve transformée ainsi en une sorte de pied de Gastéropode : ce pied, fortement excavé, est plus allongé dans sa partie postérieure que dans sa partie antérieure où il porte une papille adhésive. La bouche se trouve au-dessus de cette sole

ventrale, mais elle est destinée à disparaître plus tard, comme d'ailleurs aussi l'anوس, et, pendant la métamorphose, il se formera deux nouveaux orifices, de telle sorte que la larve aura un nouvel axe de symétrie dirigé à peu près transversalement par rapport à l'ancien. La jeune Astérie se formera sur le côté de la larve primitive, comme on peut le voir Pl. I, fig. 24. Je ne puis entrer ici dans les détails de cette métamorphose et j'ai voulu simplement faire remarquer la forme particulière de la larve de la petite *Asterina* de nos côtes.

La coloration générale est verte ou vert jaunâtre, parfois un peu rougeâtre ou encore vert brunâtre, plus claire sur la face ventrale ; elle est assez variable et disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*A. gibbosa* est très répandue dans toutes les régions tempérées de l'Atlantique boréal ainsi qu'en Méditerranée ; dans l'Atlantique et dans la Manche, on la rencontre à mer basse, sur les rochers, contre les pierres ; elle s'étend au Nord jusqu'aux côtes d'Écosse, et au Sud elle atteint les côtes du Portugal et du Maroc, les Canaries et les Açores. C'est une forme essentiellement littorale et d'eaux chaudes.

En Méditerranée, elle vit à une profondeur de quelques décimètres et elle est très commune dans la région occidentale, mais ne paraît pas pénétrer dans la partie orientale de cette mer. Elle descend fréquemment jusqu'à 30 mètres de profondeur et même elle a été trouvée à Naples à 126 mètres.

Asterina gibbosa var. *Panceri*. — Gasco a décrit, sous le nom d'*Astericus Panceri*, une *Asterina* trouvée à Pausilippe par 6 mètres de profondeur sur les racines de Posidonies et qui doit être considérée comme une simple variété de l'*A. gibbosa* ; elle se distingue de la forme typique par sa taille plus petite, par son contour plus exactement pentagonal, par un aplatissement plus marqué de la face dorsale du corps

tandis que les bords sont arrondis, et enfin par la présence, sur la face ventrale des dents, de deux ou trois piquants au lieu d'un seul. Ces différences ne suffisent pas pour justifier une séparation spécifique.

18° Genre : **ANSEROPODA** Nardo.

Isis. Col. 1834, p. 716.

(PALMIPES, Link. 1733).

Le corps est extrêmement aplati et rappelle par sa forme et sa consistance une feuille de carton à bords tranchants ; il est pentagonal avec les côtés plus ou moins excavés et des bras courts très élargis à la base. Il est couvert de plaques très petites, disposées en rangées longitudinales et transversales régulières, munies de très fins piquants. Les papules sont localisées à une bande étroite qui s'étend sur la face dorsale le long des radius.

Deux espèces européennes.

1. Face dorsale d'un rouge écarlate, parfois rougejaunâtre ou rosée ; grande taille 1. *A. membranacea*.
 — Face dorsale d'un jaune-verdâtre avec six taches rouges dans la région centrale ; petite taille ; très rare . 2. *A. Lobianci*.

1. ***A. membranacea*** (Linck) (*Palmipes membranaceus* L. Agassiz ; *P. placenta* Pennant) . — Voir : LUDWIG, 1897, p. 343, pl. V, fig. 3-4 ; KÖHLER, 1921, p. 33, fig. 25.

Le diamètre oscille autour de 15 cm. et peut atteindre 20 cm. ; les côtés sont assez fortement excavés et on peut dire qu'il existe des bras très larges à la base et à peu près aussi longs que larges ; le rapport $R/r = 1,5$ à $1,6$. Les deux faces du corps sont couvertes de plaques très petites formant des rangées longitudinales et transver-

sales très régulières, séparées par de fins sillons, et dont les dimensions diminuent à mesure qu'on se rapproche des marginales. Le squelette de la face dorsale présente des dispositions assez complexes, bien différentes de celles que l'on observe habituellement chez les Astéries et qu'il est intéressant de connaître. Il faut d'abord distinguer une région centrale de laquelle partent cinq prolongements radiaires assez étroits, formant autant de côtes saillantes qui sont plus ou moins distinctes suivant les exemplaires, et qu'on reconnaît aux pores assez gros qui sont disposés le long de ces prolongements et de chaque côté. Les cinq côtes aboutissent chacune à une plaque terminale très petite. Les régions interradiales qui se montrent entre les côtes radiales forment chacune une sorte de palmure : elles sont aplaties et très minces. Par un traitement à la potasse bouillante, qui fait tomber les petits piquants portés par ces différentes plaques, les limites de celles-ci et des régions du corps deviennent nettement visibles.

La région centrale est occupée par des plaques très petites, irrégulièrement disposées, formant un petit cercle au centre duquel se trouve l'anus. En dehors, se trouvent des plaques beaucoup plus grandes, imbriquées, de forme générale triangulaire, mais dont la base tournée vers le centre de l'animal dessine trois lobes, tandis que le sommet est caché par la plaque suivante. Sur les côtes radiaires, ces plaques prennent une disposition régulière de telle sorte qu'on distingue une rangée principale de plaques élargies transversalement, qu'on peut appeler carinales, et, en dehors, des plaques latérales plus petites ne formant pas de séries longitudinales régulières, mais arrangées en quinconce et déterminant des séries qui croisent obliquement la direc-

tion des côtes radiales. Ces plaques sont à peu près planes et elles n'offrent pas, comme c'est le cas également pour les plaques de la région centrale, ce prolongement distal que présentent les plaques interradiales et dont il sera question plus loin. On observe entre les plaques des côtes radiales une double rangée d'orifices papulaires gros, arrondis, laissant passer chacun une papule, et qui se continuent jusqu'à l'extrémité des côtes, tandis que ces orifices font leur apparition à une petite distance du centre du disque. Ces deux séries de papules sont un peu irrégulières, et, à la base de chaque côte, elles sont séparées par un espace de 5 mm. environ chez un animal ayant de 15 à 20 cm. de diamètre.

Les plaques interradiales offrent un arrangement beaucoup plus régulier. Elles sont extrêmement nombreuses, de petite taille et elles forment des séries longitudinales parallèles aux côtes radiales, et des séries transversales aboutissant aux bords du corps : ceux-ci sont limités par une double rangée de plaques marginales dont les dimensions sont extrêmement réduites. Ces plaques interradiales offrent une partie principale arrondie, dont on n'aperçoit que la région proximale, car elles sont étroitement imbriquées, tandis que leur région distale se continue en une pointe grêle et allongée (Pl. II, fig. 4), mais qui, au lieu de rester située dans le plan de la plaque, fait avec celle-ci un angle assez ouvert et s'enfonce obliquement à l'intérieur du corps. Chacun de ces petits prolongements vient rencontrer un prolongement analogue venant d'une des plaques de la face ventrale et s'unit à lui, donnant ainsi naissance à des séries de petits arceaux brisés grâce auxquels les deux faces du corps conservent leur rigidité et se maintiennent légè-

rement écartées l'une de l'autre. Ces plaques sont très peu épaisses et elles sont surtout extrêmement minces vers les bords qui deviennent transparents.

Sur la face ventrale, les plaques interradiales offrent une disposition analogue : elles forment des rangées longitudinales parallèles aux sillons ambulacraires, et transversales allant de ces sillons aux marginales.

Les deux rangées de plaques marginales existent, mais ce sont les plaques ventrales qui sont le plus développées et les seules bien apparentes ; ce sont elles qui constituent le bord tranchant du corps. On les reconnaît facilement, soit en regardant ce bord par la tranche, soit en regardant l'animal par la face dorsale, et on les distingue surtout en raison de ce fait qu'elles ne correspondent pas exactement aux rangées latérales dorsales, mais se trouvent placées au contraire dans les intervalles qui séparent ces rangées successives. Les plaques marginales dorsales sont beaucoup plus petites et placées au-dessus des précédentes.

Les plaques des deux faces du corps portent des piquants très fins et serrés, dont la disposition est différente sur la face dorsale et sur la face ventrale. Sur cette dernière, les piquants forment simplement sur chaque plaque un petit cercle dont la convexité est tournée vers la bouche : ils sont au nombre d'une douzaine dans la région proximale du corps et ce nombre diminue à mesure qu'on se rapproche du bord. Ces piquants sont unis à leur base par une membrane très mince et ils atteignent 0,5 à 0,75 mm. de longueur ; ils offrent, dans leur partie terminale, des denticulations transparentes assez fortes. Les piquants de la face dorsale sont plus petits et plus fins, et ils sont constitués sur presque toute leur longueur, qui ne dépasse pas 0,4 mm.,

par une pointe transparente et aiguë. Ils se groupent en nombre variable, de trois à dix, pour constituer de petits faisceaux s'insérant sur une petite tubérosité qu'offre la face libre des plaques, ceci aussi bien dans la région centrale que dans les régions radiales ou interradianales. Le nombre de ces tubérosités varie avec la grosseur des plaques : les unes, plus grosses, sont rapprochées du bord proximal de la plaque qui peut en offrir jusqu'à cinq et même sept, tandis que les autres, plus petites, sont disposées sur le reste de la surface de la plaque, et le plus souvent de manière à former des alignements réguliers correspondant aux alignements analogues des plaques voisines. Les plaques marginales portent aussi un petit faisceau de piquants, beaucoup plus importants sur les plaques ventrales que sur les plaques dorsales.

La plaque madréporique, située à une faible distance du centre, est petite et arrondie. Viguier en a indiqué la structure très particulière : le canal hydrophore ne débouche pas à la base de la plaque proprement dite, mais sur une sorte de coque creuse dont elle forme le couvercle. Les plaques adambulacraires, petites, portent chacune une rangée de cinq piquants minces et courts, le piquant distal plus petit que les autres : ces piquants sont unis à leur base par une mince membrane ; vers le bord proximal de la plaque, il existe en outre une rangée transversale de quatre piquants plus petits, également réunis à leur base par une membrane. Les dents, petites, portent sur leur bord libre chacune une demi-douzaine de piquants grêles, identiques aux piquants adambulacraires et réunis par une membrane, puis, sur leur face ventrale et vers la suture, une dizaine de piquants formant une double rangée irrégulière.

Chez l'animal vivant, la face dorsale est généralement

d'un rouge écarlate, parfois rouge jaunâtre ou rosée ; la face ventrale est rougeâtre ou jaunâtre, et elle offre souvent une bande marginale de même couleur que la face dorsale ; les tubes ambulacraires sont jaunes. Ces colorations passent dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*A. membranacea* est assez commune dans l'Atlantique boréal ainsi que dans la Méditerranée. On la connaît dans de nombreuses localités des côtes de France, depuis La Rochelle jusqu'au Pas-de-Calais, et elle remonte sur les côtes de Belgique et d'Angleterre, d'Irlande et d'Écosse jusqu'aux Shetland ; on la trouve le plus souvent dans les fonds vaseux et dans des graviers littoraux à 10-20 mètres de profondeur. Dans la Méditerranée et l'Adriatique, elle se trouve plutôt dans des fonds vaseux, de 30 à 80 mètres.

2. **A. Lobianci** (Ludwig). — Ludwig a décrit, (1897, p. 267, pl. V, fig. 9), sous le nom de *Palmipes Lobianci*, une Astérie qu'il considère comme un hybride d'*Asterina gibbosa* et d'*Anseropoda (Palmipes) membranacea*, d'après un exemplaire unique trouvé à Capri, à une profondeur de 90 mètres. Le diamètre du corps est de 21 mm. et le rapport $R/r = 1,28$. Le corps est à peu près exactement pentagonal. La couleur est jaune verdâtre sur la face dorsale avec six taches rouges dans la région centrale. La structure de l'échantillon présente un certain mélange des caractères de l'*A. membranacea* et de l'*Asterina gibbosa*. Le milieu de chaque radius offre trois rangées longitudinales de papules. Cette Astérie n'a jamais été retrouvée et je renvoie pour sa description au travail de Ludwig.

VIII^e Famille : CHÆTASTERIDÆ LUDWIG

Fauna und Flora Golf. Neapel. XXIV. 1897, p. 134.

Les bras sont très allongés, minces, cylindriques, tandis que le disque est très petit. Le corps est couvert

de plaques très régulièrement alignées en séries longitudinales et formant des sortes de paxilles, constituées par un pédoncule très court et épais, plus large même que haut, portant sur sa face libre, presque carrée, de nombreux petits piquants très serrés et dont la partie terminale est vitreuse. Sur les côtés des bras, on distingue deux rangées marginales de plaques un peu plus grandes que les autres ; entre les marginales ventrales et les adambulacraires se montrent quelques rangées de plaques ventrales, toujours disposées en séries longitudinales très régulières. Il existe une plaque marginale impaire dans chaque angle interbrachial, aussi bien du côté dorsal que du côté ventral. Entre les plaques dorsales, se trouvent des papules isolées et assez rapprochées, qui font défaut sur les côtés et sur la face ventrale des bras. Les pédicellaires manquent complètement. Les tubes ambulacraires disposés en deux rangées sont terminés par une ventouse.

19^e Genre : **CHÆTASTER** Müller et Troschel.

System der Asteriden. 1842, p. 27.

Les caractères sont ceux de la famille.

Le genre *Chætaster* constitue le type de la famille des *Chætasteridæ* dont il est le seul représentant, et il ne renferme d'ailleurs qu'un petit nombre d'espèces. Les affinités du genre *Chætaster* sont encore assez obscures et sa place dans la classification reste incertaine. Perrier et Ludwig l'ont placé à côté des *Ophidiasteridæ* ; Fisher estime au contraire qu'il s'écarte beaucoup de cette famille et il le place à côté des *Gnathasteridæ*.

Une seule espèce européenne..... *Ch. longipes*.

1. **Ch. longipes** (Retzius). Pl. VII, fig. 5. — Voir :

LÜDWIG, 1897, p. 134, pl. I, fig. 3 et 4 ; KÖHLER, 1921, p. 37, fig. 27.

Le diamètre total varie entre 15 et 20 cm. ; les bras, très longs, extrêmement grêles et étroits, sont bien distincts de la base du disque qui est très petit et le rapport R/r varie entre 10 et 15 dans les grands individus. Les bras sont cylindriques et ils vont en s'amincissant très lentement jusqu'à leur extrémité qui porte une plaque terminale relativement grande, fortement convexe, et presque hémisphérique. On peut reconnaître sur leur face dorsale une rangée longitudinale de paxilles légèrement plus grandes que les autres, et, de chaque côté, quatre rangées latérales dont les dimensions décroissent légèrement. A la suite viennent deux rangées marginales comprenant des plaques un peu plus grandes que les autres et de forme carrée, mesurant 1 mm. de côté environ, très régulièrement alignées et se correspondant exactement d'une rangée à l'autre : la plaque impaire située dans l'angle interbrachial est très nette dans chaque rangée. Enfin, la face ventrale des bras est occupée par trois rangées et ce nombre tombe à deux dans le dernier tiers des bras. Toutes ces plaques sont rapprochées les unes des autres mais non contiguës, et elles sont séparées par des sillons assez profonds et très nets ; leur surface libre est légèrement convexe, carrée ou rectangulaire. Le squelette est complété par de très petites plaques dites connectives que l'on n'aperçoit que par la face interne des bras et qui relie les plaques de chaque rangée longitudinale aux plaques des deux rangées voisines. La face dorsale du disque est couverte de plaques identiques à celles des bras, mais plus serrées et parfois confluentes. La plaque madréporique,

petite, est située à égale distance du centre et de l'angle interbrachial.

Les piquants que portent les plaques sont très serrés, courts et fins ; ils deviennent un peu plus forts sur les plaques voisines des plaques adambulacraires. Ils sont au nombre d'une cinquantaine sur les plus grosses plaques et leur longueur varie entre 0,3 et 0.45 mm. Ces piquants présentent une structure particulière : leur région basilaire seule est constituée par le tissu réticulé que l'on trouve habituellement chez les Astéries, tandis que la moitié ou les deux tiers externes de leur longueur sont formés par un tissu tout à fait transparent, vitreux et absolument compact, offrant à sa surface quelques stries longitudinales. Chez les jeunes exemplaires, ces piquants sont très minces et ils sont surtout constitués par une longue pointe vitreuse, leur partie basilaire réticulée étant très courte.

Les sillons ambulacraire sont très étroits. Les plaques adambulacraires, étroites également, portent chacune cinq piquants plus longs et plus épais que ceux des plaques voisines, et qui sont constitués par un tissu calcaire réticulé sur toute leur longueur. Les dents sont petites et triangulaires : chacune d'elles se termine par quatre piquants horizontaux dont la longueur décroît du plus interne au plus externe ; de plus, la face ventrale porte une quinzaine de petits piquants dressés formant trois lignes longitudinales plus ou moins distinctes. Tous ces piquants, contrairement à ce qui arrive pour les piquants adambulacraires voisins, sont terminés par une extrémité vitreuse.

La couleur de la face dorsale est d'un jaune orangé, orange, ou jaune rougeâtre, ou encore d'un jaune de soufre ; la face ventrale est plus claire.

Dist. géogr. — Le *Ch. longipes* est une espèce rare. On la trouve en différentes localités de la Méditerranée, à Nice, à Alger, à Naples, à Palerme, à Lesina, etc., entre 30 et 100 mètres de profondeur. En dehors de la Méditerranée, on la connaît surtout sur les côtes du Maroc, au cap Palmas, aux Açores et aux Bermudes, et elle peut descendre jusqu'à 1139 mètres. Toutefois, le *Ch. longipes* peut remonter jusqu'à 45° N. : « Princesse-Alice » l'a en effet dragué par 45° 21' N. et 2° 39' W., à une profondeur de 130 mètres, associé à des *Porania pulvillus*, *Stichastrella rosea* et *Ophiothrix Lütkeni*. On le rencontrera vraisemblablement en d'autres régions de notre plateau continental. C'est une forme d'eaux plutôt chaudes.

IX^e Famille : **SOLASTERIDÆ** PERRIER

Nouvelles Archives du Museum. 1884, T. VI (2) p. 210.

Le squelette dorsal est réticulé et certaines plaques, un peu plus grandes que les voisines, se soulèvent en une tige saillante, portant un faisceau de petits piquants (paxilles) ; les plaques adambulacraires offrent un premier système de piquants parallèles au sillon, puis, sur leur face ventrale, un deuxième système perpendiculaire au précédent ; les bras sont ordinairement nombreux.

Deux genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| 1. Cinq bras | 21. LOPHASTER. |
| — Plus de cinq bras | 20. SOLASTER. |

20^e Genre : **SOLASTER** Forbes.

Mem. Wern. Soc. 1839. T. VIII, p. 210.

Les bras sont habituellement nombreux et ils varient entre huit et quatorze. Les plaques du squelette forment un réseau assez serré. Les bords des bras offrent une rangée marginale de paxilles plus grandes que les autres : cette rangée, qui correspond aux marginales

ventrales, reste toujours unique. Les espaces membraneux du réseau calcaire laissent passer des papules isolées ou réunies par petits groupes. Les tubes ambulacraires, disposés sur deux rangs, se terminent par une ventouse.

Deux espèces européennes.

1. Bras en nombre variable, de neuf à quatorze; paxilles peu serrées formées de piquants allongés, les paxilles marginales plus grandes que les autres 1. *S. papposus* (incl. : *S. squamatus*).
 — Bras ordinairement au nombre de neuf; paxilles très petites, serrées, courtes, comprenant des piquants eux-mêmes très courts, les paxilles des bords n'étant pas sensiblement plus grandes que les autres 2. *S. endeca* (incl. : *S. syrtensis*).

1. **S. papposus** (Linck) [*Crossaster papposus* Müller et Troschel]. Pl. II, fig. 5 a. — Voir : KÖHLER, 1909, p. III, pl. II, fig. 6, et pl. IV, fig. 4-5, (en couleurs); 1921, p. 35, fig. 26. Il y a aussi un dessin en couleurs dans le « Règne Animal » de Cuvier, Zoophytes, pl. I, fig. 1.

Le nombre des bras varie beaucoup; sur les côtes de France et d'Angleterre, les échantillons en ont habituellement douze à quatorze tandis que dans les mers du Nord, ce nombre tombe souvent à dix et même à huit ou neuf. Le disque est grand et les bras ont à peu près la longueur du disque. La diamètre total est de 15 cm. en moyenne, mais il peut atteindre 20 cm. Les bras ont la forme de triangles très allongés et assez pointus; la plaque madréporique, unique et assez grosse, est rapprochée du centre. Le réseau calcaire est assez lâche; les paxilles marginales sont plus fortes et plus longues que les paxilles du reste de la face dorsale.

La couleur est très variable; elle est généralement assez vive. Souvent la face dorsale toute entière est

d'un pourpre foncé ou d'un jaune rougeâtre avec parfois les bras plus clairs ; ailleurs les pédoncules des paxilles ont une coloration verte, ou bien la face dorsale qui est rouge est lavée de vert. La face ventrale est plus claire et jaunâtre. Ces colorations disparaissent dans l'alcool.

Distr. géogr. — Le *S. papposus* a une assez vaste extension géographique. En Europe, il s'étend jusqu'à 80° N. et se continue depuis le Groenland et le Spitzberg sur les côtes de Sibérie jusqu'à 113° E. ; il descend le long des côtes de Norvège, d'Angleterre et de France et paraît s'arrêter vers 47° N. ; il est assez connu dans le Pas-de-Calais et sur nos côtes de la Manche, et il est assez fréquemment rejeté à la côte par des tempêtes ; il vit habituellement à une profondeur de 15 à 20 mètres, mais il peut descendre dans les mers du Nord jusqu'à plus de 1.000 mètres. Il est absolument inconnu en Méditerranée. Il vit aussi bien dans des eaux chaudes que dans des eaux froides.

Une forme distincte du *S. papposus*, le *S. squamatus*, a été considérée, soit comme une espèce à part, soit comme une variété du *S. papposus* (Voir : Döderlein 1900, p. 208, pl. VI, fig. 5, et Grieg 1906, p. 61, pl. I, fig. 4-5). L'apparence extérieure est la même que chez le *S. papposus*, mais le squelette est bien différent : au lieu d'être constitué par un réseau calcaire plus ou moins lâche limitant de grands espaces où se trouvent plusieurs papules, il est formé par des plaques petites, imbriquées et représentant un ensemble plus compact avec des papules isolées. La différence apparaît de suite sur les deux photographies que je reproduis Pl. II, fig. 5, *a* et *b*. D'après Grieg, le *S. squamatus* est une forme d'eaux plutôt froides qui s'étend du Spitzberg et des côtes orientales du Groenland à l'Islande, aux îles Faroë et Shetland, ainsi que sur les côtes de Norvège ; on ne le connaît pas en dessous du 60° N., tandis qu'au-dessus de cette limite il est souvent associé au *S. pap-*

posus, mais il n'abandonne jamais ni les eaux froides ni une certaine profondeur (90-1100 mètres), tandis que le *S. papposus* s'étend largement vers le Sud jusqu'aux côtes de Bretagne et il remonte très près de la côte.

2. *S. endeca* (Retzius). Pl. IV, fig. 5 et 13. — Voir : A. AGASSIZ, 1877, p. 112, pl. XVII ; DÖDERLEIN, 1900, p. 209, pl. VII, fig. 1 et 4 ; KÖHLER, 1909, p. 114, pl. V, fig. 2 et 3 (en couleurs) ; FISHER, 1911, p. 307, pl. LXXXI et pl. LXXXII, fig. 1, 2 et 4.

Le nombre des bras varie entre neuf et onze ; il tombe très rarement à huit et le chiffre neuf paraît être le plus fréquent. La taille peut être très grande et le diamètre total peut dépasser 30 cm. ; en général, il est compris entre 18 et 20 cm. Le rapport R/r varie entre 2,5 et 3. Le disque est grand et les bras ne sont pas très larges ; ils sont pointus. La face dorsale est couverte de paxilles beaucoup plus petites que chez le *S. papposus*, comprenant chacune douze à quinze piquants extrêmement petits et fins, les centraux un peu plus grands ; ces paxilles forment comme de petites sphérules rapprochées mais non contiguës. Les piquants adambulacraires internes sont peu développés et leur nombre varie de un à trois ; ils sont plus ou moins cachés dans le sillon et ils n'atteignent pas le niveau des piquants adambulacraires externes ; ceux-ci, portés par la face ventrale de la plaque, forment une rangée de six à huit piquants, l'interne le plus long, et d'ailleurs pas très développés. La plaque madréporique, plutôt grosse, se trouve à peu près à égale distance du centre et des bords.

La couleur de l'animal vivant est toujours très vive

quoiqu'assez variable. Les teintes rouges ou pourpre dominant sur la face dorsale, mais souvent l'extrémité des bras est d'une couleur différente, jaune ou violacée, ou encore la face dorsale est uniformément rouge foncé ou rouge jaunâtre ; la face ventrale est toujours plus claire. Ces couleurs disparaissent dans l'alcool.

Distr. géogr.—Le *S. endeca* vit dans l'Atlantique boréale et s'étend depuis le Spitzberg et le Groenland jusqu'aux îles Lofoten et au Finmark; il descend le long des côtes de Norvège jusqu'au Skager-Rack et au Cattégat, aux îles Faroë, aux côtes d'Écosse et d'Irlande, et il se continue le long des côtes d'Angleterre jusqu'à Scarborough. Sur les côtes des États-Unis, il descend jusqu'au Cap Cod ; dans le Pacifique il a été rencontré sur les côtes de l'Alaska et de l'Orégon. Dans les régions septentrionales, il vit généralement à des profondeurs comprises entre 10 et 20 mètres, mais il a été parfois trouvé à la côte ; d'autre part il peut descendre jusqu'à 475 mètres.

Une forme distincte du *S. endeca* a été décrite par Verrill sous le nom de *S. syrtensis*. (Pl. IV, fig. 12 et 14). Les paxilles dorsales sont plus grandes et sur les bras elles paraissent contiguës ; elles sont formées par un plus grand nombre de piquants (plus de vingt) et leur surface est tout à fait plane (fig. 12), tandis que chez le *S. endeca* type, les paxilles sont plus petites, bien séparées les unes des autres, et la surface dorsale des bras paraît couverte de petites sphérules isolées, (fig. 5.) ; les piquants qui constituent ces paxilles sont aussi moins nombreux. En outre, les piquants adambulacraires internes, au nombre de trois chez le *S. syrtensis*, ont tous la même longueur : ils sont bien développés et atteignent à leur extrémité presque le même niveau que les piquants externes, auxquels ils sont identiques (fig. 14) ; tandis que chez le *S. endeca* type, ces piquants internes sont plus ou moins rudimentaires : il y en a parfois trois, souvent deux inégaux, ou même

un seul, et ils n'atteignent jamais le niveau des piquants externes, (fig. 13). Pour cette raison, les piquants ambulacraires du *S. syrtensis* couvrent dans leur ensemble une aire beaucoup plus large de la face ventrale des bras que chez le *S. endeca*.

Le *S. syrtensis* reste plus spécialement localisé dans les régions septentrionales que le *S. endeca* ; il est connu sur les côtes du Finmarck, aux îles Lofoten, dans les Mers de Barentz et de Mourman, à la Nouvelle-Zemble, et il s'étend le long des côtes de Sibérie jusqu'à la presqu'île de Taymir ; on l'a rencontré également au Spitzberg et sur la côte orientale du Groenland. Il vit à des profondeurs comprises entre 27 et 450 mètres, dans des eaux plutôt froides.

21^e Genre : **LOPHASTER** Verrill.

Americ. Journ. Sc. 1878. T. XVI, p. 124.

Les bras, toujours au nombre de cinq, sont plus ou moins allongés ; il existe deux rangées de paxilles marginales bien développées, les dorsales presque aussi apparentes que les ventrales. Le squelette réticulé est formé de trabécules assez fortes limitant des espaces assez réguliers dans chacun desquels passent trois ou quatre papules.

Une seule espèce européenne *L. furcifer*.

1. *L. furcifer* (Düben et Koren). Pl. IV, fig. 7. — Voir : DUNCAN et SLADEN, 1881, p. 43, pl. III, fig. 9-12 ; DANIELSSEN et KOREN, 1884, p. 47, pl. VIII, fig. II et pl. IX, fig. 7, 8 et 14.

Le disque est de taille moyenne et les bras, assez larges, se rétrécissent régulièrement jusqu'à leur extré-

mité qui est arrondie. Certains exemplaires atteignent de grandes dimensions et le diamètre du disque arrive jusqu'à 28 cm., mais habituellement il oscille entre 10 et 18 cm. ; le rapport $R/r = 3$ en moyenne. La face dorsale des bras offre plusieurs rangées longitudinales de paxilles plus ou moins régulières ; les paxilles marginales dorsales sont notablement plus grandes que les voisines, mais toujours un peu plus petites que les marginales ventrales. Les plaques adambulacraires portent dans le sillon une série de trois à cinq piquants petits et disposés en éventail, et, sur leur face ventrale, un peigne dirigé obliquement ou transversalement comprenant quatre ou cinq piquants plus forts et réunis par une membrane.

La couleur à l'état vivant est d'un rouge brique plus ou moins foncé, avec l'extrémité des bras rouge ; elle devient très claire sur la face ventrale ; cette coloration disparaît dans l'alcool.

D'après Grieg, ce sont les formes arctiques qui atteignent les plus grandes dimensions ; leur squelette, plus compact, est constitué par un réseau plus serré dont les mailles ne laissent passer qu'une seule papule à la fois.

Distr. géogr. — Le *L. furcifer* est très répandu dans les régions arctiques : il est connu en Europe sur les côtes de Norvège, dans la Mer de Barentz et il s'étend sur les côtes de Sibérie jusqu'à la presqu'île de Taymir ; d'autre part, il passe sur les côtes orientales du Groenland et aux îles Faroë, mais il ne paraît pas dépasser au Sud le canal des Faroë, soit environ 60° N. On le connaît sur les côtes de l'Amérique du Nord entre 40° et 81° N. Il vit surtout entre 30 et 100 mètres de profondeur mais il peut descendre jusqu'à 1359 mètres. Bien qu'habitant surtout les mers arctiques, il peut se trouver dans des eaux ayant 6 et 7° mais il y est rare.

X^e Fam. : **KORETHRASTERIDÆ**

DANIELSSEN et KOREN

Norsk. Nordh. Expedit. Asterid. 1884, p. 99.

Cette petite famille est souvent réunie à celle des *Solasteridæ* avec laquelle elle offre une certaine ressemblance extérieure, mais elle s'en distingue par l'armature des piquants adambulacraires qui ne forment qu'une seule série transversale ; de plus, les plaques marginales ventrales ne sont jamais paxilliformes et les paxilles dorsales sont constituées par des piquants très longs et très fins ; les bras, courts, sont toujours au nombre de cinq.

Un seul genre européen.

22^e Genre : **KORETHRASTER** Wyville Thomson.

Depths of the Sea. 1873, p. 120.

La face dorsale est couverte de faisceaux de piquants très minces et très longs réunis à leur base ; elle ne porte pas de papules ; les bords du corps ne sont pas marqués par une rangée particulière de paxilles plus grandes et les marginales dorsales sont indistinctes. Une série de plaques courtes et larges occupe la moitié externe de la face ventrale des bras et chaque plaque offre sur son bord libre un long piquant aplati, élargi à l'extrémité ; les plaques adambulacraires portent une simple rangée transversale de quatre piquants.

Une seule espèce européenne *K. hispidus*.

1. **K. hispidus** Wyville Thomson. Pl. II, fig. 14. — Voir : DANIELSSEN et KOREN, 1884, p. 95, pl. XII, fig. 1-14 ; SLADEN, 1889, p. 464, pl. LXXX, fig. 6 à 9.

Le diamètre total ne dépasse pas 3 cm. Les bras

sont triangulaires, larges à la base et le rapport R/r oscille autour de 2. A l'état vivant, la couleur est d'un jaune assez clair qui disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — Le *K. hispidus* n'a encore été rencontré que dans quelques localités des mers arctiques, aux îles Faroë, au Spitzberg, au Groenland, aux îles Lofoten et à la Nouvelle-Zemble; d'après Ludwig, il vit entre 60° et 79° N. d'une part, 6° et 62° E. d'autre part; on l'a dragué à des profondeurs variant de 186 à 1156 mètres. Il n'est pas connu sur les côtes de l'Amérique du Nord.

XI^e Famille : **ASTEROPIDÆ** FISHER

Asteroid. North Pacific. 1911, p. 247.

Le corps est couvert d'une membrane épaisse, cachant les plaques sous-jacentes; la face dorsale est fortement convexe et le corps est assez épais, mais les bords sont amincis et tranchants; les plaques ventrales sont grandes et disposées en rangées régulières; les piquants sont généralement localisés sur les bords du corps.

Quatre genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | Corps couvert d'un tégument épais, mou et lisse, en principe dépourvu de piquants, ceux-ci, s'ils existent, restant localisés sur les bords..... | 2. |
| | | Tégument mince; les plaques portent des piquants ou tout au moins des granules pouvant parfois se transformer en piquants..... |
| 2. | Une bordure de piquants marginaux... | 23. PORANIA. |
| | | Pas de piquants marginaux..... |
| 3. | Corps très petit et aplati; plaques marginales offrant une bordure de piquants bien développés, les autres plaques armées de petits piquants coniques et isolés. | 26. MARGINASTER. |
| | | Corps de taille moyenne, épais; les bords offrent tout au plus de petits piquants très fins .. |

23^e Genre : **PORANIA** Gray.

Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1840, T. VI p. 288.

Le corps est épais, trapu, pentagonal, avec des côtés assez fortement excavés et des bras courts, très larges à la base, mais cependant assez nettement indiqués. La face dorsale est couverte d'un tégument épais, cachant les plaques sous-jacentes, qui n'apparaissent que sur des individus desséchés ; ces plaques, petites, sont disposées en un réseau irrégulier et dépourvu de piquants ; les intervalles membraneux laissent passer des papules. Le tégument de la face ventrale est mince et transparent et il laisse reconnaître des plaques grandes, contiguës, disposées en rangées allant des adambulacraires aux marginales. Les bords du corps sont très minces et formés par des plaques marginales ventrales qui portent chacune deux ou trois piquants aplatis. Les sillons ambulacraires sont étroits, et les tubes, pourvus de ventouse, sont bisériés.

Une seule espèce européenne..... *P. pulvillus*.

1. **P. pulvillus** (O.-F. Müller). — Voir : BELL, 1892, p. 79, pl. X, fig. 7 et 8 ; KÖHLER, 1921, p. 41, fig. 30.

Le diamètre varie ordinairement entre 8 et 10 cm., mais il peut atteindre exceptionnellement 13 à 14 cm. Le disque est très large ; les bras sont triangulaires, courts, à peu près aussi longs que larges à la base ; le rapport de R/r égale habituellement 2 en moyenne. Le corps est assez épais avec les bords très amincis. Chez l'animal vivant, on ne distingue habituellement sur la face dorsale qu'un tégument épais et mou, coloré en rouge vif et parsemé de groupes de papules ; les bords portent des piquants assez forts disposés par

groupes de trois ou quatre répondant aux plaques marginales ventrales.

Le squelette est formé par des ossicules très nombreux et très petits formant un réseau irrégulier : les ossicules sont pour la plupart aussi longs que larges, ils s'imbriquent légèrement et les espaces que limite le réseau qu'ils constituent sont également de forme irrégulière, polygonaux et inégaux ; ces espaces deviennent beaucoup plus petits dans la région terminale des bras, et, sur une petite longueur même de l'extrémité de ceux-ci, les plaques, qui sont d'ailleurs devenues plus petites elles-mêmes, sont parfaitement contiguës. Dans la région centrale du disque, il est difficile de distinguer des plaques primaires ; sur certains exemplaires cependant, on arrive à reconnaître une plaque centrale, cinq radiales, et surtout cinq interradianales un peu plus grandes que les autres, mais ces plaques sont plus ou moins confondues dans le réseau général. De même, on peut reconnaître chez certains échantillons une ligne carinale de plaques un peu plus grandes que les voisines et plus ou moins régulièrement alignées, mais sur d'autres individus, cette rangée carinale n'est pas distincte. En revanche, on reconnaît toujours sur chaque ligne interradianale médiane une double rangée de plaques plus grandes que les voisines, contiguës, allongées dans le sens interradianal, solidement unies les unes aux autres et s'étendant de chaque plaque interradianale primaire à la rangée marginale dorsale, au voisinage de laquelle les plaques de la rangée interradianale deviennent un peu plus nombreuses. Ces plaques ne laissent entre elles aucun espace vide et elles forment ainsi cinq rangées qui renforcent notablement le squelette dorsal : elles donnent insertion, par leur face interne, à autant de

lames conjonctives verticales s'étendant à l'intérieur du corps de la face dorsale à la face ventrale, et de chaque côté desquelles sont fixées les glandes génitales. On aura une idée de ces lames d'après la photographie de *P. antarctica* que j'ai reproduite dans mon travail de 1920 sur les Astéries de l'« Expédition Antarctique Australienne » (Pl. XXXIV, fig. 10). Les papules qui se montrent dans les espaces membraneux limités par le réseau squelettique sont assez nombreuses, mais irrégulièrement disposées. L'anus, sub-central, est petit et entouré de quelques petits piquants très courts. La plaque madréporique, de moyennes dimensions, est un peu plus rapprochée du centre que du milieu de l'espace interbrachial ; elle est comprise entre une des plaques interradiales primaires et les deux premières plaques de la rangée interradiale correspondante.

La face ventrale du corps est couverte, dans les espaces interradiaux, de plaques beaucoup moins nombreuses que sur la face dorsale, régulièrement disposées et solidement réunies entre elles, de manière à former un pavage régulier qui ne laisse aucun intervalle libre. Ces plaques, rectangulaires, sont un peu plus longues que larges avec les bords arrondis et elles forment des rangées transversales régulières allant des adambulacraires aux marginales ventrales. Sur les individus qui n'ont pas encore acquis toute leur taille, l'ordre des deux ou trois premières rangées n'est pas encore régulièrement établi : les plaques forment bien des rangées transversales, mais celles-ci n'atteignent pas les marginales. Chaque rangée latéro-ventrale correspond à peu près à deux plaques adambulacraires.

Il n'existe pas la moindre indication de piquants, ni sur la face dorsale ni sur la face ventrale du corps.

Les plaques marginales dorsales sont grandes et fortes. J'en compte vingt dans chaque arc interbrachial d'un grand individu chez lequel $R = 52$ mm. Ces plaques sont fortement bombées dans leur région moyenne, tandis qu'elles sont aplaties sur les bords. Elles se développent surtout verticalement et elles sont au moins deux fois plus hautes que larges. La partie saillante est moins étendue sur les premières plaque de chaque série. Vers le milieu de la rangée, les plaques deviennent moins saillantes et elles arrivent rapidement à être tout à fait planes en même temps que leurs dimensions diminuent très considérablement ; les dernières plaques deviennent beaucoup plus petites et elles sont plus réduites que la plaque terminale voisine qui est élargie transversalement.

Les plaques marginales ventrales sont en même nombre que les dorsales et elles leur correspondent à peu près exactement, mais non d'une manière constante, et il y a parfois un léger déplacement dû à ce fait que les premières plaques ventrales sont un peu plus larges que les dorsales. Les marginales ventrales sont surtout développées horizontalement, et on en aperçoit à peu près toute l'étendue quand on regarde l'animal par en haut. Leur face dorsale est plane dans leur région proximale, tandis que la région distale se renfle en une grosse tubérosité rappelant celle que présentent les marginales dorsales ; c'est du moins ce qui arrive sur les cinq ou six premières plaques de chaque rangée, puis les saillies diminuent et disparaissent comme cela arrive dans la rangée dorsale. Les dernières plaques sont également extrêmement petites. Vues par la face dorsale, ces plaques se montrent rectangulaires, un peu plus larges que longues, avec la face dorsale légèrement convexe.

Leur bord libre est très mince et il porte trois ou quatre piquants allongés, aplatis, réunis par une palmure, subégaux et mesurant 2,5 mm. de longueur dans un individu chez lequel $R = 52$ mm. Ces piquants marginaux sont les seuls piquants que porte la *P. pulvillus*, à l'exception, bien entendu, des piquants adambulacraires.

Les plaques adambulacraires sont rectangulaires, un peu plus larges que longues et parfaitement contiguës les unes aux autres ; elles portent chacune deux piquants s'insérant l'un sur le bord interne et l'autre sur la face ventrale de la plaque ; ces piquants sont égaux. (Chez la *P. antarctica* dont notre espèce européenne est très voisine, les piquants adambulacraires externes sont deux fois plus petits que les internes). Ces piquants sont aplatis et entourés d'une gaine membraneuse qui forme de chaque côté une bordure très apparente.

Les dents, assez grandes et allongées, portent sur leur bord libre chacune quatre piquants dont les dimensions augmentent du piquant externe, qui est plus petit que le piquant adambulacraire voisin, jusqu'au piquant proximal qui est égal ou même dépasse ce dernier. La face ventrale des dents ne porte aucune indication des deux piquants que possède la *P. antarctica*.

A l'état vivant, la coloration est d'un rouge généralement très vif, écarlate ou pourpre, sur la face dorsale ; la face ventrale est plus claire ; cette coloration disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — La *P. pulvillus* est inconnue en Méditerranée. Sur nos côtes de l'Atlantique, elle se rencontre assez fréquemment sur le plateau continental et on peut la draguer à partir d'une profondeur de 20 mètres, mais elle est plus commune vers 100 mètres et

elle descend même jusqu'à 200. Elle se rencontre sur les côtes d'Angleterre et remonte dans la Mer du Nord jusqu'aux côtes de Norvège.

24° Genre : **PORANIOMORPHA** Danielssen et Koren.

The Norske Nord. Exp. Asteroidea. 1884, p. 69.

Corps pentagonal avec les côtés excavés ; les angles se prolongent parfois pour former des bras très courts. Les plaques sont recouvertes d'une membrane mince et portant de petits granules qui peuvent s'allonger en vrais piquants ; les bords sont quelque peu amincis, lisses ou munis de petits piquants ; mais jamais ceux-ci ne sont élargis et développés en une frange marginale. Le squelette dorsal est formé de plaques disposées en un réseau épais limitant des aires papulaires plus ou moins grandes ; il y a toujours plusieurs piquants adambulacraires ; les téguments sont très minces et transparents. Papules réunies par groupes.

Deux espèces européennes.

1. Plaques latéro-ventrales et marginales ventrales munies de petits piquants ; aires papulaires grandes 1. *P. hispida*.
 — Plaques latéro-ventrales et marginales simplement granuleuses ; aires papulaires petites..... 2. *P. tumida*.

1. ***P. hispida*** (M. Sars). Pl. V, fig. 9, *a* et *b*. — Voir : SLADEN, 1883, p. 156, pl. XVI, fig. 2-7 (*Lasiaster villosus*) ; DANIELSSEN et KOREN, 1884, p. 67, pl. X, fig. 8-14 (*P. rosea*) ; KØHLER, 1909, p. 100, pl. II, fig. 8, pl. XI, fig. 7 et pl. XXIII, fig. 7 (*P. rosea*).

Le corps est épais, pentagonal, avec les bords plus ou moins excavés ; le diamètre varie entre 6 et 7 cm. et le rapport R/r est compris entre 1,2 et 1,5. La face dorsale est convexe et la face ventrale plane. Les bords sont obliques, assez épais, formés par des plaques mar-

ginales dorsales assez apparentes et des marginales ventrales plus élargies. Le tégument dorsal ne laisse pas apercevoir les contours des plaques, mais sur la face ventrale on reconnaît des séries transversales de plaques séparées par des sillons généralement très apparents. La face dorsale porte des spinules extrêmement fines, nombreuses et serrées qui se montrent aussi sur les grandes aires papulaires ; celles-ci sont nombreuses et laissent passer chacune une vingtaine de papules au moins. Les plaques latéro-ventrales portent des spinules plus fortes que sur la face dorsale et généralement un certain nombre de ces spinules s'allongent, sur le milieu de chaque plaque, en petits piquants qui se disposent par groupes de manière à former sur chaque plaque une série de quatre ou cinq V très ouverts. Les plaques marginales ventrales portent chacune, vers leur bord libre, une série de petits piquants identiques ou un peu plus forts que ceux de la face ventrale. Il existe deux piquants adambulacraires internes placés l'un derrière l'autre ; de plus, la face ventrale des plaques adambulacraires porte un groupe transversal de trois ou quatre piquants disposés l'un derrière l'autre ou un peu irrégulièrement.

La face dorsale du corps offre quelques tubérosités dans une variété qu'on peut appeler *tuberculata*.

La couleur est rose ou rouge, jaune rougeâtre ou gris rosé, et parfois l'extrémité des bras est d'un rouge plus vif ; la face ventrale est plus claire. Cette coloration disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — La *P. hisplata* est très répandue dans les régions arctiques de l'Europe et de l'Amérique. Elle ne paraît guère descendre en Europe plus bas que Christiania et Bohüslan et elle remonte jusqu'aux Mers de Kara et de Barentz, tandis que sur les côtes de l'Amérique du

Nord elle s'étend entre 35° et 45° N. On la trouve à des profondeurs comprises entre 88 et 1170 mètres. C'est une forme d'eaux tempérées qui n'est pas connue en dessous de + 1°5 et qui peut vivre dans des eaux atteignant + 7°5.

2. **P. tumida** (Stuxberg). Pl. V, fig. 12 et 13. — Voir : DANIELSSEN et KOREN, 1884, p. 60, pl. X, XI, XII et XV, fig. 2 (*Asterina tumida*) ; DÖDERLEIN, 1900, p. 219, pl. IX, fig. 1.

Le diamètre est compris entre 7 et 8 cm., mais il peut atteindre 10,5 cm. Le corps est presque pentagonal, mais les angles se prolongent ordinairement en véritables bras courts, assez minces à la base ; le rapport R/r varie entre 1,6 et 2. La face dorsale est fortement renflée, les bords sont arrondis et non obliques, et ils se terminent aux plaques marginales ventrales qui les séparent nettement de la face ventrale. Ces bords sont moins marqués que chez la *P. hispida* et les plaques marginales dorsales ne sont pas distinctes du tout. La face dorsale est couverte de fins granules arrondis, et les aires papulaires, plus petites chez la *P. hispida*, renferment moins de dix papules chacune. La face ventrale laisse reconnaître sous le tégument les lignes séparant les rangées voisines de plaques et elle est couverte de granules plus saillants que sur la face dorsale, mais elle n'offre jamais de vrais piquants. Les granules du corps se soulèvent seulement sur le bord libre des plaques marginales dorsales en s'épaississant mais sans former de vrais piquants. Les piquants adambulacraires sont disposés comme chez la *P. hispida*.

La couleur est orangée sur la face dorsale et jaune sur la face ventrale ; elle disparaît dans l'alcool

La *P. tumida* se distingue de la *P. hispida* par les bords du corps arrondis, par l'absence de piquants sur

les plaques latéro-ventrales ainsi que sur les marginales ventrales, et par l'existence de petits bras plus ou moins nettement marqués. Contrairement à la *P. hispida*, c'est une forme d'eaux froides qui n'est pas connue dans les eaux dont la température dépasse + 2°.

Distr. géogr. — L'espèce se rencontre surtout dans les régions arctiques, au Spitzberg, au Groenland, aux îles Faroë, sur les côtes d'Islande et de Norvège ; de là, elle passe dans les Mers de Barentz et de Kara, et elle s'étend sur les côtes de Sibérie jusqu'à 124° E. ; on l'a trouvée à 9 mètres de profondeur seulement, mais elle vit ordinairement entre 15 et 30 mètres dans les mers arctiques, et elle peut descendre jusqu'à 550 mètres. Sa limite d'extension méridionale se trouve à l'Ouest de la Norvège par 60°24' N.

25° Genre : **CULCITOPSIS** Verrill.

Revis. of some Gen. of Starfishes. 1919, p. 21.

Ce genre a été établi par Verrill pour une Astérie de la Mer du Nord que Süßbach et Breckner avaient rapportée à tort au genre *Culcita*, lequel n'est connu que dans les mers tropicales. Le corps est pentagonal, très épais, avec les angles parfois un peu allongés ; le squelette est couvert d'un tégument épais comme dans le genre *Porania*, dont le genre *Culcitopsis* diffère par l'absence complète de piquants marginaux et les bords très épaissis ; les papules sont réunies par groupes comme dans le genre *Poraniomorpha* ; les tubes ambulacraires, bisériés, sont munis de ventouses.

Une seule espèce..... *C. borealis*.

1. *C. borealis* (Süßbach et Breckner). Pl. II, fig 20 et 21. — Voir : SÜSSBACH et BRECKNER, 1911, p. 217, pl. I, fig. 4-6, (*Culcita*) ; Farman, 1913, p. 15, pl. II, fig. 1-2 (*Culcita*).

Cette espèce est très curieuse. Le premier exemplaire a été trouvé au Nord des Shetland, à une profondeur

de 200 mètres ; d'autres ont été retrouvés à des profondeurs plus grandes, de 500 à 600 mètres, par 51°53' N. et 11° 14' W. L'animal peut atteindre de grandes dimensions et dans les plus gros, $R = 70$, $r = 50$ mm. Le corps est pentagonal avec les angles latéraux arrondis, parfois allongés en très petits bras coniques, et le rapport R/r varie entre 1,17 à 1,4. Les téguments sont très épais, plus ou moins fortement plissés, et la face ventrale présente des sillons allant des adambulacraires aux bords du corps ; la face dorsale n'offre que des groupes de papules sans la moindre indication de piquants, et elle présente de petits sillons transversaux ou obliques rejoignant les bords. Les piquants adambulacraires sont recouverts d'une enveloppe tégumentaire épaisse ; il y a un piquant interne plus petit et deux ou trois externes plus grands.

La couleur à l'état vivant est jaune.

Le « Pétrel » a recueilli en 1821, à une profondeur de 220 mètres, par 47° 02' N. et 5° 28' E., un nouvel exemplaire de cette intéressante espèce.

26^e Genre : **MARGINASTER** Perrier.

Bull. Mus. Comp. Zool. 1881. Vol. IX, N° 1, p. 16

Le corps est très aplati, et, dans l'espèce européenne, il reste de très petite taille (10 à 20 mm. de diamètre) ; il est pentagonal, avec les bords amincis et tranchants, constitués par les plaques marginales ventrales peu nombreuses, disposées horizontalement et portant sur leur bord libre des piquants assez développés, aplatis et formant une sorte de frange. La face dorsale offre d'assez nombreux petits piquants coniques et courts ; les papules sont isolées. Tout le corps est recouvert d'un tégument mince et transparent.

Une seule espèce européenne *M. capreenis*.

1. *M. capreensis* (Gasco). Pl. II, fig. 13, Pl. V, fig. 10, *a* et *b*. — Voir : MARENZELLER, 1893, p. 6, pl. II. fig. 3.

Le corps est très petit, pentagonal ; le rapport $R/r = 1,2$ à $1,4$. Le tégument, opaque, cache les plaques sous-jacentes qui sont grandes et forment, sur la face dorsale convexe, un réseau assez lâche limitant de grands espaces inégaux par où passent les papules isolées ; les piquants sont irrégulièrement distribués. La face ventrale, aplatie, est tout à fait lisse. Les marginales dorsales offrent, sur leur bord libre, de petits piquants plus petits que ceux des marginales ventrales. Les plaques adambulacraires portent chacune trois piquants, un interne, un moyen et un externe. La couleur à l'état vivant est rouge ou jaune rougeâtre.

Distr. géogr. — L'espèce vit surtout en Méditerranée où elle est d'ailleurs assez rare ; on l'a trouvée à Naples (49-150 mètres), ainsi que dans la mer Égée, (597 mètres), et sur les côtes de l'Asie Mineure, (315 mètres). D'autre part, elle a été draguée entre le Nord de l'Irlande et le Banc de Rockall, à 2487 mètres.

Il y a lieu de citer, parmi les *Asteropida*, une forme arctique connue seulement à de grandes profondeurs et dans des eaux froides, le *Tylaster Willei* Danielssen et Koren, (71°-75° N. et 3°-15° E.). Le genre est caractérisé par les plaques dorsales du corps peu développées tandis que les plaques marginales ventrales et les latéro-ventrales ressemblent à celles du genre *Poraniomorpha*.

XII^e Famille : **OPHIDIASTERIDÆ** VERRILL

Trans. Connecticut Acad. 1867, T. I, p. 344.

Les plaques, imbriquées, forment plusieurs rangées longitudinales régulières entre lesquelles se trouvent des aires papulaires formant également des rangées

longitudinales, et les aires sont uniformément couvertes de granules fins et rapprochés. Le disque est petit, tandis que les bras, ordinairement cylindriques, sont grands et allongés. Les tubes ambulacraires sont bisériés et pourvus de ventouses.

Deux genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

- I. { Deux rangées de plaques latéro-ventrales. 27. OPHIDIASTER
 { Trois rangées distinctes de plaques latéro-ventrales. 28. HACELIA

27^e Genre : **OPHIDIASTER** L., Agassiz.

Prodr. Monogr. Échinod. 1835, p. 191.

Les bras sont plutôt gros, cylindriques, et ils conservent à peu près la même largeur jusqu'au voisinage de l'extrémité qui est arrondie. Les plaques, ainsi que les aires porifères intercalaires, sont disposées en rangées longitudinales très régulières ; les aires porifères sont grandes, souvent même plus grandes que les plaques voisines et percées de nombreux orifices. Les sillons ambulacraires sont assez étroits ; les piquants ambulacraires sont disposés sur deux rangées : l'interne est formée de petits piquants cylindriques dressés et l'externe de gros piquants larges et aplatis, moins nombreux que les précédents et souvent couchés sur la face ventrale.

Une seule espèce européenne..... *O. ophidianus*.

I. **O. ophidianus** (Lamarck). Pl. VI, fig. 7. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 300, pl. III, fig. 3-4 ; KÆHLER, 1921, p. 38, fig. 28.

Le diamètre varie entre 15 et 20 cm., et il peut atteindre 25 cm. ; le rapport R/r varie de 8 à 10. Les bras,

cylindriques, sont assez souvent un peu rétrécis à leur insertion sur le disque. Les plaques dorsales sont triangulaires, un peu plus larges que longues, avec le sommet proximal : il existe une rangée carinale, une latéro-dorsale, deux marginales, et enfin, sur la face ventrale, deux latéro-ventrales. Les aires porifères, au nombre de huit par bras, sont très grandes, arrondies, un peu plus grandes que les plaques voisines, surtout celles de la rangée ventrale qui sont élargies transversalement. Les piquants adambulacraires de la rangée interne sont alternativement plus grands et plus petits, et les plus petits sont refoulés en dedans ; les piquants externes, gros et élargis, sont contigus dans le premier tiers des bras, puis ils se séparent par un intervalle à peu près égal à leur largeur.

La couleur à l'état vivant est d'un rouge carmin très vif parfois très foncé, ou rouge orangé un peu plus clair sur la face ventrale ; cette coloration disparaît dans l'alcool.

Distr. geogr. — *L'O. ophidianus* est une espèce d'eaux tempérées qui est surtout connue en Méditerranée, sur les côtes d'Algérie, à Messine et à Naples, à une profondeur généralement faible, de 5 à 30 mètres; elle peut descendre jusqu'à 100 mètres. En dehors de la Méditerranée, on la connaît aux Canaries, aux Açores, aux îles du Cap Vert et à San Thomé, mais elle est inconnue dans les régions froides.

28^e Genre : **HACELIA** Gray.

Ann. and Mag. Nat. Hist. 1840, T. VI, p. 284.

Le disque est un peu plus grand que dans l'espèce précédente ; les bras, élargis à la base, vont en se rétrécissant assez rapidement jusqu'à l'extrémité qui est pointue, et enfin la face ventrale offre, entre les marginales ventrales et les adambulacraires, trois rangées distinctes de plaques latéro-ventrales au lieu de deux

comme chez l'*Ophidiaster ophidianus*. Les aires porifères forment deux rangées principales au lieu d'une seule entre les marginales ventrales et les adambulacraires, et même, à la base des bras sur les grands échantillons, la rangée interne se dédouble en deux autres, dans chacune desquelles les aires sont deux fois plus petites mais deux fois plus nombreuses que dans la rangée voisine. On rencontre parfois entre les granules de petits pédicellaires valvulaires.

Une seule espèce..... *H. attenuata*.

1. *H. attenuata* Gray. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 272, pl. III, fig. 6-7 ; KÖHLER, 1921, p. 40, fig. 29.

Le corps est habituellement plus petit que chez l'*O. ophidianus*, mais il peut atteindre néanmoins 20 cm. de diamètre, On distinguera facilement l'*H. attenuata* de l'*O. ophidianus* à la différence dans la forme extérieure et surtout à l'existence sur la face ventrale des trois rangées d'aires porifères que je viens d'indiquer.

La couleur à l'état vivant est d'un rouge écarlate chez les grands individus et d'un rouge jaunâtre chez les petits ; la face ventrale est plus claire. La coloration disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*H. attenuata* est rare. Elle existe en Méditerranée sur différents points des côtes de France à Nice, à La Ciotat, où elle vit, à une profondeur de 50 mètres, à la limite des fonds coralligènes et des sables vaseux. Elle a été indiquée à Naples, sur les côtes de Sicile, etc ; elle peut descendre jusqu'à 150 mètres. En dehors de la Méditerranée, on ne la connaît qu'aux Açores.

XIII^e Famille : **PTERASTERIDÆ** PERRIER

Révis. Stellérides. Arch. Zool. Expérim. 1875, T. IV, p. 302.

Cette famille est l'une des mieux caractérisées des Stellérides. Le squelette dorsal, formé de plaques cruci-

formes réunies en réseau, porte un ensemble de paxilles, c'est-à-dire de petites tiges verticales allongées, terminées par un faisceau de piquants très fins et divergents ; ceux-ci servent eux-mêmes de soutien à une membrane s'étendant au-dessus des paxilles dorsales, en une sorte de tente. L'espace ainsi déterminé par cette tente constitue une cavité incubatrice ; la tente elle-même offre un gros orifice central contractile limité par cinq valves, l'*oscule*, et elle est perforée d'autre part par de nombreux orifices très fins, les *spiracules*. La face ventrale, plane, offre de fines baguettes calcaires enfouies dans le tégument et allant des adambulacraires aux bords du corps. Enfin, en dehors des plaques adambulacraires, se trouvent de petits orifices spéciaux successifs, en partie cachés par un petit couvercle et s'ouvrant dans la cavité incubatrice. Les jeunes, qui se développent sous la tente dorsale, sortent par l'*oscule* ou par éclatement des parois de la tente.

Trois genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

1.	{ Tente dorsale mince et transparente ; piquants adambulacraires non réunis par une membrane.... 30. HYMENASTER. Tente dorsale épaisse et opaque ; piquants adambulacraires réunis par une membrane..... 2.
2.	{ Tubes ambulacraires formant au moins quatre rangées ; grande taille..... 31. DIPLOPTERASTER. Deux rangées très régulières de tubes ambulacraires ; taille moyenne ou petite (au moins dans les espèces européennes)..... 29. PTERASTER.

29^e Genre : **PTERASTER** Müller et Troschel.

System der Asteriden. 1842, p. 127.

La tente dorsale, soulevée par les piquants paxillaires

dont les extrémités la traversent, offre des bandes fibreuses ne formant pas de réseau régulier. Les piquants adambulacraires sont disposés en peignes transversaux réunis par une membrane. Les tubes ambulacraires sont bisériés. Les animaux vivants sont entourés d'une couche de mucus plus ou moins épaisse.

Trois espèces européennes.

1. Six bras et parfois plus..... 3. *Pt. obscurus*.
 — Cinq bras 2.
 2. Bras triangulaires, très distincts : $R/r = 2$; les paxilles dorsales ne comprennent que trois ou quatre piquants chacune 1. *Pt. militaris*.
 Bras très courts, corps presque pentagonal avec les côtés concaves ; paxilles formées de dix à quinze petits piquants divergents 2. *Pt. pulvillus*.

1. ***Pt. militaris*** (O.-F. Müller). Pl. II, fig. 24 ; Pl. V, fig. 4 et 5. — Voir : M. SARS, 1861, p. 48, pl. III, fig. 8 et 9, pl. IV, V et VI ; FISHER, 1911, p. 346, pl. XCVIII, fig. 1 et 2.

Le corps étoilé a cinq bras plus ou moins distincts ; le rapport R/r varie de 2 à 2,5 ; le diamètre du disque est de 8 à 9 cm. en moyenne, mais il peut atteindre 12 à 13 cm. Les paxilles dorsales ne portent que deux ou trois piquants chacune et ces piquants sont à peine élargis à l'extrémité (Pl. II, fig. 24). La tente renferme dans son épaisseur de petits corpuscules calcaires.

La couleur à l'état vivant est variable : jaunâtre, grisâtre, gris rosé ou rouge.

Distr. géogr. — Le *Pt. militaris* est une espèce boréale et arctique ; il est connu sur les côtes de Norvège depuis le Skager-Rack jusqu'au Finmarck, et il s'étend dans les Mers de Barentz, de Mourman, etc., jusqu'aux îles de la Nouvelle-Sibérie, vers 142° E. D'autre part, il se trouve dans le canal des Faroë, à Jan Mayen et il remonte au Spitzberg ; ses limites extrêmes sont 59° et 81° N. ; sur les côtes des États-

Unis, il descend jusqu'au Cap Cod, et dans le Pacifique on le connaît dans la Mer de Behring, aux Aléoutiennes, à l'Alaska, et sur les côtes de l'état de Washington. L'espèce vit surtout entre 30 et 200 mètres, mais elle peut descendre jusqu'à 1100 mètres. Elle n'est pas particulièrement localisée dans les eaux froides, et sur les côtes de Norvège on la trouve dans des eaux ayant + 6 à 7°.

2. **Pt. pulvillus** M. Sars. Pl. II, fig. 23 ; Pl. IV, fig. 15. — Voir : M. SARS, 1861, p. 62, pl. VI à IX ; DÔDERLEIN, 1900, p. 217, pl. VIII, fig. 10 ; FISHER, 1911, p. 358, pl. CII, fig. 2 et 4.

Les bras, au nombre de cinq, sont beaucoup plus courts que dans l'espèce précédente et le corps est plutôt pentagonal avec des côtés fortement excavés ; le rapport R/r n'est guère supérieur à 1,2 ou 1,3. La taille est beaucoup plus petite que celle du *Pt. militaris* et le diamètre ne dépasse guère 5 cm. Les piquants des paxilles sont nombreux, au nombre de dix à quinze par paxille ; ils sont plus élargis à l'extrémité que chez le *Pt. militaris* (Pl. II, fig. 23) et la tente dorsale ne renferme pas de corpuscules calcaires.

La couleur est jaunâtre ou rougeâtre, et elle disparaît dans l'alcool comme chez l'espèce précédente.

Distr. géogr. — Le *Pt. pulvillus* a à peu près la même distribution géographique que le *Pt. militaris* en Europe et en Amérique ; toutefois, il s'étend moins loin vers l'Est que cette dernière espèce et s'arrête vers 60° E ; il vit généralement à des profondeurs relativement faibles, entre 40 et 140 mètres, et il ne dépasse pas 400 mètres.

3. **P. obscurus** (Perrier) Pl. IV, fig. 8 et 11. — Voir : PERRIER, 1896, p. 41, pl. III, fig. 1 (*Hexaster*) ; DÔDERLEIN, 1900, p. 213, pl. VIII, fig. 1-9 ; FISHER, 1911, p. 363, pl. CV, fig. 1-4, pl. XVI, fig. 1-2.

Les bras sont ordinairement au nombre de six, d'où le nom du genre *Hexaster* que Perrier avait cru devoir

établir pour cette espèce ; mais ce chiffre est souvent de sept, et parfois même de huit ou neuf. Fisher a constaté que sur vingt-huit exemplaires, vingt et un étaient à six bras, deux à sept, quatre à huit et un à neuf. Les bras sont bien distincts, plus ou moins élargis à la base, tantôt très larges et en forme de triangle, tantôt plus allongés et étroits ; le rapport R/r varie entre 1,4 et 1,65. Les exemplaires conservent habituellement des dimensions moyennes et leur diamètre est compris ordinairement entre 6 et 10 cm., mais on connaît un échantillon à cinq bras chez lequel R atteignait 82 mm. et r 50 mm.

La tente dorsale est épaisse et rugueuse ; les paxilles comprennent cinq à huit piquants chacune.

Distr. géogr. — Le *Pt. obscurus* vit surtout dans les eaux froides. On le connaît sur les côtes du Spitzberg, du Finmark et du Groënland et sur celles des États-Unis, au banc de Terre-Neuve, etc. ; dans le Pacifique, il a été rencontré aux îles Aléoutiennes et dans le détroit de Behring. Il vit généralement entre 70 et 450 mètres de profondeur, mais dans le détroit de Behring, il a été dragué à 30 mètres seulement. L'espèce est d'ailleurs assez rare et connue dans un petit nombre de stations.

Une autre espèce de *teraster*, le *. hastatus*, a été décrite par Mortensen d'après un exemplaire trouvé au Groenland, (310-330 mètres).

30^e Genre : **HYMENASTER** Wyville Thomson.

Depths of the Sea. 1868, p. 120.

Le corps est plus ou moins pentagonal ; les tubes ambulacraires, coniques, sont terminés par une petite ventouse. Les piquants adambulacraires sont libres de toute palmure. La tente dorsale est simplement soulevée par les piquants des paxilles qui ne la traversent pas. La face dorsale est divisée en cinq aires radiales

correspondant aux bras sur lesquels la tente dorsale est soulevée par les piquants paxillaires et cinq aires interradiales membraneuses.

Une seule espèce européenne..... *H. pellucidus*.

1. *H. pellucidus* Wyville Thomson. Pl. V, fig. 1 à 3. — Voir : DANIELSSEN et KOREN, 1884, p. 72, pl. XIII, fig. 1-7 et pl. XV, fig. 7 et 8 ; SLADEN, 1889, p. 495, p. LXXX, fig. 1-5 ; KÖHLER, 1909, p. 93, pl. III, fig. 3 (en couleurs)

Le corps est pentagonal avec les angles un peu allongés et se prolongeant parfois en bras courts, triangulaires et très élargis à la base ; le diamètre total varie ordinairement entre 5 et 6 cm., mais il peut atteindre 8 cm. Le rapport R/r varie de 1,4 à 2. La face dorsale est convexe et la face ventrale aplatie. Les téguments sont translucides, surtout dans les régions interradiales. Les paxilles, allongées, comprennent sept ou huit piquants fins et pointus. Les piquants adambulacraires sont au nombre de trois seulement, deux internes et un externe.

La couleur à l'état vivant est assez variable, tantôt rosée passant au bleu ou au violet clair, ou rouge jaunâtre ou encore rouge brique. On pourra juger de ces couleurs en comparant les exemplaires représentés par DanielsSEN et Koren (1884) et par moi-même (1909).

Distr. géogr. — L'*H. pellucidus* est surtout une forme arctique qu'on rencontre à partir des îles Faroë, sur les côtes de Norvège, au Spitzberg et dans la Mer de Kara ; elle s'étend sur les côtes de Sibérie jusqu'à 114° E. ; elle vit généralement à de faibles profondeurs, entre 13 et 174 mètres. Perrier a signalé cette espèce dans les parages des Açores, mais j'ai déjà fait remarquer en 1909 que son existence dans cette région était très douteuse.

31° Genre : **DIPLOPTERASTER** Verrill.

American Journ. Science. 1880., T. XX, p. 400.

Le corps est pentagonal et épais ; dans l'espèce européenne, il atteint de grandes dimensions et n'a que cinq bras ; les sillons ambulacraires sont excessivement larges et les tubes ambulacraires sont disposés sur quatre rangées. De plus, les piquants adambulacraires forment des peignes transversaux comportant alternativement un piquant en plus et un en moins, le piquant manquant étant le plus interne.

Une seule espèce européenne..... *D. multipes*.

1. **D. multipes** (M. Sars). Pl. VI, fig. 8 et II.— Voir : KÖHLER, 1909, p. 98, pl. XXI, fig. 6 et pl. XXII, fig. 1 ; FISHER, 1911, p. 371, pl. CVII, fig. 1 et 2.

Le corps est plutôt pentagonal : les angles sont parfois un peu allongés mais on ne peut pas dire qu'il y ait des bras à proprement parler ; le rapport $R/r = 1,3$. La taille peut être très considérable et R dépasse 90 mm. dans les grands individus. Les séries transversales de piquants adambulacraires ont, alternativement, les plus grandes quatre à cinq piquants, et les plus petites trois à quatre. Les tubes ambulacraires sont très gros et leurs ventouses sont très fortes.

Les individus vivants ont la face dorsale rouge foncé et les tubes ambulacraires sont violets avec les ventouses blanches ; ils sont entourés d'un mucus plus ou moins abondant et leur consistance est assez molle.

Un individu à six bras a été signalé par Fisher.

Distr. géogr. — Le *D. multipes* est connu sur les côtes de Norvège et de Suède et il peut descendre jusque dans le Skager-Rack ; on l'a signalé en particulier dans les fjords de Christiania, d'Hardanger et de Trondhjem ; on l'a rencontré également dans la

Mer de Barentz jusqu'au 71° N., mais il n'est pas très répandu. Il vit aussi sur les côtes de l'Amérique du Nord, entre 35° et 45° N. On le trouve habituellement entre 110 et 170 mètres de profondeur.

Le *D. multiples patagiatus*, signalé récemment par Fisher (1916, p. 28) à Celebes (484 fms), me paraît être une espèce parfaitement distincte.

On connaît encore, à de grandes profondeurs, soit dans le Golfe de Gascogne, ou au large des côtes d'Espagne, soit au S. W. de l'Irlande, les *Hymenaster rex* Perrier (2285 m.), *membranaceus* Sladen (2050 mètres), *Giboryi* Perrier (4060 mètres) et *giganteus* Sladen (1350 mètres), et le *Pteraster personatus* Sladen (850-1350 mètres).

La famille des *Myxasteridæ*, voisine des *Pterasteridæ*, est représentée dans le Golfe de Gascogne par le *Myxaster Perrieri* Kœhler (1300 mètres); ce genre unique est caractérisé par ses bras allongés et les pièces du squelette portant des faisceaux de piquants unis entre eux par une palmure. Cette disposition rappelle les *Solasteridæ*, mais les plaques voisines de l'anus portent des piquants disposés en éventail et palmés de manière à constituer des sortes de valves analogues à celles des *Pterasteridæ*.

3^e Ordre : **PHANEROZONIA**

XIV^e Famille : **GONIASTERIDÆ** FORBES

Hist. Brit. Starfishes. 1841, p. 77.

Le squelette dorsal est formé de plaques grandes, épaisses et rapprochées, polygonales et couvertes de gros granules serrés, entre lesquelles se montrent des papules isolées. Il existe sur tout le pourtour du corps une bordure très distincte de grandes plaques marginales dorsales et ventrales, également pourvues de granules ; il n'y a pas de plaque marginale impaire. Les tubes ambulacraires sont terminés par une ventouse.

Trois genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | } | Plaques couvertes de granules fins et serrés ; pas de gros pédicellaires valvulaires sur la face ventrale..... 2 |
| | | Plaques ne portant chacune que quelques gros granules ou tubercules ; de gros pédicellaires sur la face ventrale 33. HIPASTERIA. |
| 2. | } | Bras bien distincts et assez longs ; quelques granules des plaques marginales s'allongent en petits piquants 34. PSEUDARCHASTER. |
| | | Corps pentagonal à bras courts ou nuls ; les granules ne s'allongent jamais en piquants..... 32. CERAMASTER. |

32^e Genre : **CERAMASTER** Verrill.

Trans. Connecticut Acad. 1899. T. X, p. 161.

Le corps est pentagonal avec les faces dorsale et ventrale planes et parallèles ; les plaques de la face

dorsale sont « tabulées », c'est-à-dire qu'elles ont la forme d'un prisme très surbaissé dont la surface libre porte des granules. Les plaques marginales dorsales et ventrales sont grandes, peu nombreuses et couvertes de granules qui peuvent manquer dans leur région centrale. Les sillons ambulacraires sont étroits et les tubes bisériés. Les plaques adambulacraires portent de gros granules s'élargissant peu à peu au voisinage du sillon.

Trois espèces européennes.

1. Région centrale des plaques marginales dépourvue de granules ; deux rangées de piquants adambulacraires seulement 2. *C. granularis*.
- Plaques marginales dorsales et ventrales complètement couvertes de granules ; plus de deux rangées de piquants adambulacraires 2.
2. Cinq rangées de piquants adambulacraires successifs ; plaque madréporique située environ deux fois plus près du centre que du bord ; pas de pédicellaires 1. *C. placenta*.
- Quatre rangées de piquants adambulacraires ; plaque madréporique située à peu près à égale distance du centre et des bords ; des pédicellaires en pince 3. *C. hystricis*.

1. **C. placenta** (Müller et Troschel) [*Pentagonaster placenta* auct.]. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 157, pl. V, fig. 1-2 (*Pentagonaster*) ; KÖHLER, 1921, p. 42, fig. 31.

Le corps est presque exactement pentagonal avec les côtés légèrement incurvés ; le rapport $R/r = 1,2$. Le diamètre est de 10 cm. en moyenne, mais il peut arriver à 15 cm. ; tantôt les angles du pentagone se terminent en une pointe assez marquée, tantôt ils restent obtus ; le corps est solide, résistant et dur. Les plaques de la face dorsale sont disposées en rangées longitudinales, et la plaque madréporique, assez grande,

est un peu plus rapprochée du centre que des bords ; elle est entourée de quelques plaques un peu plus grandes que les voisines. Les plaques ventrales sont plus grandes que sur la face dorsale, disposées en quinconce et munies de granules un peu plus gros. Le corps est limité par de grosses plaques marginales au nombre de douze à seize de chaque côté. Parmi les granules de la face dorsale, on peut trouver, ça et là, quelques petits pédicellaires en pince formés par deux valves minces et allongées. Les plaques adambulacraires portent de gros granules disposés en plusieurs rangées : la rangée interne comprend cinq granules un peu allongés et la deuxième seulement trois ; ensuite les granules sont assez irrégulièrement disposés en trois rangées plus ou moins apparentes.

La couleur à l'état vivant est jaune brun ou brun rougeâtre ou encore rouge brique sur la face dorsale ; la face ventrale est plus claire. La couleur disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — Le *C. placenta* est assez rare. Il a été considéré pendant longtemps comme propre à la Méditerranée et il était surtout connu dans le Golfe de Naples ainsi que dans l'Adriatique, entre 10 et 160 mètres de profondeur. Je l'ai dragué dans le Golfe de Gascogne à 400 mètres et les chalutiers le pêchent assez fréquemment au Nord-Ouest du bassin d'Arcachon, à la limite du plateau continental.

2. **C. granularis** (Retzius). Pl. II, fig. 16 et 17 ; Pl. V, fig. II. — Voir BELL, 1892, p. 73, pl. X, fig. 4-6 ; KÖHLER, 1909, p. 84, pl. II, fig. 2 ; pl. XVIII, fig. 3 et 4 (*Pentagonaster*).

Le corps est pentagonal avec les côtés plus ou moins excavés et les angles se prolongent en petits bras très courts ; le rapport $R/r = 1,3$ à $1,4$. Le diamètre varie

en général entre 4 et 5 cm., mais on a cité des individus chez lesquels il atteignait 70 et même 79 mm. Les plaques dorsales hexagonales sont couvertes de granules serrés, arrondis et aplatis, qui deviennent plus grossiers sur la face ventrale ; la plaque madréporique est indistincte. Les plaques marginales, au nombre de sept à huit de chaque côté des bras et dans chaque rangée, sont recouvertes de granules un peu plus gros que ceux de la face dorsale ; mais chaque plaque présente toujours en son milieu une aire arrondie ou ovale plus ou moins développée qui reste absolument nue. Les sillons ambulacraires sont très étroits. Les piquants adambulacraires sont disposés sur deux rangées seulement : les internes, au nombre de quatre généralement, plus longs et plus minces que les externes qui sont un peu plus épais et plus courts, et au nombre de deux ou trois.

A l'état vivant, la couleur est d'un rouge plus ou moins vif passant au rouge brique ; la face ventrale est plus claire ; l'extrémité des bras est jaune et les régions dénudées des plaques marginales dorsales sont plus claires. Ces colorations disparaissent dans l'alcool.

Distr. géogr. — Le *C. granularis* a été signalé sur les côtes du Groenland, en Islande, aux îles Faroë, sur les côtes de Norvège, dans les Mers de Barentz et de Mourman et il s'avance jusqu'à 42° E. On l'a observé sur les côtes occidentales de l'Irlande. Il n'a pas encore été vu au large des côtes de France ni en Méditerranée, mais il reparait sur les côtes d'Afrique et aux Açores où le « Talisman » l'a dragué à de grandes profondeurs (1435 mètres). Dans les régions arctiques, il remonte à des profondeurs beaucoup plus faibles et a été capturé à 37 mètres seulement, mais il vit le plus souvent à quelques centaines de mètres. Sur les côtes des États-Unis, il n'est connu qu'entre 41° et 50° N.

3. *C. hystricis* (Marenzeller). — Voir : MARENZELLER, 1893, p. 4, pl. I, fig. 2, et pl. II, fig. 2 (*Pentagonaster*).

Le corps est étoilé avec les bras assez fortement excavés ; les angles se prolongent en bras courts, très élargis à la base, mais cependant distincts ; dans le plus grand individu connu, $R = 29$ mm. et $r = 15$ mm. La face dorsale offre des plaques polygonales couvertes de granules un peu allongés et tous égaux ; les cinq radiales primaires sont distinctes et un peu plus grandes que les plaques voisines. Un certain nombre de plaques portent un pédicellaire en pince formé de deux petites valves spatulées. La plaque madréporique se trouve à peu près à égale distance du centre et des bords. Les plaques marginales dorsales, au nombre de sept à huit de chaque côté, sont garnies de granules sur toute leur surface et chacune d'elles offre un pédicellaire qui manque sur les plaques ventrales. Les plaques ambulacraires portent d'abord une première rangée interne de cinq piquants, courts et aplatis, puis, en dehors, quatre rangées successives de piquants : la deuxième formée de trois piquants assez forts, la troisième de trois ou quatre, et la quatrième de trois à cinq piquants qui ne sont pas beaucoup plus gros que les granules voisins.

La couleur à l'état vivant est rouge ou rose jaunâtre : elle disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — Cette espèce n'a encore été rencontrée qu'en Méditerranée vers le Cap Maléa (880 mètres), entre Cérigo et Candie (943 mètres) et sur les côtes de Tripolitaine (680 mètres).

J'ai trouvé, dans le Golfe de Gascogne, à une profondeur de 1710 mètres, une espèce que j'ai appelée *Pentagonaster Kergroheni* ($R = 24$, $r = 14$ mm.) et qui est très voisine du *C. hystericis* ; Ludwig estime même que les deux espèces sont identiques : cepen-

dant le *C. Kergroheni* s'écarte de l'espèce méditerranéenne par l'absence de pédicellaires et par la présence sur les plaques marginales dorsales d'aires assez développées qui sont complètement dépourvues de granules, rappelant ainsi ce qui arrive chez le *C. granularis*, mais à un degré moins marqué. (Voir Kœhler, 1896, p. 63).

Il y a lieu également de signaler une forme très intéressante qui vit sur les côtes de Norvège à une certaine profondeur (470-957 mètres), le *Peltaster nidarosiensis* (Storm) (= *Peltaster hebes* Verrill), remarquable par les grands pédicellaires qu'offre la face ventrale au voisinage des sillons ambulacraires.

33° Genre : **HIPPASTERIA** Gray.

Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1840, T. VI, p. 279.

Le genre est remarquable par sa taille, généralement grande, avec un disque également très grand et des bras courts, ainsi que par la présence de pédicellaires bivalves très grands et très nombreux. La face dorsale est couverte de deux sortes de plaques : les unes, grandes, portant un granule ou un piquant central qui peut être remplacé par un pédicellaire, et une série de granules périphériques ; les autres, beaucoup plus petites, nombreuses, irrégulièrement disposées entre les précédentes et portant des granules ou des pédicellaires, ou encore parfois des piquants. Les plaques marginales, très développées, offrent quelques gros tubercules et des granules périphériques, parfois des pédicellaires, mais la plus grande partie de leur surface reste nue. Les plaques latéro-ventrales portent des granules et de grands pédicellaires bivalves. Les piquants adambulacraires, épais, sont au nombre de un à trois

dans le sillon et de un à deux sur la face ventrale de chaque plaque. Le tégument général du corps est mince.

Une seule espèce européenne *H. plana*.

1. *H. plana* (Linck). Pl. V, fig. 6 et 11 ; Pl. VII, fig. 6. — Voir : BELL, 1892, p. 76, (*H. phrygiana*) ; KÖHLER, 1909, p. 88, pl. II fig. 5.

La taille peut être très grande et le diamètre arrive à 28 cm. dans certains exemplaires ; habituellement $R = 100$ mm., $r = 50$ mm., et le rapport R/r oscille autour de 2. Les bras sont plus ou moins marqués et peu allongés. Les grandes plaques dorsales sont subégales et elles ne portent que rarement des pédicellaires ; ceux-ci se trouvent à peu près exclusivement sur les petites plaques intermédiaires et ils sont très gros, généralement très obtus, deux fois plus longs que larges. Les plaques marginales dorsales et ventrales portent chacune deux ou trois gros tubercules allongés, plus développés sur les plaques ventrales. Dans des individus chez lesquels $R = 100$ mm., ces plaques sont au nombre d'une quinzaine de chaque côté des bras. Sur les aires interrégionales ventrales, les plaques forment des rangées longitudinales et transversales, et elles sont armées de gros granules avec un pédicellaire valvulaire en leur milieu. Les pédicellaires de la première rangée, parallèle aux ambulacraires, sont plus grands que les autres, deux fois et demie environ plus longs que larges.

L'*H. plana* est une très belle espèce qui, à l'état vivant, offre une couleur rouge ou rouge orangé très vive, avec la face ventrale plus claire ; cette couleur passe complètement dans l'alcool.

Distr. géogr. — *L'H. plana* est une espèce boréale qui, dans les mers d'Europe, paraît atteindre sa limite d'extension méridionale vers 50° N., sur les côtes de Cornouailles ; on la trouve à partir de 54° sur les côtes d'Angleterre et d'Écosse, et elle remonte dans le Cattegat et sur les côtes de Norvège jusqu'au Finmarck ; elle est connue également aux Orcades, aux Shetland et dans le canal des Faroë ; d'autre part, elle se continue dans les Mers de Barentz et de Mourman jusqu'à 72° N. Sur les côtes américaines, elle s'étend entre 42° et 48° N., du Cap Cod à Terre-Neuve. Son extension bathymétrique est comprise entre 18 et 860 mètres, mais elle vit surtout entre 80 et 100 mètres.

34° Genre : **PSEUDARCHASTER** Sladen.

Challenger Exped. Narr. 1885. T. I, p. 617.

(ASTROGONIUM (pars) Perrier)

La face dorsale est couverte de plaques tabulées, aplaties, couvertes de granules serrés ; sur la face ventrale les granules sont souvent mélangés à de courts piquants. Les plaques marginales dorsales et ventrales sont très larges et bien développées, couvertes de granules auxquels se mêlent des piquants aplatis et appliqués ; les sillons qui séparent les plaques successives sont garnis de très petits piquants serrés et entrecroisés formant ce que l'on a appelé des pédicellaires fasciolaires. Les piquants adambulacraires sont disposés sur plusieurs rangées et occupent une large bande. Les papules, isolées, se montrent aux angles des plaques dorsales sur la moitié de la longueur des bras environ.

Une seule espèce européenne littorale *Ps. Pareli*.

Ps. Pareli (Düben et Koren). Pl. III, fig. 14 à 16. — Voir : KÖHLER, 1909, p. 75, pl. XIV, fig. 8-12 ; pl. XV, fig. 7, 8, 10, 12 (*Astrogonium*) ; FISHER, 1911, p. 180, pl. XXXI, fig. 1, 2 et pl. XXXIII, fig. 3.

La taille est assez grande et le diamètre varie habi-

tuellement entre 10 et 20 cm., mais il atteint facilement 30 cm. Dans les formes typiques, les bras élargis se continuent largement avec le disque à leur base, et le rapport R/r est de 2,5 en moyenne (Pl. III, fig. 15 et 16). Dans un exemplaire chez lequel $R = 51$ mm., je compte vingt-neuf plaques marginales de chaque côté d'un bras, et, dans un autre plus grand ($R = 104$ mm.), ces plaques sont au nombre de quarante-huit. Les plaques marginales dorsales sont très élargies, et, au fond de l'arc interbrachial, elles mesurent 6 à 7 mm. de largeur ; l'aire qu'elles limitent est relativement étroite sur toute la longueur des bras.

Ces plaques, ainsi que les plaques dorsales, sont couvertes de granules tandis que les marginales ventrales, qui sont un peu plus étroites, ont à la fois des granules et des piquants aplatis ; des piquants analogues se remarquent parmi les granules des aires interradianales ventrales. En outre, il existe des pédicellaires pectinés plus ou moins nombreux dont l'un se trouve toujours vers le sommet de chaque aire interradianale et les autres de chaque côté de celui-ci, le long des sillons ambulacraires, en nombre variant de trois à six. On reconnaît ces pédicellaires sur ma photographie (Pl. III, fig. 16) et chacun d'eux est formé par deux séries opposées de cinq à six très courts piquants chacune. La plaque madréporique est petite et plus rapprochée du centre que des bords. Les plaques ambulacraires portent quatre rangées de piquants dont l'interne renferme sept ou huit piquants réguliers, et les autres quatre ou cinq seulement disposés plus ou moins régulièrement.

La couleur à l'état vivant est d'un rouge vif sur la

face dorsale et plus claire sur la face ventrale ; cette couleur disparaît dans l'alcool.

Il existe une variété assez distincte du type et caractérisée par des bras beaucoup plus allongés, plus étroits et mieux distincts, qu'on désigne sous le nom de *longobrachialis*, (fig. 14). Les plaques marginales dorsales et ventrales sont notablement plus étroites dans cette variété que dans le type et l'aire recouverte de granules de la face dorsale est comparativement plus large. Dans l'exemplaire dont je reproduis ici la photographie, $R = 63$ mm., et $r = 18$ mm. ; le rapport R/r est de 3, 5.

Distr. géogr. — Le *Ps. Parell* est une espèce essentiellement boréale qui est surtout connue sur les côtes de Norvège depuis Christiania jusqu'au Finmarck ; d'une part, elle se continue dans la Mer de Mourman, et d'autre part, elle est connue aux îles Shetland et sur les côtes septentrionales d'Irlande ; elle s'étend en latitude de 56° N. à 72° N., et en longitude de 11° W. à 42° W. Elle a été capturée exceptionnellement à de très faibles profondeurs, vers 15 mètres, mais elle se tient généralement entre 75 et 200 mètres et peut descendre jusqu'à 400 mètres.

D'assez nombreuses formes de *Goniasteridæ* se trouvent dans les mers européennes à de grandes profondeurs. Je citerai principalement :

dans le Golfe de Gascogne : *Plinthaster Perrieri* (Sladen), qui remonte à l'Ouest des côtes d'Irlande et descend le long des côtes d'Afrique (600-1600 mètres) ;

Pseudarchaster annectens (Perrier) 900-1410 mètres ;

Nymphaster arenatus (Perrier), 400-1410 mètres ;

Nymphaster Jacqueti (Perrier), 1000-1238 mètres (connu aussi au large des côtes d'Afrique) ;

Nymphaster subspinosus (Perrier), 400-500 mètres ;

au large des côtes d'Irlande, *Ceramaster balteatus* (Sladen) = *Pentagonaster Gosselini* Perrier, 1300 mètres et *Mimaster Tizardi* Sladen, 700-1500 mètres.

XV^e Famille : **GNATHASTERIDÆ** PERRIER

Expéd. scient. « Travailleur » et « Talisman ». Échinod. 1894, p. 251.
(ODONTASTERIDÆ Verrill, 1880).

Le corps est pentagonal ou stellé. La face dorsale est couverte de plaques saillantes, munies de piquants et plus ou moins paxilliformes. Les plaques marginales dorsales et ventrales sont plus ou moins apparentes et il existe toujours une plaque impaire, aussi bien dans la rangée dorsale que dans la rangée ventrale, au fond de chaque arc interbrachial. Le caractère le plus important de la famille consiste (Pl. II, fig. 18) dans la présence d'un très gros piquant impair terminé par une pointe hyaline qui est couché sur la suture des deux dents, la pointe dirigée en dehors (parfois ce piquant est pair). Les tubes ambulacraires sont terminés par une ventouse.

Un seul genre européen.

35^e Genre : **ODONTASTER** Verrill.

Americ. Journ. Science. 1880, T. XX, p. 402.

Les bras sont plus ou moins allongés. La face dorsale est couverte de paxilles ; les plaques marginales dorsales et ventrales sont grandes, très différentes des paxilles dorsales, largement contiguës et couvertes de piquants serrés et fins ; leurs dimensions diminuent régulièrement depuis le fond de l'arc interbrachial jusqu'à l'extrémité des bras et elles forment au corps une bordure assez large ; les aires interradianales ventrales sont couvertes de plaques disposées en quinconce et munies de petits piquants.

Une seule espèce européenne *O. mediterraneus*.

1. **O. mediterraneus** Marenzeller. Pl. II, fig. 18. —

Voir : MARENZELLER, 1895, p. 7, pl. I, fig. 1 ; KÖHLER, 1909, p. 83, pl. XV, fig. 13.

Dans le plus grand exemplaire connu, $R = 39$ mm. et $r = 18$ mm. Le corps est assez épais ; les plaques marginales sont au nombre de quinze à dix-sept dans chaque rangée et de chaque côté de la plaque impaire. Les plaques adambulacraires portent sur leur bord interne quatre piquants, et, sur leur face ventrale, on peut compter jusqu'à quatre rangées successives de piquants plus petits, chaque rangée renfermant trois piquants.

Distr. géogr. — L'*O. méditerranéus* a été découvert dans les Cyclades (vers Milo), à des profondeurs comprises entre 414 et 834 mètres. Le Prince de Monaco l'a retrouvé dans le Golfe de Gascogne à 1804 mètres. C'est une forme de mer profonde.

XVI^e Famille : **BENTHOPECTINIDÆ** VERRILL,
Trans. Connecticut. Acad. 1899, T. X, p. 217.

Le disque est assez petit et les bras sont allongés et étroits ; les papules sont localisées sur une région déterminée de la base des bras (papularium). Les plaques dorsales, aplaties, portent de petits piquants, ou sont paxilliformes ; les aires interradianales ventrales sont petites. La famille est essentiellement caractérisée par la présence, à la région interne de la face dorsale de chaque bras, de deux bandes musculaires s'étendant depuis le commencement de ceux-ci (de la troisième à la huitième plaque marginale dorsale) jusqu'à leur extrémité (1) : grâce à ces muscles, les bras peuvent se relever vers le haut et même s'enrouler dans un plan vertical. Les plaques marginales dorsales et ventrales

(1) D'où le nom de *Notomyota* donné par LUDWIG à la famille;

sont bien différenciées et il existe un anus. Les tubes ambulacraires sont pourvus d'une ventouse.

Un seul genre européen.

36° Genre : **PONTASTER** Sladen.

Voyage of « Challenger ». Vol. XXX, Asteroidea, 1899, p. 50.

Le corps est aplati. La face dorsale est couverte de plaques paxilliformes. Les plaques marginales dorsales et ventrales, assez étroites, portent chacune, outre quelques petits piquants, un fort piquant bien distinct. Les plaques adambulacraires offrent, sur leur bord libre, une rangée demi-circulaire de piquants, et, sur leur face ventrale, une série de un à trois piquants.

Une seule espèce européenne *P. tenuispinus*.

1, *P. tenuispinus* (Düben et Koren). Pl. II, fig. 15. — Voir : SLADEN, 1889, p. 33, pl. VII, fig. 3-4, et VIII, fig. 1-2 (*P. hebitus*) ; Ib., p. 35, pl. VI, fig. 3-4 et XII, fig. 1-2 (*P. limbatus*) ; Ib., p. 29, pl. VI, fig. 7 et VII, fig. 3-4 (*P. tenuispinus* var. *platynota*) ; Perrier, 1894, (*P. Marionis*), p. 290, pl. XII, fig. 2 ; KÖHLER, 1909, p. 10, pl. X, fig. 1-4 et XIII fig. 6.

Les paxilles, petites, portent souvent en leur centre, un piquant plus grand que les autres et saillant. Les bras sont étroits et ils vont en se rétrécissant progressivement, de manière à devenir très fins dans leur région terminale. Le papularium est petit. Les plaques marginales dorsales et ventrales sont au nombre d'une quarantaine de chaque côté. Les plaques adambulacraires portent cinq à six piquants sur leur bord interne. Les bras sont très mobiles chez l'animal vivant.

La couleur, chez ce dernier, est rouge ou rouge brique, ou seulement rosée sur la face dorsale ; la face ventrale

est beaucoup plus claire. Cette couleur disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr.—Le *P. tenuispinus* est une espèce assez polymorphe et les auteurs en ont décrit plusieurs variétés qui, parfois, ont été considérées comme des espèces distinctes ; l'une d'elles, la variété *platynota*, est très robuste et paraît vivre plus particulièrement dans les eaux froides.

Le *P. tenuispinus* est une espèce boréale et arctique dont la répartition géographique est assez vaste ; il s'étend en effet depuis le Golfe de Gascogne jusqu'aux côtes de Norvège, au Spitzberg, au Groenland, en Islande, d'une part, et il se continue, d'autre part, dans les Mers de Kara et de Barentz, à la Nouvelle-Zemble et sur les côtes de Sibérie jusqu'à la presqu'île de Taymir ; il a été rencontré dans le Skager-Rack, le Kattegat, à Hélioland, aux îles Faroë et au large des côtes orientales et occidentales d'Irlande, mais il manque sur les côtes d'Angleterre et dans la Manche. Il s'étend en latitude depuis 42° jusqu'à 82° N., et en longitude depuis 63° W. jusqu'à 108° E. Aux États-Unis, il est connu sur les côtes de la Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve. Dans les mers arctiques, il vit entre 15 et 1960 mètres, mais il est surtout commun vers 60-70 mètres, tandis que dans les régions boréales, il ne remonte jamais au-dessus de 200 mètres, et se trouve généralement à des profondeurs beaucoup plus grandes. C'est une espèce eurytherme qui tolère d'assez grands écarts dans la température de l'eau, depuis 0° et même moins, jusqu'à + 6° et même + 10°.

Parmi les *Benthopectinidæ*, je citerai le *Pectinaster venustus* (Sladen) trouvé dans le Golfe de Gascogne entre 1300 et 1700 mètres : il s'étend le long de la côte d'Afrique jusqu'à 20° N. et peut descendre à 2200 mètres. Le *Benthopecten armatus* (Sladen) a été dragué vers 1700 mètres au large de la côte d'Irlande.

XVII^e Famille : **ASTROPECTINIDÆ** GRAY

Ann. Mag. Nat. Hist. 1840, Vol. VI, p. 140.

Les plaques marginales dorsales et ventrales, très développées, forment une large bordure aux bras ; la face dorsale est couverte de paxilles. Le corps est aplati

et les bras allongés se continuent à leur base progressivement avec le disque ; les papules sont simples. Tubes ambulacraires pointus ; pas de pédicellaires.

Cinq genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

- | | | | |
|----|---|--|----------------------|
| 1. | } | Plaques marginales dorsales très réduites, plus petites que les ventrales, les unes et les autres dépourvues de piquants. Taille très réduite dans l'espèce européenne | 40. LEPTOPTYCHASTER. |
| | | Plaques marginales dorsales grandes aussi développées que les ventrales, ces dernières au moins toujours munies de piquants | 2. |
| 2. | } | Aires interradiales ventrales grandes, couvertes par plusieurs rangées de plaques | 3. |
| | | Aires interradiales ventrales petites, ne renfermant qu'un petit nombre de plaques | 4. |
| 3. | } | Plaques marginales dorsales et ventrales portant chacune un fort piquant dressé ; plaques latéro-ventrales offrant chacune un gros piquant central entouré d'autres beaucoup plus petits ; plaque madréporique cachée par les paxilles | 39 PLUTONASTER. |
| | | Plaques marginales dorsales dépourvues de gros piquants, les ventrales portant sur leur bord distal une rangée de grands piquants ; plaques latéro-ventrales couvertes de petits piquants ; plaque madréporique grande et nue | 38. TETHYASTER |
| 4. | } | Bras étroits et très pointus ; disque petit et corps épais ; plaques marginales couvertes de squamules avec des petits piquants très fins | 41. PSILASTER. |
| | | Bras très élargis à la base ; disque assez grand et corps aplati ; plaques marginales portant, au moins les ventrales, un certain nombre de grands piquants.. | 37. ASTROPECTEN. |

37^e Genre : **ASTROPECTEN** Linck.

Linck, De Stellis marinis, 1733, p. 26.

Les plaques marginales ventrales sont très grandes, couvertes de piquants, et les marginales dorsales, vues

d'en haut, forment au corps une bordure très distincte : elles sont couvertes de granules parmi lesquels peuvent s'élever un ou deux piquants plus ou moins développés ; sur les bords latéraux des plaques, les granules font place à de fins piquants serrés, qui s'entrecroisent avec les piquants identiques des plaques adjacentes. Très fréquemment, la partie centrale du disque se soulève en un cône plus ou moins allongé, le *cône aboral*, qui persiste sur les échantillons en alcool. Les plaques latéro-ventrales sont fort peu développées, et les aires interradianales ventrales sont très petites. Les tubes ambulacraires, bisériés, sont dépourvus de ventouses : ils se terminent par une extrémité conique. Il n'y a pas d'anus.

Cinq espèces européennes.

1. { Un seul piquant adambulacraire interne ; plaques marginales dorsales portant des granules souvent allongés et un nombre variable de petits piquants ; taille assez petite, le diamètre ne dépassant guère 8 centimètres. Méditerranée. 3. *A. spinulosus*.
Trois piquants adambulacraires internes..... 2.

2. { Plaques marginales dorsales portant, en plus des granules, soit un seul, soit deux ou trois piquants forts et pointus..... 3.
Plaques marginales dorsales n'offrant, en plus des granules, qu'un seul piquant, petit, court et qui peut manquer totalement 5.

3. { Plaques marginales dorsales armées chacune d'un piquant unique, très développé, aplati et pointu ; les marginales ventrales sont nues sur une bonne partie de leur surface, les bords seuls portant des piquants dont le plus externe est très développé..... 2. *A. bispinosus*.
Plaques marginales dorsales portant deux ou trois piquants courts, coniques et forts ; plaques ventrales couvertes de nombreux piquants dont les plus externes sont allongés et pointus. 4.

4. { Espèce de très grande taille ; deux piquants adambulacraires externes et trois internes ; couleur orangée à l'état vivant....
..... 1. *A. aurantiacus*.
Forme de taille moyenne ; trois piquants adambulacraires internes et trois externes (variété de l'*A. irregularis*, très rare) 5. *A. irregularis*, var. *serratus*.
5. { Espèce de petite taille, à bras courts, élargis à la base et triangulaires ; plaques marginales dorsales portant un petit piquant qui manque sur les trois ou quatre premières de chaque série ; plaques marginales ventrales en grande partie nues et n'offrant qu'une simple bordure de piquants..... 4. *A. Jonstoni*.
Espèce de taille moyenne ou assez grande, à bras plutôt étroits et allongés ; plaques marginales dorsales tantôt munies d'un petit piquant, tantôt complètement inermes ; plaques marginales ventrales couvertes de piquants très serrés..... 6.
6. { Plaques marginales dorsales munies d'un petit piquant, parfois de deux 5. *A. irregularis*, var. *typticus*.
Plaques marginales dorsales inermes. 5. *A. irregularis*, var. *pentacanthus*.

1. **A. aurantiacus** Linné. Pl. VII, fig. 8. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 3, pl. II, fig. 1-2 ; KÖHLER, 1921, p. 44, fig. 32.

Le diamètre atteint facilement 50 à 55 cm. ; tout l'ensemble de l'animal est très robuste et les bras sont tout à fait rigides. Le disque n'est pas très grand et les bras ne sont pas très élargis à la base, ils s'aminçissent lentement et leur extrémité n'est pas pointue ; ils sont plus étroits que chez le *Tethyaster subinermis*, et, comme les plaques marginales dorsales sont larges, l'aire occupée par les paxilles reste assez étroite. Les plaques marginales dorsales portent chacune au moins un piquant conique, pointu et très apparent ; sur les quatre ou cinq premières plaques, ce piquant, épais et très développé, part du bord interne de la plaque, puis, au-delà de la cinquième, le piquant passe brusquement

au milieu de la plaque et il se continue ainsi jusqu'à l'extrémité des bras. Toutefois, les quelques plaques qui suivent la cinquième continuent à offrir sur leur bord interne un petit piquant, de telle sorte que ces plaques ont à la fois deux piquants : un externe plus grand et un interne plus petit qui disparaît vers la dixième ou la douzième plaque. Les plaques marginales ventrales sont couvertes de granules aplatis et elles portent sur leur bord distal quatre ou cinq gros piquants aplatis et pointus ; l'externe est très grand et il est dirigé obliquement en dehors, sa longueur peut atteindre 12 à 13 mm. Chaque plaque ambulacraire porte sur son bord interne trois piquants forts et allongés, le médian un peu plus grand que les deux autres, formant ensemble un petit faisceau ; puis, sur leur face ventrale, il existe deux autres piquants un peu plus petits, et en dehors viennent un certain nombre de piquants encore plus petits.

Chez l'animal vivant, la face dorsale offre une teinte orangée plus ou moins rouge, les paxilles du milieu du disque et de la ligne médiane des bras, et souvent aussi les paxilles latérales, offrent une coloration jaunâtre et font autant de petites taches arrondies sur le fond rouge orangé du reste de la face dorsale ; la face ventrale et les tubes ambulacraires sont jaunes ou d'un gris jaunâtre très clair.

Distr. géogr. — Cette belle espèce est très répandue en Méditerranée, de Banyuls à Menton, aux Baléares, sur les côtes d'Algérie ; elle est commune dans l'Adriatique et a été signalée à Beyrouth ; on la rencontre à partir des prairies de zostères et en « broundo » de 5 à 50 mètres, mais elle peut descendre jusqu'à 100 mètres. Dans l'Atlantique, l'*A. aurantiacus* est connu sur les côtes du Portugal et il se continue jusqu'aux Canaries et à Madère, mais il ne remonte pas dans le Golfe de Gas-

cogne et les auteurs qui l'ont signalé dans les mers du Nord ont fait une confusion avec l'*A. irregularis*.

Par sa grande taille, l'*A. aurantiacus* se distingue de tous les autres *Astropecten* des mers d'Europe ; seul, le *Tethyaster subinermis* atteint des dimensions analogues. J'indiquerai, en décrivant cette dernière espèce, les caractères qui la distinguent de l'*A. aurantiacus*.

2. **A. bispinosus** Otto. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 16 ; KØEHLER, 1921, p. 46, fig. 33 et 34.

L'espèce reste de dimensions moyennes, et le diamètre varie le plus souvent entre 10 et 12 cm. ; il atteint cependant facilement 15 et exceptionnellement 18 cm. ; les bras sont plutôt étroits et le rapport $R/r = 5$ à 6. Les plaques marginales sont assez étroites et leur face dorsale est réduite, tandis que leur région verticale externe est grande et quadrangulaire. La face dorsale de chaque plaque est presque tout entière occupée par un gros piquant dressé verticalement, aplati, conique et pointu, qui est particulièrement développé sur les deux ou trois premières plaques de chaque rangée. La face externe verticale de ces plaques est en grande partie nue. Les plaques marginales ventrales restent nues sur la plus grande partie de leur surface et elles ne portent de piquants que vers les bords : ces piquants sont plus petits sur le bord proximal que sur le bord distal où ils s'allongent progressivement à mesure qu'on s'approche du bord externe de la plaque ; mais c'est surtout le piquant externe qui devient très grand et sa taille peut même dépasser celle du piquant correspondant des plaques marginales dorsales. Ces deux piquants, l'un dressé verticalement, l'autre s'étalant horizontalement, frappent l'œil quant on regarde l'Astérie par en haut et ils forment, avec leurs congénères, deux rangées très développées, d'où le nom de *bispinosus*.

Les plaques adambulacraires portent chacune trois piquants internes formant un petit faisceau dans lequel le piquant médian est plus grand ; puis, sur leur face ventrale, se montre une deuxième rangée de trois piquants disposés obliquement, le piquant proximal notablement plus petit que les autres.

A l'état vivant, la face dorsale est d'une couleur olivâtre ou brunâtre plus ou moins foncée, les grands piquants marginaux sont plus clairs, jaune verdâtre ou blancs ; la face ventrale est assez claire : ces colorations persistent en partie dans l'alcool.

Distr. géogr.— L'*A. bispinosus* est commun dans la région occidentale de la Méditerranée et dans l'Adriatique, mais il manque dans la partie orientale de cette mer. Il vit à une très faible profondeur sur le sable, en avant des prairies de zostères ; il est fréquent jusqu'à 10 à 15 mètres de profondeur, et peut même arriver à 50 mètres. Il est très répandu sur les côtes de France et sur celles d'Algérie ; en dehors de la Méditerranée, il n'a encore été signalé qu'aux Açores.

Certains individus ont les bras extrêmement longs et minces : Valenciennes les avait distingués autrefois sous le nom d'*A. myosurus*, mais ils ne constituent même pas une variété distincte.

Quelques auteurs ont décrit autrefois comme espèce spéciale, et sous le nom d'*A. platyacanthus*, une forme qui doit être considérée comme une simple variété de l'*A. bispinosus* et qui est caractérisée principalement par les plaques marginales dorsales et ventrales munies de piquants plus nombreux et plus forts que chez le type. En outre, les faces latérales et verticales des plaques marginales dorsales, au lieu d'être nues en leur milieu, portent quelques petits piquants, et l'on remarque, surtout dans la région moyenne des bras, un faisceau de quatre à six piquants plus grands

que les voisins, dressés et plus ou moins convergents, formant une sorte de pédicellaire fasciculé, (voir Kœhler, 1921, p. 47, fig. 34). Cette variété, qui paraît assez rare sur les côtes de France, est plus répandue dans l'Adriatique. Cependant j'ai eu l'occasion tout récemment (1921) de trouver à Toulon et à Tamaris plusieurs exemplaires de la forme *platyacanthus* : les petites touffes de piquants portées par les faces latérales des plaques marginales dorsales sont toujours très développées, mais, dans divers exemplaires, il arrive en revanche que le gros piquant que porte chaque plaque marginale dorsale s'atrophie sur certaines plaques; en général, il persiste toujours sur les deux premières plaques, mais il disparaît plus ou moins complètement sur les plaques suivantes, et cela avec des variations dans le détail desquelles je ne puis entrer. Je représente ici, Pl. VII, fig. 12 et 13, des portions de bras de l'un de ces échantillons.

3 **A. spinulosus** Philippi. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 31, pl. II, fig. 1; KÖHLER, 1921, p. 48, fig. 35.

La taille reste toujours assez petite et le diamètre varie entre 6 et 8 cm. Les bras sont de largeur moyenne et leur extrémité est arrondie; le rapport $R/r = 3,6$ à 4. L'aire paxillaire est relativement large en raison de l'étroitesse des plaques marginales dorsales. Ces dernières sont couvertes de granules un peu allongés, coniques et pointus, peu serrés, qui ne méritent pas le nom de piquants, et au milieu desquels s'élève un vrai piquant conique et pointu qui, sur les premières plaques, se trouve d'abord rapproché du bord interne, puis passe progressivement sur le bord externe. Parfois, en dehors de ce piquant principal, il en existe un deuxième plus

petit et même un troisième. Dans certains exemplaires, les granules sont plus allongés que dans d'autres, et même la face externe verticale des plaques offre, en son milieu, un petit groupe de quatre ou cinq piquants dressés et convergents, formant une sorte de pédicellaire fasciculé, comme cela arrive dans la var. *platycanthus* de l'*A. bispinosus*. Les plaques marginales ventrales sont couvertes de nombreux petits piquants, parmi lesquels on distingue surtout trois piquants plus grands, aplatis et pointus : le piquant externe, plus développé que les autres, déborde largement les bras. Les plaques adambulacraires portent dans le sillon un seul piquant interne, légèrement incurvé, nettement séparé des deux piquants qui font suite, et qui constituent une rangée moyenne : ces derniers sont aplatis et leur extrémité est tronquée ; en dehors vient une troisième rangée comprenant deux piquants beaucoup plus petits.

La couleur de la face dorsale est brunâtre, brun olivâtre ou vert rougeâtre, toujours assez foncée ; les piquants latéraux sont plus clairs, ainsi que la face ventrale. Ces couleurs sont généralement conservées dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*A. spinulosus* n'a encore été trouvé qu'en Méditerranée ; il est localisé dans la région occidentale de cette mer et dans l'Adriatique. Il vit généralement à une profondeur très faible, de 3 à 4 mètres en moyenne, au milieu des algues et sur le sable, mais il peut descendre jusqu'à 50 mètres.

4. **A. Jonstoni** Delle Chiaje (*A. squamatus* Müller et Troschel ; *A. aster* Lütken). — Voir : LUDWIG, 1897, p. 50, pl. II, fig. 3 ; KÖHLER, 1921, p. 49, fig. 36.

L'espèce reste toujours d'assez petite taille et son diamètre oscille entre 5 et 5,5 cm., il ne dépasse guère

7 cm. Le disque est relativement grand et les bras, élargis à la base, sont triangulaires avec une pointe obtuse ; le rapport $R/r = 3$. Les plaques marginales dorsales ne sont pas très grandes ; elles sont couvertes de granules desquels s'élève, à partir de la sixième, un petit piquant très court, conique et obtus, qui, d'ailleurs, peut manquer plus ou moins complètement dans certains exemplaires. Les plaques marginales ventrales sont très larges et elles restent nues sur presque toute leur étendue ; elles n'offrent à leur périphérie qu'une simple bordure de squamules aplaties qui, sur le bord externe de la plaque, s'allongent en trois ou quatre petits piquants suivis d'un gros piquant externe beaucoup plus développé, tronqué à l'extrémité et qui débordé largement les bras. Les plaques adambulacraires portent d'abord un premier groupe interne de trois piquants assez peu développés, le médian un peu plus grand, puis un deuxième groupe de trois autres piquants le médian beaucoup plus long ; enfin, en dehors, viennent quelques piquants très petits.

La face dorsale offre, chez l'animal vivant, une coloration verdâtre, gris verdâtre ou brun verdâtre ordinairement assez claire ; les plaques marginales dorsales sont bleues ou gris bleuâtre, et les piquants marginaux sont jaune orangé avec une tache plus foncée à la base ; la face ventrale est blanc jaunâtre. Ces couleurs disparaissent dans l'alcool.

Distr. géogr.— L'*A. Jonstoni* n'est connu que dans la Méditerranée et seulement dans la partie occidentale de cette mer ; on le rencontre sur nos côtes de France, de Menton à Banyuls, à une faible profondeur sur le sable, depuis 3 ou 4 mètres jusqu'à 10 mètres, souvent associé à l'*A. bispinosus* ; il est connu sur les côtes d'Algérie et d'Italie (Naples, Messine, etc.), toujours à d'assez faibles profondeurs ; mais d'une manière générale il est assez rare.

5. *A. irregularis* Linck [incl. *A. pentacanthus* (Delle Chiaje) et *A. serratus* Müller et Troschel]. Pl. VII, fig. 1. — Voir : KÖHLER 1909, pl. XII, XIII, XIV, XVII, XVIII, XIX, XX et XXI (*A. irregularis*) ; LUDWIG, 1897, p. 39, pl. II, fig. 5 (*A. pentacanthus*) ; KÖHLER, 1921, p. 50, fig. 37, 38 et 39.

L'*A. irregularis* possède une très vaste extension géographique car il s'étend depuis les côtes de Norvège jusqu'aux îles du Cap Vert et pénètre en Méditerranée ; mais il présente d'assez grandes variations portant principalement sur l'armature des plaques marginales dorsales ; de telle sorte que pendant longtemps, les auteurs séparaient de l'*A. irregularis*, en tant qu'espèces distinctes, l'*A. serratus* de l'Atlantique dont les plaques marginales dorsales portent chacune plusieurs piquants très forts, et l'*A. pentacanthus* de la Méditerranée chez lequel ces plaques sont essentiellement inermes. J'ai montré en 1909 que ces deux dernières espèces ne devaient constituer que de simples variétés de l'*A. irregularis*, et qu'il y avait lieu de distinguer un *A. irregularis* que j'ai appelé *typicus*, un *A. irregularis* var. *serratus*, et un *A. irregularis* var. *pentacanthus*. Je renvoie le lecteur à mon travail de 1909 pour la discussion relative à ces formes.

Les dimensions de l'*A. irregularis* sont très variables, les plus grands échantillons pouvant atteindre 15 à 18 cm. de diamètre, mais le plus souvent ce diamètre est compris entre 8 et 12 cm. Le disque n'est pas très grand et les bras sont de longueur moyenne ; le rapport R/r varie entre 3,5 et 5. L'aire paxillaire est assez large. Les plaques marginales dorsales sont moyennement développées ; les marginales ventrales sont couvertes de squamules ou de petits piquants aplatis et

leur bord distal porte plusieurs piquants dont le nombre varie de quatre à six et se trouve le plus souvent fixé à cinq ; les dimensions de ces piquants vont en augmentant jusqu'aux deux externes qui sont grands et débordent largement les bras en dessous. Les piquants adambulacraires sont disposés sur trois rangs et ils comprennent un premier groupe interne de trois piquants à peu près cylindriques, le médian un peu plus grand et légèrement recourbé, un deuxième groupe de trois piquants plus forts que les précédents, aplatis, avec l'extrémité élargie et souvent tronquée ; enfin deux autres piquants externes plus petits.

L'armature des plaques marginales dorsales est très variable. En principe, dans les échantillons de l'Atlantique, chaque plaque est armée d'un petit piquant conique, assez épais et rapproché du bord externe de la plaque. Dans certains individus, ces piquants existent dès la première plaque marginale et ils se montrent assez forts sur les premières plaques ; dans d'autres au contraire, ils n'apparaissent que vers la cinquième ou la sixième. En général, le piquant se distingue nettement des granules qui recouvrent uniformément le reste de la plaque, mais dans certains individus ces piquants se réduisent à des granules un peu plus gros seulement que les voisins.

Dans les individus de la Méditerranée, au contraire, les plaques marginales dorsales sont dépourvues de piquants et c'est sur ce caractère qu'avait été fondée l'espèce appelée *A. pentacanthus*. Cependant, en examinant un grand nombre d'individus, on peut en rencontrer quelques-uns, surtout parmi les jeunes, chez lesquels les plaques marginales dorsales portent un petit piquant : ces

individus sont dès lors absolument identiques à ceux de l'Atlantique.

§ Réciproquement, on peut distinguer sur nos côtes de l'Atlantique des échantillons à plaques marginales dorsales complètement inermes, associés à d'autres dont les plaques marginales portent des piquants. (Voir Kœhler, 1909, p. 46). En définitive, l'*A. pentacanthus* n'est que la variété inermes de l'*A. irregularis*.

Il peut arriver au contraire que les piquants marginaux dorsaux, au lieu de se réduire et de disparaître, prennent un grand développement et se montrent au nombre de trois et même de quatre sur la même plaque, où ils forment alors une petite série transversale très apparente qui a été comparée à des dents de scie, d'où le nom d'*A. serratus*. Cette forme a été rencontrée autrefois à La Rochelle, et Ludwig l'a indiquée en Méditerranée, à Messine. Ces individus à plaques marginales dorsales très armées se relie à l'*A. irregularis* typique par des intermédiaires comme ceux que j'ai décrits et figurés en 1909, p. 43, pl. XII, fig. 3, et ils doivent, eux aussi, être considérés comme une simple variété de ce dernier.

Chez l'animal vivant, la face dorsale est d'un jaune brunâtre et souvent des taches plus foncées dessinent une étoile sur le disque ; la couleur est tantôt plus claire, tantôt plus foncée et elle peut passer au gris jaunâtre ; la face ventrale est toujours plus claire. Ces colorations passent complètement dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*A. irregularis* est très répandu dans l'Atlantique et dans la Méditerranée. Dans l'Atlantique, la forme typique est très commune sur les côtes de France, des Îles Britanniques et du Danemark, et remonte le long des côtes de Norvège jusqu'aux îles Lofoten ; au Sud, il s'étend jusqu'aux Açores et aux îles du Cap Vert. Il se ren-

contre à des profondeurs variables depuis le niveau des basses mers jusqu'à de très grandes profondeurs (1000 à 1829 mètres), mais il est surtout abondant entre 10 et 50 mètres. Sur les côtes de France, il est très commun sur certaines plages sableuses, notamment à Arcachon, où il vit enfoncé dans le sable à quelques centimètres de profondeur et laissant dépasser son cône aboral d'une longueur de 5 mm. environ. En Méditerranée, la var. *pentacanthus* est très répandue sur les côtes de France, d'Italie et d'Algérie, dans la mer Adriatique et dans la mer Égée : on la trouve principalement dans les fonds vaseux à partir d'une dizaine de mètres, mais elle peut descendre beaucoup plus profondément et elle a été signalée dans le canal d'Otrante à 929 mètres.

38° Genre : **TETHYASTER** Sladen.

Voyage of the « Challenger ». Vol. XXX. Asteroid., 1889, p. 101

Le corps est assez aplati ; le disque est relativement grand et les bras, élargis à la base, vont en se rétrécissant régulièrement jusqu'à l'extrémité qui est très pointue. La face dorsale est couverte par des paxilles, et la plaque madréporique, située à peu près à égale distance du centre et des bords, est bien apparente et n'est pas cachée par les paxilles. Les papules sont simples. Les plaques marginales dorsales et ventrales sont grandes et très larges par rapport à leur longueur ; les dorsales se font remarquer par une armature peu développée consistant simplement en granules qui, sur les bords adjacents, font place à de très fins piquants s'entrecroisant avec ceux de la plaque voisine ; les ventrales offrent quelques piquants moyennement développés et les piquants externes eux-mêmes sont à peine visibles quand on regarde l'Astérie par en haut. Les aires interradiales ventrales sont grandes et couvertes de plaques formant plusieurs séries transversales. Les plaques adambulacraires portent dans le sillon, d'abord trois piquants internes assez gros et courts, puis, en dehors, deux autres piquants, tandis que leur face

ventrale offre six à huit petits piquants subégaux. Les pédicellaires font complètement défaut. Les tubes ambulacraires, dépourvus de ventouses, renferment dans leurs parois de petits bâtonnets allongés. Il existe un anus.

Une seule espèce..... *Th. subinermis*.

1. **Th. subinermis** (Philippi). Pl. VII, fig. 4. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 105, pl. I, fig. 1-2 (*Plutonaster*) ; KÖHLER, 1921, p. 54, fig. 40.

L'espèce est de très grande taille et son diamètre peut dépasser 40 cm. Le disque est très grand, les bras sont allongés et le rapport $R/r = 3,6$ à $3,9$; tout l'ensemble de l'animal est très robuste. La face dorsale est couverte de paxilles nombreuses et serrées, et l'aire qu'elles recouvrent est assez large. La face dorsale des plaques marginales dorsales est un peu oblique ; ces plaques sont remarquablement larges : elles sont quatre fois plus larges que longues au commencement des bras, et elles sont couvertes uniquement de granules arrondis sans la moindre indication de piquants.

La couleur à l'état vivant est rouge écarlate ou rouge orangé sur la face dorsale, et les plaques marginales sont d'un ton plus jaune ; la face ventrale est jaune orangé et les tubes ambulacraires sont plus foncés.

Par sa taille et sa coloration, le *Th. subinermis* rappelle l'*Astropecten aurantiacus* avec lequel il a été parfois confondu ; on le distinguera de suite à l'absence de grands piquants marginaux et aux plaques marginales dorsales inermes ainsi qu'à son disque plus grand, à ses aires interradianales ventrales très développées, à ses bras allongés et pointus, à son corps moins épais et moins trapu, etc.

Distr. géogr. — Le *Th. subinermis* est une espèce d'eaux tempérées qui vit principalement en Méditerranée où elle n'est pas très rare ; elle a été rencontrée en différents points des côtes de France, depuis Banyuls jusqu'à Menton, entre 60 et 100 mètres ; elle existe aussi à Naples, sur les côtes de Sicile, etc., mais n'est pas connue dans la région orientale de la Méditerranée. En dehors de cette mer, elle descend sur les côtes du Portugal et s'étend à Cadix, aux côtes du Maroc et à celles du Libéria. D'autre part, elle est susceptible de pénétrer dans le Golfe de Gascogne où je l'ai draguée entre 180 et 300 mètres par 45°-49° N., mais elle ne paraît pas remonter très haut vers le Nord.

39° Genre : **PLUTONASTER** Sladen.

« Challenger » Exped. Narrat. 1885, T. I, p. 160.

Le corps est aplati et assez robuste ; le disque est grand et les bras restent assez étroits sans s'élargir beaucoup à leur base. La plaque madréporique est grande et recouverte de paxilles. Les plaques marginales dorsales et ventrales sont très fortes ; elles sont couvertes de granules papilliformes auxquels s'ajoute, sur chaque plaque, un très fort piquant dressé et obtus, (du moins dans l'espèce européenne, car ces grands piquants peuvent manquer dans d'autres espèces). Les plaques latéro-ventrales forment des rangées très régulières allant des adambulacraires aux marginales. Les plaques adambulacraires portent, dans le sillon, un peigne de petits piquants dressés, cylindriques et contigus, et sur leur face ventrale un certain nombre de petits piquants ou granules allongés, du milieu desquels se détache, sur chaque plaque, un piquant plus fort et dressé. Il n'y a pas de pédicellaires. L'anus existe et les papules sont simples.

Le genre *Plutonaster* diffère du genre *Tethyaster* surtout par les piquants adambulacraires qui, dans ce

dernier genre, rappellent la disposition offerte par le genre *Astropecten*.

Une seule espèce européenne..... *Pl. bifrons*.

1. **Pl. bifrons** (Wyville Thomson). Pl. VII, fig. 2 et 3. — Voir : SLADEN : 1889, p. 84, pl. XI, fig. 1-4 et XIII, fig. 9-10.

La taille est assez grande et le diamètre arrive à 20 cm. Le disque est relativement grand, les bras sont plutôt étroits et ils s'amincissent graduellement jusqu'à l'extrémité qui est pointue. La face dorsale est couverte de paxilles petites et serrées, et la plaque madréporique, qui est située près du bord, est cachée par des paxilles plus grandes et moins serrées que les voisines, ce qui permet de reconnaître l'emplacement de la plaque. Les plaques marginales dorsales et ventrales se correspondent exactement ; chacune d'elles porte un piquant conique, bien développé et très apparent, dirigé obliquement en dehors, le reste de la plaque étant couvert de petites squamules aplaties. Les aires interradiales ventrales forment des séries très régulières et les plaques se reconnaissent facilement au piquant pointu que chacune d'elles porte en son milieu.

La couleur chez l'animal vivant est jaune orangé, jaune crème ou rosée : elle disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — Le *P. bifrons* est surtout connu dans l'Atlantique boréal, depuis le Golfe de Gascogne jusqu'à 65° N. ; il pénètre en Méditerranée et descend le long des côtes du Portugal et de l'Afrique jusqu'à 19° N. Habituellement, il vit à une grande profondeur, généralement au voisinage de 1000 mètres et il dépasse même 2500 mètres, mais il peut remonter à des profondeurs moindres et il a été dragué à 106 mètres seulement par 36° 53' N. et 10° 48' W.

En Méditerranée, le *P. bifrons* n'a encore été rencontré que deux fois, au Sud de Marseille et à l'Ouest de Candie, à des profondeurs de 2020 à 2525 mètres.

40^e Genre : **LEPTOPTYCHASTER** Smith, (1)

Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1876, T. XVII, p. 110

La face dorsale, plane, est couverte de petites paxilles ; la face ventrale est un peu bombée. Les plaques marginales sont dépourvues de piquants ; les dorsales sont très petites et les ventrales sont au contraire très grandes, beaucoup plus larges que longues, et elles occupent en partie les côtés des bras qui sont verticaux ; les plaques successives sont séparées par de petits piquants entrecroisés à disposition fasciolaire. Les aires interradianales ventrales, de taille moyenne, sont couvertes de paxilles à piquants allongés. Les plaques adambulacraires sont munies de plusieurs rangées successives de piquants ; l'anus fait défaut.

Le genre *Leptoptychaster* est surtout caractérisé par les dimensions réduites des plaques marginales dorsales.

Une seule espèce européenne..... *L. arcticus*.

1. **L. arcticus** (M. Sars). Pl. VI, fig. 3. — Voir : FISHER, 1911, p. 43, pl. VIII, fig. 1, et IX, fig. 4.

La taille reste assez petite : le diamètre ne dépasse pas 60 mm. dans les plus grands individus, et il est souvent plus petit ; le rapport $R/r = 3$ à 3,2. Le disque est de dimensions moyennes, et les bras, qui ne sont pas très larges, se rétrécissent graduellement jusqu'à l'extrémité qui est pointue. Les plaques adambulacraires portent trois à quatre piquants internes dans

(1) J'ai indiqué dans mon mémoire sur les Astéries de l'« Expédition Antarctique Australienne » les raisons pour lesquelles le terme *Leptoptychaster* devait être préféré au terme *Leptychaster* employé par quelques auteurs. (1920, p. 246).

le sillon, et, sur leur face ventrale, deux ou trois rangées successives souvent irrégulières, renfermant chacune trois à quatre piquants, en dehors desquels se trouvent encore deux ou trois autres piquants plus petits.

La couleur à l'état vivant est rouge foncé, rouge orangé, ou orangée.

Distr. géogr. — Le *L. arcticus* s'étend en latitude depuis 48° N. jusqu'à 73° N., et en longitude de 76° W. à 42° E., mais il n'est pas très répandu. On le connaît surtout sur les côtes de Norvège et du Finmark, dans les Mers de Barentz et de Mourman, et dans le canal des Faroë. Sur les côtes des États-Unis, il s'étend de 38° N. à 45° N. Il vit généralement à quelques centaines de mètres de profondeur, mais peut remonter à 37 mètres seulement et descendre au contraire jusqu'à 1260 mètres ; il a même été capturé une fois dans le canal des Faroë à 2469 mètres.

41^e Genre : **PSILASTER** Sladen.

« Challenger » Exped. Narrative. 1885, T. I, p. 611.

Le corps est épais ; les bras sont assez étroits et très pointus à l'extrémité. La face dorsale est couverte de paxilles serrées. Les plaques marginales dorsales et ventrales sont épaisses et hautes et elles occupent surtout les côtés des bras : elles sont couvertes de petites squamules papilliformes ou de granules et elles sont séparées par des sillons garnis de très fins piquants à disposition fasciolaire. Les plaques dorsales sont dépourvues de grands piquants et les ventrales ne portent que quelques petits piquants minces, délicats et appliqués. Les piquants adambulacraires comprennent une première série interne de piquants étroits, et, sur leur face ventrale, deux séries plus ou moins régulières.

Une seule espèce européenne..... *Ps. andromeda*.

1. *Ps. andromeda* (Müller et Troschel). Pl. VI, fig. 1 et 2. — Voir : VERRILL, 1885, p. 40, pl. XIII, fig. 36 (*Archaster floræ*) ; KÖHLER, 1909, p. 60, pl. II, fig. 3 (en couleurs), et XVI, fig. 8-9.

Le disque est plutôt petit et les bras en sont bien distincts à la base, leur extrémité est très pointue. Le diamètre total peut atteindre 14 à 15 cm. ; dans l'individu que je représente ici, $R = 64$ mm. et $r = 17$ mm ; la hauteur est de 10 mm. et les plaques marginales sont au nombre de trente-cinq de chaque côté des bras. La face dorsale est couverte de paxilles plutôt petites, et les plaques marginales dorsales et ventrales, qui forment les faces verticales des bras, constituent une bordure assez large et très apparente, qu'on regarde l'Astérie soit par la face dorsale, soit par la face ventrale. La plaque madréporique est située près du bord. Les plaques adambulacraires portent une rangée interne de sept à huit piquants un peu aplatjs, subégaux et disposés en demi-cercle, et, sur leur face ventrale, deux ou trois rangées transversales comprenant chacune trois à quatre piquants beaucoup plus petits.

A l'état vivant, la couleur est rosée ou rougeâtre lavée de violet, avec les plaques marginales dorsales d'un jaune rosé ; la face ventrale est plus claire ; cette couleur disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — Lc *P. andromeda* est une espèce plutôt boréale qui, en Europe, ne dépasse pas 71° N. ; il est fréquent sur les côtes de la péninsule scandinave, depuis le Cattegat et le Skager-Rack jusqu'au Finmark, et dans la Mer de Mourman. On le connaît également aux îles Faroë et Shetland ainsi qu'au large des côtes occidentales d'Irlande ; d'autre part, il a été rencontré dans le Golfe de Gascogne et au large des côtes d'Afrique jusqu'aux Açores et aux îles du Cap Vert. Dans les régions septentrionales, il vit généralement entre 60 et 80 mètres

et peut même remonter jusqu'à 18 mètres ; d'autre part, il descend jusqu'à 1710 mètres. On le connaît également sur les côtes des États-Unis entre 38° N. et 45° N. C'est une espèce d'eaux tempérées qu'on trouve dans des eaux ayant jusqu'à + 6°.

Les Astropectinidées abyssales sont peu nombreuses dans les mers d'Europe. Une forme intéressante d'*Astropecten*, l'*A. sphenoplax*, a été découverte sur la côte W. d'Irlande à une profondeur de 600 mètres ; le *Bathybiaster vexillifer* vit au Spitzberg, aux îles Lofoten et Faroë, toujours à de grandes profondeurs ; enfin le *Psilasteropsis patagiatus*, très fréquent au large des côtes d'Afrique vers 1.800 mètres, remonte jusqu'à 51° N., où on l'a trouvé à des profondeurs moindres. Ces trois Astéries sont intéressantes à divers titres. L'*Astropecten sphenoplax* n'a encore été trouvé que trois fois, d'abord au large des côtes d'Irlande, puis dans le Golfe de Gascogne et enfin dans les parages des Açores : l'échantillon d'Irlande a les plaques marginales dorsales inermes, tandis que ces plaques portent des petits piquants dans les exemplaires des deux autres localités ; les plaques marginales ventrales offrent une série de piquants bien développés. Le genre *Bathybiaster*, voisin du genre *Psilaster*, a le corps assez épais et les bords des bras verticaux ; les piquants marginaux sont petits et le piquant adambulacraire interne a une forme différente des autres. Il est curieux de voir les interprétations diverses auxquelles ce genre a donné lieu : les jeunes ont été considérés comme formant deux genres différents, les genres *Ilyaster* et *Phoxaster*, et l'espèce de nos mers du Nord a été appelée successivement *Bathybiaster vexillifer* et *B. pallidus*, tandis que Verrill a donné le nom de *B. robustus* à une forme très voisine trouvée au large des côtes des États-

Unis. Quant au *Psilasteropsis patagiatus*, réuni d'abord au genre *Psilaster* et même confondu par Perrier avec le *Psilaster andromeda*, c'est une forme très robuste, à corps épais, dont les faces latérales des bras sont verticales, et dont les piquants sont fort peu développés.

XVIII^e Famille : LUIDIIDÆ SLADEN

Voy. of « Challenger ». Vol. XXX. 1889, Asteroid., p. 244

Les bras sont étroits à la base, allongés, aplatis, très fragiles et le disque est petit ; il n'y a pas de plaques marginales dorsales, celles-ci étant remplacées par une simple rangée de paxilles ; les papules sont ramifiées ou lobées ; pas d'anus.

Un seul genre.

42^e Genre : LUIDIA Forbes.

Mem. Werner Societ. 1839, T. VIII, p. 123.

Le corps est aplati ; les plaques marginales dorsales sont indistinctes et pas plus grosses que les autres paxilles de la face dorsale. Les plaques latéro-ventrales sont très peu nombreuses. Il existe des pédicellaires soit à deux, soit à trois valves ; les papules sont divisées en plusieurs lobes. Les tubes ambulacraires, bisériés, sont coniques et dépourvus de ventouses.

Deux espèces européennes :

Cinq bras.....	2.	<i>L. Sarsi.</i>
Sept bras.....	1.	<i>L. ciliaris.</i>

1. *L. ciliaris* (Philippi). — Voir : LUDWIG, 1897, p. 61, pl. IV, fig. 1 ; KÖHLER, 1921, p. 55, fig. 41.

Les bras sont toujours au nombre de sept, ils sont souvent incomplets et en voie de régénération ; ce nombre de sept est tout à fait constant, contraire-

ment à ce qui arrive ordinairement chez d'autres espèces d'Astéries dont les bras sont en nombre supérieur à cinq ; la taille est ordinairement très grande et le diamètre peut mesurer jusqu'à 50 cm. Le disque n'est pas très grand, mais les bras, moyennement élargis, sont allongés avec l'extrémité pointue ; le rapport $R/r = 8$ à 9. Les paxilles de la face dorsale des bras sont disposées irrégulièrement, sauf vers les bords où elles forment trois rangées longitudinales bien régulières ; les papules, avec leurs lobes terminaux, sont très apparentes, surtout sur les côtés des bras. Les plaques marginales ventrales portent quatre piquants principaux : deux internes dirigés obliquement et deux externes beaucoup plus grands s'étendant horizontalement sur les bords des bras. Les plaques adambulacraires portent chacune deux piquants, l'interne légèrement recourbé et un peu plus petit que l'externe qui est droit. Il existe deux sortes de pédicellaires, les uns à deux, les autres à trois valves : ces derniers se trouvent en dehors des piquants adambulacraires dans l'intervalle qui sépare ceux-ci des piquants marginaux ; on trouve généralement un pédicellaire vis-à-vis chaque plaque adambulacraire. En outre il existe le plus souvent un pédicellaire didactyle sur chaque plaque marginale ventrale, entre le deuxième et le troisième piquant. Ces pédicellaires offrent d'ailleurs certaines variations dans leur distribution : tantôt ils se suivent régulièrement, tantôt ils manquent par places, et dans certains individus ils sont peu abondants ; de plus, les pédicellaires tridactyles sont parfois remplacés par des didactyles dans la moitié distale des bras.

La *L. ciliaris* est très délicate et fragile et ses bras se brisent avec la plus grande facilité ; le nom de *L. fra-*

gilissima que lui avait donné Forbes était très justifié.

A l'état vivant, la face dorsale est rouge ou rouge orangé, et la face ventrale plus pâle ; les tubes ambulacraires sont jaunes. Ces colorations sont en partie détruites par l'alcool.

Distr. géogr. — La *L. ciliaris* est une espèce d'eaux tempérées qui est surtout connue en Méditerranée où elle est assez commune au large de nos côtes de Provence, et les pêcheurs la trouvent souvent accrochée à leurs palangres qu'ils calent à des profondeurs de 50 à 80 mètres. Elle est aussi connue sur les côtes d'Italie, mais elle ne paraît pas pénétrer dans la partie orientale de la Méditerranée. Elle vit également dans l'Atlantique et est souvent capturée dans le Golfe de Gascogne, dans la Manche, sur les côtes des îles Britanniques, d'où elle passe aux îles Shetland et Faroë, sur les côtes du Danemark et sur les côtes méridionales de la péninsule scandinave. Elle vit à des profondeurs variant de 25 à 180 mètres.

2. *L. Sarsi* Düben et Koren. — Voir : LUDWIG, 1897, p. 95, pl. IV, fig. 2 ; KÖHLER, 1921, p. 57, fig. 14.

Les bras sont constamment au nombre de cinq. La taille peut être assez grande et le diamètre atteint 35 cm. Le disque est plus petit et les bras sont un peu plus étroits que chez la *L. ciliaris* ; le rapport $R/r = 10$. Les paxilles de la face dorsale sont très serrées et même elles deviennent confluentes dans la région médiane des bras ; elles sont constituées par des piquants plus fins que chez la *L. ciliaris* ; sur les côtés des bras, on ne distingue que deux rangées longitudinales bien nettes. Les plaques marginales ventrales ne portent que trois piquants principaux, le premier un peu plus petit que les deux externes ; toutefois, dans les grands exemplaires, il existe parfois un quatrième piquant plus petit que les deux précédents et qui est dressé oblique-

ment vers le haut. Les papules dorsales offrent des lobes moins nombreux que chez la *L. ciliaris* : elles restent localisées sur la partie centrale du disque et sur la région médiane des bras. Les plaques adambulacraires portent chacune trois piquants aplatis, l'interne plus petit, le médian plus grand et le dernier un peu moins fort. Les pédicellaires sont disposés à peu près comme chez la *L. ciliaris*, du moins dans les grands individus : il y a en effet des pédicellaires entre les piquants adambulacraires et les piquants marginaux, et d'autres plus petits entre les deuxième et troisième piquants marginaux, mais ils sont toujours didactyles. En général, les pédicellaires voisins des piquants adambulacraires sont aussi gros que chez la *L. ciliaris*, et il en existe parfois deux et même trois sur la même ligne transversale.

La couleur des échantillons vivants est d'un brun plus foncé que chez la *L. ciliaris* et elle disparaît complètement dans l'alcool.

Distr. géogr. — La *L. Sarsi* vit surtout dans l'Atlantique. Elle est assez commune dans le Golfe de Gascogne, mais elle est inconnue dans la Manche ; elle reparait sur les côtes des îles Britanniques et se continue sur les côtes de Norvège où elle a été rencontrée notamment à Bergen et à Trondhjem ; on la trouve aussi dans le Scager-Rack et le Cattegat. Vers le Sud, elle a été observée sur les côtes du Maroc. Elle pénètre également dans la Méditerranée, mais elle n'a encore été trouvée que dans un assez petit nombre de localités de cette mer : à Naples et à La Ciotat dans la partie occidentale, sur les côtes de Crète et au cap Maléa dans la région orientale. Elle vit surtout à partir de 50 mètres et peut descendre jusqu'au delà de 600 mètres.

Je résume dans le tableau suivant les caractères différentiels principaux de la *L. ciliaris* et de la *L. Sarsi*, en les disposant comparativement :

LUIDIA CILIARIS

Sept bras.

Taille pouvant devenir très grande et atteindre 50 centimètres de diamètre ; bras de largeur moyenne.

Trois rangées de paxilles latérales sur les côtés des bras.

Deux piquants adambulacraires principaux.

Quatre piquants principaux sur les plaques marginales ventrales : deux internes petits et deux externes très développés.

Pédicellaires de deux sortes, pouvant se rencontrer sur le même individu : des pédicellaires à deux valves sur les bords des bras, et des pédicellaires à trois valves sur les côtés du sillon ambulacraire.

LUIDIA SARSI

Cinq bras.

Taille moyenne, ne paraissant pas dépasser 35 centimètres de diamètre ; bras minces et étroits.

Deux rangées de paxilles latérales.

Trois piquants adambulacraires principaux.

Trois piquants principaux sur les plaques marginales ventrales : l'interne petit et les deux externes très développés.

Pédicellaires d'une seule sorte, didactyles, et placés sur les bords des bras, entre les piquants marginaux.

XIX^e Fam. : PORCELLANASTERIDÆ SLADEN

Journ. of the Linn. Society London. 1883, T. XVII, p. 214.

Les plaques marginales dorsales et ventrales sont très apparentes ; elles sont séparées par des organes *cribriformes* (on donne ce nom à des replis cutanés verticaux tapissant les fentes qui séparent les plaques marginales successives et empiétant sur ces dernières : ces replis sont munis de plaquettes calcaires et recouverts par un épithélium vibratile très développé ; on les considère comme des organes sensoriels) (1). La face

(1) Le nombre des organes cribriformes est variable, mais il est constant pour la même espèce ; il peut n'en exister qu'un seul occupant le fond de l'arc interbranchial, mais généralement leur nombre est plus élevé et ils se montrent sur une bonne partie de la longueur des bras.

dorsale est couverte de plaques à structure embryonnaire, c'est-à-dire à tissu calcaire fenêtré, ou par des paxilles. Les tubes ambulacraires sont pointus et les ampoules ambulacraires ne forment qu'une seule rangée ; il n'existe ni cœcums intestinaux ni anus.

Un seul genre européen littoral.

43° Genre : **CTENODISCUS** Müller et Troschel.

System der Asteriden. 1842, p. 76.

La forme est stellée ; les bras sont assez courts, mais très distincts ; la face dorsale porte de vraies paxilles et la face ventrale est couverte par un tégument mince et transparent. Les plaques marginales dorsales et ventrales sont armées chacune d'un piquant. Les organes cribriformes ont une structure simplifiée : ils consistent seulement en un sillon vertical dont les bords portent une rangée de petites lamelles, et qui se continue sur la face ventrale par des sillons analogues séparant les plaques ventrales successives en doubles rangées transversales.

Une seule espèce européenne *Ct. corniculatus*.

1. **Ct. corniculatus** (Linck). Pl. VI, fig. 4 et 5. — Voir : DUNCAN et SLADEN, 1881, p. 49, pl. III fig. 17 à 20 ; BELL, 1892, p. 64, pl. X, fig. 1-3 ; DÔDERLEIN, 1900, p. 221, pl. IX, fig. 2 et 3 ; FISHER, 1911, p. 31, pl. III, fig. 1-4, et IV, fig. 1-6 (*Ct. crispatus*).

Le diamètre est ordinairement compris entre 5 et 7 cm. Le corps est assez aplati, mais la face ventrale est un peu convexe ; la longueur des bras est variable et le rapport R/r oscille autour de 2. Les paxilles de la face dorsale sont petites et courtes ; la plaque madréporique est rapprochée du bord. Les plaques marginales dor-

sales et ventrales sont surtout développées sur les côtés verticaux des bras, principalement les dorsales. Les piquants adambulacraires, ordinairement au nombre de cinq, sont disposés en un arc, les deux médians plus grands que les autres. Les sillons ambulacraires sont larges.

A l'état vivant, la couleur est d'un brun rouge ; elle disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — Le *Ct. corniculatus* est une espèce presque complètement circumpolaire, connue dans les régions septentrionales de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique, et elle s'étend de 170° W. jusqu'à 138° E., soit sur un espace de plus de 300 degrés. En Europe, il vit surtout dans les mers arctiques et ne dépasse pas au Sud 60° N. au Nord de l'Écosse. Il est connu principalement sur les côtes du Finmark, dans les Mers de Mourman, de Kara et de Barentz, à la Nouvelle-Zemble, sur les côtes du Groenland et de l'Islande. Il vit surtout vers 40-50 mètres mais peut remonter jusqu'à 9 mètres seulement, tandis qu'il a été dragué à 1865 mètres. Sur les côtes de Norvège, on peut le rencontrer dans des eaux relativement chaudes ayant 6° à 7° et même 10°.

Deux espèces extrêmement voisines du *Ct. corniculatus* boréal, les *C. australis* Lütken et *procurator* Sladen, sont connues dans les mers australes, et, d'autre part, Ludwig a rapporté au *C. corniculatus* des échantillons dragués dans le Golfe de Panama et à l'entrée du Golfe de Californie. Il me paraît extrêmement difficile, pour le moment, de décider si ces formes sont réellement distinctes les unes des autres, ou si elles ne doivent pas être réunies en une seule espèce qui aurait, dès lors, une très vaste répartition géographique et pourrait mériter le nom de bipolaire.

Le *Ct. corniculatus* est la seule espèce de *Porcellanasteridæ* qui remonte dans les stations littorales : toutes les autres sont abyssales.

Le *Caulaster pedunculatus* et l'*Hyphalaster Parfaiti* (4787 mètres) ont été trouvés dans le Golfe de Gascogne, les *Styracaster elongatus* et *Hyphalaster fortis* entre le Portugal et les Açores.

OPHIURIDÉS ou OPHIURES

Le corps des Ophiures est formé d'un disque arrondi duquel partent des bras minces et grêles généralement allongés ; ces bras sont simples ou parfois ramifiés ; ils sont, en principe, au nombre de cinq, et rarement au nombre de six ou plus. Les Ophiures méritent, comme les Astéries, le nom d'Étoiles de mer, mais elles se distinguent à première vue des Astéries par ce fait que les bras sont tout à fait distincts du disque et qu'entre les bases des bras les régions interradiales de ce disque restent libres ; les bras se continuent jusqu'au voisinage du centre du disque et ils sont beaucoup plus indépendants de celui-ci que chez les Astéries. En effet, chez les Ophiures, le disque coiffe, sur le côté dorsal, la région proximale des bras, et, sur le côté ventral, il occupe seulement les intervalles interradiaux entre les premiers articles de ceux-ci ; les bras ne sont pas soudés aux bords du disque comme chez les Astéries. L'indépendance du disque et des bras est démontrée par la facilité avec laquelle on peut séparer le premier des derniers : cette opération, qui peut être réalisée chez toutes les Ophiures, s'effectue avec la plus grande facilité dans les *Amphiuridæ*, par exemple, et l'on trouve souvent dans les collections des Ophiures dont le disque a été arra-

ché accidentellement, laissant à nu la partie proximale des bras. Il existe même des espèces chez lesquelles cet arrachement, cette amputation du disque, paraît être un phénomène normal et se produit à un certain moment dans la vie de l'Ophiure : il a été décrit notamment chez diverses *Amphiuridæ* (*Ophiocnida echinata*, de Java, par Sluiter et *Amphiura rosacea*, de la Nouvelle-Zélande, par Farquhar). Cette amputation du disque permet sans doute une dissociation des produits sexuels qui sont emportés avec le disque lequel sera régénéré ultérieurement.

Au point de vue anatomique, je mentionnerai seulement que le disque renferme la totalité du tube digestif et les glandes génitales, et que les bras, au lieu d'être creux, comme chez les Astéries, sont en grande partie occupés par deux grosses pièces calcaires ordinairement soudées. Le disque est généralement couvert de plaques qui, tantôt restent inermes, tantôt portent des piquants, des granules ou des tubérosités, et qui peuvent être recouvertes par un tégument plus ou moins épais. Les plaques de la face dorsale du disque (Pl. I, fig. 15), sont généralement nombreuses, de petite taille et parmi elles on distingue, vers l'insertion de chaque bras, une paire de plaques plus grandes appelées les *boucliers radiaux* (fig. 15, r), entre lesquels le bord du disque est souvent échancré, formant ce que l'on appelle les *incisures radiales* ; souvent aussi on reconnaît dans la partie centrale du disque une rosette de six plaques dites *primaires*, une centrale et cinq radiales, tantôt contiguës, tantôt séparées ; ces plaques représentent rarement le squelette apical primaire des Échinodermes, et elles résultent le plus souvent d'un arrangement secondaire.

La face ventrale du disque (Pl. I, fig. 14) offre, en son centre, la bouche qui a une forme stellée, c'est-à-dire qui fournit cinq prolongements radiaux ou fentes s'étendant jusqu'à la base des bras, et qui sont séparés par cinq régions interradianales de forme triangulaire, recouvertes dans leur région proximale de plaques spéciales dites *pièces buccales*. Parmi celles-ci, on distingue, en allant de la périphérie vers le centre du disque : une grosse plaque impaire, le *bouclier buccal*, (fig. 8, *g* et fig. 11, *o*), qui, dans l'un des interradius, est percé d'un pore unique, le *pore madréporique*, puis deux plaques paires allongées, les *plaques adorales*, (fig. 8 *h*) à la suite desquelles viennent deux autres plaques paires plus petites, les *plaques orales* (*i*), et enfin une série de petits piquants formant une pile verticale, les *dents* (*k*), qui s'insèrent sur une petite tige spéciale. Les plaques adorales et orales portent ordinairement, sur leur bord libre, de très petits piquants appelés *papilles buccales* (*l*), et parfois il existe, immédiatement en dessous des dents proprement dites, quelques autres papilles dites *papilles dentaires*. Cet appareil est complété par des *plaques péristomiennes* non visibles de l'extérieur, au nombre d'une à trois dans chaque interradius. En dehors des pièces buccales, les régions interradianales du disque sont généralement couvertes de petites plaques imbriquées.

Les bras sont constitués par des articles successifs mobiles les uns sur les autres. Leur squelette comprend, dans chaque article, deux grosses pièces homologues aux plaques ambulacraires des Astéries et qui sont soudées chez l'adulte en une pièce unique improprement appelée la *vertèbre* (Pl. I, fig. 11, *vo*), et qui occupe toute l'épaisseur des bras. Les vertèbres successives s'arti-

culent les unes avec les autres par des saillies et des fossettes plus ou moins compliquées. Ce squelette est complété par un squelette externe comprenant quatre plaques par article et qui sont disposées en rangées longitudinales régulières : il existe une rangée de plaques *brachiales dorsales* (*ds*) très morcelées dans quelques genres, une de plaques *brachiales ventrales* (fig. 11, *vs* et fig. 8, *b*) et deux rangées de plaques *latérales*, (*ls*) ; ces dernières portent un nombre variable de *piquants brachiaux* (*sp*). Entre les plaques ventrales et les vertèbres, il existe un espace très étroit, prolongement de la cavité générale, et renfermant le canal aquifère radiaire, le cordon nerveux, le cordon plastidogène, etc. Le canal aquifère (*rn*) fournit à droite et à gauche des canalicules aboutissant aux tubes ambulacraires (*pd*) : ceux-ci passent entre les plaques ventrales et les plaques latérales par un orifice généralement muni d'une ou plusieurs écailles appelé le *pore tentaculaire* (fig. 14, *pd*). Il n'existe pas de vésicules ambulacraires et les tubes ne sont jamais terminés par une ventouse ; ils ne servent pas à la locomotion qui est réalisée simplement par les mouvements des bras et des piquants. Ce sont les plaques brachiales ventrales qui, chez les Ophiures, ferment les sillons ventraux, lesquels sont ouverts chez les Astéries. On admet que les plaques latérales sont homologues aux plaques adambulacraires et que les pièces buccales résultent de la transformation de certaines pièces des deux premiers articles brachiaux : de fait, il existe deux paires de pores tentaculaires buccaux, la première n'est pas visible extérieurement et la deuxième peut s'ouvrir ou non dans les fentes buccales suivant le genre ; dans le premier cas, elle n'est pas non plus visible extérieurement.

Le tube digestif remplit presque complètement la cavité du disque : c'est un simple sac stomacal. Une partie de l'espace qui reste entre ce sac et la paroi du corps est occupée, dans les régions interradiales et de chaque côté de la base des bras, par les *bourses génitales* ou *respiratoires*. Ce sont des poches s'ouvrant chacune au dehors par une fente longitudinale étroite qu'on aperçoit sur la face ventrale du disque, de chaque côté de la base des bras ; le long des deux bords de ces fentes s'étendent des plaques appelées *plaques génitales* (fig. 14, *gtx*) ou *écailles génitales* suivant qu'elles se trouvent sur le bord interradiel ou sur le bord radial de la fente. Sur les parois des bourses s'insèrent de nombreuses petites glandes isolées, les *glandes génitales*, qui déversent leurs produits dans les bourses. L'eau de mer qui pénètre dans celles-ci par les fentes génitales entraîne au dehors les produits sexuels, et, de plus, elle permet des échanges gazeux avec le liquide de la cavité générale.

Les Ophiures littorales offrent en général des couleurs assez vives et brillantes, ordinairement uniformes, jaune orangé ou rouge orangé, comme par exemple les *Ophiura texturata* et *albida*, *Amphiura Chiajei*, *Ophiopleura borealis*, etc. ; parfois les plaques primaires sont plus foncées (*Ophiocten sericeum*) ; d'autres sont d'un rouge plus ou moins vif (*Ophiura Sarst*) ; ces teintes disparaissent très rapidement dans l'alcool. Au contraire, la coloration rouge, violet rouge ou violette de l'*Ophiopholis aculeata* est fixe, comme le sont aussi les teintes brune ou rouge brunâtre des *Ophiopsila aranea* et *annulosa*, ou franchement brune plus ou moins foncée des *Ophiomyxa pentagona* et *Ophiocomina nigra*, ou encore gris foncé de l'*Ophioderma longicauda*. Les diverses *Ophiothrix* de nos mers ont des colorations très variées et

souvent très vives, rouge, rougep ourpre, verto live, rose, etc., qui persistent dans l'alcool. La livrée de ces *Ophiothrix* est en général très élégante dans nos mers européennes, mais dans les mers chaudes elle se présente avec une variété et une intensité de couleurs vraiment remarquables, qu'on retrouve d'ailleurs chez d'autres espèces tropicales. Ces colorations persistent le plus souvent dans l'alcool, même le bleu, le jaune et le vert.

Les bras des Ophiures présentent, chez l'animal vivant, des mouvements très vifs qui s'effectuent surtout dans un plan horizontal ; seules, les Ophiures inférieures, dont les bras sont très souvent ramifiés et chez lesquelles les articulations vertébrales sont peu compliquées, peuvent infléchir leurs bras verticalement. Toutes les Ophiures sont extrêmement sensibles à l'eau douce dans laquelle elles meurent très rapidement et le plus souvent sans se briser.

Les Ophiures se nourrissent principalement de proies animales, de petits animaux qu'elles introduisent dans leur bouche en les poussant à l'aide de leurs bras. Les espèces qui vivent en Méditerranée, à quelques décimètres de profondeur parmi les algues, telles que l'*Ophioderma longicauda*, peuvent être capturées à l'aide d'hameçons garnis de viande ; en captivité, les Ophiures avalent également des morceaux de viande. Il est à remarquer que le sac stomacal des Ophiures est très souvent vide ; cependant, on peut y trouver, chez les espèces de nos côtes, des débris d'animaux divers : Polychètes, petits Crustacés et Mollusques, Rhizopodes, etc. ; chez les formes abyssales, on rencontre de la vase, des débris de Foraminifères et de Radiolaires, etc.

Les œufs sont généralement de très petites dimensions

et extrêmement pauvres en vitellus nutritif. La segmentation est, comme d'habitude, régulière et totale, et, après l'établissement de la gastrula, les cils se réunissent en une bande ciliée de forme trapézoïdale qui entoure la région buccale; le lobe préoral est très peu important et il ne se développe pas davantage, tandis que la région post-orale, au contraire, se développe beaucoup et s'allonge progressivement pour se terminer en pointe. La larve prend ainsi la forme d'une sorte de cône dont la base, qui porte la bouche, est entourée par la bande ciliée, et dont l'anus se trouve situé latéralement. La bande ciliée donnera naissance à une série de prolongements qui se développeront de plus en plus pour donner naissance à des bras minces et plus ou moins longs, soutenus par des baguettes calcaires et qui sont au nombre de quatre paires. Cette larve, qui ressemble beaucoup à celle des Échinides, a reçu le nom de *Pluteus* ou plus spécialement d'*Ophiopluteus* (Pl. I, fig. 25). La formation de l'Ophiure a lieu comme chez les Astéries sur le côté dorsal et droit de l'estomac. Le *Pluteus* des Ophiures diffère de celui des Échinides dans le développement relatif de certains bras: ainsi les bras latéraux postérieurs des larves d'Ophiures sont très allongés, tandis qu'ils sont peu développés chez les Échinides; au contraire, les bras préoraux sont toujours présents chez ces derniers et ils manquent aux Ophiures. Il y a donc, de chaque côté, un bras *latéro-antérieur* et un *latéro-postérieur*, un bras *post-oral* et un quatrième *dorso-postérieur*.

Nous savons que certaines Ophiures sont incubatrices: le développement de leurs œufs est condensé et il n'y a pas de formes larvaires.

La détermination des Ophiures est plus délicate et

un peu plus difficile que celle des Astéries. On examinera d'abord le mode de recouvrement du disque qui peut être nu, soit sur les deux faces, soit sur la face ventrale seulement, ou qui se montre garni de plaques minces, tantôt inermes, tantôt munies de piquants ou de granules ; on évaluera la longueur des bras par rapport au diamètre du disque ; ces bras sont ramifiés chez les *Gorgonocephalidæ* européennes ; on étudiera la forme des plaques brachiales (les plaques brachiales dorsales manquent dans le genre *Ophiomyxa*), la disposition des piquants brachiaux qui sont très longs ou très petits, qui peuvent être appliqués contre les plaques latérales qui les portent, ou, au contraire, se dresser perpendiculairement à la direction des bras ; les pores tentaculaires qui sont garnis ou non d'une ou de plusieurs écailles ; enfin, on examinera la structure des pièces buccales qui fournissent des caractères très importants pour la détermination et la classification des Ophiures. Il y aura avantage à étudier les plaques sur des exemplaires desséchés où les contours se distinguent mieux.

CLASSIFICATION DES OPHIURES

Les Ophiures ont été divisées récemment par Matsumoto (1915) en quatre ordres, dont la distinction est fondée principalement sur des caractères anatomiques nécessitant des dissections très délicates. Je résume ces caractères dans le tableau ci-dessous, mais il me paraît préférable de ne pas les introduire dans une clef de détermination des familles pour laquelle je n'utiliserai que des caractères extérieurs.

TABLEAU DES ORDRES D'OPHIURIDÉS

- | | | |
|------|---|---|
| I. | { | Disque et bras couverts par un tégument cachant plus ou moins complètement les plaques sous-jacentes ; boucliers radiaux et plaques génitales s'articulant ensemble par une simple facette ou par une saillie transversale sans condyles ni cavités différenciées. 1. PHRYNOPHIURIDA , p. 226. |
| | | Disque et bras non couverts par le tégument ; articulation des boucliers radiaux et des plaques génitales plus compliquées..... 2. |
| II. | { | Plaques génitales et boucliers radiaux s'articulant ensemble par une simple facette ou par une saillie transversale 2. LÆMOPHIURIDA , p. 243. |
| | | Plaques génitales et boucliers radiaux s'articulant par le moyen de condyles et de cavités 3. |
| III. | { | Plaques génitales et boucliers radiaux s'articulant à l'aide d'une cavité portée par ces derniers et d'un condyle porté par la plaque génitale..... 3. GNATHOPHIURIDA , p. 253. |
| | | Plaques génitales et boucliers radiaux s'articulant à l'aide de deux condyles et d'une facette portés à la fois par le bouclier radial et par la plaque génitale correspondante
4. CHILOPHIURIDA ; p. 305. |

TABLEAU ANALYTIQUE DES FAMILLES D'OPHIURIDÉS

- | | | |
|----|---|---|
| I. | { | Bras simples..... 2. |
| | | Bras ramifiés
2. Gorgonocephalidæ , p. 229. |

- Boucliers radiaux formant des côtes radiales dirigées vers le centre du disque ; bras excessivement longs et circonvolutionnés ; piquants brachiaux souvent inégaux partant de la face ventrale des bras.
- II. { I. **Trichasteridæ**. p. 226.
 Boucliers radiaux ne formant pas de côtes radiales saillantes ; bras de longueur moyenne, égalant au plus huit ou dix fois le diamètre du disque ; piquants brachiaux tous cylindriques ou aplatis et de même forme, s'insérant sur les côtés des bras ; ceux-ci ne sont pas volubiles 3.
- III. { Disque mou, couvert comme les bras d'un tégument cachant les plaques sous-jacentes
 3. **Ophiomixydæ**. p. 236.
 Disque plus ou moins rigide ; les plaques ne sont pas couvertes par un tégument, ou, si celui-ci existe, il est très mince et transparent... 4.
- IV. { Des papilles dentaires..... 5.
 Pas de papilles dentaires..... 6.
- V. { Papilles dentaires disposées en rangées verticales régulières, formant dans leur ensemble un ovale allongé ; les deux plaques orales de chaque paire, grandes, sont séparées sur la ligne médiane par un orifice très apparent ; boucliers radiaux grands 5. **Ophiothricidæ**. p. 253.
 Papilles dentaires sans ordre, formant sous chaque pile dentaire un petit paquet ; boucliers radiaux petits ou invisibles ; plaques orales adossées l'une à l'autre sans indication d'orifice..... 10. **Ophiocomidæ**. p. 337.

- VI. { Bras plus ou moins moniliformes formés d'articles allongés et étroits, avec des plaques brachiales dorsales largement séparées et des plaques latérales saillantes portant des piquants creux et ordinairement allongés ; plaques dorsales du disque petites, fines et ne s'apercevant que sur des individus desséchés
 4. **Ophiacanthidæ**. p. 243.
- VI. { Bras non moniliformes, à articles plutôt courts et piquants pleins ; plaques dorsales du disque distinctes, parfois très grandes, quelquefois cachées par des granules..... 7.
- VII. { Disque couvert de granules arrondis cachant complètement les plaques sous-jacentes
 9. **Ophiodermatidæ**, p. 332.
- VII. { Disque généralement nu ou portant parfois des granules ou de petits piquants, mais qui ne cachent pas les plaques sous-jacentes.. 8.
- VIII. { Plaques dorsales du disque grandes et inégales, solidement unies, peu ou pas imbriquées avec de grands boucliers radiaux ; bras ordinairement forts avec des pores tentaculaires très développés et des piquants petits généralement appliqués 8. **Ophiolepididæ**. p. 305.
- VIII. { Plaques dorsales du disque délicates et imbriquées ; bras souples, fins et étroits ; pores tentaculaires petits ; piquants brachiaux petits, mais dressés 9.

IX. { Dents triangulaires avec l'extrémité pointue ;
les deuxièmes pores tentaculaires buccaux,
bien visibles, s'ouvrent en dehors des fentes
buccales entre la première plaque brachiale
ventrale, l'extrémité de la plaque adorale et la
papille buccale externe

7. *Amphilepididæ*, p. 303.

Dents quadrangulaires avec l'extrémité élargie ;
les deuxièmes pores tentaculaires buccaux
s'ouvrent dans les fentes buccales et sont invis-
bles extérieurement 6. *Amphiuridæ*. p. 279.

1^{er} Ordre : **PHRYNOPHIURIDA**

1^{re} Famille : **TRICHASTERIDÆ** DÖDERLEIN

Ueber japanische und andere Euryalæ, 1911, p. 56.

MATSUMOTO. *A new classif. of the Ophiuroidea*. 1915, p. 51.

Les bras, très longs, sont simples ou ramifiés (ils sont simples dans les espèces européennes). Les plaques brachiales latérales, de même que les piquants brachiaux, sont situés sur la face ventrale des bras et ceux-ci n'offrent pas d'anneaux formés de granules portant des crochets. Les dents sont très fortes et disposées en une pile verticale.

Les *Trichasteridæ* ont été divisées en trois sous-familles dont deux existent dans nos mers : les *Astrosnychinés* dont le disque est assez grand et dont les bras sont minces et étroits ; il existe toujours trois piquants brachiaux au moins par article, et les *Astroschematinés* qui ont un disque très petit, des bras forts et épais et chez lesquels il n'existe que deux piquants inégaux.

1^{er} Genre : **ASTERONYX** Müller et Troschel.

System der Asteriden. 1842, p. 85 et 119.

Le disque est grand et sa face dorsale est fortement convexe ; les bras en sont très distincts à la base, ils sont très longs et étroits. Il existe des papilles buccales et dentaires, toutes de même forme, allongées et spini-formes. La plaque madréporique est unique. Les pla-

ques brachiales dorsales sont rudimentaires ; les plaques brachiales ventrales sont assez grandes, mais elles ne s'aperçoivent guère qu'après un traitement à la potasse. Les plaques latérales portent plusieurs piquants. Les boucliers radiaux forment des bandes radiaires proéminentes, allongées et étroites ; le reste de la face dorsale est couvert par un tégument mince qui existe également sur la face ventrale.

Une seule espèce européenne *A. Loveni*.

1. *A. Loveni* Müller et Troschel. Pl. VIII, fig. 1 et 2. — Voir : MORTENSEN, 1912, p. 264, pl. XIV à XVIII.

Le disque a 3 à 5 cm. de diamètre et la longueur des bras peut atteindre 50 cm. ; ces bras sont extrêmement fins dans leur tiers terminal. La face dorsale des bras est très convexe et leur face ventrale aplatie. La face ventrale du disque peut offrir quelques petites plaques calcaires isolées. Les boucliers radiaux sont morcelés en petits fragments successifs. Les piquants brachiaux sont en général au nombre de cinq et couverts par un mince tégument ; ils ont la forme d'un crochet se terminant par une ou deux, et parfois trois pointes recourbées, sauf le premier piquant ventral qui présente une forme tout à fait caractéristique chez l'*A. Loveni*. A une certaine distance de la base des bras, ce piquant s'allonge en effet considérablement, en même temps qu'il s'aplatit : il reste appliqué sur la face ventrale des bras et se croise obliquement avec son congénère ; il est garni dans son dernier tiers de nombreuses pointes fortes, aiguës et recourbées en arrière. Cette transformation du premier piquant ventral n'a lieu que chez l'adulte et dans le jeune âge tous les piquants brachiaux sont iden-

tiques ; la transformation ne se manifeste que lorsque l'Ophiure atteint une certaine dimension, d'ailleurs variable ; on l'observe ordinairement chez les individus dont le disque a 20 et 25 mm. de diamètre. Dans la deuxième moitié des bras, le piquant ventral se raccourcit progressivement et il devient identique aux autres dans le dernier quart. Les fentes génitales très courtes sont limitées à la base des bras.

La couleur est jaune à l'état vivant : elle disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*A. Loveni* est extrêmement répandu dans toutes les mers ; on le connaît en effet dans les mers arctiques et boréales, au Japon, dans le Golfe du Bengale, au Sud de l'Australie, etc., toujours à une certaine profondeur. Dans les mers d'Europe, il est assez commun sur les côtes de Norvège où il se montre à des profondeurs assez faibles, 80 mètres à Bergen, 115 mètres à Trondhjem ; il est encore très abondant sur les côtes du Finmark mais il ne pénètre pas dans les régions arctiques proprement dites. On le connaît également aux îles Faroë, sur les côtes d'Écosse, d'où il s'étend dans le Golfe de Gascogne et jusqu'aux côtes du Portugal, ordinairement à d'assez grandes profondeurs (jusqu'à 2490 mètres) ; toutefois il a été rencontré sur les côtes d'Écosse, dans la zone des laminaires, à 15 mètres seulement, mais cela est tout à fait exceptionnel.

Un autre genre de la même sous-famille est le genre *Astrodia* : une espèce, l'*A. tenuispina* Verrill, vit dans le Golfe de Gascogne à une grande profondeur (2365-3307 mètres) ; ses bras sont très délicats, fins et allongés et les piquants brachiaux sont au nombre de trois seulement.

La sous-famille des *Astrochematinés* est surtout représentée par le genre *Astrochema* dont une espèce, l'*A. inornatum*, a été trouvée dans le Golfe de Gascogne à une assez grande profondeur (1480 mètres).

II^e Famille : **GORGONOCEPHALIDÆ** VERRILL

Ophiur. Bahama Expedit. 1899, p. 83.

Döderlein. Japan. u. andere Euryalae, 1911, p. 27.

Les bras, très longs, sont ramifiés dans toutes les formes européennes ; les ramifications se succèdent un très grand nombre de fois en devenant de plus en plus fines et il se forme ainsi, autour et en dehors du disque, un ensemble de ramifications, enchevêtrées les unes dans les autres en tous les sens, qui a été comparé à une tête de Méduse, d'où le nom donné à la famille.

Les plaques brachiales ventrales existent, mais elles sont souvent morcelées ; les plaques latérales sont reportées sur la face ventrale. Les dents, les papilles buccales et dentaires ont toutes la même forme de petits piquants. Les téguments des bras sont couverts de granules et les articles successifs sont indiqués par d'étroites bandes transversales où les granules sont remplacés par de petits crochets. Les piquants brachiaux font complètement défaut et ils sont remplacés par de petites papilles placées au voisinage des pores tentaculaires ; ces papilles restent plutôt petites et d'ailleurs peu nombreuses sur les ramifications de grosse et de moyenne taille, mais sur les dernières ramifications, elles deviennent relativement plus fortes et se transforment en crochets. Les bras commencent à se diviser à une distance variable de leur base, mais généralement assez courte et les bifurcations suivantes sont plus longues ; ces bifurcations se succèdent en fournissant à droite et à gauche des branches dont la largeur diminue ensuite progressivement et on peut en compter quinze à vingt jusqu'aux dernières qui ne mesurent même pas 1 mm. de largeur.

Deux genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

- | | | | |
|----|---|---|--------------------|
| I. | { | Écailles tentaculaires commençant avant la première bifurcation des bras ; plaque madréporique unique située au bord interne de la région interbrachiale dépourvue de plaques | 2. GORGONOCEPHALUS |
| | | Écailles tentaculaires commençant au bord du disque en même temps que s'établit la première bifurcation ; plaque madréporique unique éloignée de l'espace interbrachial.... | 3. ASTROSPARTUS. |

3^e Genre : **GORGONOCEPHALUS** Leach.

Zool. Misc. 1814-17. 2, p. 51.

DÖDERLEIN. *Japan. u. andere Euryalae*, p. 29.

Les bras sont ramifiés un grand nombre de fois ; ils sont volubiles et peuvent s'infléchir dans tous les sens ; les écailles tentaculaires existent déjà avant la première bifurcation. Le bord du disque est garni d'une ceinture de plaques accessoires et la plaque madréporique, unique, se trouve séparée des plaques adorales par ces plaques accessoires. La face ventrale des bras est tout à fait nue. La face dorsale du disque est lisse ou elle porte soit des granules, soit des tubercules, qui, tantôt restent localisés sur les côtes radiales, tantôt se montrent également dans les interradians. Les diverses espèces européennes, qui sont toutes boréales, vivent, en général, fixées sur des Gorgones ou d'autres Cœlentérés arborescents.

Quatre espèces européennes.

1. Les dix côtes radiales, bien apparentes et très saillantes, sont munies soit de gros granules coniques, inégaux et irrégulièrement disposés, soit de granules plus fins et serrés..... 2.
- Côtes radiales indistinctes ou peu marquées..... 3.
2. Côtes radiales armées de gros tubercules coniques. 1. *G. arcticus*.
- Côtes radiales ne portant que de petits granules arrondis, nombreux et très serrés 1. *G. eucnemis*.

3. Face dorsale du disque uniformément couverte de granules coniques et assez forts 3. *G. Lincki*.
 — Face dorsale du disque uniformément couverte de granules ou de petits piquants très fins et très serrés.. 4. *G. Lamarcki*.

1. *G. arcticus* Leach. Pl. VIII, fig. 4. — Voir : DUNCAN et SLADEN, 1881, p. 69, pl. V, fig. 1-6, (*G. Agassizii*) ; DÖDERLEIN, 1900, p. 227, pl. X, fig. 5-6, (*G. Agassizii*) ; KÖHLER, 1909, p. 206, pl. IX, fig. 1, en couleurs, (*G. Agassizii*).

L'espèce reste toujours de grande taille et le diamètre du disque oscille autour de 6 cm., les ramifications des bras couvrent un diamètre total de 20 à 30 cm. Les dix côtes radiales du disque sont particulièrement saillantes, mais elles restent plutôt étroites ; elles sont armées de tubercules assez gros, inégaux, un peu plus hauts que larges, tantôt arrondis, tantôt coniques, dont le nombre et la disposition varient avec les individus. Les espaces interradiaux portent dans leur moitié externe des tubercules beaucoup plus fins, ou de simples granules qui deviennent plus grossiers vers la périphérie du disque et passent sur la face ventrale. Indépendamment de cette armature très développée des côtes radiales, le *G. arcticus* se distingue des trois autres espèces arctiques par ses bras comparativement plus minces ; les portions successives comprises entre les bifurcations sont assez allongées et l'on peut compter huit à dix articles avant la première bifurcation, sur la face ventrale.

A l'état vivant, la couleur générale est d'un brun plus ou moins foncé, les côtes radiales sont plus claires et même jaunes ; cette couleur disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — Le *G. arcticus* est assez commun tout le long des côtes de Norvège ; il s'étend au Spitzberg, dans les Mers de Kara, de Barentz,

et de Mourman, à la Nouvelle-Zemble et sur les côtes de Sibérie jusqu'à la presqu'île de Taymir (140° E.). Il existe également sur les côtes d'Islande et du Groenland et à Jan Mayen. On le connaît aussi sur les côtes de l'Amérique du Nord entre 45° et 63° N. C'est une forme d'eaux froides qui préfère des eaux aux environs de 0° et n'est pas connue dans des eaux ayant plus de 1°5. Il vit ordinairement entre 30 et 60 mètres mais peut descendre jusqu'à 1000 et même davantage.

2. *G. eucnemis* Müller et Troschel. Pl. VIII, fig. 13. — Voir : LÜTKEN, 1858, pl. II, fig. 17-19 (*Astrophyton*) ; GRIEG, 1893, p. 32, pl. II, fig. 18 et III, fig. 19 ; DÖDERLEIN, 1900, p. 226, pl. X, fig. 1-4.

L'espèce atteint une très grande taille et le diamètre du disque est ordinairement compris entre 5 et 7 cm., mais il peut arriver à 9 cm. Le diamètre total de l'Ophiure varie entre 25 et 30 cm. La face dorsale du disque offre dix côtes radiales saillantes et assez étroites, qui sont uniformément couvertes de petits granules serrés et rugueux ; en principe, le bord du disque et les espaces interradiaux portent quelques granules plus petits et espacés, mais parfois ces granules deviennent plus nombreux et plus grands dans ces espaces, tandis qu'ils sont également plus grossiers sur les côtes elles-mêmes et se développent vers l'extrémité de celles-ci en tubercules coniques et pointus. Au contraire, dans une variété appelée *Malmgreni*, la face dorsale du disque est presque complètement lisse. La face dorsale des bras est couverte d'une granulation fine et serrée. On peut compter sept à huit articles sur la face ventrale des bras avant la première bifurcation.

La couleur est brunâtre.

Distr. géogr. — La distribution géographique du *G. eucnemis* est très voisine de celle du *G. arcticus* en Europe, toutefois il ne descend pas au dessous de 70° N. Sur les côtes des États-Unis, il s'étend jusqu'au delà du Golfe de Saint-Laurent. C'est une espèce d'eaux

froides qui vit surtout entre 50 et 90 mètres ; on l'a rencontrée à des profondeurs plus faibles (30 mètres) et elle est susceptible de descendre jusqu'à 1500 mètres.

3. **G. Lincki** Müller et Troschel. Pl. VIII, fig. 6. — Voir : DÖDERLEIN, 1900, pl. IX, fig. 6, (*G. caput-medusæ*) ; GRIEG, 1903, p. 35, fig. 4.

Le diamètre du disque est compris entre 5 et 7 cm. et le diamètre total varie entre 20 et 25 cm. Les côtes radiales sont assez peu saillantes et plutôt larges. La face dorsale du disque est tout entière parsemée de tubercules coniques assez saillants, à peu près aussi hauts que larges, ou un peu plus hauts que larges, qui sont aussi nombreux dans les espaces interradiaux que sur les côtes radiales et sont plus particulièrement serrés dans la région centrale ; ils conservent à peu près les mêmes dimensions sur toute la face dorsale du disque. Sur la face ventrale, ces piquants deviennent beaucoup plus petits et ils ne couvrent guère que la moitié externe des aires interradiales laissant le reste à nu. La face dorsale des bras est assez rugueuse. Les écailles tentaculaires apparaissent sur le deuxième article et la première bifurcation des bras se fait du huitième au dixième article. Ces bras sont assez minces, mais les bifurcations sont plutôt rapprochées.

La couleur est brunâtre.

Distr. géogr. — Le *G. Lincki* est une espèce plutôt boréale qui est connue sur les côtes de Norvège mais ne remonte pas très haut vers le Nord : elle est surtout fréquente à la hauteur de Trondhjem ; elle est également connue aux Shetland et aux Orcades. Elle ne paraît pas très répandue mais elle a été citée dans diverses stations arctiques parce qu'elle a été confondue avec le *G. arcticus*.

4. **G. Lamarcki** Müller et Troschel. Pl. VIII, fig. 5. — Voir : DÖDERLEIN, 1900, pl. IX, fig. 7 ; GRIEG, 1903, p. 33.

L'espèce se fait remarquer par le faible développement des granules que porte la face dorsale du disque : ceux-ci se montrent à la fois sur les côtes radiales et dans les espaces interradiaux, mais ils sont peu nombreux, peu développés et ils restent quelque peu cachés par le tégument général qui recouvre le corps, de telle sorte que dans bien des échantillons cette face dorsale montre une apparence plus ou moins lisse qu'on ne rencontre pas chez les autres espèces européennes. Les côtes radiales ne sont pas très saillantes. La face dorsale des bras est également peu rugueuse, les granules qui la recouvrent étant aplatis et les couronnes de crochets peu saillantes. Les bras sont assez minces. L'espèce reste généralement de taille plus petite que les précédentes, cependant le diamètre du disque peut parfois atteindre 6 cm.

La couleur chez l'animal vivant est d'un brun rougâtre qui disparaît dans l'alcool.

Obs. — Le *G. Lamarcki* est surtout connu sur les côtes de Norvège, depuis Bergen jusqu'au Finmark ; on le rencontre également dans les parages des Faroë et de l'Islande ; c'est plutôt une forme boréale qui vit dans des eaux dont la température varie de + 2° à + 7° ; toutefois il ne s'étend pas aussi bas vers le Sud que le *G. Lincki*. On le connaît également sur les côtes de l'Amérique du Nord.

3° Genre : **ASTROSPARTUS** Döderlein.

Japan. und andere Euryalae. 1911, p. 50.

Le disque est épais, pentagonal, avec les côtés plus ou moins excavés ; les bras se divisent un grand nombre de fois comme dans le genre *Gorgonocephalus*. La face ventrale du disque offre, dans les espaces interradiaux, des plaques plus ou moins apparentes et la plaque madréporique, unique, se trouve placée entre les plaques adorales et ces plaques interradiales ventrales acces-

soires ; de plus, les écailles tentaculaires n'apparaissent qu'après la première bifurcation. Ces deux caractères séparent nettement le genre *Astrospartus* du genre *Gorgonocephalus* auquel il reste conforme pour le reste.

Une seule espèce européenne..... *A. arborescens*.

1. **A. arborescens** Risso. Pl. VIII, fig. 3. — Voir : L. AGASSIZ, 1839, p. 1, pl. IV et V (*Gorgonocephalus*) ; DÖDERLEIN, 1911, p. 50 et 73 ; KÖHLER, 1921, p. 66, fig. 43.

L'espèce méditerranéenne a été placée successivement dans les genres *Euryale*, *Gorgonocephalus* et *Astrophyton* ; Döderlein en a fait plus récemment le type du genre *Astrospartus* qu'il caractérise surtout par la situation de la plaque madréporique.

Les échantillons sont parfois très grands : le disque atteint 6 à 8 cm. de diamètre et les ramifications des bras peuvent couvrir par leur ensemble un espace de 40 cm. de diamètre ; ces bras sont bifurqués dès leur origine sur le disque, et, quand on regarde l'Ophiure par en haut, on n'en aperçoit pas le commencement, mais seulement les deux premières bifurcations qui sont courtes et égales. Les pores tentaculaires de la première paire sont beaucoup plus grands que les suivants et ils offrent sur leurs bords des granules plus grossiers que les voisins, mais ils sont dépourvus d'écailles tentaculaires, celles-ci n'apparaissant que vers le sixième ou le septième article : il y en a d'abord une seule, puis deux, et ce chiffre se maintient sur toutes les ramifications ; parfois, il en existe trois exceptionnellement. Entre les pores tentaculaires successifs, la face ventrale des bras présente, sur les deux ou trois premières bifurcations, des dépressions trans-

versales très marquées qui correspondent aux articles brachiaux.

La couleur est grise chez l'animal vivant.

Distr. géogr.—L'*A. arborescens* est spécial à la Méditerranée: on le connaît seulement sur nos côtes de Provence, ainsi que sur celles d'Italie, à Naples et en Sicile; il vit principalement sur les fonds rocheux vers 50 mètres de profondeur et on le rencontre parfois à la côte rejeté par les tempêtes.

III^e Famille : **OPHIOMYXIDÆ** LJUNGMAN

Oefv. Vet. Akad. Forhandl. 1866, II. p. 334.

MATSUMOTO. *A new Classif. of the Ophiuroidea*. 1915, p. 46.

Le disque et les bras sont recouverts d'un tégument assez mince; les boucliers radiaux sont rudimentaires et les plaques brachiales dorsales font défaut; les bras sont toujours simples. et les piquants se trouvent sur les côtés des bras. D'une manière générale, l'organisation est inférieure.

Deux genres européens littoraux.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

- | | | |
|----|---|--|
| I. | } | Papilles buccales et dents de même forme, élargies, aplaties et bordées par une petite frange denticulée.. 4. OPHIOMYXA. |
| | | Papilles buccales et dents petites et coniques. 5. OPHIOSCOLEX. |

4^e Genre : **OPHIOMYXA** Müller et Troschel.

System der Asteriden. 1842, p.108.

Le disque est mou et généralement recouvert d'un tégument complètement dépourvu de plaques et qui s'étend sur les bras en recouvrant la base des piquants brachiaux; on peut reconnaître quelques écailles sur les bords du disque et les plaques brachiales ventrales sont visibles. Les pièces buccales sont bien développées: les plaques adorales sont très grandes et elles fournissent en dehors un lobe qui sépare le bouclier buccal de la pre-

mière plaque brachiale latérale. Les papilles buccales et les dents ont la forme de lamelles aplaties, denticulées sur les bords ; les pores tentaculaires sont nus.

Une seule espèce européenne littorale..... *O. pentagona*.

1. *O. pentagona* Müller et Troschel. — Voir : MÜLLER et TROSCHER, 1842, p. 108, pl. IX, fig. 3 ; KÖHLER, 1921, p. 67, fig. 44.

Le disque est assez grand, pentagonal, avec les bords plus ou moins arrondis. Son diamètre varie habituellement de 20 à 25 mm. ; la longueur des bras est comprise entre 80 et 100 mm. et peut même dépasser cette longueur. Les téguments de la face dorsale du disque sont tout à fait mous, et il n'y a pas la moindre trace de granules ni de plaques ; aussi chez l'animal vivant, ce tégument, qui n'offre aucune consistance, est-il très facilement déformable. Sur la face ventrale, entre les bras, les téguments sont un peu plus épais, mais toujours très mous.

Le tégument de la face dorsale du disque passe sur la face dorsale des bras en conservant les mêmes caractères et il cache plus ou moins les vertèbres sur lesquelles il est directement appliqué les plaques brachiales dorsales faisant complètement défaut, et il recouvre d'une couche mince les piquants brachiaux. Les face ventrale et latérales des bras sont également recouvertes d'un tégument plus mince que sur la face dorsale mais qui obscurcit néanmoins les contours des plaques ; ce même tégument passe également sur les pièces buccales qu'il recouvre et cache plus ou moins complètement. Il en résulte que l'on ne peut étudier ces différentes parties du squelette qu'après un traitement à la potasse. On ne reconnaît sur la face dorsale du disque aucune indication

de plaques et les boucliers radiaux sont, eux aussi, complètement invisibles. Les fentes génitales sont bien développées, mais elles n'atteignent pas le bord du disque ; on peut cependant reconnaître sur leur bord interr radial une série de petites plaques qui s'étendent jusqu'aux boucliers buccaux.

Ces derniers sont arrondis ou triangulaires, avec des bords un peu arrondis et plus larges que longs ; ils ont un angle proximal très obtus. Les plaques adorales ont les grands côtés droits ; elles sont plus étroites en dedans qu'en dehors où elles sont élargies et séparent le bouclier buccal de la première plaque brachiale latérale. Les plaques orales sont très basses et triangulaires. Les papilles buccales sont généralement au nombre de quatre de chaque côté ; elles ont la forme d'une lame aplatie avec le bord libre arrondi et muni de fines denticulations ; leur taille augmente depuis la plus externe à la plus interne. Ces papilles ne sont pas recouvertes par le tégument et, de ce fait, elles conservent leur couleur blanche : il en résulte qu'on les distingue facilement sur la face ventrale de l'Ophiure. Les dents sont également formées par des lames aplaties, denticulées sur leur bord libre et elles sont disposées en une pile verticale régulière.

Les plaques brachiales dorsales sont complètement absentes, et, sous le tégument qui recouvre la face dorsale des bras, on ne voit que les pièces vertébrales qui sont divisées chacune en deux moitiés par un sillon longitudinal. Les plaques brachiales ventrales sont petites, pentagonales, un peu plus larges que longues, avec des côtés droits, un angle proximal aigu et un bord distal plus ou moins fortement échancré en son milieu.

Les piquants brachiaux sont d'abord au nombre de

cinq, puis ce nombre tombe à quatre à une certaine distance du disque. Ces piquants, généralement dressés, sont assez courts et leur taille augmente du premier ventral au dernier dorsal dont la longueur est encore inférieure à l'article ; ces piquants sont entourés, ainsi que je l'ai dit plus haut, d'une gaine tégumentaire sur la plus grande partie de leur longueur.

Les pores tentaculaires sont complètement dépourvus d'écaillés.

La coloration générale est d'un brun plus ou moins foncé ; tantôt cette couleur est uniforme, tantôt il existe sur le disque de petites taches blanches qui peuvent se continuer sur la face dorsale des bras, où elles se développent même davantage et donnent alors naissance à des lignes transversales, qui se montrent de distance en distance sur toute la longueur des bras, formant ainsi une sorte d'annulation irrégulière. La coloration ne se modifie pas dans l'alcool.

Dist. géogr. — L'*O. pentagona* est principalement connue en Méditerranée où elle est très répandue surtout dans les stations littorales ; on la trouve à la côte, sous les pierres, entre les rochers ou sur les parois des rochers, parmi les algues. Sur nos côtes de Provence, elle est assez fréquente en « broundo » et elle peut même descendre beaucoup plus bas jusqu'à 100 mètres. On la retrouve sur les côtes d'Algérie, à Naples, en Sicile, dans l'Adriatique et dans la mer Égée. Elle a été considérée longtemps comme propre à la Méditerranée, mais on l'a retrouvée sur les côtes d'Afrique, au Cap Blanc et aux îles du Cap Vert. C'est une forme d'eaux chaudes qui ne paraît pas remonter sur les côtes européennes dans l'Océan Atlantique.

5^e Genre : **ORHIOSCOLEX** Müller et Troschel.

System d. Asteriden. 1842, p. 109.

Les pores tentaculaires buccaux de la deuxième paire s'ouvrent entièrement dans les fentes buccales et ne sont pas visibles extérieurement ; le corps est couvert

d'un tégument plus ou moins épais comme dans le genre *Ophiomyxa*, dont le genre *Ophioscolex* se distingue surtout par ses dents qui sont coniques et pointues et non lamelleuses ni denticulées.

Deux espèces européennes :

1. Pas d'écaille tentaculaire ; plaques de la face dorsale du disque dépourvues de piquants..... 1. *O. glacialis*.
 — Une écaille tentaculaire petite et pointue pouvant manquer sur certains pores ; face dorsale du disque offrant de petits piquants courts et peu nombreux..... 2. *O. purpureus*.

1. *O. glacialis* Müller et Troschel. Pl. III, fig. 25 et Pl. VIII, fig. 8. — Voir : M. SARS, 1861, p. 7, pl. I, fig. 6-7 ; MORTENSEN, 1920, p. 46, fig. 1, *b* et *c*.

Le disque est arrondi, mou et très facilement déformable ; les bras sont grands, assez forts, plutôt larges, et leur longueur égale cinq ou six fois le diamètre du disque qui peut atteindre 15 à 20 mm. Sur les exemplaires desséchés, on peut reconnaître sur les deux faces du disque de très fines plaques imbriquées, égales, avec des boucliers radiaux très réduits, plus larges que longs. Les plaques brachiales dorsales sont minces ; les piquants brachiaux, au nombre de trois, sont subégaux, cylindriques, et ils conservent la même forme sur toute la longueur des bras ; il n'y a pas d'écaille tentaculaire. Les papilles buccales sont assez nombreuses et les deux externes sont un peu plus grandes et plus allongées que les autres.

A l'état vivant, la face dorsale du disque est rouge foncé ou rouge violacé, et celle des bras est rouge-orangé ou orangée ; la face ventrale est plus claire. Ces colorations disparaissent dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'espèce est très répandue dans les mers arctiques et boréales d'Europe et d'Amérique. Elle s'étend depuis le Danemark

sur les côtes de Norvège jusqu'au Spitzberg ; on la connaît sur les côtes du Finmark, dans les Mers de Mourman, de Kara et de Barentz, ainsi qu'à la Nouvelle-Zemble ; elle s'étend d'autre part, à l'île Jan Mayen, à l'Islande et aux côtes du Groenland jusqu'aux Faroë. Son extension géographique se trouve comprise, d'une part entre 57° et 83° N., et d'autre part depuis 75° W. jusqu'à 66° E. Elle est également connue sur les côtes de l'Amérique du Nord ; elle a été signalée aux Antilles à des profondeurs de 147 à 600 mètres, mais la première indication est douteuse. Dans les mers arctiques, elle vit ordinairement entre 50 et 100 mètres, mais elle peut remonter jusqu'à 20 mètres seulement, tandis qu'elle descend jusqu'à 1.000 et 1380 mètres. Elle est surtout répandue dans les eaux froides, mais on la trouve cependant dans des eaux dont la température atteint 6 à 7°.

2. **O. purpureus** Düben et Koren. Pl. III, fig. 21 à 23 ; Pl. VIII, fig. 9. — Voir : M. SÆRS, 1861, p. 8, pl. I, fig. 8-9 ; MORTENSEN, 1920, p. 45, fig. 1, *a*, *c* et *d*.

Cette espèce ressemble beaucoup à l'*O. glacialis* tout en restant ordinairement plus petite, et certains auteurs avaient même cru pouvoir réunir les deux espèces, mais en réalité elles sont bien distinctes. En desséchant les exemplaires de manière à bien reconnaître les plaques dorsales du disque, on remarque que, vers l'insertion des bras, ces plaques portent de petits piquants qui manquent toujours chez l'*O. glacialis* ; les plaques de la face dorsale du disque se continuent sur le commencement des bras en devenant progressivement plus grandes et elles passent aux plaques brachiales dorsales qui sont grandes et quadrangulaires. Les boucliers radiaux sont petits mais allongés. De plus, les deux piquants brachiaux dorsaux se transforment dans la partie terminale des bras chacun en un double crochet tandis que le premier piquant ventral ne change pas de caractère. Enfin, il existe une écaille tentaculaire allongée et spiniforme qui manque parfois sur certains articles,

mais qui existe sur la plupart ; ces différents caractères séparent nettement l'*O. purpureus* de l'*O. glacialis*.

La couleur à l'état vivant est d'un pourpre très vif qui passe dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*O. purpureus* a une distribution géographique très limitée dans les mers du Nord de l'Europe ; il n'existe que sur les côtes de Norvège, au Nord d'Hardangerfjord jusqu'au Finmark, sur les côtes de Mourman et de la Mer Blanche ; on le connaît également entre l'Écosse et le Sud du Groenland ; il est presque toujours associé à l'*O. glacialis*, mais cette dernière espèce a une extension géographique beaucoup plus vaste. D'autre part, les Expéditions du « Travailleur » et du « Talisman » ont recueilli l'*O. purpureus* dans le Golfe de Gascogne malheureusement sans autre indication. L'espèce vit surtout entre 50 et 100 mètres de profondeur ; elle peut remonter jusqu'à 20 mètres seulement dans les mers du Nord tandis qu'elle peut descendre jusqu'à 1190 mètres.

Une troisième espèce du genre *Ophioscolex*, l'*O. relictus* Kœhler, a été trouvée par le « Caudan » dans le Golfe de Gascogne à 1410 mètres.

Parmi les *Ophiomyxidæ* abyssales des mers d'Europe, je citerai les *Ophiomyxa serpentaria* Lyman et *Ophiobyrsa hystricis* Lyman trouvées au large des côtes occidentales d'Irlande entre 360 et 1100 mètres, et l'*Astrogeron supinus* Lyman draguée à 1250 mètres au large des côtes du Portugal.

2^e Ordre : **LCEMOPHIURIDA**

IV^e Famille : **OPHIACANTHIDÆ** MATSUMOTO.

A new Classif. of the Ophiuroidea. 1915, p. 62.

Le disque est couvert de petites plaques plus ou moins cachées dans le tégument et portant des granules, des tubercules ou de petits piquants ; il existe des dents et des papilles buccales, mais pas de papilles dentaires. Les bras sont ordinairement moniliformes, les plaques latérales étant très élargies dans leur partie distale qui porte les piquants ; ceux-ci sont grands et très développés, fortement divergents, ordinairement transparents et denticulés. Les plaques brachiales dorsales et ventrales sont généralement petites, largement séparées par les plaques latérales qui sont contiguës sur les lignes médianes dorsale et ventrale.

Un seul genre européen littoral.

6^e Genre : **OPHIACANTHA** Müller et Troschel.

System der Asteriden. 1842, p. 106.

MATSUMOTO. *Monogr. Japan Ophiur.* 1917, p. 92.

Les faces dorsale et ventrale du disque sont couvertes d'un tégument qui cache plus ou moins complètement les plaques sous-jacentes lesquelles sont très petites, minces et imbriquées, et ne s'aperçoivent généralement que sur les individus desséchés. Les boucliers radiaux se prolongent ordinairement vers le centre du disque en côtes étroites et proéminentes. Les papilles buccales

sont coniques et pointues. Les piquants brachiaux sont minces et creux, ordinairement assez fragiles.

Cinq espèces européennes.

1. Piquants brachiaux très courts et plutôt épais, au nombre de cinq seulement après le premier article.. 5. *O. brevispina*.
— Piquants brachiaux allongés, minces, en nombre toujours supérieur à cinq sur les premiers articles..... 2.
2. Face dorsale du disque couverte de piquants, courts, spinuleux et assez serrés..... 2. *O. spectabilis*.
— Face dorsale du disque couverte de granules ou de bâtonnets très courts..... 3.
3. Face dorsale du disque couverte de granules un peu allongés et rugueux ; papilles buccales au nombre de quatre à six, parfois un peu irrégulièrement disposées, l'externe élargie ; écaille tentaculaire assez grande et ovalaire..... 1. *O. bidentata*.
— Face dorsale du disque couverte de bâtonnets très courts ; papilles buccales toutes de même forme ; écaille tentaculaire spiniforme...e..... 4.
4. Espèce plutôt petite et délicate avec les bras fortement moniliformes ; face dorsale du disque couverte de petits bâtonnets serrés, terminés par une touffe de spinules ; plaques brachiales dorsales grandes, campanuliformes 3. *O. abyssicola*.
— Espèce assez forte avec de longs bras ; plaques brachiales dorsales triangulaires ; face dorsale du disque munie de très fins bâtonnets se montrant surtout sur les côtes radiales. 4. *O. setosa*.

1. *O. bidentata* (Retzius). Pl. VIII, fig. 10 et 11. — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 65, pl. II, fig. 14, (*O. spinulosa*) ; DUNCAN et SLADEN, 1881, p. 68, pl. IV, fig. 11-13 ; KÖHLER, 1914, p. 80, pl. VIII, fig. 3 et 4.

Le disque est arrondi ; son diamètre varie généralement entre 10 et 12 mm. et les bras sont environ quatre ou cinq fois plus longs. La face dorsale est couverte de granules arrondis, pas très serrés, souvent un peu allongés, tantôt simplement rugueux, tantôt munis de petites spinules courtes et serrées ; ces granules se continuent

sur la face ventrale en devenant plus petits et ils disparaissent progressivement. Les boucliers buccaux sont losangiques ou triangulaires, plus larges que longs, et les angles latéraux ne sont pas très vifs. Les papilles buccales varient en nombre, de quatre à six de chaque côté : la papille externe est élargie et les autres sont coniques et pointues (1). Les plaques brachiales dorsales sont grandes et triangulaires. Les piquants brachiaux, au nombre de six à sept, ne sont pas très grands ; leur surface est rugueuse ou offre de fines denticulations. L'écaille tentaculaire unique est assez grande et allongée, tantôt ovale, tantôt pointue ou tronquée à l'extrémité.

Les caractères de l'*O. bidentata* sont un peu variables, mais on reconnaîtra toujours l'espèce aux bras qui ne sont pas très moniliformes, aux piquants brachiaux assez courts et aux granules qui recouvrent la face dorsale du disque, au lieu de piquants plus ou moins allongés comme cela arrive chez l'*O. spectabilis*, ou de petits bâtonnets coniques terminés par une touffe de petites spinules comme c'est le cas chez l'*O. abyssicola*.

La couleur est d'un brun plus ou moins foncé, surtout sur la face dorsale du disque ; les bras et la face ventrale du disque sont plus clairs. Cette espèce est phosphorescente.

Distr. géogr. — L'*O. bidentata* est une espèce surtout arctique qui est connue sur les côtes de Norvège, aux îles Faroë, au Groenland, au Spitzberg, à la Nouvelle-Zemble et sur les côtes de Sibérie où on la rencontre jusqu'à 147° E. Elle est également connue au Sud-Ouest de l'Irlande,

(1) J'ai déjà eu l'occasion d'attirer l'attention sur les variations que présentent les papilles buccales latérales chez l'*O. bidentata* : je prie le lecteur de vouloir bien se reporter, à ce sujet, à mes mémoires de 1913, p. 14, et de 1914, p. 81.

dans le Golfe de Gascogne, et peut s'étendre sur les côtes du Portugal et même aux Açores. Sur les côtes de l'Amérique du Nord, elle descend plus bas que le Cap Cod. Dans les régions arctiques, on peut la trouver à des profondeurs très faibles variant entre 5 et 30 mètres, mais sur les côtes de Norvège elle ne remonte guère à plus de 300 mètres. Dans le Golfe de Gascogne et aux Açores, elle vit à des profondeurs beaucoup plus grandes et on l'a draguée jusqu'à 4450 mètres. Elle vit principalement dans l'eau ayant 0° et même moins, mais cependant on la trouve dans des eaux plus chaudes et sur les côtes de Norvège on peut la rencontrer dans des eaux ayant en été + 6° et même 8°.

2. **O. spectabilis** O. Sars. Pl. VIII, fig. 14 et 15. — Voir : KÖHLER, 1896, p. 80, pl. IV, fig. 41-42 ; GRIEG, 1902, p. 14 avec 2 fig.

L'espèce peut atteindre une très grande taille et Grieg dit qu'elle est « gigantic » ; habituellement le disque a un diamètre de 12 à 15 mm. et la longueur des bras atteint quatre ou cinq fois ce chiffre. Le disque est arrondi et sa face dorsale est couverte de piquants assez longs, épais, serrés, à surface rugueuse ou denticulée, qui passent à la face ventrale sur laquelle ils deviennent beaucoup plus petits. Les contours des pièces buccales sont assez variables : les boucliers buccaux sont grands, plus larges que longs et ils offrent ordinairement sur leur bord distal convexe une rangée de petits piquants d'ailleurs identiques aux piquants voisins de la face ventrale ; les plaques adorales sont étroites en dedans ; les papilles buccales sont nombreuses, au nombre de sept à huit en général, et les deux ou trois externes, un peu plus grosses, sont groupées autour de l'orifice du deuxième pore tentaculaire buccal. Les plaques brachiales dorsales et ventrales sont assez grandes. L'écaille tentaculaire est très grande, ovale et souvent les deux premiers articles portent deux écailles

plus petites. Les piquants brachiaux, au nombre de sept ou huit, sont de longueur moyenne et leur surface est lisse.

La couleur varie du marron au brun rouge.

Distr. géogr. — L'*O. spectabilis* est assez répandue sur les côtes de Norvège et surtout entre Bodø et Trondhjem ; on la trouve également dans le canal des Faroë et elle vit généralement à des profondeurs comprises entre 100 et 500 mètres. Elle peut descendre vers le Sud et elle a été rencontrée au large des côtes d'Angleterre ainsi que dans le Golfe de Gascogne, entre 800 et 1700 mètres. Elle a également été signalée sur les côtes des États-Unis.

3. *O. abyssicola* O. Sars. Pl. III, fig. 28 ; Pl. VIII, fig. 12. — Voir : Verrill, 1885, p. 547, (*O. millespina*) ; GRIEG, 1893, p. 24, pl. I, fig. 6-10.

L'espèce est assez petite et plutôt délicate ; le disque ne dépasse pas 9 à 10 mm. de diamètre, mais les bras sont comparativement allongés et minces avec des plaques latérales très fortement saillantes, de telle sorte que leur caractère moniliforme est beaucoup plus net que dans les deux espèces précédentes. La face dorsale du disque est uniformément couverte de très petits bâtonnets courts, coniques, serrés et terminés par une touffe de spinules ; ces bâtonnets sont beaucoup plus petits et beaucoup plus nombreux que les granules relativement gros qu'on trouve chez l'*O. bidentata*. Les boucliers buccaux sont triangulaires et élargis transversalement, avec les angles latéraux très vifs. Les papilles buccales latérales sont ordinairement au nombre de trois, parfois de quatre, toutes égales et coniques. Les plaques brachiales dorsales sont remarquablement grandes, triangulaires, avec les bords latéraux convexes et un angle proximal arrondi, ce qui les rend campanuliformes. L'écaille tentaculaire est petite, spiniforme

et pointue. Les piquants brachiaux, relativement longs et très fins, sont finement denticulés.

La couleur est d'un brun assez clair.

Distr. géogr. — *O. abyssicola* est une espèce essentiellement boréale qui est surtout connue sur les côtes de Norvège, de Christiansund aux îles Lofoten, où elle vit entre 35 et 480 mètres, mais elle ne paraît pas remonter dans les régions arctiques. On l'a trouvée également dans le canal des Faroë, dans le Golfe de Gascogne et jusqu'aux Açores, mais toujours à de très grandes profondeurs. Elle existe également sur les côtes de l'Amérique du Nord où Verrill l'avait fait connaître autrefois sous le nom d'*O. millespina*.

4. *O. setosa* Müller et Troschel. — Voir : KÖHLER, 1898, p. 57, pl. VIII, fig. 37 et 38, et 1921, p. 69, fig. 45.

Le disque peut atteindre 12 mm. de diamètre, mais il reste généralement plus petit ; il est arrondi ou sub-pentagonal, légèrement échancré à la base des bras, assez épais et charnu. La face dorsale, convexe, offre dix côtes radiales plus ou moins saillantes, dont la saillie est très accentuée vers la périphérie du disque, mais dont la hauteur diminue progressivement à mesure qu'on se rapproche du centre du disque, que les côtes n'atteignent pas. Ces côtes portent de petites tubérosités ou granules irrégulièrement distribués et dont la surface est garnie d'aspérités rugueuses et très fines. Les mêmes granules peuvent aussi se rencontrer dans la partie centrale du disque, mais le tégument est généralement nu dans les autres parties de la face dorsale et il est seulement fortement plissé. Vers la périphérie du disque on distingue deux ou trois rangées d'écailles, minces et imbriquées ; ces écailles se continuent sur la face ventrale où elles sont encore plus minces que sur la face dorsale.

Les boucliers buccaux sont triangulaires, plus larges

que longs, avec un angle proximal aigu limité par des côtés concaves et un bord distal convexe. Les plaques adorales sont grandes et larges, deux fois plus longues que larges ; leurs grands côtés sont légèrement incurvés. Les plaques orales sont hautes et étroites. Les papilles buccales latérales sont au nombre de trois et parfois de quatre ; elles sont grandes, allongées, coniques et garnies d'aspérités très fines. La papille impaire terminale est encore plus grande que les autres.

La longueur des bras est égale à huit ou dix fois le diamètre du disque. Les plaques brachiales dorsales sont très grandes, avec un angle proximal aigu, des bords latéraux concaves et un côté distal largement convexe. Elles sont séparées dès la base du bras. Les plaques brachiales ventrales sont relativement petites. La première est trapézoïdale, avec un côté proximal étroit et excavé, un côté distal plus grand et légèrement convexe et deux bords latéraux divergents. Les trois ou quatre suivantes sont pentagonales, avec un angle proximal très obtus limité par deux côtés droits, des bords latéraux divergents et un côté distal élargi et légèrement excavé en son milieu. Ces plaques sont plus larges que longues. A partir de la cinquième, elles deviennent aussi larges que longues et le bord distal est simplement arrondi au lieu d'être échancré. Toutes ces plaques sont largement séparées par les plaques latérales. Celles-ci sont très grandes et elles proéminent fortement sur les côtés des bras. Elles portent sept piquants et quelquefois huit, dont la longueur augmente progressivement du premier ventral, qui est égal à l'article, au quatrième dont la longueur est égale à un article et demi. La longueur du cinquième est égale à deux articles et le sixième est encore plus grand, mais

le dernier piquant dorsal est toujours plus petit que le précédent. Ces piquants sont creux et leur surface est garnie de fines denticulations.

Les pores tentaculaires sont munis d'une écaille petite, large à la base, à pointe émoussée, et garnie de très fines aspérités.

Les individus vivants sont d'une coloration gris brunâtre ou brunâtre, ou encore brun violacé, plus ou moins foncée ; cette coloration est conservée presque intacte dans l'alcool.

Distr. géogr. — *L'O. setosa* se trouve principalement en Méditerranée ; sur nos côtes de Provence, elle est fréquente surtout sur les fonds rocheux, vers 40 à 50 mètres ; on l'a signalée à Naples, à Palerme, ainsi que sur nos côtes d'Algérie, sur les côtes de Sicile et dans la mer Ionienne, toujours à une certaine profondeur ; elle peut même descendre jusqu'à quelques centaines de mètres.

On a considéré *L'O. setosa* comme spéciale à la Méditerranée, jusqu'au jour où l'« Hironde » l'a capturée dans les parages des Açores à une profondeur de 135 mètres (43° 44' N. 8° 12' W.). Les Expéditions du « Travailleur » et du « Talisman » l'ont rencontrée en diverses stations du Golfe de Gascogne, des côtes d'Espagne et d'Afrique, à des profondeurs variant entre 60 et 655 mètres ; elle a même été capturée dans une station du Golfe de Gascogne à une profondeur de 1480 mètres (45° 59' N., 6° 29' W.).

5. *O. brevispina* KÖHLER. Pl. III, fig. 12 et 13.—Voir : KÖHLER, 1898, p. 56, pl. VIII, fig. 43 et IX, fig. 44.

L'espèce n'est encore connue que par un exemplaire unique trouvé par l'« Hironde » dans le Golfe de Gascogne, par 46° N. et 6° W., à 166 mètres. Le diamètre du disque était de 6 mm. ; les bras étaient cassés à 2 cm. de leur base. Le disque est épais, aplati sur la face dorsale. Celle-ci offre dix côtes radiales saillantes qui n'atteignent pas le centre et elle est uniformément couverte de granules fins et serrés ; ces granules sont terminés chacun par quelques spinules très courtes. A l'œil nu,

la face dorsale paraît simplement rugueuse par suite de la finesse des granulations qui la recouvrent. Sur la face ventrale, ces granules font à peu près complètement défaut et l'on aperçoit les plaques imbriquées qui couvrent cette face. Les fentes génitales sont très larges.

Les boucliers buccaux sont triangulaires, plus larges que longs, avec un angle proximal aigu et allongé, limité par deux côtés excavés, deux angles latéraux allongés et arrondis, et un bord distal convexe offrant en son milieu un lobe peu accentué. Les plaques adorales sont très larges et épaisses, deux fois plus longues que larges, à côtés légèrement recourbés. Les plaques orales sont triangulaires, petites, basses et minces. Il existe de chaque côté trois papilles buccales, les deux internes coniques et pointues, l'externe large et obtuse. La papille impaire terminale est plus grande que les voisines.

La première plaque brachiale dorsale est quadrangulaire, plus large que longue, avec un bord distal convexe. Les suivantes sont très grandes, triangulaires, avec les côtés légèrement convexes. Elles ne sont point contiguës. La première plaque brachiale ventrale est grande, triangulaire, avec des côtés arrondis et un angle distal. Les suivantes sont grandes, triangulaires, avec un angle proximal obtus, des bords latéraux droits et un côté distal plus ou moins arrondi. Elles sont séparées à partir de la seconde. Les plaques latérales, peu proéminentes, sont développées surtout du côté dorsal. Elles portent cinq piquants, gros, épais, courts, arrondis à l'extrémité et lisses ; le premier ventral est plus court que l'article, le dernier dorsal est un peu plus long que l'article. Le premier article des bras offre de chaque côté sept piquants plus longs que les suivants : ces piquants sont dressés et ils forment, à

la base de chaque bras, une rangée ininterrompue.

Les pores tentaculaires portent une écaille courte, conique, à pointe émoussée.

L'*O. brevispina* est très voisine de l'*O. setosa*, mais elle s'en écarte par la brièveté des piquants brachiaux et par le petit nombre de ceux-ci au-delà du premier article brachial.

Plusieurs autres espèces du genre *Ophiacantha* se trouvent dans le Golfe de Gascogne et toujours à de grandes profondeurs : l'*O. aristata* Kœhler, remarquable par la forme des bâtonnets du disque (1820-1700 mètres) ; l'*O. composita* Kœhler, caractérisée par le recouvrement extrêmement régulier de la face dorsale du disque, formé de bâtonnets terminés par de petites spinules divergentes, et qui peut descendre à plus de 3000 mètres ; l'*O. rosea*, qui a été rencontrée dans le Golfe de Gascogne entre 1410 et 1700 mètres et qui se trouve également dans le Pacifique et l'Océan Indien ; l'*O. notata* Kœhler (1226 mètres) ; les *O. hibernica* Farran, *densa* Farran et *crassidens* Verrill, trouvées toutes trois entre 1000 et 2000 mètres au large des côtes d'Irlande.

D'autres genres appartenant à la même famille sont également représentés dans le Golfe de Gascogne : je citerai les *Ophiotoma coriacea* Lyman (1700 mètres), *Ophiomitrella globulifera* (Kœhler) à 1700 mètres et *clavigera* (Ljungman) à 1100-1300 mètres et *Ophiolela minima* Kœhler (1200 mètres). Je signalerai encore l'*Ophiomyces grandis* Lyman qui vit entre 400 et 610 mètres seulement dans le Golfe de Gascogne et l'*Ophiothamnus affinis* Ljungman trouvé au large des côtes du Portugal (1400 mètres), etc.

3° Ordre : **GNATHOPHIURIDA**

V° Famille : **OPHIOTHRICHIDÆ** LJUNGMAN
Oefv. Kongl. Vet. Akad. Forhand. 1866, N° 9, p. 330.

Le disque est ordinairement garni de plaques, mais parfois simplement recouvert d'un tégument, et il est armé de petits piquants ou de bâtonnets. Les boucliers radiaux sont généralement très grands. Les papilles dentaires, très développées, forment un paquet allongé et ovalaire, à l'extrémité des plaques orales ; celles-ci, très grandes et fortement épaissies en dehors, sont dirigées obliquement l'une vers l'autre et elles se réunissent à leur extrémité proximale en laissant entre elles un espace vide plus ou moins considérable. Les piquants brachiaux sont parfois de moyenne longueur, coniques, courts et opaques, mais le plus souvent très longs, plus ou moins aplatis, munis de fortes denticulations et hyalins.

Un seul genre européen.

7° Genre : **OPHIOTHRIX** Müller et Troschel.
Archiv für Naturgesch. 1840, T. VI, p. 328.

Le disque est couvert de plaques plus ou moins nombreuses, contiguës ou imbriquées sur la face dorsale, mais qui peuvent faire défaut sur la face ventrale, laquelle est souvent en partie nue ; ces plaques sont ordinairement garnies de bâtonnets ou de piquants plus ou moins allongés. Les boucliers radiaux sont très grands. Sur la face ventrale, on remarque, immédiate-

ment en dehors des boucliers buccaux, deux grandes plaques aplaties, ovalaires et divergentes, qui s'étendent jusqu'au bord proximal et interne de la fente génitale. Les plaques orales sont fortes, très développées, et les deux plaques de chaque paire se touchent seulement par leur extrémité proximale, de manière à laisser en arrière un espace vide plus ou moins important et toujours très apparent. Il n'y a pas de papilles buccales, mais les papilles dentaires, très développées, forment un paquet ovalaire très remarquable au-dessus des dents. Les piquants brachiaux, toujours bien développés, sont dressés perpendiculairement à l'axe des bras et ils sont munis de fortes denticulations ; le premier piquant ventral se transforme en crochet à deux ou trois branches à une distance plus ou moins grande du disque.

Trois espèces européennes.

1. Plaques brachiales dorsales munies de très petits piquants....
..... 1. *O. Lütkeni*.
 - Surface des plaques brachiales dorsales parfaitement lisse et nue..... 2.
 2. Piquants brachiaux au nombre de sept : leur longueur augmente très graduellement du premier ventral au cinquième, puis la longueur décroît sur les derniers ; face dorsale du disque munie de bâtonnets et souvent de piquants qui ne sont pas articulés sur des tubercules distincts ; coloration variée ; nombreuses variétés..... 3. *O. fragilis*.
 - Piquants brachiaux généralement au nombre de six : leur longueur augmente très rapidement à partir du premier ventral au quatrième et au cinquième, le sixième restant beaucoup plus court ; face dorsale du disque toujours armée de piquants fortement denticulés et articulés sur un petit mamelon distinct.....
..... 2. *O. quinquemaculata*.
1. *O. Lütkeni* Wyville Thomson. — Voir :

KœHLER, 1909, p. 201, pl. XXIX, fig. 8 à 10 ; KœHLER, 1921, p. 71, fig. 46.

Les échantillons atteignent une très grande taille : le diamètre du disque peut mesurer de 15 à 20 millimètres, et les bras arrivent à 150 millimètres de longueur.

Le disque est arrondi, plus ou moins proéminent dans les espaces interradiaux. Il offre, entre les grands boucliers radiaux, des plaques bien distinctes, arrondies dans la partie centrale, un peu allongées dans les espaces radiaux et interradiaux ; chaque plaque porte un piquant ordinairement fort et très allongé. Ces piquants sont plus longs dans la région centrale, et ils deviennent plus petits vers la périphérie ; ils se terminent tantôt par une pointe obtuse, tantôt par deux ou trois petites spinules divergentes. Les boucliers radiaux sont très grands, presque contigus en dehors et légèrement divergents en dedans, où ils sont séparés par trois ou quatre rangs de plaques. On trouve toujours à leur surface un certain nombre de petits piquants analogues à ceux du reste du disque, mais plus grêles et plus courts. Ces piquants sont irrégulièrement répartis à la surface des boucliers, et ils sont plus ou moins nombreux suivant les exemplaires.

La face ventrale du disque a des piquants analogues à ceux de la face dorsale, mais qui deviennent de plus en plus petits et plus rares à mesure qu'on s'approche des boucliers buccaux. Les fentes génitales sont assez larges ; les plaques génitales sont saillantes.

Les boucliers buccaux sont petits, triangulaires, beaucoup plus larges que longs, avec un angle proximal aigu, des angles latéraux arrondis et un bord distal convexe offrant en son milieu un petit lobe plus ou moins marqué. Les plaques adorales, de dimensions

moyennes, sont légèrement arquées, étroites en dedans et élargies en dehors. Les plaques orales sont courtes et larges. Les papilles dentaires sont disposées en un ovale élargi offrant deux rangées externes et trois rangées médianes.

Les plaques brachiales dorsales sont grandes, beaucoup plus larges que longues et carénées. Leur forme est assez variable : ordinairement elles sont en éventail, avec un côté distal très large et convexe et des bords latéraux fortement divergents. Parfois le bord distal se décompose en trois côtés, et les plaques deviennent hexagonales. Elles sont un peu imbriquées. Dans les exemplaires adultes, on trouve toujours à la surface de ces plaques, et surtout au voisinage du bord distal, de petits piquants fins, qui sont plus ou moins nombreux suivant les exemplaires et qui ressemblent à ceux que portent les boucliers radiaux.

La première plaque brachiale ventrale est assez grande, trapézoïdale. Les deux ou trois suivantes sont plus longues que larges, mais ensuite elles deviennent plus larges que longues avec un côté proximal droit, plus étroit que le côté distal, qui est échancré et qui se relie par un angle arrondi aux bords latéraux divergents.

Les plaques latérales sont saillantes ; elles portent à la base des bras, huit piquants dont la longueur augmente du premier au septième, qui est égal à deux articles et demi. Les deux premiers piquants ventraux sont très grêles, et le huitième piquant dorsal est souvent très petit. Tous ces piquants sont transparents ; ils sont armés de denticulations assez fortes, aiguës et serrées.

L'écaille tentaculaire est assez grande avec le bord distal tronqué.

La couleur des individus vivants est assez brillante : la teinte générale est gris rosé ou gris verdâtre, ou encore rose verdâtre, et les bras sont annelés de gris et de rose ou d'un rouge plus ou moins foncé ; les grands exemplaires présentent souvent sur la face dorsale du disque des bandes rouges ou pourpre dirigées suivant les radius ou les interradius et parfois les deux à la fois ; ces bandes encadrent aussi souvent les boucliers radiaux. Ces colorations sont conservées plus ou moins complètement dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*O. Lütkeni* est une espèce propre à l'Atlantique qui n'a pas encore été rencontrée dans la Méditerranée. Elle paraît très fréquente dans le Golfe de Gascogne, sur le plateau continental au large des côtes de France, à partir d'une centaine de mètres de profondeur ; elle a été également rencontrée au large des côtes Britanniques. Elle vit principalement dans le sable plus ou moins fin ou dans les graviers, au milieu des coquilles brisées, etc. Je l'ai draguée à une profondeur de 180 mètres dans le Golfe de Gascogne où la « Princesse Alice » l'a retrouvée entre 130 et 350 mètres ; elle a été également rencontrée dans les parages des Açores par les Expéditions du « Travailleur » et du « Talisman », entre 225 et 410 mètres. On peut considérer comme tout à fait exceptionnelle la capture de cette espèce dans les parages des Açores par la « Princesse Alice » (pointe San Antonio à une profondeur de 54 mètres seulement). D'une manière générale, l'*O. Lütkeni* se trouve à des profondeurs où l'*O. fragilis* ne pénètre pas : il peut cependant y avoir des exceptions à cette règle. Aussi, j'engage les naturalistes qui se trouvent en présence d'*Ophiotrix* provenant d'une certaine profondeur au large de nos côtes atlantiques, et dans lesquelles ils seraient tentés de voir des *O. fragilis*, à bien vérifier les caractères des plaques brachiales dorsales sur des exemplaires desséchés, avant d'arrêter leur détermination.

2. *O. quinquemaculata* Delle Chiaje. — Voir : LÜTKEN, 1869, p. 52 et 104 ; KÖHLER, 1921, p. 72, fig. 47 et 1922, p. 208, pl. XXXIII, fig. 3, (*O. quinquemaculata*) ; RUSSO, 1893, p. 7, pl. I, fig. 15 et KÖHLER 1895, p. 11, fig. 21, (*O. echinata*).

Cette espèce est parfaitement caractérisée et elle se distingue nettement des autres *Ophiothrix* de nos mers. Le nom qu'il convient de lui attribuer a subi certains flottements, mais j'estime qu'il y a lieu de lui appliquer la dénomination choisie par l'auteur qui l'a nettement distinguée et bien décrite pour la première fois. Les dessins de Delle Chiaje sont, en effet, trop imparfaits pour qu'il soit possible de savoir quelle est l'*Ophiothrix* qu'il a décrite sous le nom d'*O. quinquemaculata* ; mais Lütken a, le premier, reconnu en Méditerranée deux formes différentes d'*Ophiothrix* : l'une qu'il rapporte à l'*O. echinata* Müller et Troschel, et à laquelle il pense pouvoir réunir l'*O. alopecurus* des mêmes auteurs, et l'autre qui serait l'*O. quinquemaculata* de Delle Chiaje. Mon excellent ami, le Prof. Mortensen, a bien voulu me communiquer les exemplaires d'*O. echinata* et d'*O. quinquemaculata* étudiés et déterminés par Lütken, de telle sorte que j'ai pu établir d'une manière précise que l'*O. quinquemaculata* correspondait bien à la forme qui est si commune en Méditerranée à partir de 50 à 60 mètres, tandis que l'*O. echinata* représentait la forme littorale.

D'autre part, Russo a décrit en 1893 l'*O. quinquemaculata* de Lütken, mais en lui donnant le nom d'*O. echinata*, et il indiquait d'une manière très précise la disposition des piquants qui est tout à fait caractéristique dans cette espèce. Il en est résulté que, n'ayant pas eu l'occasion de voir encore les exemplaires types de Lütken, et supposant que Russo avait pu voir les originaux de Delle Chiaje, j'avais, suivant l'exemple du premier auteur italien, appelé *O. echinata* l'Ophiure en question dans mon mémoire de 1894 et dans quelques autres qui le suivirent. J'ai rectifié cette synonymie

dans mon travail de 1822 : « *Ophiurans of the Philippine Seas and adjacent waters* ».

L'ensemble de l'animal est assez robuste. Le disque est arrondi ou pentagonal, plus ou moins proéminent dans les espaces interradiaux, et son diamètre varie entre 10 et 15 mm., le plus souvent il a 12 à 13 mm. Les bras sont assez forts et leur longueur égale huit à dix fois le diamètre du disque; les piquants brachiaux sont très grands et leur longueur dépasse trois articles. La face dorsale du disque, un peu convexe, se fait remarquer d'abord par les très grands boucliers radiaux qui recouvrent une bonne partie de sa surface et qui sont triangulaires, contigus en dehors, un peu divergents en dedans et séparés par une rangée de plaques; ils sont plus longs que la moitié du rayon du disque. Les espaces libres entre les boucliers de chaque paire sont occupés par de petites plaques allongées radiairement, à contours ordinairement très visibles, au moins sur les plus grandes qui se trouvent à la partie centrale du disque, dans les espaces radiaux et dans le milieu des espaces interradiaux. Les plus grandes de ces plaques offrent chacune un tubercule arrondi sur lequel s'articule un piquant plus ou moins fort et allongé; les plus petites portent un bâtonnet qui s'articule également sur un petit tubercule. Les piquants sont fins et allongés, cylindriques, et ils mesurent 2 à 2,5 mm. de longueur. Ils vont en diminuant progressivement depuis la base qui est assez large jusqu'à leur extrémité qui est très pointue. Ils offrent de distance en distance des denticulations fortes, coniques, assez serrées et pointues. Les bâtonnets sont quelquefois assez fins et allongés, mais ils sont en général élargis à la base et offrent dans leur ensemble la forme d'un tronc de cône plus

ou moins allongé : ils mesurent 0.25 à 0.35 mm. de longueur et portent un certain nombre de pointes terminales minces, acérées, au nombre de trois à cinq en général, qui restent parallèles les unes aux autres et en dessous desquelles on en trouve encore quelquefois une ou deux sur la tige du bâtonnet. Ces bâtonnets sont plus courts dans les régions centrales et ils s'allongent dans les espaces interradiaux vers la périphérie du disque ; certains d'entre eux sont un peu plus allongés que les autres et l'on peut trouver des termes de passage entre les bâtonnets et les piquants proprement dits, bien qu'en général ces deux formations restent distinctes. Les piquants sont plus nombreux, plus forts et plus longs sur certains individus que sur d'autres, mais ils existent toujours ainsi que les bâtonnets, et je n'ai jamais rencontré d'individus chez lesquels l'une des deux formations fit défaut.

Les boucliers buccaux, de taille moyenne, sont élargis transversalement, presque deux fois plus larges que longs, avec un angle proximal obtus et se prolongeant habituellement en une petite pointe entre les plaques adorales : cet angle est limité par des côtés un peu excavés ; le bord distal, très convexe, se relie à ces côtés par des angles épais et arrondis. Les plaques adorales sont petites, deux fois et demie plus longues que larges, un peu plus étroites en dedans où elles s'adossent l'une à l'autre par un petit bord arrondi. Les plaques orales sont très hautes et très développées. Les papilles dentaires forment un ovale allongé et assez étroit, offrant sur chaque bord une rangée de papilles périphériques, et, en dedans, un certain nombre de papilles centrales disposées sans ordre.

Les bras offrent sur leur ligne médiane dorsale une

carène, mais celle-ci n'est pas très prononcée et elle est assez arrondie. Les plaques brachiales dorsales ont une forme en éventail avec un angle proximal tronqué et remplacé par un petit bord droit recouvert en partie par le bec distal de la plaque précédente ; les bords latéraux sont fortement divergents, le côté distal est très large et très fortement convexe : il ne forme pas à proprement parler d'angle distal, mais il se relève en son milieu en un petit bec arrondi et peu saillant. Il est souvent décomposé en deux côtés se reliant par un angle obtus qui se relève en ce même petit bec arrondi et la plaque devient nettement losangique. D'autres plaques ont le bord distal franchement convexe, offrant simplement une petite proéminence en forme de bec en son milieu, mais il n'est pas décomposé en deux côtés distincts. Toutes ces plaques sont largement contiguës : elles sont d'abord un peu plus larges que longues, puis elles deviennent aussi larges que longues, et, dans la dernière partie des bras, elles sont un peu plus longues que larges. Leur surface est parfaitement lisse sans la moindre indication de piquants ou de spinules.

La première plaque brachiale ventrale est très petite, quadrangulaire. La deuxième, beaucoup plus grande, est quadrangulaire, plus longue que large, assez étroite avec un bord proximal plus petit que le bord distal et des côtés un peu excavés ; les angles sont arrondis ; la troisième plaque est à peu près aussi large que longue et son bord distal commence à devenir légèrement concave : il s'écarte aussi légèrement du bord proximal de la quatrième plaque, tandis que les trois premières étaient exactement contiguës. Cette quatrième plaque devient un peu plus large que longue et les suivantes sont aussi un peu plus larges au niveau de leur bord distal.

qui est concave et séparé de la plaque suivante par un espace très étroit, non occupé par les plaques latérales ; les côtés sont larges, divergents et reliés au bord distal par des angles arrondis. Dans la partie terminale des bras, les plaques deviennent un peu moins larges, leur bord proximal est égal au bord distal et elles sont à peu près aussi longues que larges, ou même un peu plus longues que larges.

Les plaques brachiales latérales sont assez proéminentes et bien développées, surtout du côté dorsal. Elles portent, en principe, six piquants offrant la disposition caractéristique suivante : le premier piquant est très court, le deuxième est notablement plus long et sa longueur égale à peu près celle de l'article, le troisième est beaucoup plus long et il égale ou même dépasse deux articles ; les deux piquants suivants sont encore plus longs, ils dépassent largement trois articles et en atteignent même presque quatre ; enfin, le dernier est beaucoup plus court. Ces piquants sont absolument incolores, tout à fait vitreux et transparents, un peu aplatis dans le sens horizontal ; ils s'étalent perpendiculairement à l'axe du bras et restent fortement écartés les uns des autres ; ils sont munis sur toute leur longueur de dents assez fortes, très pointues, serrées et très régulièrement sériées. Le premier piquant ventral se transforme en un crochet à trois branches bien au-delà de la moitié de la longueur des bras. Les denticulations de ces piquants rappellent celles de *O. Lütkeni*, mais elles sont un peu moins fortes cependant : de plus, elles sont souvent inégalement développées ; elles sont plus marquées et plus rapprochées sur le bord distal des piquants. Ceux-ci s'aminçissent assez rapidement jusqu'à l'extrémité qui est

assez pointue, mais qui reste un peu tronquée au moins sur les piquants latéraux, tandis que le piquant dorsal est tout à fait pointu.

L'écaille tentaculaire est ovale et peu allongée ; elle présente à son extrémité libre, qui est un peu amincie, deux ou trois spinules transparentes.

Les exemplaires vivant sur les côtes de Provence sont d'un gris rosé ou même rosés, ou d'un rose un peu verdâtre sur la face dorsale ; tantôt les bras offrent la même coloration uniforme que le disque, tantôt ils sont marqués d'annulations pourpre ou rouges, régulièrement disposées tous les trois ou quatre articles. Les échantillons en alcool sont complètement décolorés, sauf les annulations des bras qui sont conservées lorsqu'elles existent.

Distr. géogr. — L'*O. quinquemaculata* est très commune en Méditerranée, mais à partir d'une profondeur d'une quarantaine de mètres seulement ; elle caractérise les fonds vaseux du large qui font suite aux fonds coralligènes de la « broundo ». Elle est extrêmement abondante et doit former par places de véritables tapis d'où elle exclut à peu près tous les autres animaux, et j'ai souvent vu des pêcheurs en rapporter dans leurs filets quelques centaines de kilos. Cette espèce ne paraît pas pouvoir atteindre de grandes profondeurs, mais je n'ai pas de précision à cet égard.

3. *O. fragilis* Abildgaard. — Voir : RUSSO, 1893, p. 6, pl. I, fig. 12 ; KÆHLER, 1895, p. 13 et 1921, p. 74, fig. 48 et 49.

Les caractères de cette espèce sont extraordinairement variables et il est difficile d'en donner une description qui s'applique aux innombrables formes qu'elle affecte ; de nombreux auteurs ont même cru devoir la diviser en un certain nombre d'espèces distinctes : quatre ou cinq pour les uns, huit ou même neuf pour d'autres. J'estime, pour ma part, qu'il ne s'agit que

d'une seule et même espèce, très polymorphe, offrant de nombreuses variations suivant les localités et les profondeurs, variations qui sont unies les unes aux autres par de nombreux termes de passage, et qui sont elles-mêmes susceptibles de varier largement. Je propose de grouper ces formes variées et « variantes » en quatre variétés principales dont je résumerai les caractères plus loin et qui sont les var. *echinata*, *pentaphyllum*, *lusitanica* et *Abildgaardi*.

Les dimensions de l'*O. fragilis* varient beaucoup ; les échantillons les plus communs sur nos côtes, ceux qui répondent à la variété *echinata*, sont de petite taille : le disque a tout au plus 7 à 8 mm. de diamètre, très rarement davantage, et les bras ont une quarantaine de millimètres de longueur, soit environ cinq fois le diamètre du disque ; d'autres formes, la variété *pentaphyllum* par exemple, ont le disque plus grand, son diamètre pouvant atteindre 12 et même 14 mm., et les bras ont 70 à 80 mm. Ces bras sont extrêmement cassants et ils se brisent avec la plus grande facilité, soit qu'on saisisse l'Ophiure à la main, soit qu'on la place dans un liquide conservateur.

Le tégument qui recouvre la face dorsale du disque est quelquefois assez épais, mais il est ordinairement mince et transparent et l'on reconnaît avec la plus grande facilité les boucliers radiaux qui sont ordinairement de grande taille ; le reste de la face est occupé par des piquants ou par des bâtonnets spinuleux, ou le plus souvent par les deux formations à la fois. Les espaces interradiaux font, entre les parties basilaires des bras, une saillie plus ou moins considérable ; ces boucliers radiaux sont ordinairement nus ; parfois, mais

assez rarement, ils sont munis de quelques petites spines.

Les boucliers buccaux sont triangulaires, beaucoup plus larges que longs, avec un bord distal convexe, offrant en son milieu un petit lobe plus ou moins proéminent : suivant que ce dernier est plus ou moins marqué, les boucliers sont triangulaires avec un bord distal convexe, ou ils deviennent losangiques.

Les articles successifs des bras sont plutôt courts et leur face dorsale est plus ou moins carénée. Les plaques brachiales dorsales sont assez grandes, en forme d'éventail, avec le bord proximal plus petit et souvent concave ; le bord distal très grand est fortement convexe et il se décompose souvent en deux côtés qui se réunissent en un angle plus ou moins saillant : cet angle distal se prolonge ordinairement en un bec proéminent et bien marqué qui recouvre un peu le bord proximal de la plaque suivante ; les côtés sont très divergents. Ordinairement la face dorsale de la plaque offre, en arrière du bec médian, une petite proéminence arrondie, et l'ensemble formé par le bec terminal et cette tubérosité détermine une carène sur la face dorsale des bras. Ces plaques brachiales dorsales sont plus larges que longues ; elles sont toutes contiguës.

Les plaques brachiales ventrales sont rectangulaires aussi longues que larges, avec des côtés légèrement excavés et arrondis ; le bord distal est toujours un peu plus large que le bord proximal et il est un peu excavé. Parfois le bord proximal est droit, mais le plus souvent il est lui-même aussi très légèrement excavé et il est séparé de la plaque précédente par un intervalle étroit non occupé par les plaques latérales.

Celles-ci portent ordinairement sept piquants vi-

treux, transparents, généralement colorés de la même nuance que l'individu tout entier, mais en beaucoup plus clair. La disposition de ces piquants est caractéristique et leur longueur augmente d'une manière très lente et très progressive du premier ventral au cinquième. Le premier piquant est très court, le deuxième un peu plus long, le troisième encore un peu plus long, et la longueur augmente encore sur les trois suivants ; le cinquième et le sixième piquants sont les plus longs puis le dernier devient plus court. Dans les grands échantillons, il y a parfois huit piquants, mais leur allongement est toujours très progressif à partir du premier jusqu'au quatrième, lequel n'atteint guère que la longueur de l'article ; les piquants suivants mesurent à peu près un article et demi dans les petits exemplaires, et deux dans les plus grands. Ces piquants sont plus ou moins fortement échinulés suivant les variétés. Les piquants latéraux sont toujours nettement aplatis et disposés perpendiculairement au bras : tantôt ils restent presque parallèles les uns aux autres dans un même plan vertical, tantôt ils se dirigent suivant diverses directions.

L'écaille tentaculaire est ovulaire avec quelques petites dents sur son bord terminal.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, je crois pouvoir grouper les nombreuses formes d'*Ophiothrix fragilis* que l'on rencontre sur les côtes d'Europe en quatre variétés principales : je désignerai trois d'entre elles sous les noms déjà connus d'*echinata*, *pentaphyllum* et *lusitanica* ; je donnerai le nom d'*Abildgaardii* à la quatrième forme qui répond aux échantillons qui ont été décrits pour la première fois par Abildgaard sous le nom d'*O. fragilis*.

OPHIOTHRIX FRAGILIS Var. *echinata*

(Voir KOEHLER, 1895, pl. IX, fig. 15 à 20 et 1921, fig. 48)

Cette forme est la plus répandue sur les côtes françaises de l'Atlantique et de la Méditerranée; elle est essentiellement littorale, et, après examen d'un nombre considérable d'échantillons de diverses provenances, je suis arrivé à cette conviction que cette variété éminemment variable se trouve à la fois sur nos côtes de l'Atlantique et de la Méditerranée; elle offre des formes très nombreuses qu'il est impossible de distinguer les unes des autres en raison des termes de passage très variés que l'on observe, mais qui conservent cependant une même allure générale.

La var. *echinata* est caractérisée d'abord par son disque qui n'atteint généralement pas de grandes dimensions et dont le diamètre ne dépasse guère 10 à 12 mm. dans les plus grands exemplaires; les bras ont quatre ou cinq fois en longueur le diamètre du disque. La face dorsale des bras est assez aplatie; les piquants brachiaux sont eux aussi aplatis, mais ils ne sont pas toujours dirigés perpendiculairement à l'axe du bras, et très souvent ils partent dans toutes les directions; le plus grand piquant, qui est le cinquième, atteint la longueur de deux articles et demi, le sixième lui est presque égal et le septième est très court; ces piquants sont munis de denticulations qui ne sont pas très fortes et pas toujours très acérées, et qui sont disposées un peu irrégulièrement et inégales. Les plaques brachiales dorsales ont un angle distal obtus mais relevé en un petit bec plus ou moins saillant, et, de plus, elles offrent en leur milieu une proéminence allongée longitudinalement. La couleur générale des individus est verdâtre, vert rougeâtre, vert bleuâtre, blanc rougeâtre, vert olivâtre ou même rougeâtre, ou simplement d'un gris plus ou moins foncé; la pointe relevée qui correspond à l'angle distal des plaques brachiales dorsales est souvent marquée par un petit point blanc; les piquants offrent la même coloration que la face dorsale des bras, mais toujours beaucoup plus claire, et ils sont absolument transparents. Il existe parfois sur les bras des annulations un peu plus claires ou un peu plus foncées. La face ventrale du disque et des bras est d'une couleur très claire.

Je distinguerai dans la variété *echinata* trois formes principales qui se trouvent sur nos côtes de l'Océan. Dans la première, qui est, en quelque sorte, une forme moyenne, les boucliers radiaux sont nus, les espaces interradiaux sont couverts de bâtonnets courts, terminés par quelques pointes, au nombre de trois ou quatre en général, serrées, pointues, assez peu acérées et souvent assez courtes; il

existe en plus quelques piquants courts, munis de denticulations latérales; entre les boucliers radiaux de chaque paire se trouvent quelques bâtonnets. Examinés au microscope, les bâtonnets montrent des formes un peu variables : tantôt ils sont courts, assez épais et terminés en général par trois spinules assez fortes, courtes et coniques, à pointes peu aiguës, tantôt ils sont plus allongés et se terminent par trois ou quatre spinules plus longues et plus aiguës, plus fines, parfois inégales; ces bâtonnets plus allongés se trouvent surtout vers la périphérie du disque. Les piquants sont plus ou moins épais, avec des dents plus ou moins fortes, plus ou moins nombreuses et souvent inégales. Ces formations de recouvrement offrent, en définitive, les caractères les plus variables, et dans un lot de même provenance on trouve les plus grandes différences. Je ne crois pas qu'on puisse fonder, sur l'armature du disque, des espèces distinctes, comme Lyman a essayé de le faire.

Si nous prenons comme point de départ cette forme moyenne, nous voyons que des modifications peuvent s'effectuer suivant deux sens opposés : ou bien les bâtonnets deviennent de plus en plus nombreux et ils finissent par exclure complètement les piquants de la face dorsale du disque, ou bien, au contraire, les piquants prennent un très grand développement et acquièrent la prépondérance. Il arrive très souvent que, sur nos côtes de Normandie et de Bretagne, par exemple aux abords même du laboratoire de Roscoff, on trouve côte à côte une première forme d'*O. fragilis* ayant des boucliers radiaux assez grands, bien distincts, et le reste de la face dorsale couvert par de petits bâtonnets au milieu desquels se détachent quelques piquants; et une deuxième dans laquelle il n'existe que des bâtonnets, identiques d'ailleurs aux précédents : dans certains exemplaires ces bâtonnets deviennent plus fins et les contours des plaques sur lesquelles ils sont insérés restent distincts. Les bâtonnets se terminent par trois spinules, courtes, coniques et divergentes et ils sont tantôt subégaux, tantôt assez inégaux. Enfin, dans d'autres individus, les bâtonnets qui recouvrent le disque offrent, comme taille et comme hauteur, une uniformité remarquable : ils sont très serrés et on n'aperçoit pas les plaques sous-jacentes qui sont certainement très petites; ces bâtonnets sont terminés par des spinules fines et pointues, allongées et divergentes, généralement au nombre de trois. Les boucliers radiaux sont nus. Cette forme tend évidemment vers la variété *lusitanica* dont je parlerai plus loin.

J'observe une variation de cette forme parmi des exemplaires provenant de Quiberon : les bâtonnets sont très uniformes comme dimen-

sions et comme forme, mais ils sont relativement très grands et ressemblent beaucoup à de petits piquants. Ces individus sont d'ailleurs associés à d'autres, dont les uns ont le disque exclusivement couvert de bâtonnets plus petits, et d'autres chez lesquels les bâtonnets sont mélangés de piquants.

Il peut arriver au contraire que les piquants de la face dorsale du disque prennent un grand développement au détriment des bâtonnets, mais je n'ai guère observé de formes analogues sur nos côtes françaises de la Manche et de l'Océan ; je possède cependant quelques individus qui viennent de Biarritz chez lesquels les piquants sont extrêmement nombreux et assez développés ; on rencontrera certainement dans diverses localités de nos côtes des individus offrant un développement analogue des piquants et qui pourront même acquérir des piquants plus forts comme je l'observe dans l'exemplaire provenant de la Baie du Lévrier que j'ai représenté en 1921, fig. 48, *d* (page 75) et chez lequel les piquants, devenus très longs et très nombreux, étouffent complètement les bâtonnets.

Dans toutes ces formes, les dimensions ne sont pas très considérables : le diamètre du disque ne dépasse guère 10 mm. et les bras ont 40 mm. de longueur ; ces bras ne sont pas très épais et leurs piquants sont courts et plutôt minces : ils vont en diminuant progressivement de largeur pour devenir tout à fait étroits dans leur dernier quart.

La couleur des différents individus est extrêmement variable, tout en restant toujours dans les couleurs assez ternes que j'ai indiquées plus haut : verdâtre, brun verdâtre, brun violacé, olivâtre, bleu rougeâtre, rouge verdâtre, etc., ou dans des tons analogues ; la face ventrale est toujours plus claire. Les bras sont ordinairement de couleur uniforme, mais parfois ils sont annelés de plus foncé, et les piquants conservent toujours la même coloration générale que la face dorsale des bras, mais en plus clair. Le disque offre parfois, en son milieu, une étoile blanc jaunâtre plus ou moins développée, ou quelques taches plus claires vers les boudiers radiaux : ailleurs la région centrale se montre au contraire plus foncée que la périphérie ; parfois encore, le disque est d'une couleur tout à fait différente de celle des bras : ceux-ci restant dans les teintes habituelles verdâtres, la face dorsale du disque est jaune clair ou rose. Il y a en somme de très grandes variations et cela justifierait dans une certaine mesure le terme d'*O. versicolor* qu'Apostolidès avait cru devoir donner à cette variété qu'il décrivait comme une espèce nouvelle. Toutes ces colorations sont parfaitement fixes et elles ne passent pas dans l'alcool.

Sur nos côtes de la Méditerranée, les *Ophiothrix* des zones littorales ont tout à fait les mêmes caractères que l'*O. echinata* de l'Océan. Les exemplaires offrent les mêmes colorations verdâtre, vert jaunâtre, vert olivâtre et rougeâtre, et des piquants ayant à peu près des couleurs correspondantes. On peut distinguer dans les individus méditerranéens trois formes qui sont équivalentes à celles que nous pouvons reconnaître dans l'Océan. La forme moyenne est très abondante, par exemple à Cette où elle vit sur les parois des canaux de la ville ; les exemplaires sont généralement un peu plus grands que dans l'Atlantique et même que dans d'autres localités méditerranéennes ; le diamètre du disque arrive parfois à 15 mm. et les bras atteignent 60 à 65 mm. de longueur. La face dorsale du disque porte des bâtonnets terminés par trois ou quatre pointes coniques et courtes, avec, en plus, un nombre variable de piquants épais et munis de quelques denticulations. Dans une deuxième forme, la face dorsale du disque n'offre que des bâtonnets ; les boucliers radiaux sont plus petits et ils sont parfois armés de quelques spinules. Ces individus sont identiques à ceux du Nord qui offrent un revêtement très uniforme de bâtonnets, mais ils ne peuvent pas être rapportés à la variété *lusitanica* dont je parlerai plus loin. Enfin, dans une troisième forme, les exemplaires présentent un développement très considérable de piquants sur la face dorsale du disque, tandis que les bâtonnets tendent à disparaître ; les piquants sont surtout très développés dans les espaces interradiaux et les boucliers radiaux sont plutôt un peu moins grands que dans les formes précédentes. Je remarque sur quelques individus de ma collection que les plaques brachiales dorsales offrent parfois à la base des bras un petit piquant pointu vers leur angle distal. C'est à cette troisième forme que le nom d'*alopecurus* a été appliqué par certains auteurs.

L'*O. echinata* est extrêmement répandue sur les côtes françaises de l'Atlantique et de la Méditerranée, dans des stations toujours littorales. Dans l'Océan, on la rencontre sous les pierres à mer basse : elle est très répandue sur les côtes de Bretagne, à Roscoff, à Concarneau, à Quiberon, etc. ; elle existe également sur nos côtes de la Manche et dans le Pas-de-Calais, mais elle devient de moins en moins fréquente à mesure qu'on remonte vers le Nord et se trouve remplacée par la var. *pentaphyllum* qui se substitue complètement à elle. Dans certaines localités des côtes de Normandie ainsi qu'à Roscoff, on rencontre les deux formes, mais la var. *echinata* est tout à fait littorale, tandis que la var. *pentaphyllum* n'apparaît qu'à une certaine profondeur.

En Méditerranée, la var. *echinata* est très répandue dans les stations littorales depuis 0 jusqu'à 20 ou 25 mètres ; je possède dans ma collection des individus provenant de nos côtes de Provence, de Marseille, de La Ciotat, de Banyuls, de Nice, de Cette, etc., et d'autres qui proviennent de l'Adriatique, ainsi que des côtes de Syrie. C'est à elle que les auteurs qui ont décrit les *Ophiotrix* méditerranéennes, ont donné surtout les noms d'*O. fragilis*, *O. echinata* ou *O. alopecurus*, etc., suivant la prédominance des piquants ou des bâtonnets sur la face dorsale du disque. Marktanner (1887, p. 304) a décrit sous le nom général d'*O. alopecurus* toute une série de formes provenant de l'Adriatique.

Lorsqu'on descend dans des eaux plus profondes, on peut reconnaître que les exemplaires de la Méditerranée subissent des modifications assez intéressantes qui les rapprochent de la forme *pentaphyllum* laquelle est si commune dans l'Atlantique et dont je parlerai tout à l'heure. Il y aurait lieu de rechercher avec soin ces formes variantes pour en indiquer les caractères. Je possède par exemple dans ma collection des exemplaires provenant de Pausilippe (Naples), recueillis les uns à un mètre et les autres à 40 mètres de profondeur. Les premiers ont des caractères absolument identiques à ceux des *O. echinata* que j'ai décrites plus haut : ils sont verdâtres, vert-olivâtre ou rougeâtres, et ils présentent des variations dans le développement respectif des bâtonnets et des piquants de la face dorsale du disque ; leur taille est petite ou moyenne. Au contraire, les exemplaires provenant de 40 mètres ont une allure plus robuste et une coloration rosée ou rose grisâtre ; les piquants brachiaux, presque incolores et plus longs que chez les individus précédents, sont munis de denticulations plus fortes et la face dorsale du disque offre des bâtonnets et des piquants plus développés ; enfin les boucliers radiaux d'assez grande taille rappellent davantage l'*O. pentaphyllum* que je décrirai plus bas.

Je possède également de La Ciotat, des exemplaires de la var. *echinata* recueillis vers 30 mètres, dont les uns sont d'un beau rouge vif et assez uniforme, et les autres d'une couleur plus claire et rosée.

Il semble donc que la var. *echinata*, en quittant les régions littorales et en allant vers la profondeur, modifie quelque peu ses caractères, mais elle reste toujours bien distincte de l'*O. quinquemaculata* à laquelle je ne l'ai jamais trouvée associée et qui vit à une profondeur plus grande ; d'autre part, il ne me paraît pas possible de considérer ces exemplaires comme appartenant à la variété *pentaphyllum* et pour moi ce sont toujours des *O. echinata*. Mais, je le répète, il serait très in-

téressant d'étudier ces individus qui abandonnent les stations littorales et qui prennent de ce fait certains caractères spéciaux : jusqu'à présent je n'ai pas eu les matériaux nécessaires pour entreprendre ces recherches.

OPHIOTHRIX FRAGILIS Var. pentaphyllum

(Voir KOEHLER, 1895, pl. IX, fig. 13 et 1921, fig. 49 b et c)

C'est la forme qui a été décrite autrefois par Forbes sous le nom d'*O. rosula* et ce nom a été souvent conservé par les auteurs anglais. L'ensemble est beaucoup plus robuste que chez l'*O. echinata* ; le diamètre du disque atteint facilement 10 et 12 mm., et les bras arrivent à 70 et 80 mm. de longueur ; la largeur de ces bras, les piquants étalés, est de 9 mm. à la base. Le disque est arrondi ou pentagonal et il ne proémine généralement pas fortement dans les espaces interbrachiaux. Les boucliers radiaux sont assez grands, très apparents, non enfoncés et un peu bombés ; dans les intervalles qu'ils laissent, le disque est couvert de petits bâtonnets au milieu desquels se dressent des piquants allongés, épais et généralement assez développés. Dans les formes les plus typiques, et qui sont en même temps les plus robustes, ces bâtonnets, qui paraissent presque sphériques à l'œil nu et qui ont en réalité la forme de troncs de cône, sont aussi longs que larges et ils atteignent 0,4 et même 0,5 mm. ; ils sont terminés sur leur bord libre par plusieurs spinules inégales, assez courtes et très pointues ; d'autres bâtonnets, tout en conservant la même largeur, s'allongent progressivement, acquièrent des dents latérales, et, en se développant, finissent par former de véritables piquants, sans qu'il soit possible de tracer une ligne de démarcation définie entre les deux formations. Dans d'autres cas, les bâtonnets sont plus minces : ils sont plus longs que larges, surtout vers la périphérie du disque et ils mesurent 0,25 de largeur à 0,3 sur 0,4 de longueur ; d'autres enfin sont plus allongés et leurs spinules sont plus pointues tout en restant toujours assez variables comme nombre. Les piquants brachiaux sont aplatis, fortement denticulés, étalés perpendiculairement à la direction du bras et disposés les uns au-dessus des autres dans un plan vertical ; ils ne sont pas très longs et les plus longs atteignent environ une fois et demie la largeur du bras. Tous les individus offrent des couleurs vives et brillantes, parmi lesquelles le rouge domine habituellement ; parfois la face dorsale du disque est uniformément rose, mais le plus souvent elle est blanchâtre avec des taches rouges sur la moitié externe des boucliers radiaux et sur les régions interradiales ; la face dorsale des bras est rouge, mais les

piquants sont peu ou pas colorés. Ces bras peuvent offrir ou non des annulations. Dans d'autres exemplaires, la couleur générale est plutôt bleue, soit bleu foncé, soit bleu grisâtre ; tantôt les boucliers radiaux ainsi que les espaces radiaux sont plus foncés tandis que le reste est plus clair, tantôt enfin on observe une étoile blanche sur la face dorsale du disque.

Cette forme est extrêmement répandue dans le Pas-de-Calais, à Wimereux, à Boulogne, au Portel, etc., dans des stations tout à fait littorales ; elle est très abondante également sur les côtes des Îles Britanniques, toujours dans les stations littorales. Elle peut descendre à une profondeur de 10 à 20 mètres sans que ses caractères varient beaucoup. Elle existe également à Roscoff, mais, comme je l'ai dit plus haut, elle ne se montre qu'à une certaine profondeur tandis que les échantillons littoraux appartiennent à la var. *echinata*. Cuénot signale l'*O. pentaphyllum* à Arcachon, mais en ajoutant : « Elle ne vit pas dans le sable, car il lui faut des supports anfractueux sur lesquels elle s'applique étroitement, aussi ne la trouve-t-on pas habituellement à marée basse, sauf sur des débris collecteurs ou de vieilles caisses ; on se la procurera plus facilement en la draguant dans les chenaux » (1). Lorsque les individus descendent à une certaine profondeur, ils peuvent prendre des caractères assez différents. Ainsi la « Princesse Alice » a dragué dans les parages de Belle-Isle, à 85 mètres de profondeur, des individus qui sont plutôt intermédiaires entre les variétés *echinata* et *pentaphyllum*. Le disque n'est pas très grand en général et son diamètre est ordinairement compris entre 7 et 8 mm. ; il peut atteindre cependant 12 mm. ; les bras, assez minces, ont 35 à 40 mm. de longueur. Les boucliers radiaux ne sont pas très grands ; le disque est couvert de petits bâtonnets entremêlés de piquants très longs et fins, échinulés, parfois très nombreux, et serrés. La couleur générale est en partie conservée dans l'alcool ; elle est d'un rose plus ou moins vif avec parfois des bandes plus foncées vers les bords des boucliers radiaux. Le développement des piquants de la face dorsale du disque rappelle à la fois certaines variétés de l'*O. echinata* ainsi que l'*O. quinquemaculata*, mais il ne s'agit nullement de cette dernière espèce et les piquants brachiaux offrent bien la disposition caractéristique de l'*O. fragilis*. Evidemment, ces échan-

(1) CUÉNOT signale qu'au large du bassin d'Arcachon, et vers 140 m. de profondeur, vivent de nombreuses *Ophiotrix* plus grandes que les individus littoraux et de coloration plus claire ; je suis persuadé que ce sont des *O. Lütken* et non pas des *O. fragilis* (CUÉNOT, 1912, p. 34).

tillons se distinguent des formes littorales, mais je n'ose pas en faire une variété à proprement parler.

Il serait à désirer qu'on pût retrouver dans d'autres localités, et à différentes profondeurs, des *Ophiothrix fragilis* de manière à pouvoir comparer les individus vivant près de la côte et vers 10 ou 15 mètres de profondeur, à ceux qui descendent à une certaine profondeur et dont il y aura peut-être lieu de faire une variété distincte. Ces individus de Belle-Isle sont les seules *O. fragilis* de profondeur que je connaisse.

Je rappelle que l'*O. pentaphyllum*, qui n'a pas été signalée dans les régions chaudes de la côte occidentale d'Afrique, réapparaît dans la région du Cap où elle se montre avec des caractères tout à fait typiques.

OPHIOTHRIX FRAGILIS Var. lusitanica

Voir KOEHLER, 1895, Pl. IX, fig. 14 et 1921, fig. 49 d.

J'estime qu'il y a lieu de considérer comme une variété différente des deux précédentes, une forme de nos côtes atlantiques qui a déjà été distinguée par divers auteurs, soit comme espèce, soit comme variété, mais qui est évidemment très voisine des individus d'*O. echinata* chez lesquels la face dorsale du disque est uniformément couverte de petits bâtonnets terminés par des spinules ; je donne à cette forme le nom de *lusitanica*. A mon avis, il n'y a pas lieu de l'élever au rang d'espèce distincte.

Le disque est pentagonal et limité par des côtés presque droits ou légèrement concaves ; les régions interradiales sont fortement proéminentes dans les espaces interbrachiaux. La face dorsale est couverte, entre les boucliers radiaux, d'un revêtement absolument régulier et uniforme de petits bâtonnets arrivant tous exactement à la même hauteur, ayant la même taille et terminés par une couronne très régulière elle-même de petites spinules pointues et légèrement divergentes. Le nombre de ces spinules est le plus souvent de cinq, il est parfois seulement de quatre ; les bâtonnets sont un peu plus longs que larges et ils s'allongent dans les parties interradiales vers le bord du disque, mais leur couronne de spinules conserve toujours le même caractère. L'aspect de la face dorsale du disque ainsi armée rappelle tout à fait celui que l'on connaît chez certaines espèces d'*Ophiothrix* exotiques, l'*O. stelligera* par exemple. Les boucliers radiaux ne sont pas très grands et ils restent même parfois assez petits ; ils sont contigus ou rapprochés en dehors, légèrement divergents en dedans, quelque peu enfoncés et souvent munis de petites spinules.

Les bras ne sont pas très longs et leur longueur égale à peu près quatre fois le diamètre du disque ; leurs articles sont très courts. Les piquants brachiaux sont étalés horizontalement, et ils sont eux-mêmes plutôt courts, les plus longs ne dépassant guère deux articles ; ces piquants sont épais, aplatis et ils ne diminuent pas beaucoup de largeur jusqu'à leur extrémité qui est tronquée ; ils sont garnis de très fortes denticulations coniques et pointues, et leur ensemble donne aux bras une apparence plus robuste et plus trapue que chez l'*O. echinata*. Les plaques brachiales dorsales ont un angle proximal peu proéminent en arrière duquel se trouve, sur la ligne médiane, une tubérosité qui se continue souvent avec la saillie formée par l'angle proximal et qui donne aux bras une apparence carénée. Le premier piquant ventral se transforme en un crochet à deux pointes à une assez courte distance du disque.

La couleur est toujours uniformément rosée ou grise, ou encore verdâtre, mais les échantillons n'offrent jamais cette variété et cette élégance de couleurs qu'on observe dans les deux formes précédentes. De plus, la coloration passe complètement dans l'alcool et les échantillons conservés sont d'un blanc grisâtre ou blanc jaunâtre.

Cette variété se distingue au revêtement très régulier et très uniforme du disque, aux bâtonnets terminés généralement par cinq spicules, égales et régulières, aux boucliers radiaux plus petits, aux bras assez larges et courts, aux piquants épais et courts et à la coloration tout à fait uniforme, disparaissant dans l'alcool. En comparant les bâtonnets de l'*O. lusitanica* à ceux de certains exemplaires d'*O. echinata* sur la face dorsale du disque desquels les piquants font complètement défaut, on reconnaît de la manière la plus nette que les bâtonnets n'ont pas les mêmes caractères dans les deux variétés.

La var. *lusitanica* est très commune sur les côtes du Portugal et du Golfe de Gascogne ; on la retrouve sur les côtes de Bretagne et de Normandie, ainsi que dans le Pas-de Calais, mais elle ne paraît pas remonter très haut vers le Nord. On l'a signalée en Méditerranée mais peut-être s'agissait-il de formes à disque uniformément couvert de bâtonnets de la var. *echinata*. Elle est essentiellement littorale.

OPHIOTHRIX FRAGILIS Var. *Abildgaardii*

Voir : KOEHLER, 1895, pl. IX, fig. 11 et 12 et 1921, fig. 49 a

La forme générale du corps est trapue et ramassée ; le disque est épais, charnu, plutôt mou et il débordé largement dans les espaces interbrachiaux ; les bras sont assez larges mais plutôt courts ;

les boucliers radiaux sont profondément enfoncés et généralement de taille assez réduite. Le disque peut atteindre et même dépasser 30 mm. de diamètre. Sa face dorsale est uniformément couverte de petits bâtonnets courts, souvent cupulés à l'extrémité, tandis que des piquants courts et coniques se montrent sur la ligne radiale entre les boucliers radiaux. Ces piquants peuvent se rencontrer aussi dans les régions interradiales, entre les bâtonnets, mais ils restent toujours en nombre peu élevé. Examinés au microscope, les bâtonnets se montrent épais et courts, munis à leur extrémité de courtes spinules au nombre de cinq à six dressées parallèlement ; ils sont à peu près aussi longs que larges et ils rappellent beaucoup les bâtonnets courts que j'ai signalés plus haut dans la var. *pentaphyllum*.

Les plaques brachiales dorsales sont très larges et elles couvrent une bonne partie de la face dorsale des bras ; la ligne médiane est assez saillante, moins saillante cependant que dans les autres variétés dont les bras sont plus longs. Le bord distal de ces plaques n'est pas toujours décomposé en deux côtés bien distincts dans les grands exemplaires, et l'angle proximal, tout en étant généralement bien marqué, n'a pas la forme d'un bec aussi saillant que chez les autres variétés. Les piquants brachiaux sont le plus souvent au nombre de huit, le cinquième et le sixième toujours plus grands que les précédents et la longueur décroît ensuite sur le septième et encore plus sur le huitième ; ces piquants, toujours dressés perpendiculairement à l'axe du bras, sont aplatis avec l'extrémité tronquée, et munis de denticulations fortes mais parfois un peu inégales ; cependant ces denticulations sont un peu moins fortes que dans la variété *pentaphyllum* pour des exemplaires de même taille. Les piquants restent toujours assez gros, mais ils sont courts et les plus grands dépassent à peine la largeur de l'article. Les couleurs sont généralement vives et brillantes et varient du rose au rouge ou à l'écarlate. Le disque est quelquefois plus foncé que le reste du corps et devient alors gris de fer ou bleu ; il peut aussi offrir des zones concentriques, à teintes différentes, qui donnent à l'animal une livrée très élégante.

L'*O. fragilis* var. *Abildgaardii*, a été autrefois décrite par Abildgaard qui lui avait appliqué le nom spécifique d'*O. fragilis*, mais ce nom a reçu ensuite une acception beaucoup plus large ; j'ai cru pouvoir appliquer à cette variété le nom du savant naturaliste scandinave. Elle est très répandue dans toutes les mers du Nord de l'Europe où elle est littorale : elle est en effet très commune sur les côtes de Norvège, de Suède et du Danemark où elle se montre sous sa forme la plus typi-

que ; dans la Manche et dans l'Atlantique, on peut la rencontrer à partir d'une certaine profondeur et elle est associée à la var. *pentaphyllum* dont il est souvent bien difficile de la distinguer.



Après avoir décrit les variations que peuvent présenter les *Ophiotrix fragilis* de nos côtes et que j'ai pu examiner moi-même, je crois devoir ajouter les quelques remarques suivantes. J'ai classé ces formes, éminemment variables, en quatre catégories principales auxquelles j'ai donné le nom de variétés et auxquelles j'ai attribué les noms des principales espèces qui avaient été autrefois séparées par les auteurs (il n'y a pas lieu de conserver les termes *rosula*, *Ferrussaci*, *Rammelsbergi*, *alopecurus*, etc., qui sont des synonymes). Mais il doit être bien entendu que si j'ai appliqué des dénominations aux principales variétés d'*O. fragilis*, c'est plutôt pour la commodité du langage et pour souligner les formes les plus communes qui peuvent servir de points de repère autour desquels plusieurs autres formes viendront sans doute se grouper plus tard, et je n'ai en aucune façon voulu indiquer qu'il s'agissait de types très différents et très constants. Bien au contraire, j'estime que toutes les formes qu'on peut trouver parmi les *Ophiotrix fragilis* se relient les unes aux autres par des stades intermédiaires. Et j'ajouterai même qu'il n'est pas toujours facile de décider si l'on a devant soi une variété *pentaphyllum*, *echinata* ou *Abildgaardii* ; la var. *lusitanica* est peut-être la plus facile à distinguer. En somme, ce sont là des variétés si l'on donne à ce terme son sens étymologique « varians », c'est-à-dire des choses essentiellement variables.

Pour me résumer, et pour donner aussi une formule

peut-être un peu trop simpliste, mais qui servira à beaucoup de zoologistes non spécialistes, je dirais volontiers ceci. Il existe dans les mers d'Europe trois espèces différentes d'*Ophiothrix*. Il y a d'abord une espèce essentiellement littorale mais susceptible de descendre à une profondeur variable, à formes multiples : c'est l'*O. fragilis*, et je conseille de donner à ces *Ophiothrix* le nom de *fragilis* purement et simplement; c'est l'affaire des spécialistes de déterminer des variétés, qui, je le répète, sont souvent difficiles à séparer les unes des autres. Les deux autres espèces se trouvent toujours à une certaine profondeur et elles sont l'une et l'autre très bien caractérisées : l'une vit dans l'Atlantique à partir d'une centaine de mètres, c'est l'*O. Lütkeni* ; l'autre vit en Méditerranée à partir d'une quarantaine de mètres, c'est l'*O. quinquemaculata* ; l'une et l'autre se distinguent très facilement de l'*O. fragilis*.

Je dois encore, en terminant, attirer l'attention sur un point spécial. Il n'y a guère lieu d'utiliser pour la détermination des *Ophiothrix* les caractères anatomiques qui sont si utiles et même indispensables pour la détermination des Holothuries ; ces caractères ne servent que pour l'établissement des grands groupes. Je ne veux pas dire par là que l'étude anatomique soit inutile et qu'il faille la négliger ; mais cette étude, sauf celle du squelette qui a été utilisée d'une manière si remarquable par Matsumoto, est à peine ébauchée chez les Ophiures, et une tentative qui a été faite autrefois dans ce sens par un naturaliste n'a pas été très heureuse : je veux parler d'Apostolidès, qui, dans un mémoire, d'ailleurs riche en erreurs, avait avancé que les vésicules de Poli n'existaient pas chez l'*Ophiothrix* à laquelle il avait appliqué le nom d'*O. versicolor* (et qui est

identique à notre variété *echinata*), tandis qu'elles existaient chez l'*Ophiothrix* appelée antérieurement à lui *O. rosula* (qui correspond à notre variété *pentaphyllum*). Mais je veux attirer l'attention sur les différences que les premiers phénomènes du développement peuvent offrir chez nos *Ophiothrix* littorales. On sait, en effet, que les *Pluteus* qui ont été trouvés en Méditerranée et sur les côtes des Iles Britanniques, et qui ont été décrits et représentés par J. Müller, offrent quatre paires de bras ; d'après Apostolidès, ces *Pluteus* seraient beaucoup plus simples dans la forme littorale de Roscoff et ne posséderaient que deux bras (1), et enfin dans le Pas-de-Calais, Giard a signalé que les œufs d'*O. fragilis* étaient très riches en vitellus et qu'ils se transformaient directement en adultes, ne subissant que des métamorphoses très restreintes (2). Il serait très important de reprendre ces études, fort intéressantes d'ailleurs au point de vue de l'embryologie générale, et de rechercher quelles relations peuvent exister entre les différentes variétés d'*Ophiothrix* et leur mode de développement, ceci indépendamment de l'habitat.

VI^e Famille : **AMPHIURIDÆ** LJUNGMAN

Oefv. Kongl. Vet. Akad. Forh. 1866. N^o 9, p. 309.

Les espèces de cette famille, et plus particulièrement les formes européennes, sont d'assez petite taille : leur disque est assez réduit ; les bras sont minces, étroits et délicats, mais généralement assez longs, et ils portent de petits piquants minces, courts et dressés. La face dorsale du disque est couverte de plaques pe-

(1) Les observations d'APOSTOLIDÈS ne doivent être admises que sous toutes réserves et l'on peut se demander si ces *Pluteus* à deux bras ne sont pas des jeunes.

(2) Voir : GIARD, *Puccilogie*, 1905, p. 159.

tites et imbriquées, ordinairement inermes mais parfois munies de petits piquants ; les boucliers radiaux restent plutôt de petite taille. Les dents forment une pile verticale et il n'y a pas de papilles dentaires, mais seulement quelques papilles buccales. Dans le genre *Ophiactis*, il existe, en dessous de la pile dentaire, une seule papille terminale impaire tandis que les autres genres possèdent deux papilles paires terminales.

Sept genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | { | Entre les plaques orales et adorales, et de chaque côté, se trouve intercalée une plaque supplémentaire plus grande que les orales..... 10. PARAMPHIURA.
Pièces buccales de structure normale, c'est-à-dire comprenant dans chaque interradius un bouclier buccal, une paire de plaques adorales et une paire de plaques orales contiguës aux précédentes ; généralement trois papilles buccales de chaque côté..... 2. |
| 2. | { | Les orifices génitaux ne se forment qu'au moment de la maturité sexuelle : ils sont petits et punctiformes. Mers du Nord..... 13. OPHIOPUS.
Orifices génitaux formant comme d'habitude des fentes allongées et fixes, s'étendant le long de la base des bras.... 3. |
| 3. | { | Forme robuste à bras épaissis ; plaques brachiales dorsales entourées chacune d'une bordure supplémentaire de petites plaques..... 14. OPHIOPHOLIS.
Espèces de petite taille, à bras minces et délicats ; plaques brachiales dorsales simples..... 4. |
| 4. | { | Les plaques orales supportent ensemble une papille buccale impaire terminale ; il existe en plus une ou deux papilles buccales latérales 11. OPHIACTIS.
Les plaques orales supportent chacune une papille terminale : il y a donc deux papilles terminales accolées ; sur les côtés se trouvent deux papilles latérales, cela fait en tout trois papilles de chaque côté..... 5. |

5. { Papilles buccales contiguës, les deux internes assez petites, la troisième très élargie et rectangulaire; ces papilles, en rejoignant leurs congénères, ferment complètement la bouche..... 9. AMPHIPHOLIS...
 Papilles buccales non contiguës, mais bien écartées les unes des autres 6.
6. { Des piquants à la périphérie du disque sur la face dorsale et aussi sur presque toute l'étendue de la face ventrale; plaques brachiales ventrales cannelées longitudinalement; deux écailles tentaculaires au commencement des bras, ceux-ci extrêmement longs..... 12. OPHIOCENTRUS.
 Aucune trace de piquants sur les plaques dorsales ou ventrales du disque 8. AMPHIURA.

8^e Genre : **AMPHIURA** Forbes.

Trans. of the Linn. Society, 1842. T. XIX, p. 149.

Il existe en tout, de chaque côté, trois papilles buccales : une terminale ou proximale s'insérant sur la plaque orale et contiguë à sa congénère, une externe distale s'insérant sur la plaque adorale, et, entre les deux, sur un plan supérieur, se trouve une troisième papille généralement allongée, triangulaire et pointue. Les boucliers radiaux sont divergents et le disque est dépourvu de piquants. Les piquants brachiaux sont presque toujours en nombre supérieur à trois.

Sept espèces européennes.

1. Les deux faces du disque sont couvertes de plaques..... 2.
 — Face ventrale du disque dépourvue de plaques..... 4.
2. Deux écaille stentaculaires 3.
 — Une seule écaille tentaculaire..... 4. *A. Sundevallii*.
3. Une rosette centrale de plaques primaires; piquants brachiaux au nombre de cinq à six sur des échantillons dont le disque a 7 à 8 mm. de diamètre; couleur jaune orangé.... 1. *A. Chlajet*.
 — Pas de rosette de plaques primaires, le centre du disque offrant seul une plaque un peu plus grande que les autres qui sont

- très petites ; piquants brachiaux nombreux, au nombre de huit à dix sur des exemplaires dont le disque a un diamètre de 6 mm. Couleur grise..... 2. *A. mediterranea*.
4. Deux écailles tentaculaires. Mers du Nord.... 3. *A. Grtegt*.
— Une seule écaille tentaculaire ou pas d'écaille tentaculaire.... 5.
5. Une écaille tentaculaire (qui peut manquer accidentellement sur certains articles) ; boucliers radiaux allongés, parallèles et contigus sur toute leur longueur..... 6. *A. securigera*.
— Pas d'écaille tentaculaire 6.
6. Trois piquants brachiaux, le deuxième élargi à l'extrémité ; espèce vivipare et essentiellement arctique..... 7. *A. borealis*.
— Cinq à sept piquants brachiaux lisses à l'extrémité, sauf le deuxième qui est terminé par deux pointes perpendiculaires au piquant (bihamulé)..... 5. *A. filiformis*.

1. **A. Chiajei** Forbes. — Voir : SARS, 1857, p. 30, pl. I, fig. 8-10 ; LÜTKEN, 1858, p. 57, pl. II, fig. 12 ; KÖHLER, 1921, p. 78, fig. 50.

Le disque est arrondi ou pentagonal, excavé dans les espaces interradiaux ; son diamètre varie entre 6 et 10 mm. Les bras sont assez larges et plutôt forts, allongés, et leur longueur égale sept ou huit fois le diamètre du disque ; tout l'ensemble de l'animal est relativement assez robuste. La face dorsale offre, dans sa région centrale, une rosette de six plaques primaires, bien apparentes, grandes et arrondies, séparées par un ou deux rangs de plaques plus petites. La face ventrale est complètement couverte de plaques un peu plus petites que sur la face dorsale. La papille buccale externe est rectangulaire et élargie transversalement. Les piquants brachiaux, au nombre de cinq le plus souvent, sont subégaux, un peu plus longs que l'article et terminés en pointe arrondie. Les plaques brachiales ventrales offrent, au commencement des bras, une saillie longitudinale médiane, de chaque côté de

laquelle s'étend une dépression, ce qui leur donne un aspect cannelé ; il existe deux écailles tentaculaires.

La couleur de l'animal vivant est rouge orangé.

Distr. géogr. — L'*A. Chiajel* est répandue dans toute la Méditerranée occidentale et orientale ainsi que dans l'Adriatique ; elle vit surtout parmi les algues à quelques mètres de profondeur, mais elle peut descendre jusqu'à 50 mètres et au-delà. Elle existe également sur les côtes de l'Atlantique : on la rencontre assez fréquemment sur les côtes de France où elle se montre même à mer basse ; elle se continue sur les côtes d'Angleterre, d'Allemagne et du Danemark et remonte sur les côtes de Norvège jusqu'à Trondhjem ; on l'a signalée également aux Shetland et aux Faroë ; elle peut descendre à de grandes profondeurs et on l'a indiquée à 1200 mètres. Elle existe dans la Mer Noire (*A. Stepanov* Tscherniawsky).

2. *A. mediterranea* Lyman. — Voir : KÖHLER, 1921, p. 79, fig. 51.

Le disque est arrondi ou pentagonal, avec les angles arrondis et les côtés quelque peu excavés ; les bras sont minces, très étroits et très fins, et leur longueur égale huit ou neuf fois le diamètre du disque : ce dernier varie entre 6 et 8 mm. La face dorsale du disque est couverte de petites plaques, nombreuses et imbriquées, subégales, parmi lesquelles on ne distingue qu'une seule plaque centrale ; la face ventrale est couverte, dans toute son étendue, de plaques plus petites que sur la face dorsale. La papille buccale externe est allongée et rectangulaire, comme dans l'espèce précédente. Les piquants brachiaux sont au nombre de sept ou huit : ils sont courts, épais, arrondis, subégaux, rugueux à l'extrémité et leur longueur est égale ou inférieure à celle de l'article. Les écailles tentaculaires sont au nombre de deux.

La couleur à l'état vivant est d'un blanc grisâtre ne changeant guère dans l'alcool.

On distinguera facilement l'*A. mediterranea* de l'*A. Chiajei*, à l'absence de rosette primaire sur la face dorsale du disque et au nombre beaucoup plus élevé des piquants brachiaux dans des individus de même taille.

Dist. géogr. — L'*A. mediterranea* est assez commune en Méditerranée et c'est elle qu'on trouve le plus ordinairement vers Nice ; au contraire, l'*A. Chiajei* est plus répandue du côté de Marseille. J'ai trouvé la première espèce dans l'étang de Berre, où elle est abondante, au milieu des algues et dans le sable vaseux, à des profondeurs très faibles, de 3 à 8 mètres ; elle ne paraît d'ailleurs pas descendre au-delà d'une dizaine de mètres. Elle n'a pas encore été signalée dans d'autres localités de la Méditerranée.

3. **A. Griegi** Mortensen. Pl. III, fig. 38 et 39. — Voir : MORTENSEN, 1920, p. 58, fig. 4.

L'espèce a cinq bras ; le diamètre du disque est seulement de 5,5 mm. et les bras sont tous incomplets dans l'unique exemplaire connu. La face ventrale du disque est nue ; la face dorsale est couverte de petites plaques imbriquées, sans qu'on puisse reconnaître de rosette primaire distincte ; les boucliers radiaux sont grands. La papille buccale externe est allongée, spiniforme et dressée. Les piquants brachiaux sont au nombre de six, subégaux, le premier ventral un peu plus grand que les autres cependant ; tous ces piquants se terminent par une extrémité pointue ; les écailles tentaculaires sont au nombre de deux et assez grandes.

L'exemplaire unique qui a servi à Mortensen à établir l'espèce provenait d'Hardangerfjord (70-100 mètres)

L'*A. Griegi* se distingue facilement des autres formes européennes ayant la face ventrale du disque nue, à sa papille buccale externe spiniforme et aux piquants brachiaux ayant tous la même forme.

4. **A. Sundevalli** (Müller et Troschel). Pl. IX,

fig. 15 et 19. — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 55, pl. II, fig. 3 (*A. Holbøllii*) ; DUNCAN et SLADEN, 1881, p. 67, pl. IV, fig. 15-17.

Le disque est arrondi ou sub-pentagonal, son diamètre peut atteindre 8 à 9 mm. ; la longueur des bras égale six à sept fois ce chiffre. La face dorsale du disque est couverte de plaques extrêmement petites, avec une rosette primaire très peu apparente ; les boucliers radiaux sont allongés, très minces, et les deux boucliers de chaque paire sont largement séparés ; la face ventrale est couverte de plaques très fines. Les boucliers buccaux sont un peu plus longs que larges, avec l'angle proximal très obtus et même parfois remplacé par un bord fortement convexe ; la région distale est rétrécie. La papille buccale externe est conique, saillante, assez épaisse avec l'extrémité arrondie. Les plaques brachiales dorsales sont ovalaires, plus larges que longues ; les piquants brachiaux sont d'abord au nombre de cinq et ensuite de quatre : ils sont subégaux avec l'extrémité arrondie. Il n'existe qu'une seule écaille tentaculaire, petite et arrondie, à laquelle s'ajoute parfois, mais exceptionnellement, une deuxième écaille externe plus petite.

La couleur est blanchâtre.

Distr. géogr. — L'*A. Sundevalli* est la seule espèce d'*Amphiura* boréale possédant des plaques sur les deux faces du disque et n'ayant qu'une seule écaille tentaculaire ; c'est une espèce exclusivement arctique rare, en Europe, ne descendant pas au-dessous de 60° N. Elle est plutôt rare. On la connaît surtout sur les côtes du Finmark, au Spitzberg, dans les Mers de Kara, de Barentz et de Mourman, et elle se continue sur les côtes de Sibérie jusqu'à la presqu'île de Taymir. Dans l'Amérique du Nord, elle s'étend sur les côtes du Labrador, de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve ; on la connaît également dans le détroit de Behring et sur les côtes de l'Alaska. On la rencontre ordinairement

dans des eaux ne dépassant pas 0° ; toutefois, Michailowsky l'a signalée dans des eaux ayant + 3°.

5. *A. filiformis* (O.-F. Müller). — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 56, pl. II, fig. 11 ; KÖHLER, 1921, p. 81, fig. 52.

Le diamètre du disque peut atteindre 8 à 10 mm. ; les bras sont très longs et très minces, et leur longueur peut dépasser dix fois le diamètre du disque : ils se brisent très facilement. Cette espèce, qui est fréquemment associée à l'*A. Chiajei*, s'en distingue immédiatement par l'absence de rosette primaire sur la face dorsale du disque et par la face ventrale en grande partie nue ; de plus, il n'existe pas d'écaille tentaculaire. Enfin les piquants brachiaux sont au nombre de cinq à six et le deuxième piquant ventral offre une structure très caractéristique : il s'élargit en effet à son extrémité en deux pointes divergentes, hyalines et pointues, faisant un angle droit avec le piquant ; on dit que celui-ci est *bihamulé*.

A l'état vivant, le disque est rouge orangé ou orangé en dessus, plus clair sur le milieu de la face ventrale dont le bord est au contraire plus foncé ; la face dorsale des bras est jaune orangé avec souvent un point noir et une ligne longitudinale rouge sur les côtés de chaque article ; ces colorations disparaissent dans l'alcool. J'ai eu l'occasion de dire plus haut que l'espèce était phosphorescente.

Dist. géogr. — L'*A. filiformis* est une espèce boréale qui est très répandue sur les côtes de France et d'Angleterre, où on la trouve dans le sable à mer basse, mais elle vit surtout à des profondeurs variant de 5 à 50 mètres ; elle remonte jusqu'aux côtes du Danemark, de Norvège et aux îles Faroë. Elle est également assez commune en Méditerranée, principalement dans la région occidentale, sur nos côtes de Provence ainsi que sur celles d'Italie, et elle pénètre dans l'Adriatique. On la trouve à des profondeurs très différentes, entre 10 et 1000 mètres.

6. *A. securigera* (Düben et Koren). Pl. III, fig. 17 à 19. — Voir : DÜBEN et KOREN, 1846, p. 236, pl. IV, fig. 3-6 (*Ophiopelta*) ; MORTENSEN, 1920, p. 54, fig. 3, *d* à *f*.

Le diamètre du disque varie entre 6 et 8 mm. en général et les bras sont extrêmement longs : leur longueur atteint douze à quinze fois le diamètre du disque et ils sont généralement très circonvolutionnés. Le disque est à peu près complètement nu sur ses deux faces ; la face dorsale présente surtout de très longs boucliers radiaux, cinq fois plus longs que larges avec les bords parallèles, et contigus sur toute leur longueur qui dépasse la moitié du rayon du disque ; vers l'extrémité proximale de chaque bouclier se montrent quelques petites plaques extrêmement fines et imbriquées, qui empiètent un peu sur les boucliers (fig. 17) ; ce sont là les seules plaques que porte le disque dont la face ventrale est complètement nue. Les bras sont grêles et très fragiles ; les plaques latérales portent trois piquants brachiaux : le moyen est plus long et plus large que les autres et il se renfle à son extrémité en une tête demi-circulaire aplatie, pourvue sur ses angles de petits crochets qui la font ressembler un peu au deuxième piquant ventral de l'*A. filiformis* ; les pores tentaculaires sont tantôt nus, tantôt munis d'une petite écaille pointue.

Chez l'animal vivant, le disque est vert ou olivâtre avec les boucliers radiaux plus clairs ; les bras sont d'un brun rougeâtre ; ces teintes disparaissent dans l'alcool.

Dist. géogr. — Cette espèce est surtout connue sur les côtes de Norvège, aux îles Lofoten, à Bergen et à Hardanger, mais elle descend le long des côtes d'Angleterre et elle a été trouvée à Plymouth. Elle

habite généralement dans des stations littorales, mais elle peut atteindre une profondeur de 60 mètres.

7. *A. borealis* (O. Sars). Pl. III, fig. 29 à 31. — Voir : SARS, 1872, p. 16 (*Ophiopelta*) ; MORTENSEN, 1920, p. 54, fig. 3, a à c.

Cette espèce a été souvent confondue avec la précédente, bien que les bras soient beaucoup plus courts et ne dépassent pas six ou sept fois le diamètre du disque ; de plus, la face dorsale du disque est couverte sur presque toute son étendue d'écailles fines et imbriquées, qui manquent toutefois dans la région périphérique des espaces interradiaux. En outre, les boucliers radiaux sont assez courts, divergents et séparés sur presque toute leur longueur ; la face ventrale est complètement nue. Il n'existe jamais d'écaille tentaculaire et les piquants brachiaux sont au nombre de trois seulement : le médian est très légèrement élargi à son extrémité, mais sans jamais former une véritable tête comme chez l'*A. securigera*.

Distr. géogr. — L'*A. borealis* présente en plus le caractère remarquable d'être hermaphrodite et vivipare comme l'*Amphipholis squamata*. Elle paraît assez rare et elle a été signalée surtout sur les côtes de Norvège, aux îles Lofoten et dans le canal des Faroë, à des profondeurs comprises entre 130 et 650 mètres.

9^e Genre : **AMPHIPHOLIS** Ljungman.

Oefv. Kongl. Vet. Akad. Forh. 1866. T. XXIII, p. 165.

Les papilles buccales, au nombre de trois, sont contiguës et elles se suivent sur une même ligne et sur un même plan ; la papille externe est très élargie, rectangulaire, les deux autres sont plus petites, et ces trois papilles, en rejoignant leurs congénères, ferment complètement les fentes buccales. Les bras sont très

grêles et assez courts, et les piquants brachiaux au nombre de trois seulement ; les boucliers radiaux sont contigus. Ce genre ne renferme que des espèces très petites et délicates.

Deux espèces européennes.

1. Cinq bras ; espèce très répandue dans toutes les mers.....
 1. *A. squamata*.
 — Six bras ; espèce arctique et très rare..... 2. *A. Torelli*.

1. *A. squamata* (Delle Chiaje) ; (*A. elegans* Leach ; *A. neglecta* Johnston). — Voir : BELL, 1892, p. 119 (*A. elegans*) ; KÖHLER, 1921, p. 82, fig. 53.

Le diamètre du disque varie entre 3 et 4 mm. ; les bras ne dépassent guère 15 mm. ; ils sont très grêles et cassants. Les plaques de la face dorsale sont relativement grandes, arrondies, peu imbriquées, avec, au centre, une plaque un peu plus grande que les autres. Les plaques ventrales, petites et imbriquées, forment un revêtement continu ; les écailles tentaculaires sont au nombre de deux et presque égales. Je rappelle que l'*A. squamata* est hermaphrodite et vivipare, et, de plus, que l'animal vivant est phosphorescent. Sa couleur est d'un gris uniforme plus ou moins foncé.

Dist. géogr. — L'*A. squamata* possède une distribution géographique extrêmement vaste : c'est une forme presque cosmopolite. On la connaît dans toute la Méditerranée orientale et occidentale, puis sur les côtes océaniques de France, d'où elle se répand dans toute la Mer du Nord et remonte le long des côtes de Norvège jusqu'aux îles Lofoten ; elle descend d'autre part sur les côtes occidentales d'Afrique jusqu'au Cap. On la connaît également sur les côtes atlantiques de l'Amérique, aux Antilles, au Brésil, et enfin elle a été signalée sur les côtes d'Australie. Elle vit surtout dans des stations littorales, parmi les algues, sous les pierres, contre les jetées des ports, etc., mais elle peut descendre jusqu'à 150 mètres.

Il y a lieu de rattacher à l'*A. squamata*, l'*A.*

tenuispina, que quelques auteurs ont décrite comme une espèce distincte, mais qui me paraît devoir plutôt être considérée comme une simple variété de cette espèce, *L'A. tenuispina* se distingue du type par la présence d'une rosette centrale distincte de six plaques primaires, et par ses piquants brachiaux plus minces. Je crois que c'est une forme de mer profonde de *l'A. squamata* : elle est surtout connue sur les côtes de Norvège et aux Shetland entre 85 et 480 mètres (sur les côtes des États-Unis, Verrill l'indique à de plus grandes profondeurs encore). Comme *l'A. squamata*, *l'A. tenuispina* est vivipare.

2. **A. Torelli** Ljungman. — Voir : LJUNGMAN, 1871, p. 645.

Cette petite espèce, vivipare également, se distingue immédiatement de *l'A. squamata* par ses bras qui sont toujours au nombre de six ; elle est un peu plus petite encore que cette dernière et le diamètre de son disque varie entre 2 et 3 mm. La longueur des bras égale quatre fois environ ces chiffres. La face dorsale du disque est couverte de plaques assez petites, imbriquées et les boucliers radiaux sont un peu allongés, plus de deux fois plus longs que larges ; la face ventrale est couverte de petites plaques. Les piquants brachiaux, au nombre de trois, sont grêles, rugueux, assez minces à la base et pointus à l'extrémité.

Dist. géogr. — *L'A. Torelli* est connue seulement sur les côtes d'Islande et du Groenland, où elle vit à des profondeurs de 20 à 40 mètres.

10° Genre : **PARAMPHIURA** Koehler.

Rev. biol. du Nord de la France, 1895. T. VII, p. 331.

Le disque est couvert, sur ses deux faces, de plaques petites et imbriquées ; les boucliers radiaux sont allon-

gés et très étroits. La papille buccale externe prend un développement considérable tout en restant arrondie et elle dépasse beaucoup la taille des plaques orales ; de plus elle est presque accolée à sa congénère sur la ligne interradiale médiane. Il existe deux écailles tentaculaires et les piquants brachiaux, en nombre supérieur à trois, restent rapprochés des faces latérales des bras.

Une seule espèce européenne..... *P. punctata*.

I. . *punctata* (Forbes). Pl. IX, fig. 12. — Voir : FORBES, 1841, p. 37 ; KÖHLER, 1895, p. 17, pl. IX, fig. 22-23 et 1921, p. 83, fig. 54.

Le disque est pentagonal, assez fortement excavé dans les espaces interradiaux : son diamètre est de 3 mm. et les bras ont 15 mm. de longueur. Les boucliers radiaux, très étroits, se terminent en dedans par une pointe aiguë ; ils restent parallèles l'un à l'autre et sont séparés sur toute leur longueur. Les piquants brachiaux, au nombre de cinq, sont subégaux, et leur longueur égale à peu près celle de l'article ; leur extrémité arrondie est un peu rugueuse.

Distr. géogr. — La *P. punctata* n'est connue jusqu'à présent que par deux exemplaires ; l'un est le type de Forbes et il avait été trouvé dans l'estomac d'une morue ; l'autre est celui que j'ai décrit en 1895 : il m'avait été communiqué par Giard, qui l'avait dragué dans le Pas-de-Calais, sans autre indication.

11° Genre : **OPHIACTIS** Lütken.

Il existe une seule papille buccale terminale impaire et une ou deux papilles latérales. Les espèces restent en général d'assez petite taille, mais sont un peu plus robustes cependant que dans le genre *Amphiura* et les bras sont de moyenne longueur ; les plaques du

disque sont munies de piquants qui, parfois, restent localisés vers la périphérie de celui-ci.

Quatre espèces européennes.

1. Six bras, division fissipare 2.
- Cinq bras, pas de division fissipare..... 3.
2. Face dorsale du disque couverte de grandes plaques peu nombreuses portant quelques piquants. Mers du Nord..... 4. *O. nidarosiensts.*
- Face dorsale du disque couverte de plaques nombreuses, fines et imbriquées ; les piquants très courts n'existent que vers les bords du disque. Méditerranée..... 3. *O. virens.*
3. Une seule papille buccale latérale..... 1. *O. Balli.*
- Deux papilles buccales latérales..... 2. *O. abyssicola.*

1. *O. Balli* (Wyville Thomson).—Voir: KÖHLER, 1896, p. 77, pl. III, fig. 23, et 1921, p. 83, fig. 55.

Le diamètre du disque ne dépasse guère 4,5 mm. et les bras ont environ 20 mm. de longueur. La face dorsale du disque est couverte de petites plaques imbriquées, à peu près égales, sauf une plaque centro-dorsale plus grande ; les boucliers radiaux sont petits et divergents. Les piquants se montrent vers la périphérie du disque et ils se continuent sur la face ventrale qui est couverte de petites plaques ; les boucliers buccaux sont peu développés, à peu près aussi larges que longs et il n'existe qu'une seule papille buccale latérale. Les piquants brachiaux, au nombre de quatre ou cinq, sont un peu plus grands que l'article avec l'extrémité spinuleuse. L'écaille tentaculaire, unique, est grande et ovalaire.

La couleur à l'état vivant est d'un brun clair un peu rougeâtre, et les bras offrent parfois des annulations plus foncées. Cette coloration se conserve en partie dans l'alcool.

Distr. géogr.— L'*O. Balli* vit dans l'Atlantique et elle se trouve sur le

plateau continental, toujours à une certaine profondeur; on peut la draguer à partir de 60 mètres et elle descend au delà de 900 mètres. Elle existe sur les côtes du Golfe de Gascogne, et vers le Nord elle remonte jusqu'aux îles Faroë et aux côtes de Norvège, mais elle n'est pas connue en dessous de 45° N. Elle se trouve peut-être aussi en Méditerranée : du moins le Musée de Genève en possède quelques échantillons, dont j'ai vérifié la détermination et qui sont étiquetés : « Messine. »

2. *O. abyssicola* (M. Sars). Pl. III, fig. 20. — Voir : M. SARS, 1861, p. 18, pl. II, fig. 7-12 ; KÖHLER, 1898, p. 47, pl. V, fig. 17, et VI, fig. 18.

L'ensemble est plus robuste que chez les autres *Ophiactis* européennes : le disque peut atteindre 9 et 10 mm. de diamètre. La face dorsale est couverte de plaques relativement grandes et qui offrent des piquants, tantôt très nombreux et bien développés, tantôt au contraire beaucoup plus rares : ces piquants sont particulièrement abondants vers la périphérie du disque ; sur la face ventrale ils deviennent plus petits, mais plus serrés. Les boucliers buccaux sont triangulaires, plus larges que longs ; les papilles buccales sont au nombre de deux de chaque côté : l'externe est large et arrondie, l'interne plus étroite ; la présence de ces deux papilles permet de distinguer immédiatement l'*O. abyssicola* de l'*O. Balli*. Les bras sont assez épais et les plaques dorsales et ventrales sont grandes ; les plaques latérales portent quatre puis trois piquants, le piquant dorsal plus grand que l'article.

La couleur à l'état vivant est d'un rouge clair ou orangé ; le milieu de la face dorsale du disque est souvent rouge brunâtre et les piquants sont plus clairs ; ces colorations disparaissent dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*O. abyssicola* se rencontre surtout au large des côtes de Norvège, à des profondeurs variant de 125 à 1300 mètres, sur les côtes

du Groenland, aux îles Faroë et Shetland, généralement à d'assez grandes profondeurs ; elle a été retrouvée dans le Golfe de Gascogne et peut descendre jusqu'aux Açores.

3. *O. virens* Sars. — Voir : SIMROTH, 1876 et 1877, p. 417 et 149 ; KÖHLER, 1914, p. 185, pl. X, fig. 4-5 et 1921, p. 84, fig. 56.

Cette espèce, qui reste toujours de très petite taille, se distingue immédiatement des formes voisines par le nombre des bras qui est de six chez l'adulte. Le disque est petit et son diamètre ne dépasse guère 3,5 mm. ; les bras ont 15 à 18 mm. de longueur. Le disque est arrondi, un peu élargi et proéminent dans les espaces interradiaux, légèrement excavé au contraire dans les espaces radiaux au-dessus de l'insertion des bras. La face dorsale, convexe, est couverte de petites plaques irrégulièrement arrondies, peu ou pas imbriquées, inégales, n'offrant pas la moindre indication de plaques primaires ; ces plaques deviennent plus petites vers la périphérie du disque où quelques-unes se montrent munies d'un petit piquant conique et très court. Les boucliers radiaux sont très petits, plus ou moins enfoncés et triangulaires, une fois et demie plus longs que larges ; les deux boucliers de chaque paire sont largement séparés l'un de l'autre par une rangée de plaques.

La face ventrale est en général incomplètement couverte de plaques, car, surtout dans les grands exemplaires, ces plaques n'atteignent pas les boucliers buccaux et laissent à nu une partie de la région proximale du disque. Les plaques de la périphérie du disque sont arrondies, plus minces et plus petites que sur la face dorsale, et, vers le bord de celui-ci, elles portent quelques piquants courts, coniques, identiques à ceux de la face dorsale. Les fentes génitales sont réduites.

Les boucliers buccaux, un peu plus longs que larges, sont presque triangulaires, avec un angle distal élargi et arrondi, et un bord proximal convexe se décomposant souvent en deux petits côtés reliés par un angle très obtus. Les plaques adorales sont petites, triangulaires, rétrécies en dedans, et elles s'adossent l'une à l'autre sur la ligne interradiale médiane par un angle arrondi; elles sont élargies en dehors et se terminent par un petit lobe qui sépare le bouclier buccal de la première plaque brachiale latérale. Les plaques orales, de moyennes dimensions, sont une fois et demie plus longues que larges. Il n'existe qu'une seule papille buccale latérale, qui est squamiforme et aussi longue que large. La papille terminale impaire est assez courte, presque deux fois plus large que longue.

Les plaques brachiales dorsales sont très larges et elles recouvrent presque la totalité de la face dorsale des bras. Elles sont trapézoïdales avec un bord distal grand et très convexe, relié par des angles arrondis aux bords latéraux qui sont divergents; le côté proximal est étroit et droit. Ces plaques sont plus larges que longues et elles sont tout à fait contiguës.

La première plaque brachiale ventrale est petite et triangulaire. Les suivantes sont assez grandes, pentagonales, avec un angle proximal tronqué et les bords droits; elles sont légèrement plus larges que longues et toutes contiguës. Les plaques latérales portent quatre piquants cylindriques, obtus et arrondis à l'extrémité: le premier piquant ventral et le dernier dorsal sont plus courts que les autres et un peu plus petits que l'article; les deux moyens sont un peu plus longs: l'extrémité de ces piquants est rugueuse.

L'écaille tentaculaire est grande, ovale, plus large que longue, avec l'extrémité arrondie.

A l'état vivant, la face dorsale du disque est d'un gris jaunâtre ou verdâtre avec des taches plus foncées ; les bras sont plus ou moins nettement annelés de clair et de foncé ; la face ventrale est très claire. Cette coloration est en grande partie conservée dans l'alcool.

L'*O. virens* est très remarquable par les phénomènes de reproduction asexuelle qu'elle présente et qui ont été observés depuis longtemps. Son disque peut, en effet, se partager en deux moitiés à peu près égales qui portent chacune trois bras et qui régénèrent les trois autres bras ainsi que la partie du disque qui manque. Il existe, chez l'*O. virens*, des dispositions anatomiques très spéciales en rapport sans doute avec cette reproduction asexuelle. Ainsi elle présente de nombreuses vésicules de Poli et peut en avoir jusqu'à trois dans le même interradius ; en outre, il existe dans chaque interradius, un certain nombre d'appendices, sortes de tubes étroits et sinueux, qui se logent entre les autres organes de la cavité générale et qui s'insèrent sur le cercle aquifère oral ou même sur le pédoncule des vésicules de Poli, tandis qu'ils sont libres à l'autre extrémité. Ces tubes, d'après Cuénot, serviraient à la respiration et ils remplaceraient les bourses génitales qui font complètement défaut. Les glandes génitales s'ouvrent directement en dehors. On a constaté en outre que le liquide aquifère de l'*O. virens* renfermait des hématies à hémoglobine. On trouvera des renseignements sur ces particularités anatomiques dans le travail de Simroth, ainsi que dans le mémoire de Cuénot (1891, p. 568).

L'*O. virens* mériterait de constituer un genre spé-

cial en raison des particularités anatomiques qu'elle présente. Elle se distingue facilement de l'*O. Balli*, par ses bras toujours au nombre de six ce qui la fait reconnaître à première vue, par la coloration bien différente, verdâtre dans l'ensemble, tandis qu'elle est plutôt rouge chez l'*O. Balli*, par les boucliers radiaux non divergents, par les orifices génitaux petits, par les piquants du disque plus petits et moins nombreux, et enfin par son habitat.

Il est inutile de donner ici les différences qui séparent l'*O. virens* des *O. Mülleri* Lütken et *Savignyi* Müller et Troschel, avec lesquelles on pourrait la trouver associée sur les côtes occidentales d'Afrique, car ces deux dernières espèces ne se trouvent pas en Europe. (Voir Kœhler, 1914, p. 184-185).

Distr. géogr. — L'*O. virens* n'a pas encore été rencontrée sur les côtes de France ; en Méditerranée elle est très abondante à Naples ; mais, comme elle peut passer sur les côtes d'Afrique et qu'on l'a rencontrée en particulier aux Açores, à Madère et aux îles du Cap Vert, il est très possible qu'on la trouve un jour sur nos côtes de la Méditerranée et surtout sur nos côtes d'Algérie ou de Tunisie.

4. ***O. nidarosiensis*** Mortensen. Pl. III, fig. 26 et 27. — Voir : MORTENSEN, 1920, p. 60, fig. 5.

Les bras sont au nombre de six comme dans l'espèce précédente ; le disque n'a pas plus de 2,5 mm. de diamètre et les bras ont 12 à 15 mm. de longueur. La face dorsale du disque est couverte de très grandes plaques inégales, portant quelques petits piquants courts, et les plaques primaires ne sont pas distinctes ; les boucliers radiaux sont assez grands et divergents ; la face ventrale est couverte d'écailles plutôt petites, imbriquées et dépourvues de piquants. Les boucliers buccaux sont losangiques, plus longs que larges, avec les angles

arrondis ; il existe deux papilles buccales latérales, l'externe plus grande que l'interne.

Comme l'*O. virens*, dont elle se distingue surtout par le disque couvert de grandes plaques et par son habitat, l'*O. nidarosiensis* est fissipare et l'on retrouve souvent des exemplaires à trois grands bras et trois autres plus petits en voie de régénération.

Les exemplaires en alcool offrent des traces de coloration rouge ou brune, mais on ne connaît pas la couleur de l'animal vivant.

Distr. géogr. — Cette espèce, qui reste toujours de très petite taille, vit à des profondeurs de 200 à 300 mètres dans le fjord de Trondhjem; elle ne paraît pas remonter dans les stations littorales et je l'ai signalée ici surtout parce qu'elle a été souvent confondue avec l'*O. abyssicola* malgré le nombre de ses bras.

12^e Genre : **OPHIOCENTRUS** Ljungman.

Oefv. Kongl. Vet. Akad. Forh. 1866. T. XXIII, p. 321.

Les papilles buccales sont disposées comme dans le genre *Amphiura*, c'est-à-dire qu'il existe de chaque côté une papille terminale insérée sur la plaque orale, une papille distale ou externe insérée sur la plaque adorale, et enfin, sur un plan supérieur, une papille intermédiaire triangulaire et pointue. Le disque porte de petits piquants. Les écailles tentaculaires font défaut ou n'existent qu'à la base des bras ; dans l'espèce européenne, ces bras sont particulièrement longs et ils portent de nombreux piquants.

Une seule espèce européenne..... *O. brachiatus*.

1. *O. brachiatus* (Montagu). — Voir : BELL, 1892, p. 116, pl. XIII, fig. 3-5 (*Ophiocnida*) ; KÖHLER, 1921, p. 86, fig. 57.

Le diamètre du disque atteint 8 à 10 mm. ; les bras

sont extrêmement longs et ils dépassent quinze à vingt fois ce chiffre : ils sont aplatis et assez minces. La face dorsale du disque offre une rosette de six plaques primaires un peu plus grandes que les voisines qui sont nombreuses et un peu imbriquées ; vers la périphérie du disque, les plaques deviennent plus petites en même temps qu'elles s'épaississent, se redressent et acquièrent un petit piquant, court, conique et pointu. Les boucliers radiaux sont assez grands et peu divergents. La face ventrale est couverte de plaques épaisses, dressées et portant aussi chacune un petit piquant. Les boucliers buccaux sont presque losangiques ; la papille buccale externe est très grande et squamiforme. Les plaques brachiales ventrales, quadrangulaires, offrent à leur surface trois saillies longitudinales : une médiane et deux latérales séparées par deux sillons ou cannelures qui se continuent jusqu'à une certaine distance du disque. Les piquants brachiaux sont au nombre de huit à neuf, parfois même de dix, un peu plus petits que l'article, avec l'extrémité arrondie. Les pores tentaculaires offrent deux écailles sur les premiers articles ; au-delà du disque, l'écaille interne disparaît et l'externe persiste seule, mais en se réduisant progressivement et elle ne tarde pas à disparaître à son tour.

La couleur à l'état vivant est d'un gris rougeâtre ou jaunâtre assez terne qui disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — *L'O. brachtatus* vit habituellement dans les sables vaseux à une très faible profondeur ; sur les côtes de France, on la rencontre à mer basse, dans les sables, associée à des *Solen*, à la *Leptosynapta digitata*, etc. ; les bras, démesurément longs, sont très souples et peu cassants et ils sont fortement circonvolutionnés. *L'O. brachtatus* remonte sur les côtes des Iles Britanniques, mais ne dépasse pas 56° N°. En Méditerranée, on l'a rencontrée à Marseille et à Naples, à des profondeurs toujours faibles et ne dépassant pas 30 mètres.

13^e Genre : **OPHIOPUS** Ljungman.

Ofv. Kongl. Vet. Akad. Forh. 1866. T. XXIII, p. 309.

Les bourses génitales sont rudimentaires et chacune d'elles reçoit seulement une petite glande génitale. Il n'y a pas de fentes génitales, ni même d'orifice génital préformé ; mais au moment de la maturité des produits sexuels, il se forme par résorption, dans chaque interradius, et à une petite distance de la base des bras, un petit orifice cylindrique par où ces produits sont évacués. Le disque est couvert sur ses deux faces de petites plaques dépourvues de piquants. Il existe de chaque côté trois papilles buccales subégales.

Une seule espèce européenne *O. arcticus*.

1. **O. arcticus** Ljungman. Pl. II, fig. 22. — Voir : MORTENSEN, 1893, p. 506, pl. XXV et XXVI ; GRIEG, 1893, p. 17, pl. II, fig. 13-17.

Le diamètre du disque ne dépasse pas 5 mm. et la longueur des bras égale quatre ou cinq fois ce chiffre. Parmi les plaques imbriquées de la face dorsale du disque, on distingue six plaques primaires écartées les unes des autres ; les boucliers radiaux sont plutôt petits. Les boucliers buccaux sont triangulaires, un peu plus longs que larges ; les papilles buccales sont arrondies et l'externe est un peu plus grande que les autres ; les piquants brachiaux sont au nombre de quatre d'abord et de trois ensuite : ils sont subégaux et leur longueur égale à peu près celle de l'article. Les écailles tentaculaires sont au nombre de deux sur les deux premiers articles : elles sont petites et ovalaires ; sur les articles suivants, il n'existe qu'une seule écaille plus grande et squamiforme.

Distr géogr. — *L'O. arcticus* est une espèce essentiellement boréale qui

passé dans les régions arctiques ; on la trouve surtout au Spitzberg, au Groenland et sur les côtes d'Islande, dans le canal des Faroë, à Jan Mayen et sur presque toute l'étendue des côtes de Norvège ; elle pénètre également dans la Mer de Baffin. Elle vit généralement à une certaine profondeur, aux environs de 500 mètres, mais elle a été rencontrée à 50 mètres, et d'autre part elle peut descendre jusqu'à 1187 mètres. Elle tolère des eaux dont la température peut s'élever de quelques degrés au-dessus de zéro.

14^e Genre : **OPHIOPHOLIS** Müller et Troschel.

System d. Asterid. 1842, p. 96.

Les plaques du disque portent des granules qui peuvent s'allonger en petits piquants ; les plaques brachiales dorsales sont entourées chacune d'une rangée de très petites plaques arrondies formant une bordure très régulière. Les piquants brachiaux sont courts et assez nombreux ; le premier ventral se convertit en crochet dans la partie terminale des bras.

Une seule espèce européenne *O. aculeata*.

1. *O. aculeata* (Linné). Pl. IX, fig. 1 et 2.— Voir : LÜTKEN, 1858, p. 60, pl. II, fig. 15-16 ; LYMAN, 1865, p. 86, pl. I, fig. 4-6 (*O. bellis*) ; FJELSTRUP, 1890, p. 28, pl. III, fig. 4.

L'*O. aculeata* est une grande et belle espèce dont le diamètre du disque peut dépasser 20 mm. et la longueur des bras 80 mm. ; l'ensemble de l'animal est robuste. Le disque est arrondi et proémine dans les espaces interradiaux. Sa face dorsale offre un certain nombre de grosses plaques arrondies et nues dans l'intervalle desquelles se montrent des granules assez serrés, dont quelques-uns s'allongent en vrais piquants qui deviennent plus nombreux vers la périphérie du disque ; les boucliers radiaux sont aussi couverts de granules. D'ailleurs, le développement et le nombre des piquants varient beau-

coup. La face ventrale du disque est également couverte de piquants qui deviennent plus petits à mesure qu'on se rapproche des boucliers buccaux. Ceux-ci sont triangulaires et beaucoup plus larges que longs ; il existe trois papilles buccales latérales. Les bras sont forts et élargis ; les plaques brachiales dorsales sont ovalaires transversalement et les plaquettes qui les entourent ne disparaissent que dans la partie terminale des bras. Les piquants brachiaux, au nombre de quatre, sont assez forts et lisses, le ventral plus petit que les autres. L'écaille tentaculaire, unique, est assez allongée, arrondie ou tronquée à l'extrémité.

La couleur de l'animal vivant est très variable. Habituellement elle est d'un rouge pourpre avec les bras plus clairs, et les grosses plaques dorsales du disque sont plus foncées ; les bras sont annelés de clair et de foncé ; d'autres fois, le disque est jaune rougeâtre et les bras sont jaunes avec des annulations plus foncées ; d'autres individus enfin ont le disque jaune avec une large bordure rouge ; la face ventrale est toujours plus claire. Ces colorations persistent en partie dans l'alcool.

Distr. géogr. — *L. O. aculeata* est très répandue dans les régions arctiques et boréales ; on la connaît principalement dans la Mer du Nord et elle descend sur les côtes d'Angleterre jusqu'à Scarborough ; on l'a même signalée aux îles de la Manche par 50° N. (Aurigny), mais l'indication est douteuse. Elle remonte vers le Nord sur les côtes d'Irlande et d'Écosse et s'étend le long des côtes du Danemark et de Norvège jusqu'au Finmark, d'où elle passe dans les Mers de Kara et de Barentz et à la Nouvelle-Zemble ; elle est également connue à Jan Mayen et au Spitzberg. Sur les côtes de l'Amérique du Nord, elle s'étend entre 37° et 60° N. Dans le Pacifique, elle est connue sur les côtes de l'Alaska et du Kamtchatka, aux îles Aléoutiennes, et elle descend jusqu'à la Californie ; enfin elle se retrouve dans les Mers d'Okhotsk et du Japon. Elle possède également une extension bathymétrique très étendue puisqu'on la

trouve entre le niveau des basses mers jusqu'à 1880 mètres, mais elle est surtout très abondante entre 10 et 15 mètres. C'est une espèce essentiellement eurytherme qui tolère également les eaux très froides du Spitzberg et les eaux de la Mer du Nord dont la température varie entre 5 et 12°.

Quelques *Amphiuridæ* vivent à des profondeurs plus ou moins grandes dans nos mers Européennes. Je citerai notamment les *Amphiura belli* Lyman (627-1290 mètres), *grandis* Kœhler (1900-2620 mètres), *iris* Lyman (307-880 mètres), *Palmeri* Lyman (520 mètres), *Richardi* Kœhler, (1165-1494 mètres) et *grandisquama* Lyman (410-1635 mètres), ainsi que l'*Ophiactis corallicola* Kœhler (880-1710 mètres).

VII^e Famille : **AMPHILEPIDIDÆ** MATSUMOTO

A new Classif. of the Ophiuroidea. 1915, p. 66.

Il existe des papilles buccales mais pas de papilles dentaires ; les dents sont triangulaires et pas très fortes ; les plaques péristomiennes sont grandes et les plaques génitales, libres, ne sont pas fixées aux vertèbres tandis qu'elles le sont chez les *Ophiiothrichidæ* et les *Amphiuridæ*.

15^e Genre : **AMPHILEPIS** Ljungman.

Oefv. Kongl. Vet. Akad. Forh. 1866. T. XXI, p. 363.

L'apparence générale est délicate et les bras sont très minces, allongés, aplatis, avec un petit nombre de piquants. Le disque est aplati ; sa face dorsale est couverte de nombreuses plaques imbriquées, avec de grands boucliers radiaux. Les pores tentaculaires buccaux de la deuxième paire, visibles extérieurement, sont situés entre la première plaque brachiale ventrale, le bord externe de la plaque orale et la papille buccale

externe, et ils ne s'ouvrent pas dans les fentes buccales. Les papilles buccales sont peu nombreuses.

Une seule espèce européenne..... *A. norvegica*.

1. *A. norvegica* (Ljungman). Pl. III, fig. 1 à 3.— Voir : LJUNGMAN, 1864, p. 363, pl. XV, fig. 3 (*Amphiura norvegica*) ; FARRAN, 1913, p. 35, fig. 8 ; MORTENSEN, 1920, p. 63.

Le disque est petit, pentagonal, aplati et son diamètre varie entre 4 et 6 mm., il peut atteindre exceptionnellement 10 mm. ; les bras sont très grêles, filiformes, et leur longueur atteint douze à quinze fois le diamètre du disque. La face dorsale de celui-ci est couverte de plaques très petites, imbriquées, parmi lesquelles on distingue une rosette primaire, et les boucliers radiaux sont très grands, triangulaires et divergents ; la face ventrale est couverte de plaques très minces. Les papilles buccales latérales sont au nombre de deux, l'externe allongée, étroite et rectangulaire, l'interne beaucoup plus petite, conique et courte ; elle est comprise entre la papille précédente et la dernière dent. Il n'y a pas d'écaille tentaculaire. Les piquants brachiaux, au nombre de trois, sont petits, coniques et lisses.

Distr. géogr. — L'*A. norvegica* est surtout connue sur les côtes de Norvège, où on la trouve entre 70 et 760 mètres, mais elle s'étend beaucoup plus au Sud, car je l'ai draguée dans le Golfe de Gascogne par 45° N., à 960 mètres de profondeur, et Ljungman la signale sur les côtes du Portugal entre 1000 et 1455 mètres ; enfin l'espèce est connue sur les côtes de l'Amérique du Nord entre 2000 et 2940 mètres.

4^e Ordre : **CHILOPHIURIDA**

VIII^e Famille : **OPHIOLEPIDIDÆ** LJUNGMAN

Oefv. Kongl. Vet. Akad. Forh. 1867. N^o 9, p. 306.

Le disque est couvert de plaques généralement grandes, inégales et épaisses ; les bras sont relativement courts, résistants, rigides, assez larges à la base et allant en se rétrécissant assez rapidement. Il n'y a pas de papilles dentaires, mais seulement des papilles buccales ; les dents forment une rangée verticale. Les piquants brachiaux sont petits, généralement peu importants et peu nombreux.

Cinq genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | } | Les deux premières plaques brachiales ventrales seules existent, et offrent, de chaque côté, un petit pore couvert généralement d'une seule écaille arrondie ; pores buccaux invisibles extérieurement 20. OPHIOMUSIUM. |
| | | Plaques brachiales ventrales se continuant sur presque toute la longueur des bras ainsi que les pores correspondants ; pores tentaculaires buccaux grands, visibles extérieurement et généralement munis de plusieurs écailles..... 2. |
| 2. | } | Pas de papilles radiales ; espèce de grande taille avec des bras très allongés et assez souples ; face dorsale du disque couverte par un tégument cachant les plaques sous-jacentes qui sont très fines ; boucliers radiaux petits..... 19. OPHIOPLEURA. |
| | | Des papilles radiales formant de chaque côté de la base des bras un peigne plus ou moins développé souvent accompagné d'un deuxième peigne beaucoup plus petit ; boucliers radiaux grands 3. |

3. } Il existe une incisure radiale peu profonde la base des bras et les papilles radiales forment une série continue allant d'un côté à l'autre le long de l'encoche..... 18. OPHIOCTEN.
 L'incisure du disque à la base de chaque bras est plus ou moins profonde ; les papilles radiales forment deux peignes latéraux bien distincts jamais reliés l'un à l'autre.. 4.
4. } Bras très courts et hauts, plus hauts que larges, élargis à la base et décroissant très rapidement. 17. STEGOPHIURA.
 Bras allongés (la longueur dépasse largement deux fois le diamètre du disque), aplatis, s'amincissant très lentement depuis leur base jusqu'à l'extrémité..... 16. OPHIURA.

16° Genre : **OPHIURA** Lamarck.

Animaux sans vertèbres. 1816. T. II, p. 540.

MATSUMOTO. *A new Classif. Ophur.* 1915, p. 76.

Le disque est aplati ; la face dorsale est couverte de plaques plutôt nombreuses et assez petites, inégales, solidement unies de manière à former une sorte de carapace résistante ; les bras ne sont pas très épais et souvent ils sont un peu aplatis. La face dorsale du disque est échancrée à la base des bras et les incisures sont limitées de chaque côté par une rangée de papilles serrées formant un peigne radial qui manque très rarement ; ces papilles se continuent sur la face ventrale le long du bord externe des fentes génitales ; il existe assez souvent une deuxième rangée de petites papilles portées par les premières plaques brachiales dorsales, formant, en dehors du peigne radial, un petit peigne accessoire. Les plaques brachiales ventrales sont petites, élargies transversalement et largement séparées ; les plaques latérales sont basses et ne portent en général qu'un petit nombre de piquants très courts (trois au plus). Les pores tentaculaires buccaux de la deuxième paire, grands et allongés, sont pourvus sur chaque bord de plusieurs écailles qui se continuent souvent avec

les papilles buccales ; les deux premières paires de pores brachiaux sont aussi grands et munis de plusieurs écailles, mais les suivants diminuent très rapidement de taille et le nombre des écailles tombe à deux puis à une seule.

Sept espèces européennes

1. Espèce grande et très robuste ; plaques brachiales ventrales larges et courtes, les huit ou dix premières étant séparées les unes des autres par des petits pores élargis transversalement.....
..... 1. *O. texturata*.
- Pas de pores entre les plaques brachiales ventrales..... 2.
2. Les incisures du disque à la base de chaque bras renferment quelques plaques successives qui se continuent avec les plaques brachiales dorsales et qui portent souvent sur leur bord externe de fines papilles constituant un peigne radial accessoire.... 3.
- Les incisures du disque renferment une paire de plaques épaisses, allongées et contiguës, dont chacune porte sur son bord externe ou interr radial une série de petites papilles..... 5. *O. carnea*.
3. Boucliers buccaux aussi longs que larges ou même un peu plus larges que longs 4. *O. robusta*.
- Boucliers buccaux plus longs que larges..... 4.
4. Espèces petites, délicates, avec des bras grêles ; les pores tentaculaires brachiaux peu développés portent une seule écaille.... 5.
- Espèces de grande ou de moyenne taille, robustes, avec le disque très résistant, les bras forts et rigides ; pores tentaculaires brachiaux bien développés, ceux des premières paires au moins portant plusieurs écailles 6.
5. Plaques dorsales du disque de petites dimensions, les unes grandes et arrondies entourées par les autres beaucoup plus petites ; un peigne radial accessoire formé par des papilles qui se continuent en une série ininterrompue d'un côté à l'autre ; plaques brachiales ventrales courtes, beaucoup plus larges que longues. Couleur jaune grisâtre. Atlantique..... 6. *O. affinis*.
- Plaques dorsales du disque de tailles différentes mais sans arrangement régulier ; pas de peigne accessoire ; plaques brachiales ventrales très petites, devenant à peu près aussi longues que larges. Couleur blanche. Méditerranée..... 7. *O. Grubel*.

6. Espèce très grande et robuste ; face dorsale couverte de plaques plutôt petites et nombreuses ; plaques brachiales ventrales très larges et courtes ; le dernier piquant brachial (dorsal) égale l'article..... 3. *O. Sarst.*
- Espèce de taille moyenne ; face dorsale du disque couverte de plaques plutôt grandes, peu nombreuses, fortes et subégales ; piquants brachiaux petits ; plaques brachiales ventrales à peu près aussi longues que larges..... 2. *O. albidæ.*

1. *O. texturata* Lamarck (1). (*O. lacertosa* Pennant; *O. ciliaris* Linné). — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 36, pl. I, fig. 1 ; FJELSTRUP, 1890, p. 22, pl. I, fig. 1 (*O. ciliaris*) ; KÖHLER, 1921, p. 90, fig. 60 (*O. lacertosa*).

L'espèce peut atteindre une très grande taille : il n'est pas rare de rencontrer des individus dont le disque a 35 mm. de diamètre ; habituellement ce diamètre oscille autour de 25 mm. ; les bras sont quatre ou cinq fois plus longs. Le disque est épais, arrondi, avec la face dorsale convexe et la face ventrale plane. Les bras sont larges à leur base et leur face dorsale se relève en une carène arrondie ; ils s'amincissent rapidement et leur extrémité est pointue ; tout l'ensemble de l'animal est très robuste. La face dorsale du disque est couverte de plaques inégales, parmi lesquelles on remarque une rosette de six plaques primaires qui ne sont pas beaucoup plus grandes que les autres. Les papilles radiales sont d'abord extrêmement fines et allongées, puis elles s'élargissent progressivement en même temps qu'elles se raccourcissent pour passer sur la face ventrale ; on peut compter environ une trentaine de ces papilles visibles par la face dorsale. Les incisures radiales sont

(1) J'avais toujours employé jusqu'à présent le terme de *O. lacertosa*, mais de la discussion à laquelle MORTENSEN s'est livré en 1920, il résulte que le nom de *texturata* doit être préféré.

grandes et profondes et elles reçoivent les cinq premières plaques brachiales dorsales, dont les dernières portent, vers leur bord externe, quelques papilles extrêmement petites, formant un peigne radial accessoire. Les boucliers buccaux sont très grands, lancéolés, beaucoup plus longs que larges. Les premières plaques brachiales ventrales sont séparées les unes des autres par une petite dépression élargie transversalement : ces dépressions sont très marquées sur les articles situés en dedans du disque, les quatre ou cinq suivantes s'atténuent progressivement puis elles finissent par disparaître. Les piquants brachiaux, au nombre de trois, sont très petits.

La couleur à l'état vivant est orangée ou rougeâtre sur la face dorsale, plus pâle sur la face ventrale ; elle disparaît complètement dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*O. texturata* est très répandue dans l'Atlantique et elle est connue sur toutes les côtes de France et d'Angleterre. Sur certaines de nos plages sableuses, à Arcachon, par exemple, on peut la trouver à mer basse, mais, en général, elle vit à des profondeurs variant de 10 à 50 mètres, principalement dans les fonds vaseux ; elle peut descendre jusqu'à 200 mètres. Elle s'étend jusqu'aux côtes de Norvège, mais elle ne pénètre pas dans les mers froides, et c'est par suite d'une confusion avec l'*O. Sarsi* qu'elle a été indiquée dans les régions arctiques. En Méditerranée, l'*O. texturata* est très commune, principalement dans les fonds vaseux à partir de quelques mètres : elle est très répandue sur le pourtour de la « broundo » et au-delà ; elle peut descendre jusqu'à 300 mètres. Elle a enfin été signalée à Madère.

2. *O. albida* Forbes. — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 39, pl. I, fig. 2 ; FJELSTRUP, 1890, p. 23, pl. II, fig. 4 ; KØHLER, 1921, p. 92, fig. 61.

Cette espèce est assez voisine de l'*O. texturata*, mais elle est toujours plus petite ; le diamètre du disque ne dépassant guère 10 à 15 mm., elle est aussi très robuste ; ses bras sont rigides et le revêtement du disque

est très solide. Les plaques de la face dorsale du disque sont relativement assez grandes, mais les incisures radiales ne contiennent guère que les trois premières plaques brachiales dorsales ; les papilles radiales sont plus épaisses et plus courtes que chez l'*O. texturata* et on n'en aperçoit que quinze à dix-huit environ en regardant l'Ophiure par en haut ; il existe aussi un petit peigne radial supplémentaire. Il n'y a pas la moindre trace de dépressions entre les premières plaques brachiales ventrales.

A l'état vivant, la face dorsale du disque et des bras est rouge orangé et la face ventrale est plus claire ; la coloration disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*O. albida* se rencontre dans les mêmes localités que l'*O. texturata*, mais elle n'apparaît qu'à des profondeurs un peu plus grandes et on ne la trouve pas à mer basse. Elle peut aussi descendre à des profondeurs plus grandes que cette dernière espèce (750 mètres dans le canal des Faroë). En Méditerranée, elle est également très commune et se montre à partir d'une dizaine de mètres.

3. **O. Sarsi** Lütken. Pl. I, fig. 8 ; Pl. IX, fig. 6, *a* et *b*. — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 42, pl. I, fig. 3-4 ; DUNCAN et SLADEN, 1800, p. 60, pl. IV, fig. 3-4 ; FJELSTRUP, 1890, p. 23, pl. II, fig. 2 ; KÖHLER, 1909, p. 155, pl. VII, fig. 3 (en couleurs.)

L'espèce est très grande et robuste : le diamètre de son disque atteint et dépasse même 25 mm. et la longueur des bras égale environ cinq ou six fois ce chiffre ; ils offrent, sur leur face dorsale, et dans leur premier tiers, une carène médiane arrondie, assez marquée. La face dorsale du disque est couverte de nombreuses plaques petites et inégales, parmi lesquelles on distingue une rosette primaire. Les incisures radiales sont assez profondes et elles renferment les trois

ou quatre premières plaques brachiales dorsales. Les papilles radiales sont assez fortes, mais courtes et coniques, et moins nombreuses que chez l'*O. texturata* ; il y a un peigne radial accessoire. Les boucliers buccaux sont plutôt petits, pas beaucoup plus longs que larges. Il n'y a pas la moindre trace de dépressions entre les premières plaques brachiales ventrales qui sont très larges et largement séparées. Les piquants brachiaux, au nombre de trois, sont bien développés, allongés et pointus : le premier ventral égale l'article et les deux autres égalent presque deux articles ; le développement de ces piquants est très caractéristique de l'espèce.

L'*O. Sarsi* est susceptible de présenter de nombreuses variations, qui ont parfois été le point de départ de la création d'espèces. Par exemple, l'*O. Griegi*, décrite par Strand (1907), est une variété d'*O. Sarsi* chez laquelle les papilles radiales font défaut et dont les trois piquants brachiaux sont égaux. L'*O. arctica*, décrite autrefois par Lütken, doit également être considérée comme une variété de l'*O. Sarsi*.

La couleur à l'état vivant est variable : tantôt rouge ou rouge orangé ou carmin assez vif, avec souvent les plaques brachiales dorsales et les boucliers radiaux gris bleuâtre ; les bras sont aussi parfois annelés de gris. D'autres fois la face dorsale du disque est jaune rougeâtre avec les boucliers radiaux et les plaques de la rosette plus rouges, tandis que la partie périphérique du disque est d'une teinte plus jaunâtre. La face ventrale est toujours plus claire. Ces colorations disparaissent dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*O. Sarsi* présente une très vaste répartition géographique et elle est à peu près circumpolaire ; on la connaît jusque dans

les régions arctiques et en Europe elle descend jusqu'à 55° N., tandis qu'en Amérique elle atteint même 40° N. Elle a été rencontrée au Spitzberg, sur les côtes de la Sibérie jusqu'aux îles de la Nouvelle-Sibérie, sur les côtes du Finmark, des Mers de Barentz et de Mourman, en Islande, au Groenland, sur toute la longueur des côtes de Norvège, dans le Scager-Rack, le Cattegat, aux Faroë et sur les côtes occidentales de l'Irlande. Aux États-Unis, elle s'étend du Labrador jusqu'au Sud de Brooklyn ; dans le Pacifique elle est connue dans le Nord de l'Alaska et de la Mer de Behring et sur les côtes des États de Colombia, de Washington, etc. Enfin, elle se trouve dans la Mer d'Okhotsk et sur les côtes occidentales du Japon. Ses limites extrêmes en profondeur sont 5 mètres et 2940 mètres, mais les profondeurs supérieures à 800 mètres sont rares et on la trouve le plus communément entre 50 et 100 mètres, dans des eaux dont la température peut atteindre + 6° ou + 7°.

4. **O. robusta** (Ayres). Pl. IX, fig. 4, *a* et *b*. — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 48, pl. I, fig. 7 (*O. squamata*) ; DUNCAN et SLADEN, 1881, p. 62, pl. IV, fig. 5-7 ; FJELSTRUP, 1890, p. 24, pl. II, fig. 4 ; H.-L. CLARK, 1911, p. 49, fig. II, (*O. maculata*).

Malgré son nom, cette espèce reste toujours d'assez petite taille et elle n'est pas très robuste. Le disque peut atteindre un diamètre de 10 mm. et la longueur des bras égale à peu près trois ou quatre fois ce chiffre ; ces bras sont plutôt un peu grêles et pas très raides. La face dorsale du disque est couverte de plaques assez épaisses, subégales, au milieu desquelles on reconnaît seulement une centro-dorsale un peu plus grande, sans indication de plaques primaires. Les boucliers radiaux sont petits, triangulaires, à peu près aussi longs que larges et pas beaucoup plus grands que les autres plaques du disque. Les incisures radiales ne sont pas très profondes ; les papilles radiales sont petites, coniques, avec la pointe obtuse : on n'en remarque seulement que trois ou quatre quand on regarde l'Ophiure

par en haut et il n'y a pas de peigne accessoire ; ces papilles manquent parfois (c'est ce qui arrive ordinairement dans la forme appelée *O. maculata*). Les boucliers buccaux sont un peu plus larges que longs, plutôt pentagonaux mais parfois simplement triangulaires. Les plaques brachiales ventrales sont grandes, triangulaires avec le côté distal fortement convexe, contiguës sur la première moitié des bras ; elles offrent souvent en leur milieu, au-delà du disque, une petite encoche médiane, ce qui les rend cordiformes. Les pores tentaculaires diminuent rapidement de taille et ils ne portent plus qu'une seule écaille chacun avant même d'atteindre le niveau du bord du disque. Les trois piquants brachiaux sont assez longs et le dernier dorsal égale presque l'article.

La couleur chez l'animal vivant peut être tout à fait blanche, ou, au contraire, se montrer gris bleuâtre ou gris brunâtre avec des taches plus foncées sur la face dorsale ; les bras offrent souvent des annulations plus claires et plus foncées qui sont conservées dans l'alcool (1).

Distr. géogr. — *L'O. robusta* est très répandue dans les régions arctiques ou boréales de l'Europe au-dessus de 55° N., et a été citée dans un grand nombre de localités : Spitzberg, Finmark, Mers de Kara, de Barentz et de Mourman, Nouvelle-Zemble, côtes de Norvège sur toute leur longueur, Scager-Rack, Cattegat, îles Faroë, Islande, Groenland, côtes orientales d'Écosse. Sur les côtes des États-Unis, elle est connue jusqu'au Cap Cod ; dans le Pacifique, on la trouve dans la Mer de Behring et sur les côtes de l'Alaska. Dans les mers froides, elle s'étend depuis le niveau des marées jusqu'à 400 mètres, et dans les régions boréales elle apparaît vers 25 mètres. C'est une espèce eurhythme qu'on peut rencontrer dans des eaux ayant jusqu'à + 12° ; même dans le Cattegat elle est commune dans des fonds de 20 à 30 mètres où l'eau peut atteindre + 15°.

(1) Je dois rappeler que quelques auteurs ont récemment placé cette espèce dans un genre spécial (*Ophiozoëa*).

5. *O. carnea* Lütken. Pl. III, fig. 36 et 37. — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 41, pl. I, fig. 6 ; KÖHLER, 1898, p. 35, pl. VI, fig. 24-25 ; FARRAN, 1913, p. 29, fig. 2 et 3.

L'espèce reste toujours de très petite taille : le diamètre du disque ne dépasse guère 7 mm., et les bras ont 15 mm. de longueur ; ces bras sont relativement assez larges. Les faces dorsale et ventrale du disque sont planes et les bords sont verticaux. La face dorsale offre une rosette de six plaques primaires avec un certain nombre d'autres plaques peu nombreuses et assez grandes, dont quelques-unes peuvent égaler ou dépasser les plaques primaires ; les boucliers radiaux plus grands que ces dernières sont triangulaires. Les incisures radiales sont assez marquées, elles sont occupées par la première plaque brachiale dorsale, laquelle présente une structure remarquable : elle est en effet divisée par un sillon longitudinal en deux moitiés accolées l'une à l'autre, chacune portant sur son bord externe une rangée de petites papilles qui font face aux papilles radiales ordinaires, avec lesquelles elles s'entrecroisent ; les papilles externes, insérées sur le bord libre de la plaque génitale, sont un peu plus grandes que les premières et l'on en aperçoit une dizaine quand on regarde l'Ophiure par la face dorsale ; elles sont très coniques, avec la pointe émoussée. L'extrémité distale de la fente génitale, qui s'étend jusque sur la face dorsale du disque, forme un intervalle très apparent séparant ces deux rangées de papilles. Les boucliers buccaux sont très grands et plus longs que larges : ils se rétrécissent progressivement à mesure qu'on s'approche de leur côté distal, de telle sorte que leurs bords latéraux sont convergents. Les plaques brachiales dorsales sont très grandes, tandis que les ventrales sont plutôt petites, élargies

transversalement et largement séparées. Les pores tentaculaires des trois premières paires ne sont pas très développés et leur taille décroît rapidement.

Distr. géogr. — *O. carnea* est connue sur toute la longueur des côtes de Norvège où elle vit le plus souvent entre 50 et 100 mètres, mais elle peut descendre jusqu'à 500 mètres de profondeur ; elle a été trouvée dans le Scager-Rack et vers le Sud elle s'étend sur les côtes occidentales d'Irlande où elle a été draguée entre 200 et 350 mètres. On la connaît également dans le Golfe de Gascogne, sur les côtes du Portugal, aux Açores, et enfin elle se continue jusqu'aux îles du Cap Vert, toujours à des profondeurs assez grandes, de 360 à 1200 mètres. D'autre part, *O. carnea* pénètre en Méditerranée et elle a été rencontrée notamment par la « Pola » en diverses régions, dans les Cyclades, à Cérigo, et sur les côtes de l'Asie Mineure, à des profondeurs comprises entre 112 et 1196 mètres.

6. **O. affinis** Lütken. Pl. IX, fig. 17 et 18. — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 45, pl. II, fig. 10 ; MARENZELLER, 1875, p. 368 ; FJELSTRUP, 1890, p. 24, pl. II, fig. 3 ; BELL, 1892, p. III ; MORTENSEN, 1913, p. 135.

L'O. affinis est une petite espèce assez délicate qui, par son apparence extérieure, ressemble à une *Ophioc-ten*. Le diamètre du disque ne dépasse habituellement pas 4 mm. et les bras n'ont guère que 10 mm. de longueur. Le disque est assez épais tandis que les bras sont minces, grêles et très flexibles. La face dorsale du disque offre une rosette de plaques primaires très grandes, arrondies, séparées par d'autres plaques beaucoup plus petites et subégales ; il existe en outre deux grandes plaques successives dans chaque espace interradianal et tout le reste de la face dorsale est occupé par de petites plaques. Les boucliers radiaux, triangulaires, ne sont pas très grands et les deux boucliers de chaque paire sont séparés. En dehors de chacun d'eux, il existe un peigne radial comprenant sept ou huit pa-

pilles assez allongées et arrondies à l'extrémité : chacun de ces petits peignes est séparé de son congénère sur la ligne médiane radiale et les papilles ne forment pas une série continue, mais il existe, en plus de ce peigne principal, un petit peigne accessoire moins développé et bien distinct de lui (fig. 18). Les papilles qui constituent ce dernier sont beaucoup plus petites que celles du peigne principal : elles ne sont pas situées sur le même alignement que lui, et de plus, elles sont irrégulièrement disposées. Les boucliers buccaux sont grands et allongés, notablement plus longs que larges. Les plaques brachiales dorsales, assez saillantes, sont grandes, plus larges que longues, trapézoïdales et largement contiguës ; les plaques ventrales sont au contraire petites, triangulaires avec le bord distal fortement convexe ; la première est un peu plus longue que large, et les suivantes deviennent rapidement plus larges que longues ; elles sont toutes largement séparées. Les plaques latérales portent trois piquants assez allongés, le dernier dorsal égalant presque l'article. Les pores tentaculaires buccaux ne sont pas relativement très grands : ils sont compris entre la première plaque brachiale ventrale et la plaque adorale correspondante ; ils portent de chaque côté une ou deux écailles élargies, mais basses et arrondies ; les pores brachiaux sont très petits et ils n'offrent chacun qu'une seule écaille de taille moyenne et arrondie.

A l'état vivant, la couleur est rouge, rouge orangé ou rosée ; d'autres individus sont simplement gris jaunâtre.

La disposition des plaques dorsales du disque rappelle celle qu'on connaît chez l'*Ophiecten sericeum* et l'on pourrait confondre l'*O. affinis* avec les jeunes de cette dernière espèce ayant les mêmes dimensions. On distin-

guera facilement l'*O. affinis* aux caractères des papilles radiales qui ne forment pas à la base de chaque bras une série régulière et parfaitement continue comme cela arrive dans le genre *Ophiecten*, mais constituent réellement deux peignes distincts ; aux boucliers buccaux beaucoup plus longs que larges, tandis qu'ils sont à peu près aussi longs que larges ou à peine plus longs que larges chez l'*O. sericeum* où les plaques adorales sont plus élargies, dont l'écaille tentaculaire est plus petite, conique et pointue, et qui a des piquants brachiaux plus fins, plus longs et plus pointus que l'*O. affinis*.

Distr. géogr. — L'*O. affinis* a été signalée dans de nombreuses localités des côtes de Norvège, depuis le fjord de Christiana jusqu'aux îles Lofoten et au Finmark, à des profondeurs variant de 32 à 320 mètres ; on la connaît également dans la Scager-Rack, le Cattegat, à Bohüsland, aux îles Shetland et sur les côtes d'Angleterre, à des profondeurs relativement faibles, comprises entre 30 et 65 mètres. D'après Stüssbach et Breckner, elle descend même jusqu'à l'entrée de la Manche. C'est essentiellement une forme d'eaux tempérées. Lyman l'a signalée sur les côtes de l'Amérique du Nord.

7. **O. Grubei** Heller. Pl. III, fig. 10 et II. — Voir : HELLER, 1862, p. 431, pl. II, fig. 13 à 16 ; MARENZELLER, 1875, p. 368.

Le disque est arrondi et son diamètre est de 6 mm. ; les bras, très grêles et délicats, sont plutôt flexibles et ils ont deux fois et demie à trois fois cette longueur. La face dorsale du disque est couverte de plaques, dont les unes sont plus grandes et les autres plus petites et imbriquées ; on distingue une rosette centrale de grosses plaques ainsi que quelques autres grosses plaques dans les espaces interradiaux, notamment vers le bord du disque, mais l'arrangement est moins régulier que chez l'*O. affinis*. Les boucliers radiaux sont grands et contigus.

La face dorsale est très peu échancrée à la base des bras. Les papilles radiales sont allongées, assez fines et pointues, et elles forment un peigne unique largement séparé de son congénère. Les boucliers buccaux sont plus longs que larges. La face dorsale des bras est assez fortement carénée et les plaques brachiales dorsales, très convexes, sont épaissies vers leur bord distal, de telle sorte que, vue de profil, la face dorsale des bras offre une série de petites éminences ; ces plaques sont d'abord trapézoïdales, puis elles deviennent triangulaires et très étroites, beaucoup plus longues que larges. Les plaques brachiales ventrales, petites, sont d'abord plus larges que longues, puis elles deviennent très vite extrêmement petites et elles finissent par être presque losangiques. Les pores tentaculaires oraux ont deux ou trois écailles de chaque côté ; les pores tentaculaires brachiaux en ont d'abord deux dont l'interne, très petite, disparaît rapidement et il n'en reste plus qu'une seule qui est arrondie.

Quelques auteurs, notamment Marenzeller, ont considéré cette espèce comme synonyme de l'*O. affinis* ; en réalité elle en est bien distincte et s'en sépare par la disposition des plaques dorsales du disque, moins régulière que chez l'*O. affinis*, par la forme des plaques brachiales dorsales et ventrales, par les écailles tentaculaires des pores buccaux plus nombreuses et enfin par la disposition de papilles radiales plus allongées et formant un peigne unique de chaque côté de la base des bras sans la moindre indication de papilles secondaires. L'étude de la larve de l'*O. affinis* a également prouvé à Mortensen que les deux espèces étaient différentes.

Distr. géogr. — L'*O. Grubel* n'a encore été rencontrée que dans l'Adriatique (Muggia, Iesina) à des profondeurs de 10-20 mètres.

17° Genre : **STEGOPHIURA** Matsumoto.

A new Classif. of the Ophiuroidea. 1915, p. 78.

Ce genre diffère du genre *Ophiura* principalement par le disque épais et haut, couvert de plaques épaissies, et par les bras également épais, relativement courts, plus hauts que larges à la base et s'amincissant rapidement. Les plaques brachiales ventrales sont quadrangulaires et largement contiguës ; les latérales sont hautes et elles portent un nombre variable de piquants très petits. Les pores tentaculaires brachiaux restent grands, allongés et munis de plusieurs écailles de chaque côté sur une bonne partie de la longueur des bras.

Deux espèces européennes.

1. Boucliers buccaux assez larges, piriformes ; plaques brachiales ventrales carrées..... 1. *St. nodosa*.
- Boucliers buccaux extrêmement étroits et allongés ; plaques brachiales ventrales d'abord plus longues que larges, puis devenant très petites 2. *St. Stuwitzi*.

1. **St. nodosa** (Lütken). Pl. III, fig. 32 et 33. — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 48, pl. II, fig. 9 (*Ophiura*) ; KÖHLER, 1909, p. 154, pl. XXVI, fig. 7-8 (*Ophioglypha*).

Le disque est très épais et les bras, qui sont hauts, offrent une carène très marquée qui fait que leur coupe est triangulaire ; ils sont relativement très larges à la base et très courts, leur longueur ne dépassant guère le double du diamètre du disque qui oscille autour de 10 mm. La face dorsale du disque est couverte de plaques inégales, parmi lesquelles se montre une rosette plus ou moins régulière de grandes plaques ; en dehors de celles-ci, on remarque une autre grande plaque dans le milieu de chaque interradius ; les autres plaques sont plus petites ; les boucliers radiaux sont assez

grands, triangulaires et allongés. Les incisures radiales sont peu profondes. Les papilles radiales sont petites, courtes, assez épaisses, tantôt pointues, tantôt obtuses, et elles se montrent au nombre de six ou sept quand on regarde la face dorsale ; il n'y a pas de peigne accessoire. Les boucliers buccaux sont plus longs que larges, amincis en dedans et très élargis en dehors. Les plaques adorales et orales sont remarquablement hautes. Les plaques brachiales dorsales sont épaisses et renflées, ce qui donne aux bras vus de profil un aspect noueux. Les deux ou trois premières plaques brachiales ventrales sont un peu plus larges que longues, puis elles deviennent plus longues que larges ; elles sont largement contiguës, parfois séparées par un sillon assez profond et elles ne s'écartent vraiment l'une de l'autre que vers l'extrémité des bras. Les pores tentaculaires brachiaux sont extrêmement développés et portent plusieurs écailles, surtout sur leur bord proximal ; ces écailles proximales se prolongent au nombre de trois le plus souvent sur une grande partie de la longueur des bras et ce n'est que vers l'extrémité que ce nombre tombe à deux puis à un. Les piquants brachiaux sont très peu développés, papilliformes et en nombre variable : il peut n'en exister qu'un seul ou parfois deux.

L'espèce est vivipare et hermaphrodite (Mortensen).

Distr. géogr. — La *St. nodosa* est une espèce essentiellement arctique qui, en Europe, ne s'étend pas au-dessous du cercle polaire ; elle est connue au Spitzberg, dans la Mer Blanche, dans la Mer de Kara, sur les côtes de Sibérie jusqu'aux îles de la Nouvelle-Sibérie, et au Groenland. Sur les côtes des États-Unis, elle s'étend du Labrador jusqu'à 65° N. et dans le Pacifique elle est connue dans la Mer de Behring, sur les côtes de l'Alaska, à Sitka et dans la Mer d'Okhotsk.

Elle vit entre 0 et 380 mètres, mais elle se montre surtout vers 50-

70 mètres. On la rencontre principalement dans de l'eau au-dessous de 0°, mais elle tolère + 3°.

2. **St. Stuwitzi** (Lütken). Pl. IX, fig. 3 et 5. — Voir : LÜTKEN, 1858, p. 49, pl. I, fig. 8 (*Ophiura*).

La taille reste toujours très petite et le diamètre du disque ne dépasse pas 6 mm. ; les bras sont remarquables par leur brièveté et n'ont guère que 10 mm. de longueur ; ils sont extrêmement larges à la base et s'amincissent très rapidement : cette diminution est surtout apparente quand on regarde l'animal par la face ventrale. La face dorsale du disque est couverte de plaques assez grandes et subégales parmi lesquelles on distingue en général une rosette primaire. Les boucliers radiaux ne sont pas très grands, ils sont élargis transversalement et contigus. Les incisures radiales, peu profondes, ne renferment que la première plaque brachiale dorsale ; les papilles radiales sont un peu allongées, cylindriques ou coniques et serrées : l'on en aperçoit sept ou huit par la face dorsale. Les boucliers buccaux sont tout à fait caractéristiques : il sont remarquablement allongés, étroits, rétrécis en leur milieu deux fois à deux fois et demie plus longs que larges. Les plaques brachiales dorsales sont d'abord trapézoïdales et élargies transversalement, puis elles deviennent triangulaires. Les plaques brachiales ventrales sont d'abord beaucoup plus longues que larges, étroites et saillantes, contiguës, puis elles se séparent dans le dernier tiers des bras en même temps qu'elles deviennent très petites. Les pores tentaculaires buccaux sont grands et allongés, avec plusieurs écailles sur chaque pore. Les premiers pores brachiaux sont très grands et ils offrent jusqu'à sept écailles sur leur bord proximal, puis ce nombre diminue rapidement : ces écailles sont

petites et papilliformes. Les côtés des bras portent de très petits piquants qui se continuent avec les écailles tentaculaires dont ils ont la forme, et il est impossible de distinguer les piquants brachiaux de ces écailles, par conséquent d'indiquer leur nombre exact.

Distr. géogr. — La *St. Stuwitzi* est surtout connue sur les côtes du Groenland ; toutefois, elle a été signalée au Spitzberg par Pfeffer ; c'est une forme essentiellement arctique vivant entre 55 et 110 mètres.

18^e Genre : **OPHIOCTEN** Lütken

Vid. Medd. 1854, p. 97

Le disque est couvert de plaques dont les unes, peu nombreuses, sont beaucoup plus grandes que les autres qui sont très petites et nombreuses ; les boucliers radiaux sont plutôt petits ; les incisures du disque sont très peu profondes et elles sont occupées par une rangée de papilles qui s'étendent sans discontinuité du bord externe de chaque bouclier radial à l'autre, et sans former un peigne accessoire distinct d'un peigne principal ; dans l'une des deux espèces européennes, des papilles analogues se retrouvent sur le bord distal des premières plaques brachiales dorsales. Le disque est aplati et ses bords sont tranchants. Les pores tentaculaires buccaux de la deuxième paire s'ouvrent sur la face ventrale assez loin des fentes buccales : ils sont placés entre la première plaque brachiale ventrale et l'extrémité externe de la plaque adorale et sont munis d'un petit nombre d'écailles. Les plaques brachiales ventrales sont courtes et très larges ; les piquants brachiaux sont, en général, assez longs et minces.

Deux espèces européennes.

1. Des papilles sur le bord distal des premières plaques brachiales dorsales ; boucliers buccaux à peu près aussi longs que larges.

..... I. *O. sericeum*.

Pas de papilles sur le bord distal des plaques brachiales dorsales ; boucliers buccaux deux fois plus longs que larges.....
 2. *O. scutatium*.

1. *O. sericeum* (Forbes). Pl. IX, fig. 7, 8, 9 et 16. — Voir : LÜTKEN, 1858. p. 52, pl. I, fig. 5 (*O. Krøyeri*) ; DUNCAN et SLADEN, 1881, p. 65, pl. IV, fig. 8-10 et 16 ; BELL, 1892, p. 113, pl. XIII, fig. 1-2 ; MARENZELLER, 1893, p. 11, pl. III, fig. 6, et 1895, p. 15, pl. I, fig. 5. (*O. abyssicolum*).

Le diamètre du disque oscille ordinairement autour de 10 à 12 mm., mais il peut atteindre 15 mm. ; les bras sont trois ou quatre fois plus longs. Le disque est arrondi. La face dorsale offre toujours six plaques primaires arrondies, assez grosses, et un certain nombre de plaques un peu plus petites se montrent çà et là dans les espaces radiaux et interradiaux ; entre ces diverses plaques, le reste de la face dorsale porte des plaques extrêmement petites, très serrées et même un peu imbriquées. Les boucliers radiaux, de taille moyenne, sont largement séparés et leur longueur égale le tiers du rayon du disque. La face ventrale est couverte de plaques subégales et imbriquées. Les papilles radiales, qui se trouvent immédiatement en dehors des boucliers radiaux, sont de taille moyenne, allongées ou coniques, tandis que celles du fond des échancrures radiales, qui réunissent les deux groupes de papilles latérales, et avec lesquelles elles se continuent progressivement, sont plus petites. Les premières plaques brachiales dorsales offrent, sur leur bord distal, une rangée de petites papilles analogues mais plus petites, puis ces papilles se localisent sur les cotés de ce bord en laissant la partie médiane libre, et elles disparaissent progressivement. Les pores tentaculaires buccaux portent deux écailles

sur chaque bord ; les premiers pores tentaculaires brachiaux n'en ont généralement que deux en tout, puis il n'en reste plus qu'une seule qui se continue jusqu'à l'extrémité des bras : ces écailles sont petites et pointues. Les plaques brachiales dorsales sont très grandes et trapézoïdales ; les plaques brachiales ventrales sont très petites et largement séparées, beaucoup plus larges que longues. Les piquants brachiaux sont au nombre de trois : le premier ventral égale à peu près l'article et les deux autres sont plus longs, très délicats, fins et très pointus.

La couleur varie du gris violacé assez clair au brun sépia ; on observe souvent sur la face dorsale du disque des taches plus foncées ou plus claires et les bras présentent souvent des annulations. Ces colorations disparaissent dans l'alcool.

Distr. géogr.— *L'O. sericeum* est une espèce arctique et boréale qui vit surtout dans les fonds vaseux. Elle est très répandue dans les mers arctiques et s'étend du Spitzberg à la Nouvelle-Zemble et aux côtes de la Sibérie jusqu'à 142° E. d'une part, au Groenland et aux côtes septentrionales des États-Unis d'autre part ; on la connaît en Islande, à Jan Mayen, et sur toute la longueur des côtes de Norvège ; enfin, elle a été rencontrée entre l'Écosse et l'Islande ainsi qu'au S. W. de l'Irlande. Elle peut remonter à de faibles profondeurs dans les mers arctiques (6 m. au Spitzberg), mais elle se tient généralement entre 100 et 200 mètres ; dans les mers boréales, elle vit plutôt entre 1.000 et 2.000 mètres, et elle a même été draguée à 4.370 mètres. Elle habite surtout des eaux ayant + 2° et 3° et même elle tolère jusqu'à + 7°.

Divers auteurs ont suggéré que l'*Ophiocten* trouvée dans la Méditerranée, et appelée *O. abyssicolum*, devait constituer une espèce distincte, caractérisée entre autres par les plaques dorsales du disque moins nombreuses et plus grandes, les piquants brachiaux plus courts, les papilles moins développées ou même

faisant totalement défaut sur les plaques brachiales dorsales. Je ne crois pas qu'il y ait lieu de fonder une espèce sur ces faibles différences, et tout au plus peut-on considérer l'*Ophiocten* de la Méditerranée comme une forme moins robuste que celle des mers du Nord, dont elle représente à peine une variété.

2. **O. scutatum** Kœhler. Pl. II, fig. 19. — Voir : KœHLER, 1898, p. 44, pl. VII, fig. 30-31.

Dans le plus grand individu connu, le diamètre du disque atteignait 8 mm. et la longueur des bras 25 mm. ; dans les autres, le diamètre du disque était seulement de 3 mm.

Le disque offre sur sa face dorsale six plaques primaires très grandes, arrondies, entourées chacune d'une bordure de petites plaques rectangulaires régulières. Dans chaque espace interrédial, il existe en outre deux plaques principales analogues aux précédentes, mais un peu plus petites, entre lesquelles les plus petites plaques sont disposées irrégulièrement. La face ventrale du disque est couverte de petites écailles imbriquées dont les dimensions diminuent de la périphérie au centre : leur surface est mamelonnée. Les boucliers radiaux sont petits, d'une taille inférieure à celle des plaques interrédiales primaires ; ils offrent vers leur bord distal une légère proéminence. Au niveau de la base des bras, les papilles radiales forment, comme d'habitude, une série parfaitement continue dans laquelle les papilles externes, occupant les côtés de la base des bras, sont plus grandes et plus fortes, tandis que les internes, s'étendant au-dessus de la base des bras, sont plus petites. Les papilles externes, qui se montrent au nombre de six à sept quand on regarde l'Ophiure

par en haut, se continuent en diminuant progressivement de taille sur toute la longueur de la fente génitale. Les papilles de la face dorsale offrent une forme en massue très nette, mais le long de la fente génitale elles sont simplement coniques.

Les boucliers buccaux sont remarquablement gros : ils couvrent la plus grande partie des espaces interradiaux et s'étendent presque jusqu'au bord du disque ; ils sont au moins deux fois plus longs que larges. Les plaques adorales sont excessivement minces et très resserrées entre les plaques orales et les boucliers buccaux ; elles sont quatre ou cinq fois plus longues que larges. Les plaques orales sont losangiques, deux fois plus longues que larges. Les papilles buccales latérales sont au nombre de quatre.

Les plaques brachiales dorsales sont rectangulaires, deux fois plus larges que longues, carénées, et leur bord distal est complètement dépourvu de papilles ; les deux premières, très petites, sont situées dans l'échancrure du disque. Les plaques ventrales diminuent assez rapidement de taille à partir de la première qui est très grande ; les trois plaques suivantes sont triangulaires, avec un angle proximal aigu et un côté distal fortement convexe. Sur les plaques qui viennent ensuite, l'angle proximal s'ouvre de plus en plus et se trouve enfin remplacé par un bord droit. A partir de la quatrième, ces plaques cessent d'être contiguës.

Les plaques latérales sont peu développées du côté dorsal, mais elles prennent au contraire un grand développement du côté ventral ; elles portent trois gros piquants cylindriques, obtus et assez courts dont la largeur reste constante jusqu'à l'extrémité. La longueur de ces piquants augmente à partir du premier ventral

et finit par atteindre la longueur de l'article. Les deux piquants ventraux des deux premiers articles sont relativement plus longs que les autres et ils arrivent presque à la longueur de l'article correspondant.

Les pores tentaculaires buccaux de la deuxième paire sont très grands : ils portent deux écailles minces et allongées, de même grosseur, l'une interne et l'autre externe. Les pores tentaculaires brachiaux sont entièrement cachés chacun par une très grosse écaille arrondie ; de plus, sur les trois premiers articles, le bord distal du pore porte une deuxième écaille beaucoup plus étroite.

Distr. géogr. — Cette espèce a été trouvée par la « Princesse Alice » dans le Golfe de Gascogne à une profondeur de 160 mètres, par 45°48' N. et 5°58' W., par conséquent sur notre plateau continental. Elle a été rencontrée, d'autre part, au Sud des côtes d'Irlande, au Nord de l'Écosse et à Terre-Neuve à des profondeurs plus faibles (88 à 155 mètres).

Deux autres espèces d'*Ophiocten* vivent dans le Golfe de Gascogne à des profondeurs variant de 1600 à 1700 mètres : ce sont les *O. hastatum* Lyman et *Le Danteci* Koehler.

19° Genre : **OPHIOPLEURA** Danielssen et Koren
Nyt. Magaz. Naturvid. 1877. T. XXIII, p. 77.

L'espèce, unique, qui représente ce genre est toujours de très grandes dimensions ; les bras sont très allongés, souples et ils offrent une carène dorsale. Le corps est couvert d'un tégument mince en dessous duquel le disque offre de très nombreuses petites plaques : les boucliers radiaux sont plutôt petits et dix côtes saillantes s'éten-

dent de ces boucliers au centre du disque. Il n'existe pas de papilles radiales, mais la face dorsale du disque offre cependant des échancrures à la base des bras. Les fentes génitales, courtes, n'atteignent pas la périphérie du disque. Les plaques brachiales ventrales sont très larges et séparées. Les pores tentaculaires sont disposés comme dans le genre *Ophiura*. Les piquants brachiaux sont petits et peu nombreux.

Une seule espèce..... *O. borealis*.

I. ***O. borealis*** Danielssen et Koren. Pl. IX, fig. 10 et II. — Voir : DUNCAN, 1881, p. 55, pl. IV, fig. 1-2, (*O. arctica*) ; KÖHLER, 1909, p. 142, pl. VI, fig. 4, (en couleurs).

C'est une des plus grandes Ophiures connues et le diamètre du disque peut atteindre et même dépasser 40 mm. Les bras, relativement étroits, sont extrêmement longs et ils peuvent mesurer 15 et 20 cm. de longueur. Ils sont hauts, fortement carénés et leur coupe est triangulaire. La face dorsale du disque est couverte de petites plaques extrêmement fines, légèrement imbriquées, qui deviennent un peu plus grosses vers la périphérie et au voisinage des boucliers radiaux. Ces plaques portent souvent de très fins granules ; il n'y a pas la moindre indication de plaques primaires. Les boucliers radiaux ne sont pas très grands : ils sont allongés, triangulaires, trois fois plus longs que larges, pointus en dedans et largement séparés. Les incisures radiales reçoivent les trois premières plaques brachiales dorsales. Les plaques de la face ventrale sont imbriquées et un peu plus grandes que sur la face dorsale ; les fentes génitales sont garnies sur les deux bords de petites papilles. Les boucliers buccaux sont pentagonaux, assez petits, un

peu plus longs que larges et les papilles buccales latérales sont nombreuses et petites. Les piquants brachiaux sont au nombre de trois : les deux ventraux rapprochés du bord ventral de la plaque latérale et le troisième un peu éloigné. Les pores tentaculaires sont grands et munis de plusieurs écailles sur chaque bord ; ils diminuent progressivement de taille et leurs écailles se réduisent peu à peu à deux, chiffre qui se conserve sur une certaine longueur des bras, puis, finalement, il n'en existe plus qu'une seule.

La couleur est rouge orangé, orange, ou rouge jaunâtre, avec souvent une grosse étoile à dix branches sur la partie centrale du disque, et l'espace compris entre les boucliers radiaux est d'un gris bleuâtre ; la face ventrale est plus claire.

Distr. géogr. — L'*O. borealis* est une espèce arctique qui est surtout connue au Spitzberg, sur la côte orientale du Groenland, dans la Mer de Kara, à la Nouvelle-Zemble et sur les côtes de Sibérie jusqu'à 124° E. ; elle vit également sur les côtes de Norvège, mais ne dépasse pas au Sud 63° N. Elle se trouve toujours dans les eaux froides et principalement entre 20 et 50 mètres ; les limites extrêmes de son extension en profondeur sont 9 et 1200 mètres.

20° Genre : **OPHIOMUSIUM** Lyman
Bull. Mus. Comp. Zool. 1869, T. I, p. 322.

Les plaques du disque, épaisses et fortes, sont solidement soudées les unes aux autres ; les bras sont ordinairement rigides ; les plaques brachiales dorsales et ventrales sont peu importantes et les plaques latérales sont largement contiguës sur les lignes médianes dorsale et ventrale ; les piquants brachiaux sont très petits et il n'y a pas de pores tentaculaires au-delà des premiers articles brachiaux. Les papilles buccales sont soudées en une frange continue, étroite, dans laquelle les

limites des papilles ne sont pas toujours distinctes ; les pores tentaculaires buccaux de la deuxième paire sont invisibles et ils s'ouvrent dans les fentes buccales mêmes. Il n'y a pas de papilles radiales.

Une seule espèce européenne..... *O. Lymani*.

O. Lymani Wyville Thomson. Pl. IX, fig. 13 et 14. — Voir: Wyville Thomson, 1873, p. 174, fig. 32 et 33; BELL, 1892, p. 115; KÖHLER, 1909, p. 161, pl. III, fig. 4 et Pl. IV, fig. 1 (en couleurs); LÜTKEN et MORTENSEN, 1899, p. 137, pl. III, fig. 8-11; MAC CLENDON, 1909, p. 36, pl. I, fig. 4 et 5; KÖHLER, 1922, p. 411, pl. LXXXVI, fig. 5, 7, 8 et 9.

Le disque est épais avec la face dorsale convexe et la face ventrale plane ; il arrive facilement à 30 mm. de diamètre, et les bras, relativement étroits, cylindriques, peuvent atteindre une longueur six fois plus grande ; leur largeur diminue très lentement. Tout l'ensemble de l'animal est très robuste. La face dorsale du disque est couverte, en dedans des boucliers radiaux, par de petites plaques nombreuses et serrées, devenant plus grandes entre les boucliers radiaux, aussi bien dans les espaces interradiaux que dans les espaces radiaux. Les boucliers radiaux sont très grands, allongés et largement séparés. Toutes les plaques de la face dorsale du disque sont couvertes de granules arrondis et aplatis, pas très serrés et bien apparents ; en dehors des boucliers radiaux, il existe quelques petites plaques granuleuses. Les boucliers buccaux sont triangulaires ; les plaques orales et adorales sont larges ; en dehors de chaque bouclier, se trouve une grande plaque qui occupe une bonne partie de l'espace interradiel ventral dont le reste est couvert de plaques plus petites. Les fentes

génitales sont très étroites et courtes. Les plaques brachiales dorsales sont extrêmement petites, triangulaires. Il n'y a en tout que deux plaques brachiales ventrales qui sont de taille moyenne et pentagonales; elles offrent, de chaque côté, un pore tentaculaire muni d'une écaille arrondie; au-delà, il n'existe ni plaques ventrales ni pores tentaculaires, et les plaques latérales sont contiguës sur toute la longueur de l'article. Ces dernières portent une série de petits piquants papilliformes, en nombre variable, de six à huit en général, mais pouvant atteindre le chiffre de douze.

La couleur est jaune brunâtre, tantôt plus claire, tantôt plus foncée.

Distr. géogr.— L'*O. Lymani* paraît très répandue dans toutes les mers à partir d'une certaine profondeur. Elle a été rencontrée à la fois dans les Océans Atlantique, Indien et Pacifique; elle est cosmopolite et tout à fait caractéristique des régions abyssales: elle vit généralement entre 800 et 2000 mètres, mais elle peut descendre plus profondément (2995 mètres). Dans les mers du Japon, elle a été draguée à 104 mètres seulement (35° N. et 135° E.): c'est la plus faible profondeur connue; en Europe, le « Porcupine » l'a rencontrée à 190 mètres, par 51° N. et 10° W.

Parmi les *Ophiolepididæ* de mer profonde, je citerai les *Ophiotjalpa vivipara* et *Ophiozona tjalpana* que Mortensen a décrites d'après des échantillons trouvés sur les côtes du Groenland (1100 mètres): la première ressemble à une *Ophiura* dépourvue de papilles radiales et elle est vivipare; la deuxième représente dans nos mers un genre répandu dans le domaine indo-pacifique. Les *Ophiomusium planum* et *Ophiura confragosa* ont été trouvées au large des côtes du Portugal (1000-2000 mètres).

IX^e Famille : **OPHIODERMATIDÆ** LJUNGMAN

Oefvers. Vet. Akad. Forhandl. 1866, p. 303.

MATSUMOTO. *A new Classif. of Ophiuroidea*. 1915, p. 83.

Le disque est muni sur ses deux faces de granules arrondis et serrés, sous lesquels se montrent des plaques extrêmement minces et imbriquées ; les boucliers radiaux, ainsi que les pièces buccales, sont tantôt nus, tantôt couverts par la granulation générale. Il existe des dents et de nombreuses papilles buccales, mais pas de papilles dentaires. Les bras, cylindriques et flexibles, portent de nombreux petits piquants courts et ordinairement appliqués.

Quatre genres européens.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | { | Deux paires de fentes génitales successives dans chaque espace interradiant, c'est-à-dire de chaque côté de la base des bras ; formes de grande taille..... 21. OPHIODERMA.
Fentes génitales simples ; espèces de petite taille..... 2. |
| 2. | { | Dents constituées par des lamelles translucides denticulées sur les bords ; piquants brachiaux de longueur moyenne, aplatis..... 22. OPHIOCONIS.
Dents petites, coniques et pointues, de même forme que les papilles buccales ; piquants brachiaux très courts..... 3. |
| 3. | { | Boucliers buccaux couverts de granules ; une écaille tentaculaire (trouvé une seule fois à Naples). 23. CRYPTOPELTA.
Boucliers buccaux nus ; deux écailles tentaculaires (trouvé sur les côtes de Syrie en 1843)..... 24. PECTINURA. |

21^e Genre : **OPHIODERMA** Müller et Troschel.

System d. Asterid. 1842, p. 86.

Les dents sont coniques et pointues Les piquants brachiaux, au nombre de dix ou douze, sont très courts, aplatis, plus petits que l'article, très étroits, appliqués

et formant une série ininterrompue. Deux écailles tentaculaires. La face dorsale du disque offre des incisures radiales dans lesquelles sont reçues les premières plaques brachiales dorsales. Chaque fente génitale est dédoublée : il existe une fente proximale, vers le bouclier buccal et une autre, distale, vers le bord du disque, cela de chaque côté des bras. Les individus atteignent généralement une grande taille.

Une seule espèce européenne..... *O. longicauda*.

1. *O. longicauda* (Linck) [*O. lævis* Lyman]. — Voir : KÖHLER, 1914, p. 173, pl. IV, fig. 1-7, et 1921, p. 87, fig. 58.

Le diamètre du disque atteint 25 mm. et les bras ont 100 à 150 mm. de longueur : ils sont larges et cylindriques ; tout l'ensemble de l'animal est robuste et les mouvements sont très vifs. Les deux faces du disque sont couvertes de granules très fins qui, tantôt laissent à nu, tantôt recouvrent les boucliers radiaux ; ces granules recouvrent également les boucliers buccaux ainsi que les plaques orales et adorales. Les plaques brachiales dorsales sont très grandes, rectangulaires, largement contiguës et souvent morcelées en deux fragments par un sillon médian, auquel s'ajoutent parfois un ou deux sillons latéraux, et il y a alternance irrégulière entre des plaques morcelées et d'autres plaques entières. Les piquants brachiaux dépassent un peu la moitié de l'article.

A l'état vivant, la coloration est très foncée, d'un brun-noirâtre sur la face dorsale ; la face ventrale est beaucoup plus claire. Tantôt la coloration est uniforme, tantôt le disque offre de petites taches claires et les bras peuvent aussi présenter des taches grises transversales. Cette coloration se conserve dans l'alcool.

Distr. géogr. — *L'O. longicauda* est surtout répandue en Méditerranée où elle est très fréquente; sur nos côtes de France, on la trouve à la côte, sur les rochers, au milieu des algues, dans les fentes des pierres, etc.; on la voit s'agiter à une faible profondeur entre un décim. et un mètre, et on peut la capturer facilement à l'aide d'un hameçon muni d'une amorce animale; elle peut d'ailleurs descendre jusqu'à 10 et 15 m. Dans l'Atlantique, elle s'étend le long des côtes d'Espagne, du Portugal et d'Afrique jusqu'au Sénégal, et elle est très connue aux Açores et à Madère, mais vers le Nord elle ne paraît pas dépasser La Rochelle.

22° Genre : **OPHIOCONIS** Iütken.

Addim. ad hist. Ophiurid., part. III, p. 32 et 88.

MATSUMOTO. *A new Classif. of the Ophiur.* 1915, p. 84.

Les granules recouvrent les boucliers radiaux ainsi que les pièces buccales. Les dents sont aplaties et très minces, en forme de lamelles translucides, denticulées sur les bords; les papilles buccales latérales sont nombreuses et l'externe est la plus petite. Les piquants brachiaux sont courts, aplatis, hyalins, plus ou moins dressés; les plaques brachiales ventrales sont très allongées. Les fentes génitales sont simples. La taille est toujours assez petite.

Une seule espèce européenne..... *O. Forbesi*.

1. **O. Forbesi** (Heller). — Voir : HELLER, 1863, p. 422, pl. II, fig. 5-8 (*Pectinura*); KÖHLER, 1921, p. 89, fig. 59.

Le diamètre du disque varie entre 5 et 7 mm. et les bras n'ont guère plus de 15 à 18 mm. de longueur; le disque est uniformément couvert de granules qui deviennent un peu plus grossiers sur les plaques adorales et orales, surtout au voisinage de la pile dentaire; les papilles buccales latérales sont assez grandes et obtuses. Les plaques brachiales dorsales sont grandes

et translucides, plus longues que larges. Les piquants brachiaux sont au nombre de sept ; les premiers piquants ventraux et les derniers dorsaux égalent l'article, mais les moyens sont un peu plus courts. Les plaques brachiales présentent des stries transversales très fines et parallèles. L'écaille tentaculaire est très grande, ovale ou lancéolée, beaucoup plus longue que large : il en existe deux sur les premiers articles brachiaux.

La couleur à l'état vivant est jaune brunâtre avec des marbrures plus foncés ; cette couleur disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*O. Forbesi* a été considérée pendant longtemps comme spéciale à la Méditerranée où d'ailleurs elle n'est pas très commune ; on la trouve au large de nos côtes de Provence, dans les graviers et les sables très fins de la « broundo », au milieu des algues calcaires, vers 40 à 50 mètres de profondeur. On l'a signalée à Messine, à Lissa, et à Corfou, entre 20 et 60 mètres. En dehors de la Méditerranée, elle n'a encore été rencontrée que dans les parages des Açores, entre 90 et 208 mètres de profondeur.

23^e Genre : **CRYPTOPELTA** H.-J. Clark.

Bull. Mus. Comp. Zool. 1909, T. LII, p. 130.

Le disque est couvert dans sa totalité par une fine granulation qui se montre également sur les boucliers buccaux ainsi que sur les plaques adorales et orales, comme dans le genre *Ophioconis*, mais ici les dents sont petites et coniques et l'écaille tentaculaire est unique ; les piquants brachiaux, moins nombreux, sont très courts et appliqués.

Une seule espèce européenne..... *C. brevispina*.

1. *Cr. brevispina* (Ludwig). Pl. VIII, fig. 7. — Voir : LUDWIG, 1880, p. 61, pl. IV, fig. 3 (*Ophioconis*).

L'espèce n'est encore connue que par un exemplaire

unique trouvé à Naples (la profondeur n'a pas été indiquée) et que Ludwig a décrit en 1880. Le disque est aplati, pentagonal et son diamètre est de 11 mm. ; les bras ont 42 mm. de longueur : ils sont assez minces. L'espèce est donc un peu plus grande que l'*Ophioconis Forbesi*. Les papilles buccales sont au nombre de dix, les externes obtuses et les internes un peu pointues et coniques. Les dents ont la même forme que les papilles buccales voisines : elles sont petites, coniques, opaques et ne ressemblent nullement aux grandes dents élargies et translucides de l'*O. Forbesi*. Les plaques brachiales dorsales sont rectangulaires, avec un bord distal large et convexe ; elles sont d'abord un peu plus larges que longues. Les plaques ventrales sont presque aussi larges que longues au commencement des bras. Les plaques latérales portent six piquants subégaux qui n'atteignent pas la moitié de la longueur de l'article. L'écaille tentaculaire, unique, est petite et arrondie ou un peu conique.

Sur l'échantillon en alcool, une portion de la face dorsale restait encore colorée en rose vif et le reste était jaunâtre ; les bras avaient aussi dans leur partie proximale des restes de coloration jaune.

Distr. géogr. — La *Cr. brevispina* n'a été trouvée qu'une seule fois à Naples ; elle est à rechercher en Méditerranée.

24^e Genre : **PECTINURA** Forbes.

Trans. of the Linn. Society. 1842, T. XIX, p. 144.

Les boucliers buccaux ne sont pas couverts par la granulation générale, tandis que les boucliers radiaux sont au contraire couverts de granules ; les dents sont petites et coniques ; il existe deux écailles tentaculaires ; les piquants brachiaux sont courts et appliqués. Le

disque est plus ou moins échancré à la base des bras ; les plaques qui en recouvrent la périphérie ne forment aucune saillie et restent complètement cachées par la granulation ; les fentes génitales sont simples.

Le genre *Pectinura* a été établi par Forbes en 1843 pour une petite Ophiure provenant des côtes de Lycie (Asie-Mineure) et dont il n'eut qu'un seul exemplaire. La *P. vestita* Forbes est donc le type du genre *Pectinura*.

1. **P. vestita** Forbes. Pl. III, fig. 4 à 9. — Voir : FORBES, 1843, p. 143, pl. XIII, fig. 1-7.

L'exemplaire unique a été dragué à une profondeur de 160 mètres sur des fonds coralligènes. Le diamètre du disque est de 3,2 mm. La face dorsale est uniformément couverte de granules qui cachent les boucliers radiaux, mais, d'après le dessin de Forbes, les boucliers buccaux sont nus. Les piquants brachiaux, au nombre de sept à huit, sont lisses, pointus, appliqués et de même longueur que l'article. Les plaques brachiales dorsales sont grandes et arrondies.

Distr. géogr. — Cette intéressante espèce n'a jamais été retrouvée depuis 1843 : ceci n'est d'ailleurs pas surprenant car elle provenait d'une région rarement explorée par les zoologistes ; c'est aussi une espèce à rechercher en Méditerranée.

X^e Famille : **OPHIOCOMIDÆ** LJUNGMAN

Oefv. Kongl. Vet. Akad. Forh. 1866. N^o 9, p. 328

Le disque est ordinairement couvert de granules mais parfois il reste nu ; les boucliers radiaux sont visibles. Il existe des papilles dentaires qui forment un paquet vertical en dessous des dents. Les bras sont assez longs et les piquants brachiaux sont bien déve-

loppés et dressés ; il existe une ou deux écailles tentaculaires.

Cette famille se divise en deux sous-familles, les *Ophiocominæ* et les *Ophiopsilinæ*, renfermant chacune un genre vivant dans les mers d'Europe.

TABLEAU ANALYTIQUE DES GENRES

I.	}	Plaques dorsales du disque extrêmement fines ; écailles tentaculaires au nombre de deux ; l'interne, très allongée et aplatie, en forme de spatule, se croise avec sa congénère sous la plaque brachiale ventrale ; piquants brachiaux courts et pleins....	26. OPHIOPSILA.
		Deux écailles tentaculaires ; disque couvert de granules fins et serrés ; piquants brachiaux longs et creux.....	25. OPHIOCOMINA.

25° Genre : **OPHIOCOMINA** Koehler.

Faune de France. Échinodermes, 1921, p. 93
et Ophiurans Philippine Seas, 1922, p. 316.

Les piquants sont creux, comme ceux du genre *Ophiacantha*. Le disque est couvert de granules sur les deux faces ; ces granules, très serrés, cachent complètement les plaques sous-jacentes ainsi que les boucliers radiaux. Les boucliers buccaux sont élargis transversalement ; les plaques adorales, très allongées, sont contiguës sur la ligne interradiale médiane : elles s'élargissent en dehors et forment un lobe qui sépare largement les boucliers buccaux de la première plaque brachiale latérale ; les plaques orales sont hautes. Les papilles buccales et dentaires sont disposées comme dans le genre *Ophiocoma*, c'est-à-dire que les papilles buccales sont assez nombreuses et les papilles dentaires forment un paquet assez serré en dessous de la pile dentaire.

Le genre *Ophiocomina* est représenté par une seule

espèce qui vit dans l'Atlantique Nord, depuis les côtes de Norvège jusqu'aux Açores, et qui peut pénétrer en Méditerranée.

J'ai discuté les caractères et la validité du genre *Ophiocomina* ainsi que les raisons pour lesquelles j'ai cru devoir le séparer du genre *Ophiocoma*, dans mon mémoire récent (1922) sur les Ophiures recueillies par l'« Albatross » au cours de l'Expédition aux Philippines en 1907-1910. Je renvoie le lecteur à ce mémoire pour tout ce qui concerne les variations de l'*O. nigra*, ainsi que la synonymie de cette espèce, placée à tort dans le genre *Ophiacantha* par H.-L. Clark dans son récent catalogue des Ophiures (1914, p. 205).

1. *O. nigra* (O.-F. Müller). — Voir : KÖHLER, 1921, p. 94, fig. 62 et 1922, p. 316, Pl. LXXV, fig. 1 à 6.

Le disque est arrondi et assez épais ; son diamètre varie ordinairement entre 12 et 15 mm., mais il peut atteindre de plus grandes dimensions : dans un exemplaire que je possède des côtes de Sicile, ce diamètre est de 23 mm. ; la longueur des bras égale cinq ou six fois le diamètre du disque.

La face dorsale du disque est uniformément couverte de granules fins, très rapprochés les uns des autres mais non absolument contigus. Le disque offre, à la base des bras, une très petite incisure, de telle sorte que les deux premières plaques brachiales dorsales, plus petites que les suivantes, sont reçues dans cette incisure qui rappelle un peu ce qui existe dans le genre *Ophioderma*.

La face ventrale est couverte de granules comme la face dorsale, mais ceux-ci deviennent moins serrés au voisinage des boucliers buccaux et des fentes génitales

près desquelles on peut voir, sans brosser l'Ophiure, les plaques de recouvrement qui sont minces, transparentes, arrondies, légèrement imbriquées, et parfois assez grandes. Les fentes génitales sont de dimensions moyennes.

Les boucliers buccaux sont grands et beaucoup plus larges que longs, avec un bord proximal très large et convexe, des angles latéraux plus ou moins marqués et un bord distal arrondi, présentant en son milieu un lobe qui proémine quelque peu dans l'espace interraddial. On peut constater quelques variations dans la forme de ces boucliers buccaux : le bord proximal convexe peut se décomposer en deux côtés réunis par un angle obtus et le lobe distal peut être plus ou moins développé, parfois même il disparaît complètement. Les plaques adorales sont très grandes et contiguës sur la ligne interraddiale médiane : elles sont trois ou quatre fois plus longues que larges et très rétrécies dans leur partie interne tandis qu'elles s'élargissent en dehors pour former un lobe très développé séparant le bouclier buccal de la première plaque brachiale latérale. Les plaques orales sont hautes et allongées, deux fois plus longues que larges. Les papilles buccales latérales sont au nombre de cinq en général : les quatre internes sont larges et ovalaires et elles se recouvrent quelque peu les unes les autres : l'externe, qui part de l'angle de la première plaque brachiale ventrale, est étroite, allongée et spiniforme ; il existe en plus un paquet de papilles dentaires serrées, étroites, cylindriques avec la pointe obtuse. Toutes ces papilles sont rugueuses à leur extrémité.

Les plaques brachiales dorsales sont très grandes et couvrent une grande partie de la face dorsale des bras : elles sont trapézoïdales avec le côté proximal droit et

étroit, le côté distal très large et un peu arrondi, et des bords latéraux divergents se réunissant par des angles assez vifs aux deux autres côtés ; ces plaques sont d'abord beaucoup plus larges que longues, puis elles deviennent à peu près aussi larges que longues et de forme triangulaire avec un angle proximal aigu.

La première plaque brachiale ventrale est petite et triangulaire. Les suivantes sont grandes, pentagonales, avec un angle proximal très obtus, un bord distal élargi et des côtés divergents fortement excavés par les gros pores tentaculaires voisins ; toutes ces plaques sont contiguës. Vers l'extrémité des bras, l'angle proximal devient plus aigu et les plaques peuvent alors se séparer par un intervalle étroit.

Les plaques latérales portent six piquants cylindriques, assez minces, peu pointus à l'extrémité qui est arrondie, et munis sur toute leur longueur de très fines denticulations ; le premier ventral, qui est le plus court, dépasse un article et demi, les suivants arrivent à deux articles et demi tandis que le dernier dorsal égale deux articles.

Les écailles tentaculaires, au nombre de deux, sont grandes, ovalaires, à surface rugueuse : l'externe est un peu plus petite que l'interne ; il existe parfois trois écailles sur certains articles proximaux.

Chez l'animal vivant, la face dorsale du disque offre une coloration très foncée, d'un brun noirâtre, les bras sont d'un brun plus clair ; la face ventrale est également plus claire. Cette coloration se conserve en grande partie dans l'alcool. Mais il existe dans les mers du Nord certaines variétés dont la coloration est beaucoup plus claire, parfois très élégante, orangée ou même rosée, mais cette coloration disparaît dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*O. nigra* est surtout une espèce de l'Océan Atlantique. Elle est assez répandue sur nos côtes de France et elle a été rencontrée notamment à Roscoff, à Concarneau, etc. A Roscoff, elle vit dans le sable côtier fin et sur des fonds rocaillieux vers 30 mètres de profondeur; à Concarneau, Barrois l'a trouvée dans la vase avec *Nullipores* et dans des sables graveleux à coquilles roulées, entre 6 et 30 mètres de profondeur. Cette espèce remonte assez haut dans les mers du Nord, et on l'a observée sur les côtes des Iles Britanniques ainsi que sur celles de Norvège où elle vit en général dans la zone des laminaires, mais elle peut descendre jusqu'à 160 mètres. On l'a même signalée dans les mers arctiques (Mer de Behring), mais je crois que cette indication vient d'une confusion avec l'*Ophiacantha bidentata* qui est très commune dans ces mers. D'autre part, l'*O. nigra* a été rencontrée aux Açores: il est donc très vraisemblable qu'on la trouvera un jour sur les côtes océaniques de France, entre Biarritz et La Rochelle.

Enfin, il est certain que l'*O. nigra* existe en Méditerranée mais elle paraît y être fort rare. J'en possède un échantillon authentique qui m'a été envoyé des côtes de Sicile, par mon collègue M. le professeur A. Russo. L'Ophiure de Gênes signalée par Müller et Troschel, sous le nom d'*Ophiocoma tumida*, n'est autre chose qu'une *Ophioderma longicauda*: ce renseignement m'a été communiqué par mon excellent ami Mortensen qui a examiné l'échantillon original.

26° Genre : **OPHIOPSILA** Forbes.

Trans. of the Linn. Society. 1842. T. XIX, p. 149.

Le disque est couvert sur les deux faces de plaques extrêmement minces et fines, difficiles à apercevoir; les boucliers radiaux sont très allongés et étroits; il existe à la fois des papilles buccales et des papilles dentaires. Les piquants brachiaux sont courts, assez nombreux et dressés. Le caractère essentiel du genre est offert par les écailles tentaculaires dont l'interne se prolonge en forme d'un long piquant aplati et spatulé, qui se croise avec son congénère, tandis que l'écaille externe reste petite et courte. Ces écailles tentaculaires

internes sont recouvertes d'un épithélium vibratile très développé et très particulier dont les fonctions sont inconnues et qu'on n'a rencontré chez aucune autre Ophiure.

Deux espèces européennes.

1. Espèce petite et délicate avec les bras fins et assez longs ; piquants brachiaux très courts au nombre de sept au plus. 1. *O. aranea*.
- Espèce forte et robuste avec des bras épais et allongés ; une douzaine de piquants brachiaux..... 2. *O. annulosa*.

O. aranea Forbes. — Voir : Forbes, 1843, P 149, Pl. XIV, fig. 1 à 7 ; Kœhler, 1914, p. 205, pl. VIII, fig. 5 et 9 et 1921, p. 95, fig. 63.

Le disque est petit, arrondi, et son diamètre ne dépasse pas 6 à 7 mm. ; les bras sont très étroits, délicats et leur longueur varie entre 40 et 45 mm. : chez l'animal vivant, ils se meuvent avec agilité en se contournant rapidement et ils se brisent facilement. Tout l'ensemble de l'animal est délicat. La face dorsale du disque est couverte d'un tégument mou et paraît dépourvue de plaques, mais un examen attentif, sur des échantillons desséchés, permet de découvrir de très petites plaques arrondies, imbriquées, un peu plus apparentes au voisinage immédiat des boucliers radiaux qui sont largement séparés l'un de l'autre. Les piquants brachiaux, au nombre de six généralement, sont aplatis, arrondis à l'extrémité et subégaux.

La couleur à l'état vivant est d'un brun rougeâtre assez clair, avec, sur la face dorsale du disque, des taches blanches irrégulières qu'on peut retrouver sur les bras ; la face ventrale est plus claire. Ces colorations sont conservées, en partie du moins, dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*O. aranea* est très répandue en Méditerranée où elle vit généralement entre 30 et 50 mètres dans les graviers et les algues calcaires ; on la connaît sur nos côtes de Provence et sur les côtes d'Algérie, à Naples, dans l'Adriatique, dans la Mer Égée, etc. Elle existe également dans la Manche, mais elle ne remonte pas dans les mers du Nord ; d'autre part, on l'a rencontrée aux Açores (90-185 mètres) et à San Thomé.

2. *O. annulosa* (Sars). — Voir : SARS, 1857, p. 79, pl. I, fig. 2-7 (*Ophianoplus*) ; KÖHLER, 1914, p. 205, pl. VIII, fig. 6 et 12, et 1921, p. 96, fig. 64.

Cette espèce se distingue de la précédente par sa grande taille et sa structure très robuste. Le diamètre du disque est de 10 à 12 mm. et la longueur des bras atteint au moins dix fois ce chiffre : ces bras sont arrondis, un peu aplatis sur la face ventrale et assez gros. Les plaques du disque, tout en restant très fines, sont plus apparentes que dans l'espèce précédente. Les piquants brachiaux sont au nombre de douze environ et leur longueur diminue depuis le premier ventral, qui est plus grand que l'article, jusqu'au dernier dorsal qui égale l'article. Les piquants ventraux sont à peu près cylindriques, mais les autres sont aplatis et élargis en forme de spatule ; ces piquants sont très serrés, et dressés perpendiculairement aux bras.

La couleur à l'état vivant est d'un brun foncé ou marron et le pourtour des boucliers radiaux est plus clair ; la face dorsale du disque est souvent tachetée de petits cercles blancs ou très clairs entourant un point central foncé ; la face dorsale des bras est brune avec des annulations plus claires ; la face ventrale est blanche ou blanc jaunâtre. Ces colorations sont conservées dans l'alcool.

Distr. géogr. — L'*O. annulosa* est assez rare ; elle a été signalée en

Méditerranée, notamment à Naples, vers 80 à 100 mètres. Elle a également été rencontrée sur les côtes occidentales d'Irlande ainsi qu'à Plymouth, entre 30 et 50 mètres. La « Princesse Alice » l'a draguée près de Toulon, à une profondeur de 63 mètres. Il est très vraisemblable qu'on la rencontrera dans d'autres parties de nos côtes de France.

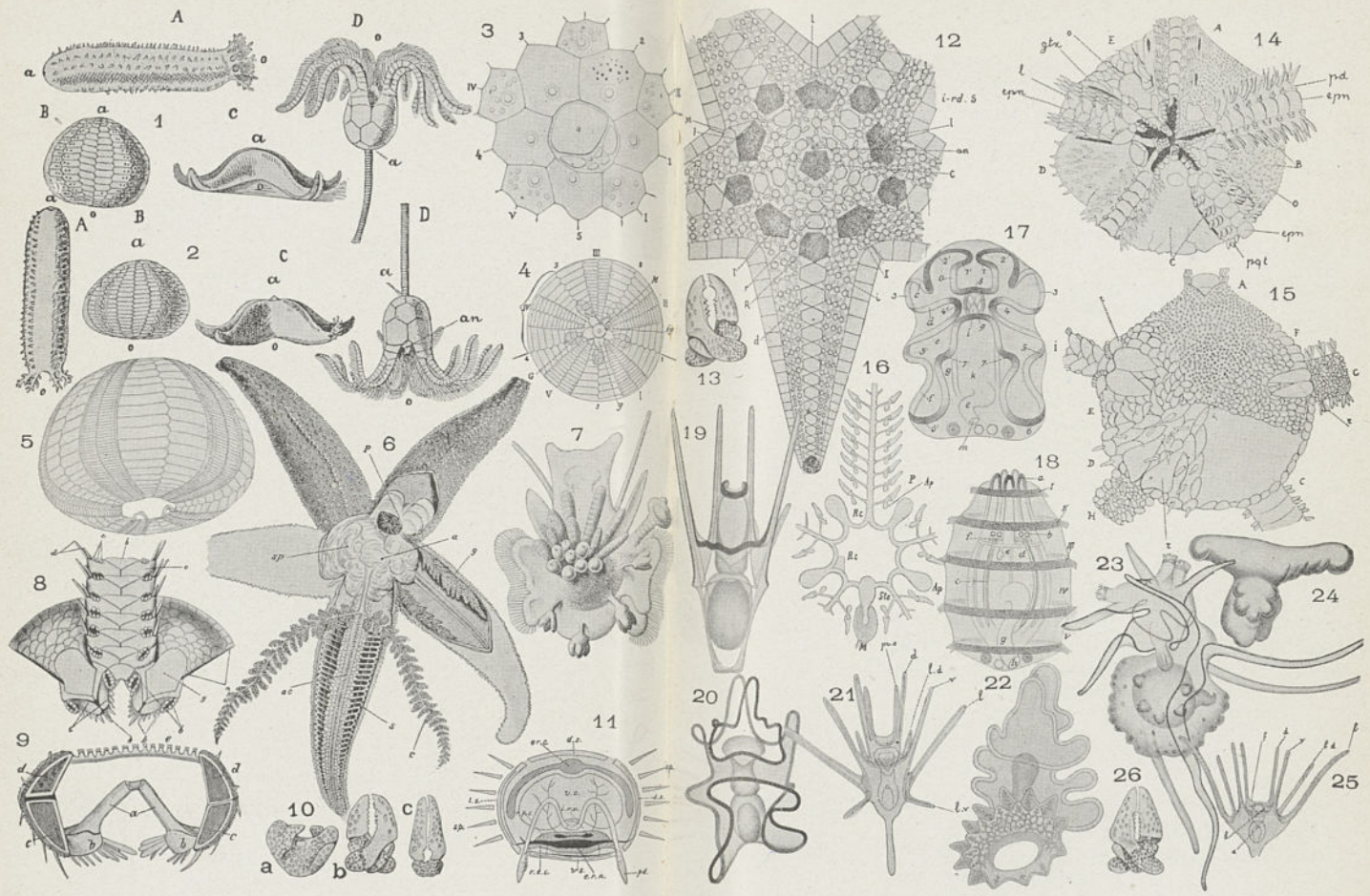


PLANCHE I

EXPLICATION DES PLANCHES

DU TOME PREMIER

PLANCHE I

La plupart des figures sont des schémas relatifs à l'organisation et au développement des Échinodermes.

- Fig. 1 et 2. — Schémas indiquant les positions respectives des Échinodermes vivants (fig. 1) : A Holothurie, B Oursin, C Astérie et D Crinoïde, et leurs positions morphologiques correspondantes (fig. 2) : mêmes lettres. *o*, bouche ; *a*, anus, (d'après Lang).
- Fig. 3. — Appareil apical d'un jeune Oursin : *a*, plaque centro-dorsale. I-V, plaques radiales primaires (ocellaires) ; 1-5, plaques interradianales primaires (génitales). La plaque madréporique se trouve en haut et à droite (2).
- Fig. 4. — Région dorsale du test d'un Oursin. I-V zones radiales^S ou ambulacraires ; 1-5 zones interradianales ou interambulacraires ; M, plaque madréporique ; G, glandes génitales ; *g*, plaques génitales ; *ig*, plaques ocellaires. (Les deux traits obliques au-dessus des N^o 1 et 4 indiquent la limite entre le bivium et le trivium, et la partie marquée par une accolade indique un antimère, (d'après R. Perrier).
- Fig. 5. — Oursin dénudé, vue latérale un peu oblique ; on reconnaît une zone interambulacraire avec sa double rangée de grandes plaques, et, de chaque côté, une zone ambulacraire avec les plaques plus étroites et très courtes perforées de doubles pores ; en bas, la bouche avec deux auricules (d'après Delage et Hérouard).

- Fig. 6. — Organisation générale d'une Astérie : *sp*, sac stomacal ; *c*, cœcum gastrique ; *a*, anus ; *g*, glande génitale ; *s*, vésicules ambulacraires formant ici une double rangée de chaque côté de la ligne médiane ; *ac*, canal aquifère radiaire ; *p*, plaque madréporique, (d'après Goodrich).
- Fig. 7. — *Pluteus* d'Oursin pendant la métamorphose, (d'après Roule).
- Fig. 8 — Portion de la face ventrale d'une *Ophiura Sarsi* : *b*, plaque brachiale ventrale ; *c*, plaque brachiale latérale ; *d*, piquants ; *e*, écailles tentaculaires ; *g*, bouclier buccal ; *h*, plaques adorales ; *i*, plaques orales ; *k*, papille buccale terminale ; *l*, papilles buccales latérales, (d'après Fjelstrup).
- Fig. 9. — Coupe transversale d'un bras d'*Astropecten irregularis* : *a*, plaques ambulacraires ; *b*, plaques adambulacraires *c* et *d*, plaques marginales ventrales et dorsales ; *e*, papilles, d'après Goodrich).
- Fig. 10. — Pédicellaires d'*Asterias rubens* : *a*, pièce basilaire d'un pédicellaire croisé ; *b*, pédicellaire croisé ; *c*, pédicellaire droit, (d'après E. Perrier). G. 20.
- Fig. 11. — Coupe transversale d'un bras d'Ophiure ; *ds*, plaque brachiale dorsale ; *ls*, plaques brachiales latérales ; *vs*, plaque ventrale ; *sp*, piquants brachiaux ; *vo*, vertèbre ; *rv*, canal aquifère radiaire ; *pd*, tube ambulacraire ; *ern* et *irn*, troncs nerveux ; *rec* et *rpc*, sinus entourant les troncs nerveux ; *orc*, prolongement de la cavité générale, (d'après Goodrich).
- Fig. 12. — Squelette dorsal d'une Astérie. R, plaques radiales primaires ; I, plaques interr radiales primaires ; M, plaques marginales dorsales ; *d*, plaques radiales secondaires ; *i*, plaques interr radiales secondaires ; C, plaque centro-dorsale ; *an*, anus, (d'après Ludwig).
- Fig. 13. — Pédicellaire croisé de *Coscinasterias tenuispina*, (d'après E. Perrier). G. 20.

- Fig. 14. — Schéma représentant, par secteurs, les diverses dispositions de la face ventrale des Ophiures. Secteur A, *Ophioderma* ; B, *Ophiocoma* ; C, *Ophiomyxa* ; D, *Ophiothrix* ; E, *Ophiura* : *epn*, plaque brachiale ventrale ; *glx*, plaque génitale ; *l*, plaque brachiale latérale ; *o*, bouclier buccal ; *pqt*, piquants brachiaux ; *pd*, écaille tentaculaire, (d'après Lyman).
- Fig. 15. — Schéma représentant les diverses dispositions de la face dorsale des Ophiures. A, *Ophioderma* ; C, *Ophiomyxa* ; D, *Ophiothrix* ; E, *Ophiura* ; F, *Amphiura* : *i*, plaque brachiale dorsale ; G et H plaques brachiales dorsales très morcelées de divers genres ; *r*, boucliers radiaux, (d'après Lyman).
- Fig. 16. — Schéma de l'appareil aquifère. *Rc*, cercle oral ; *Ap*, vésicules de Poli ; *Stc*, tube hydrophore ; *M*, plaque madréporique ; P, tubes ambulacraires faisant suite aux canalicules aquifères radiaires à la base de chacun desquels se trouve une vésicule ambulacraire (d'après R. Perrier).
- Fig. 17. — Larve *Auricularia* d'Holothurie (Synapte). Les lettres *a-f* indiquent les diverses parties de la bande ciliée qui disparaîtront, et les chiffres 1-9, celles qui persisteront ; *e*, rectum ; *i*, tentacules, *k*, estomac ; *m*, anus ; (d'après Ludwig).
- Fig. 18. — Larve plus avancée de la même Synapte (stade « en tonnelet »). I-V, couronnes ciliées ; *a*, tentacules ; *b*, otocystes ; *c*, canal aquifère radiaire ; *d*, anneau aquifère ; *e*, vésicule de Poli ; *g*, rectum ; *h*, anus, (d'après Ludwig).
- Fig. 19. — *Pluteus* de *Psammechinus millaris* ; vue latérale (d'après Mortensen).
- Fig. 20. — Larve *Bipinnaria* d'Astérie, (d'après Balfour).
- Fig. 21. — *Pluteus* d'un Oursin Irrégulier, (d'après Müller). *d*, bras latéral antérieur ; *l*, bras dorsal postérieur ; *ld*, bras dorsal antérieur ; *lv*, bras latéral postérieur ; *pro*, bras préoral ; *v*, bras postoral.
- Fig. 22. — Larve *Bipinnaria* sur laquelle se forme l'Astérie, (d'après Müller).

- Fig. 23. — Larve *Brachiolaria* d'*Asterias rubens* sur laquelle se forme l'Astérie, (d'après Mortensen).
- Fig. 24. — Larve d'*Asterina gibbosa* sur laquelle apparaît l'Astérie, (d'après Ludwig).
- Fig. 25. — Larve *Ophiopluteus* d'*Ophiura*, (d'après Müller) ;
a, anus ; *b*, bouche ; *d*, bras latéral antérieur ; *v*, bras postoral ; *ld*, bras dorsal postérieur ; *l*, bras latéral postérieur ; *f*, champ frontal.
- Fig. 26. — Pédicellaire croisé d'*Asterias polaris*, (d'après Perrier).
 G. 20.

PLANCHE II

- Fig. 1. — *Brisinga coronata* ; face dorsale réduite d'un tiers, (d'après G.-O. Sars).
- Fig. 2. — *Urasterias panopla* ; face dorsale réduite d'un tiers, (d'après Danielssen et Koren).
- Fig. 3. — *Urasterias panopla*, pédicellaire droit. G. 20, (d'après Danielssen et Koren).
- Fig. 4. — Plaque interradiale dorsale d'*Anseropoda membranacea*.
 G. 10, (d'après Ludwig).
- Fig. 5. — Réseau squelettique dorsal : *a*, de *Solaster papposus* et
b, de *Solaster squamatus*, (d'après Grieg).
- Fig. 6. — *Hydrasterias Richardi* ; face dorsale d'un jeune exemplaire
à six bras inégaux. G. 2, (d'après Baldelli).
- Fig. 7. — *Stylasterias neglecta* ; face dorsale légèrement réduite,
(d'après Marenzeller).
- Fig. 8. — *Hydrasterias Richardi* ; face dorsale d'un échantillon
encore jeune. G. 7 (d'après Perrier).
- Fig. 9. — Pédicellaire droit d'*Urasterias Lincki*. G. 20, (d'après
Danielssen et Koren).
- Fig. 10. — Portion de la face ventrale de *Pedicellaster typicus*,
forme type. G. 7, (d'après Mortensen).
- Fig. 11. — Portion de la face ventrale de *Pedicellaster typicus*,
forme *palæocrystallus*. G. 10, (d'après Mortensen).



PLANCHE II

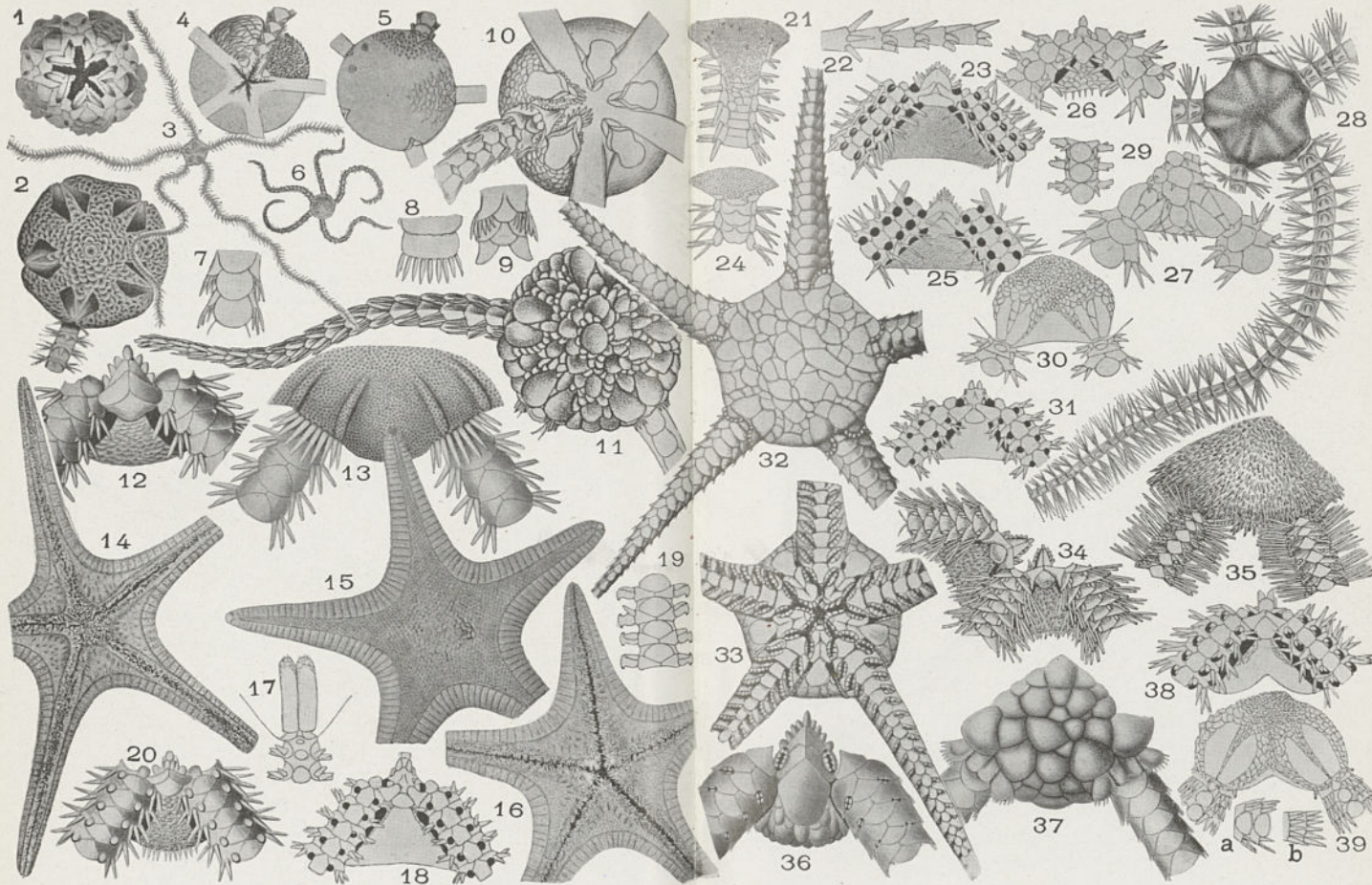


PLANCHE III

- Fig. 12. — *Ctenasterias groenlandica*, var. *spitzbergensis*; portion de la face dorsale grossie trois fois environ, (d'après Danielssen et Koren).
- Fig. 13. — *Marginaster capreensis*; face dorsale. G. 2,5, (d'après Marenzeller).
- Fig. 14. — *Korethraster hispidus*; face dorsale. G. 2,5, (d'après Sladen).
- Fig. 15. — *Pontaster tenuispinus*; face dorsale légèrement réduite, (d'après Kœhler).
- Fig. 16. — *Ceramaster granularis*; face ventrale légèrement grossie, (d'après Kœhler).
- Fig. 17. — *Ceramaster granularis*; face dorsale, (d'après Kœhler).
- Fig. 18. — *Odontaster mediterraneus*; face ventrale. G. 2, (d'après Kœhler).
- Fig. 19. — *Ophiocten scutatum*; face ventrale. G. 7, (d'après Kœhler).
- Fig. 20. — *Culctopsis borealis*; face dorsale réduite d'un tiers, (d'après Süssbach et Breckner).
- Fig. 21. — Face ventrale de la même.
- Fig. 22. — *Ophiopus arcticus*; face ventrale. G. 12, (d'après Mortensen).
- Fig. 23. — Piquant d'une paxille de *Pteraster pulvillus*. G. 28, (d'après Mortensen).
- Fig. 24. — Piquant d'une paxille de *Pteraster militaris*. G. 28, (d'après Mortensen).

PLANCHE III

- Fig. 1 à 3. — *Amphilepis norvegica*, (d'après Ijungman).
- Fig. 1. — Face ventrale du disque. G. 4.
- Fig. 2. — Face dorsale du disque. G. 5.
- Fig. 3. — Face dorsale de l'animal entier, légèrement réduite.
- Fig. 4 à 9. — *Pectinura vestita*, (d'après Forbes).
- Fig. 4. — Face ventrale du disque. G. 7.
- Fig. 5. — Face dorsale du disque. G. 7.
- Fig. 6. — Face dorsale de l'animal entier. Grandeur naturelle.
- Fig. 7. — Face dorsale d'un bras. G. 20.
- Fig. 8. — Face latérale d'un bras. G. 20.

- Fig. 9. — Face ventrale d'un bras. G. 20.
- Fig. 10. — *Ophiura Grubei*; face ventrale. G. 5, (d'après Heller).
- Fig. 11. — Face dorsale du même. G. 5.
- Fig. 12. — *Ophiacantha brevispina*; face ventrale. G. 10, (d'après Köhler).
- Fig. 13. — Face dorsale du même. G. 10, (d'après Köhler).
- Fig. 14. — *Pseudarchaster Pareli*, var. *longobrachialis*; face ventrale réduite d'un tiers environ, (d'après Köhler).
- Fig. 15. — *Pseudarchaster Pareli* type; face dorsale réduite d'un tiers environ, (d'après Köhler).
- Fig. 16. — Face ventrale du même.
- Fig. 17 à 19. — *Amphiura securigera*, (d'après Mortensen).
- Fig. 17. — Boucliers buccaux et commencement d'un bras. G. 10.
- Fig. 18. — Face ventrale. G. 10.
- Fig. 19. — Portion de la face dorsale d'un bras. G. 10.
- Fig. 20. — *Ophiactis abyssicola*; face ventrale. G. 10, (d'après Köhler).
- Fig. 21 à 23. — *Ophioscolex purpureus*. G. 4, (d'après Mortensen).
- Fig. 21. — Portion de la face dorsale.
- Fig. 22. — Vue latérale d'un bras vers son extrémité (la face dorsale de ce bras a, par erreur, été placée en bas).
- Fig. 23. — Face ventrale.
- Fig. 24. — *Ophioscolex glacialis*; portion de la face dorsale. G. 4, (d'après Mortensen).
- Fig. 25. — Face ventrale du même. G. 4, (d'après Mortensen).
- Fig. 26. — *Ophiactis nidarosiensis*; face ventrale. G. 12, (d'après Mortensen).
- Fig. 27. — Face dorsale du même, (d'après Mortensen).
- Fig. 28. — *Ophiacantha abyssicola*; face dorsale. G. 3, (d'après Grieg).
- Fig. 29 à 31. — *Amphiura borealis*. G. 10, (d'après Mortensen).
- Fig. 29. — Portion de la face dorsale d'un bras.
- Fig. 30. — Face dorsale du disque.
- Fig. 31. — Face ventrale.
- Fig. 32. — *Stegophiura nodosa*; face dorsale. G. 4, (d'après Köhler).
- Fig. 33. — Face ventrale du même.
- Fig. 34. — *Ophiacantha spectabilis*; face ventrale. G. 2,5 (d'après Grieg).
- Fig. 35. — Face dorsale du même.

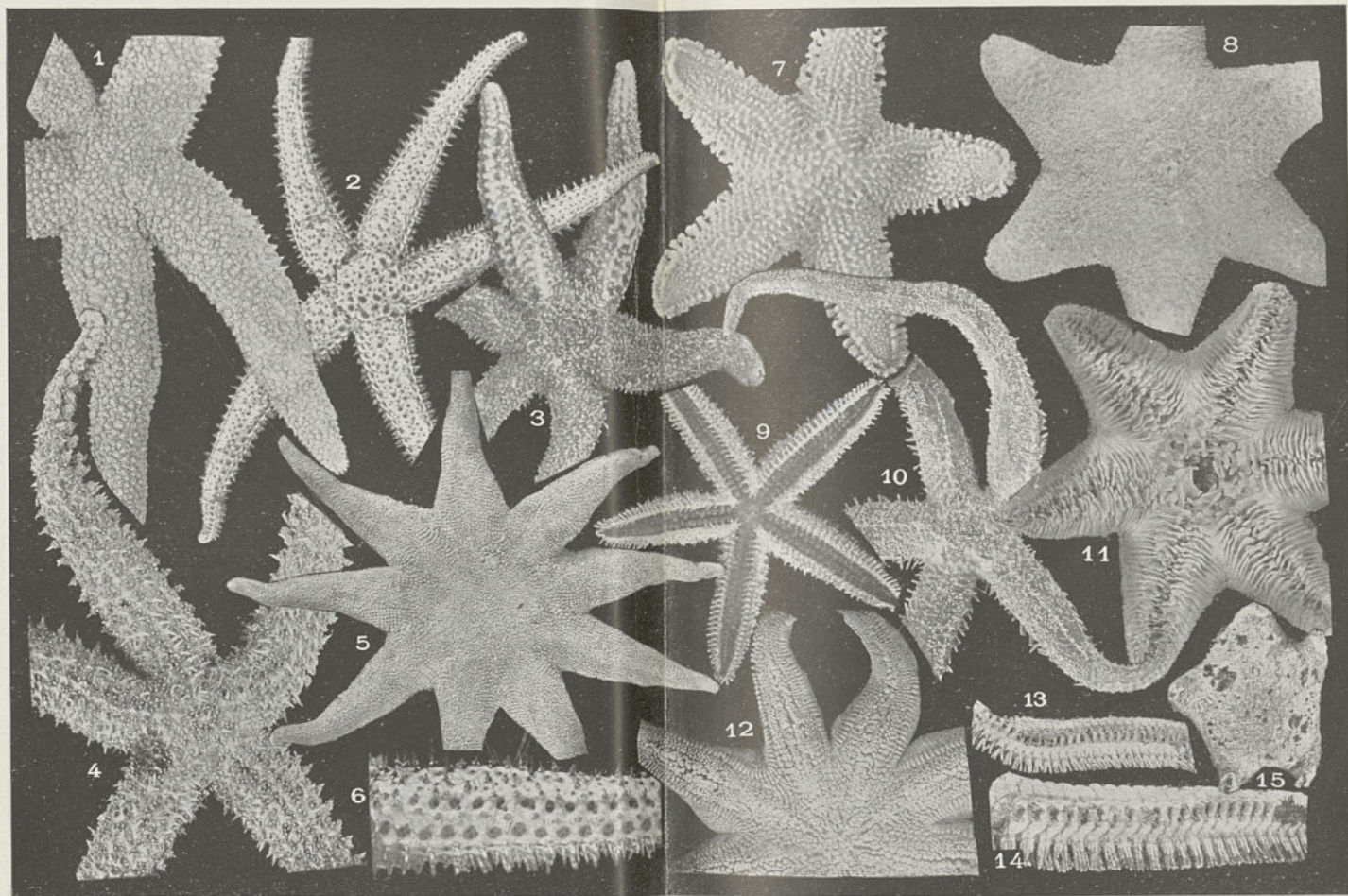


PLANCHE IV

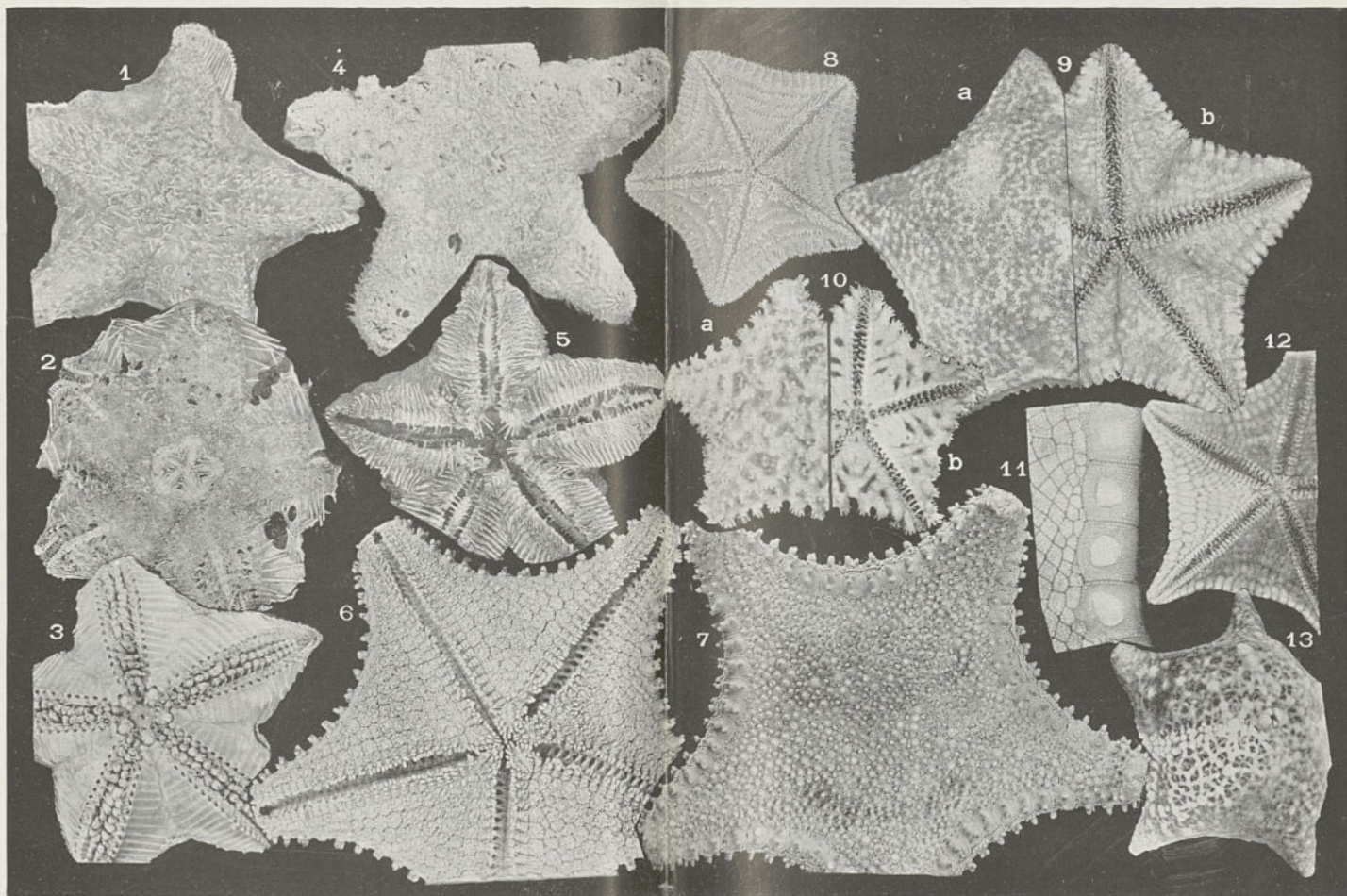


PLANCHE V

- Fig. 36. — *Ophiura carnea* ; face ventrale. G. 7, (d'après Kœhler).
 Fig. 37. — Face dorsale du même.
 Fig. 38. — *Amphiura Griegi* ; face ventrale. G. 10, (d'après Mortensen).
 Fig. 39. — Face dorsale du même ; a, portion de la face dorsale d'un bras ; b, portion de la face latérale d'un bras.

PLANCHE IV

- Fig. 1. — *Leptasterias hyperborea* ; face dorsale. G. 1,6.
 Fig. 2. — *Leptasterias Mülleri* ; face dorsale. G. 2.
 Fig. 3. — *Nanaster albulus* ; face dorsale. G. 5.
 Fig. 4. — *Urasterias Lincki* ; face dorsale réduite de moitié.
 Fig. 5. — *Solaster endeca* ; face dorsale réduite d'un tiers.
 Fig. 6. — *Leptasterias Mülleri* ; vue latérale d'un bras. G. 5.
 Fig. 7. — *Lophaster arcticus* ; face dorsale. Grandeur naturelle.
 Fig. 8. — *Pteraster obscurus* ; face dorsale. G. 1,7.
 Fig. 9. — *Pedicellaster typicus* ; face ventrale. G. 3.
 Fig. 10. — *Urasterias panopla* ; face dorsale réduite de moitié.
 Fig. 11. — *Pteraster obscurus* ; face ventrale. G. 1,7.
 Fig. 12. — *Solaster syrtensis* ; face dorsale légèrement réduite.
 Fig. 13. — *Solaster endeca* ; vue latérale d'un bras.
 Fig. 14. — *Solaster syrtensis* ; vue latérale d'un bras, (les fig. 12, 13 et 14, d'après Döderlein).
 Fig. 15. — *Pteraster pulvillus* ; face dorsale. Grandeur naturelle.

PLANCHE V

- Fig. 1. — *Hymenaster pellucidus* ; face dorsale. G. 1,7.
 Fig. 2. — *Hymenaster pellucidus* ; face dorsale d'un autre exemplaire. G. 1, 6.
 Fig. 3. — *Hymenaster pellucidus* ; face ventrale. G. 1,7.
 Fig. 4. — *Pteraster militaris* ; face dorsale. G. 1,6. (On aperçoit un jeune sortant de la cavité incubatrice vers le bord supérieur du bras gauche).
 Fig. 5. — *Pteraster militaris* ; face ventrale. G. 1,6.
 Fig. 6. — *Hippasteria plana* ; face ventrale réduite d'un tiers.
 Fig. 7. — *Hippasteria plana* ; face dorsale réduite d'un tiers.

- Fig. 8. — *Poraniomorpha hispida* ; face ventrale d'un exemplaire offrant des piquants ventraux très développés ; réduit de moitié (d'après Kœhler).
- Fig. 9. — *Poraniomorpha hispida* ; faces dorsale *a* et ventrale *b* légèrement réduites.
- Fig. 10. — *Marginaster capreensis* ; faces dorsale et ventrale. G. 3.
- Fig. 11. — *Ceramaster granularis* ; portion de la face dorsale. G. 6.
- Fig. 12. — *Poraniomorpha tumida* ; face ventrale réduite d'un quart.
- Fig. 13. — Face dorsale du même.

PLANCHE VI

- Fig. 1. — *Psilaster andromeda* ; face ventrale réduite d'un tiers.
- Fig. 2. — Face dorsale du même.
- Fig. 3. — *Leptoptychaster arcticus* ; face dorsale. G. 2.
- Fig. 4. — Face ventrale du même.
- Fig. 5. — *Ctenodiscus corniculatus* ; face ventrale. Grandeur naturelle.
- Fig. 6. — Face dorsale du même.
- Fig. 7. — *Hacelia attenuata* ; portion de la face ventrale.
- Fig. 8. — *Diplopteraster multipes* ; face dorsale réduite de moitié.
- Fig. 9. — *Asterias polaris* ; face dorsale réduite d'un tiers.
- Fig. 10. — *Asterina gibbosa* ; face ventrale. G. 2.
- Fig. 11. — *Diplopteraster multipes* ; face ventrale de l'individu reproduit fig. 8, (d'après Kœhler).
- Fig. 12. — *Ctenasterias groenlandica*, forme type ; face dorsale. G. 1,8.
- Fig. 13. — *Magdalenaster arcticus* ; face dorsale réduite de moitié.
- Fig. 14. — Face ventrale du même.

PLANCHE VII

- Fig. 1. — *Astropecten irregularis*, var. *pentacanthus* ; face dorsale d'un exemplaire provenant de Cette. Grandeur naturelle.
- Fig. 2. — *Plutonaster bifrons* ; face ventrale réduite d'un tiers.
- Fig. 3. — Face dorsale du même.

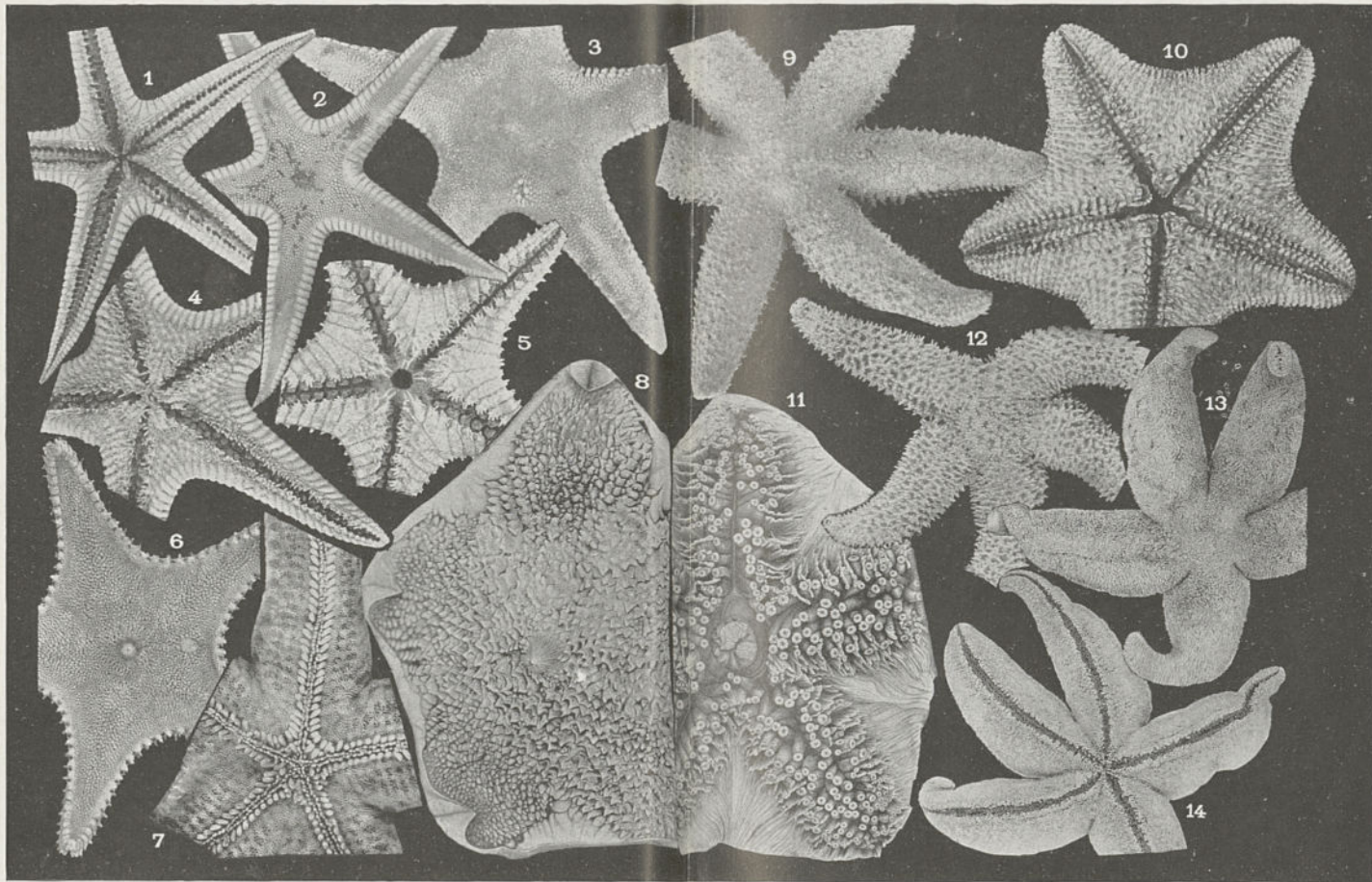


PLANCHE VI.

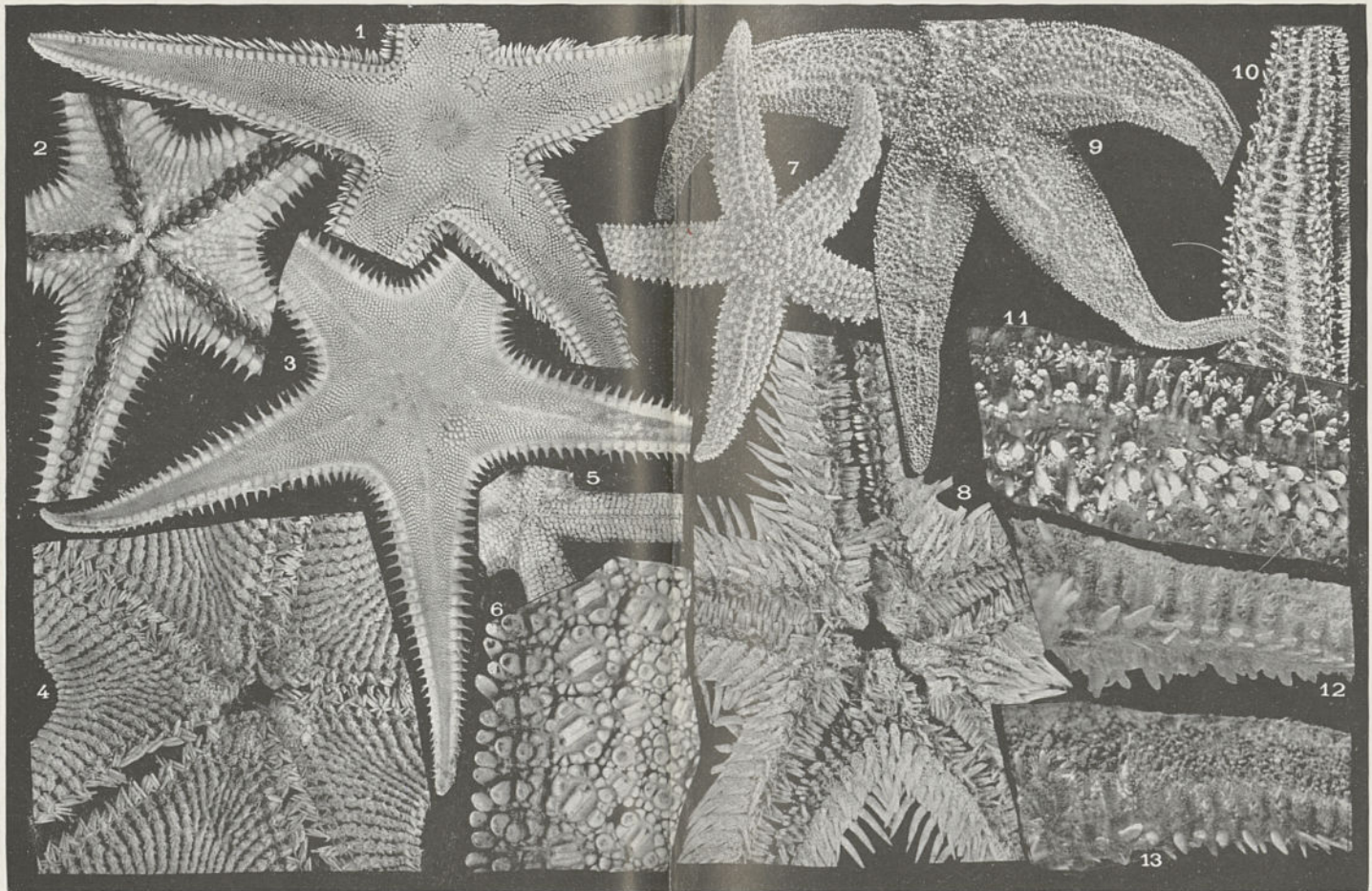


PLANCHE VII

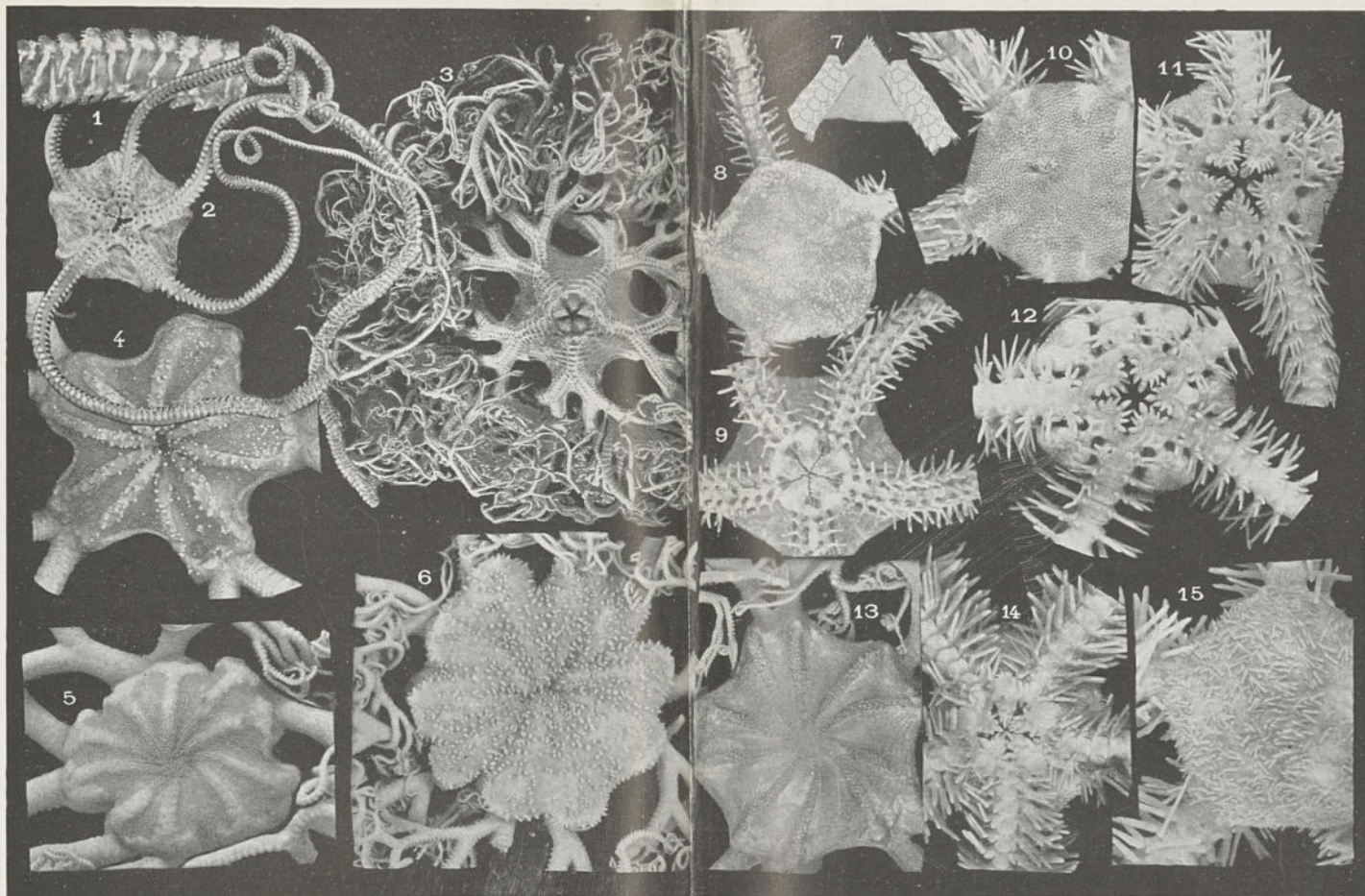


PLANCHE VIII

- Fig. 4. — *Telhyaster subinermis* ; portion de la face ventrale réduite de moitié.
- Fig. 5. — *Chelaster longipes* ; portion de la face ventrale. Grandeur naturelle.
- Fig. 6. — *Hippasteria plana* ; portion de la face ventrale. G. 2.
- Fig. 7. — *Asterias rubens* ; face dorsale légèrement réduite d'un exemplaire des mers du Nord chez lequel les ossicules de la face dorsale des bras sont très régulièrement alignés.
- Fig. 8. — *Astropecten aurantiacus* ; face ventrale réduite de moitié.
- Fig. 9. — *Asterias rubens* ; face dorsale d'un exemplaire d'assez grande taille réduit de deux cinquièmes.
- Fig. 10. — *Asterias rubens* ; vue latérale d'un bras traité légèrement à la potasse. G. 1, 5.
- Fig. 11. — *Asterias rubens* ; portion de la face ventrale d'un bras vue obliquement pour montrer les bouquets de pédiellaires portés par les piquants adambulacraires. G. 3.
- Fig. 12. — *Astropecten bispinosus*, var. *platyacanthus* ; vue latérale d'un bras d'un exemplaire ayant les piquants marginaux dorsaux très peu développés. G. 4.
- Fig. 13. — Vue latérale d'un autre bras du même exemplaire.

PLANCHE VIII

- Fig. 1. — *Asteronyx Loveni* ; portion de face ventrale d'un bras. G. 3.
- Fig. 2. — *Asteronyx Loveni* ; face ventrale réduite d'un tiers.
- Fig. 3. — *Astrospartus arborescens* ; face ventrale réduite de moitié.
- Fig. 4. — *Gorgonocephalus arcticus* ; face dorsale du disque réduite d'un tiers.
- Fig. 5. — *Gorgonocephalus Lamarcki* ; face dorsale. Grandeur naturelle.
- Fig. 6. — *Gorgonocephalus Lincki* ; face dorsale. Grandeur naturelle.
- Fig. 7. — *Cryptopelta brevispina* ; face ventrale. G. 3, (d'après Ludwig).
- Fig. 8. — *Ophioscolex glacialis* ; face dorsale. G. 2,5.
- Fig. 9. — *Ophioscolex purpureus* ; face ventrale. G. 2,5.
- Fig. 10. — *Ophiacantha bidentata* ; face dorsale. G. 3.
- Fig. 11. — Face ventrale du même.

- Fig. 12. — *Ophiacantha abyssicola* ; face ventrale. G. 4,5.
 Fig. 13. — *Gorgonocephalus eucnemis* ; face dorsale réduite de moitié.
 Fig. 14. — *Ophiacantha spectabilis* ; face ventrale. G. 2,5.
 Fig. 15. — Face dorsale du même.

PLANCHE IX

- Fig. 1. — *Ophiopholis aculeata* ; face dorsale. G. 1,7.
 Fig. 2. — Le même exemplaire plus grossi. G. 3,5.
 Fig. 3. — *Stegophiura Stuwitzi* ; face dorsale. G. 3.
 Fig. 4. — *Ophiura robusta* ; a, face dorsale ; b, face ventrale. G. 4, 5
 Fig. 5. — *Siegophiura Stuwitzi* ; face ventrale. G. 4.
 Fig. 6. — *Ophiura Sarsi* ; a, face dorsale. G. 1,5 ; b, face ventrale. G. 1,8.
 Fig. 7. — *Ophiocten sericeum* ; face dorsale. G. 2.
 Fig. 8. — *Ophiocten sericeum* ; face ventrale du même exemplaire. G. 2,5.
 Fig. 9. — *Ophiocten sericeum* ; face dorsale d'un autre échantillon. G. 2,4.
 Fig. 10. — *Ophiopleura borealis* ; face dorsale légèrement réduite.
 Fig. 11. — Face ventrale du même.
 Fig. 12. — *Paramphiura punctata* ; face ventrale. G. 12, (d'après Kœhler).
 Fig. 13. — *Ophiomustum Lymani* ; face dorsale. G. 1,5.
 Fig. 14. — Face ventrale du même.
 Fig. 15. — *Amphiura Sundevalli* ; face dorsale. G. 3.
 Fig. 16. — *Ophiocten sericeum* ; face dorsale. G. 2,5.
 Fig. 17. — *Ophiura affinis* ; a, face dorsale ; b, face ventrale. G. 8.
 Fig. 18. — *Ophiura affinis* ; portions plus grossies de la base des bras. G. 15.
 Fig. 19. — *Amphiura Sundevalli* ; face ventrale G. 4.

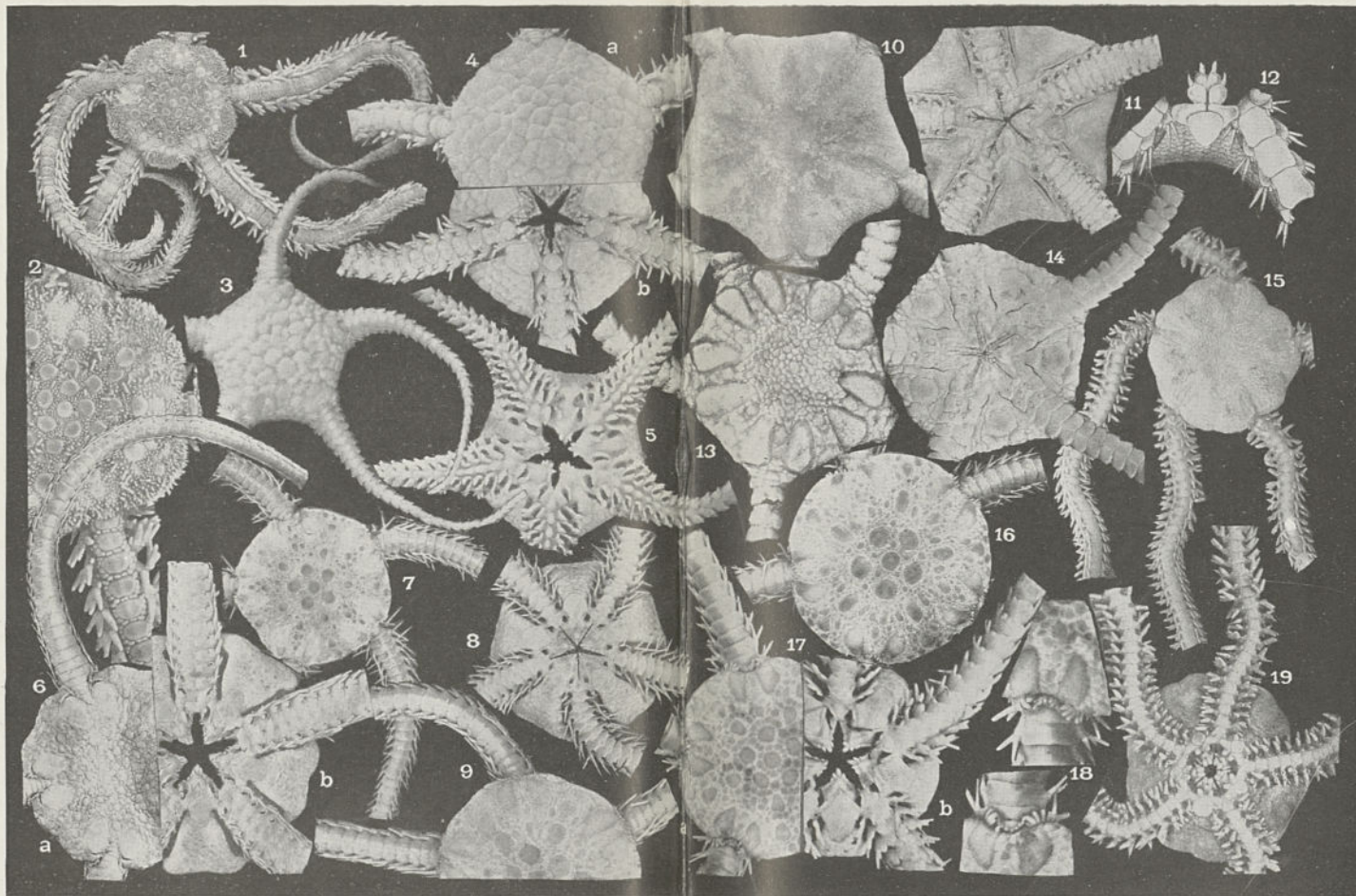


PLANCHE IX

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME PREMIER

Explication des termes employés dans la description des Échinodermes	I	Phosphorescence des Échinodermes	41
Place des Échinodermes dans la classification.	11	Genre de vie des Échinodermes. Locomotion. Habitudes, etc.	43
Échinodermes des Mers d'Europe.	15	Nourriture. Couleurs.	48
Introduction	15	Commensaux et parasites des Échinodermes	49
Morphologie et Biologie générales.	19	Commensaux	49
Définition du type Échinoderme	19	Parasites	51
Dimensions des Échinodermes.	27	Ennemis des Échinodermes ; leur utilité pour l'homme.	54
Développement des Échinodermes	29	Extension géographique et bathymétrique des Échinodermes	57
Reproduction sexuée	29	Nombre des Échinodermes vivants	65
Multiplication asexuelle et Régénération	35	Paléontologie.	65
Nombre des Antimères. Anomalies	39	Conseils pour la conservation des Échinodermes.	71
		Embranchement des Échinodermes. Tableau comparatif des Classes.	74

CLASSE I. — ASTÉRIDÉS OU STELLÉRIDÉS

Classification des Astéridés	85	FORCIPULATA	91
Tableau des Ordres d'Astéridés	85	Brsingidæ	91
Tableau des Familles d'Astéridés	86	BRISINGA	91
		Br. coronata	92
		Br. endecacnemos	92

<i>Odinta pandina</i> (1)	93	Pedicellasteridæ	121
<i>Freyella Edwardsi</i>	93	PEDICELLASTER	121
<i>Freyella robusta</i>	93	P. typicus	121
<i>Freyella sexradiata</i>	93	P. palæocrystallus	122
Asteriidæ	93	P. sexradiatus	123
MARTHASTERIAS	95	<i>Coronaster Antonii</i>	123
M. glacialis	95	SPINULOSA	124
ASTERIAS	97	Echinasteridæ	124
A. rubens	98	ECHINASTER	124
A. polaris	101	E. sepositus	125
COSCINASTERIAS	103	HENRICIA (<i>Cribrella</i>)	126
C. tenuispina	103	H. sanguinolenta	126
SCLERASTERIAS	104	H. biscayensis	128
S. Guerne	105	H. Caudani	128
STYLASTERIAS	105	Cryasteridæ	128
S. neglecta	106	MAGDALENASTER	128
HYDRASTERIAS	106	M. arcticus	129
H. Richardi	106	Asterinidæ	130
LEPTASTERIAS	107	ASTERINA	130
L. Mülleri	108	A. gibbosa	131
L. hyperborea	109	A. Panceri	133
CTENASTERIAS	110	ANSEROPODA (<i>Palmitpes</i>) ..	134
C. groenlandica	111	A. membranacea	134
Ct. groenlandica var. spitz-		A. Lobianci	139
bergensis	111	Chætasteridæ	139
URASTERIAS	112	CHÆTASTER	140
U. Lincki	113	Ch. longipes	140
U. panopla	114	Solasteridæ	143
NANASTER (<i>Stephanaste-</i>		SOLASTER	143
<i>rtas</i>)	115	S. papposus	145
N. albulus	116	S. squamatus	145
Stichasteridæ	116	S. ¹² endeca	146
STICHASTRELLA	117	S. syrtensis	147
S. rosea	118	LOPHASTER	148
<i>Stichaster arcticus</i>	120	L. furcifer	148
<i>Neomorphaster talismani</i> ..	120	Korethrasteridæ	150
<i>Zoroaster fulgens</i>	121		

(1) Les espèces dont le nom est imprimé en italiques sont simplement cités.

KORETHRASTER	150	C. placenta.....	174
K. hispidus.....	150	C. granularis.....	175
Asteropidæ	151	C. hystricis.....	176
PORANIA	152	C. <i>Kergroheni</i>	177
P. pulvillus.....	152	HIPPASTERIA.....	178
PORANIOMORPHA.....	157	H. plana.....	179
P. hispida.....	157	PSEUDARCHASTER.....	180
P. tumida.....	159	P. Pareli.....	180
CULCITOPSIS.....	160	P. Pareli var. longobrachialis.....	182
C. borealis.....	160	P. <i>annectens</i>	182
MARGINASTER.....	161	<i>Plinthaster Perrieri</i>	182
M. capreensis.....	162	<i>Nymphaster arenatus</i> , <i>Jacqueti</i> , <i>subspinosus</i>	182
<i>Tylaster Willet</i>	162	<i>Ceramaster balteatus</i> (<i>Pentagonaster Gosselini</i>)	182
Ophidiasteridæ	162	<i>Mimaster Tizardi</i>	182
OPHIDIASTER.....	163	Gnathasteridæ	183
O. ophidianus.....	163	ODONTASTER.....	183
HACELIA.....	164	O. mediterraneus.....	183
H. attenuata.....	165	Benthopectinidæ	184
Pterasteridæ	165	PONTASTER.....	185
PTERASTER.....	166	P. tenuispinus.....	185
P. militaris.....	167	P. <i>hebitus</i> , <i>limbatus</i> , <i>platynota</i> , <i>Marlonis</i>	185
P. pulvillus.....	168	<i>Pectinaster venustus</i>	186
P. obscurus.....	168	<i>Benthopecten armatus</i>	186
P. <i>hastatus</i>	169	Astropectinidæ	186
HYMENASTER.....	169	ASTROPECTEN.....	187
H. pellucidus.....	170	A. aurantiacus.....	189
DIPLOPTERASTER.....	171	A. hispinosus.....	191
D. multipes.....	171	A. hispinosus var. <i>platycanthus</i>	192
D. <i>multipes patagiatus</i>	172	A. spinulosus.....	193
<i>Hymenaster rex</i>	172	A. <i>Jonstoni</i>	194
H. <i>membranaceus</i>	172	A. <i>irregularis</i>	196
H. <i>Giboryi</i>	172	A. <i>irregularis</i> var. <i>serratus</i>	196
H. <i>giganteus</i>	172	A. <i>irregularis</i> var. <i>pentacanthus</i>	196
<i>Pteraster personatus</i>	172		
Myxasteridæ	172		
<i>Myxaster Perrieri</i>	172		
PHANEROZONIA ...	173		
Goniasteridæ	173		
CERAMASTER.....	174		

TETHYASTER.....	199	Luidiidæ	207
T. subinermis.....	200	LUIDIA	207
PLUTONASTER.....	201	L. ciliaris.....	207
P. bifrons.....	202	L. Sarsi.....	209
LEPTOPTYCHASTER.....	203	Porcellanasteridæ	211
L. arcticus.....	203	CTENODISCUS	212
PSILASTER.....	204	C. corniculatus.....	212
P. andromeda.....	205	<i>Caulaster pedunculatus</i> ...	
<i>Astropecten sphenoplax</i> ...	206	<i>Hyphalaster fortis</i> et <i>Par-</i>	
<i>Bathybiaster vexillifer</i>	206	<i>jaiti</i>	213
<i>Psilasteropsis patagiatus</i> ..	206	<i>Styracaster elongatus</i>	213

CLASSE II. OPHIURIDÉS ou OPHIURES

Classification des Ophiures		O. glacialis.....	240
Tableau des Familles d'O-		O. purpureus.....	241
phiuridés.....	222	O. relictus.....	242
PHRYNOPHIURIDA	226	<i>Ophiomyxa serpentaria</i> ...	242
Trichasteridæ	226	<i>Ophiobyrsa hystericis</i>	242
ASTRONYCHINÉS.....	226	<i>Astrogeron supinus</i>	242
ASTERONYX.....	226	LÆMOPHIURIDA ...	243
A. Loveni.....	227	Ophiacanthidæ	243
<i>Astrodia tenuispina</i>	228	OPHIACANTHA	243
ASTROCHEMATINÉS.....	228	O. bidentata.....	244
<i>Astrochema inornatum</i> ...	228	O. spectabilis.....	246
Gorgonocephalidæ	229	O. abyssicola.....	247
GORGONOCEPHALUS.....	230	O. setosa.....	248
G. arcticus.....	231	O. brevispina.....	250
G. eucnemis.....	232	O. aristata.....	252
G. eucnemis var. Malm-		O. composita.....	252
greni.....	232	O. rosea.....	252
G. Lincki.....	233	O. notata.....	252
G. Lamarcki.....	233	O. hybernica.....	252
ASTROSPARTUS.....	234	O. densa.....	252
A. arborescens.....	235	O. crassidens.....	252
Ophiomyxidæ	236	<i>Ophiotoma cortacea</i>	252
OPHIOMYXA.....	236	<i>Ophiomitrella globulifera</i> ..	252
O. pentagona.....	237	<i>Ophiomitrella clavigera</i> ...	252
OPHIOSCOLEX.....	239	<i>Ophioleđa minima</i>	252

<i>Ophiomyces grandis</i> ...	252	OPHIOPHOLIS.....	301
GNATHOPHIURIDA	252	<i>O. aculeata</i>	301
Ophiothrichidæ	253	<i>Amphiura bellis, gran-</i>	
OPHIOTHRIX.....	253	<i>dis, Palmert</i>	303
<i>O. Lütkeni</i>	254	<i>Amphiura iris, Richardt,</i>	
<i>O. quinquemaculata</i>	257	<i>grandisquama</i>	303
<i>O. fragilis</i>	263	<i>Ophiactis corallicola</i>	303
<i>O. fragilis</i> var. <i>echinata</i> ..	267	Amphilepididæ	303
<i>O. fragilis</i> var. <i>pentaphyl-</i>		AMPHILEPIS.....	303
<i>lum</i>	272	<i>A. norvegica</i>	304
<i>O. fragilis</i> var. <i>lusitanica</i> .	274	CHILOPHIURIDA ...	305
<i>O. fragilis</i> var. <i>Abildgar-</i>		Ophiolepididæ	305
<i>ardi</i>	275	OPHIURA.....	306
Amphiuridæ	279	<i>O. texturata</i>	308
AMPHIURA.....	281	<i>O. albida</i>	309
<i>A. Chiajei</i>	282	<i>O. Sarsi</i>	310
<i>A. mediterranea</i>	283	<i>O. robusta</i>	312
<i>A. Griegi</i>	284	<i>O. carnea</i>	313
<i>A. Sundevalli</i>	284	<i>O. affinis</i>	315
<i>A. filiformis</i>	286	<i>O. Grubei</i> ..	317
<i>A. securigera</i>	287	STEGOPHIURA.....	319
<i>A. borealis</i>	288	<i>St. nodosa</i>	319
AMPHIPHOLIS.....	288	<i>St. Stuwitzi</i>	331
<i>A. squamata</i>	289	OPHIOTEN.....	322
<i>A. squamata</i> var. <i>tenuis-</i>		<i>O. sericeum</i>	323
<i>pina</i>	290	<i>O. scutatum</i>	325
<i>A. Torelli</i>	290	<i>O. hastatum</i>	327
PARAMPHIURA.....	290	<i>O. Le Danteci</i>	327
<i>P. punctata</i>	291	OPHIOPLEURA.....	327
OPHIACTIS.....	291	<i>O. borealis</i>	328
<i>Ophiactis Balli</i>	292	OPHIOMUSIUM.....	329
<i>O. abyssicola</i>	293	<i>O. Lymani</i>	330
<i>O. virens</i>	294	<i>O. Ophiotjalpa vivipara</i> ..	331
<i>O. nidarosiensis</i>	297	<i>O. Ophiozona tjaljana</i> ..	331
OPHIOCENTRUS.....	298	<i>O. Ophiomusium planum</i> .	331
<i>O. brachiatus</i>	298	<i>O. Ophiura contragosa</i> ...	331
OPHIOPUS.....	299	Ophiodermatidæ	332
<i>O. arcticus</i>	300	OPHIODERMA.....	332
		<i>O. longicauda</i>	333

OPHIOCONIS	334	Ophiocomidæ	337
O. Forbesi.....	334	OPHIOCOMINA.....	338
CRYPTOPELTA.....	335	O. nigra.....	339
C. brevispina.....	335	OPHIOPSILA.....	342
PECTINURA ¹	336	O. aranea.....	343
P. vestita.....	336	O. annulosa.....	344
Explication des Planches.....			347

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

DIRECTEUR : D^r TOULOUSE, Directeur de Laboratoire à l'École
des Hautes-Etudes

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL : H. PIÉRON
SECRÉTAIRE POUR LES SCIENCES TECHNIQUES : L. POTIN

TABLE DES BIBLIOTHÈQUES

1. *Philosophie des Sciences* A. REY, professeur d'Histoire de la Philosophie dans ses rapports avec la Science à la Sorbonne.

I. SCIENCES PURES

A. Sciences mathématiques :

2. *Mathématiques* J. DRACH, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.
3. *Mécanique* J. DRACH, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.

B. Sciences inorganiques :

4. *Physique* A. LEDUC, professeur de physique à la Sorbonne.
5. *Chimie physique* J. PERRIN, professeur de chimie physique à la Sorbonne.
6. *Chimie* A. PICTET, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Genève.
7. *Astronomie et Physique céleste* J. MASCART, professeur à l'Université, directeur de l'Observatoire de Lyon.
8. *Météorologie* J. MASCART, professeur à l'Université, directeur de l'Observatoire de Lyon.
9. *Minéralogie et Pétrographie* A. LACROIX, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
10. *Géologie* M. BOULE, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, directeur de l'Institut de Paléontologie humaine.
11. *Océanographie physique* J. RICHARD, directeur du Musée Océanographique de Monaco.

C. Sciences biologiques normatives :

12. *Biologie générale*... M. CAULLERY, professeur de zoologie à la Sorbonne.
13. *Physique biologique*. L PECH, professeur de physique biologique à la Faculté de Médecine de l'Université de Montpellier.
14. *Chimie biologique*.. G. BERTRAND, professeur de chimie biologique à la Sorbonne, professeur à l'Institut Pasteur.
15. *Physiologie et Pathologie végétales*.. L. MANGIN, de l'Institut, directeur du Muséum d'Histoire naturelle.
16. *Physiologie*..... J.-P. LANGLOIS, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, directeur de la *Revue générale des Sciences*.
17. *Psychologie*..... E. TOULOUSE, directeur de Laboratoire à l'Ecole des Hautes-Etudes, médecin en chef de l'asile Sainte-Anne.
18. *Sociologie* G. RICHARD, professeur à la Faculté des Lettres de l'Université de Bordeaux.

19. *Microbiologie et Parasitologie* A. CALMETTE, membre de l'Académie de Médecine, sous-directeur de l'Institut Pasteur et F. BESANÇON, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université de Paris, Médecin des Hôpitaux.
20. *Pathologie* . {
 A. *Pathologie médicale* M. KLIPPEL, médecin des Hôpitaux de Paris
 B. *Neurologie*.... E, TOULOUSE, directeur du Laboratoire à l'Ecole des Hautes-Etudes, médecin en chef de l'Asile Sainte-Anne
 C. *Path. chirurgicale*. R. PROUST, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, chirurgien des Hôpitaux.

D. Sciences biologiques descriptives :

21. *Paléontologie* M. BOULE, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, directeur de l'Institut de Paléontologie humaine.

- | | | |
|--|-----------------------------------|---|
| 22. Botanique. | } A. Généralités et phanérogames. | H. LECOMTE, de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire Naturelle. |
| | | B. Cryptogames..... |
| 23. Zoologie..... | | C. HOULBERT, professeur de Zoologie à l'École de Médecine et de Pharmacie de l'Université de Rennes. |
| 24. Anatomie et Embryologie..... | | C. HOULBERT, professeur de Zoologie à l'École de Médecine et de Pharmacie de l'Université de Rennes, |
| 25. Anthropologie et Ethnographie..... | | P. RIVET, Assistant d'Anthropologie au Muséum d'Histoire Naturelle, secrétaire pour l'Armement des services |
| 26. Economie politique.. | | G. RENARD, Professeur d'Histoire du Travail au Collège de France. |

A. Sciences mathématiques :

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 27. Mathématiques appliquées..... | M. D'OGAGNE, professeur à l'École Polytechnique et à l'École des Ponts-et-Chaussées. |
| 28. Mécanique appliquée et génie..... | M. D'OGAGNE, professeur de l'Institut à l'École Polytechnique et à l'École des Ponts-et-Chaussées. |

B Sciences inorganiques :

- | | |
|---|---|
| 29. Industries physiques. | H. CHAUMAT, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, sous-directeur de l'École supérieure d'Electricité de Paris. |
| 30. Photographie | A. SEYEWETZ, sous-directeur de l'École de Chimie industrielle de Lyon. |
| 31. Industries chimiques. | J. DERÔME, inspecteur général de l'Instruction publique, inspecteur des Etablissements classés. |
| 32. Géologie et minéralogie appliquées..... | L. CAYEUX, professeur au Collège de France et à l'Institut national agronomique. |
| 33. Construction..... | A. MESNAGER, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers et à l'École des Ponts-et-Chaussées. |

C. Sciences biologiques :

34. *Industries biologiques* G. BERTRAND, professeur de chimie biologique à la Sorbonne, professeur à l'Institut Pasteur.
35. *Botanique appliquée et agriculture.* A. PHAÉROGAMES .. H. LECOMTE, de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
B. CRYPTOGRAMES...
36. *Zoologie appliquée*.. J. PELLEGRIN, assistant au Muséum d'Histoire naturelle.
37. *Thérapeutique générale et pharmacologie.* G. POUCHET, membre de l'Académie de Médecine, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université de Paris.
38. *Hygiène et médecine publiques* A. CALMETTE, membre de l'Académie de Médecine, sous-directeur de l'Institut Pasteur.
39. *Psychologie appliquée*..... E. TOULOUSE, directeur de laboratoire à l'École des Hautes-Études, médecin de l'Asile Sainte-Anne.
40. *Sociologie appliquée* TH. RUYSSSEN, professeur à la Faculté des Lettres de l'Université de Bordeaux.
- M. ALBERT MAIRE, bibliothécaire à la Sorbonne, est chargé de l'*Index* de l'Encyclopédie scientifique.

IMPRIMERIE CH.-A. BÉDU
SOCIÉTÉ ANONYME
SAINT-AMAND (CHER)

|||||

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

|||||

CATALOGUE
DES OUVRAGES PARUS

1^{er} MARS 1924

Nouveaux prix en raison des hausses continuelles
imposées par les relieurs

|||||

GASTON DOIN, ÉDITEUR, A PARIS

Registre du Commerce Seine n° 67062

|||||

Nous avons entrepris la publication, sous la direction générale de son fondateur, le D^r **Toulouse**, directeur à l'École des Hautes Études, d'une **Encyclopédie scientifique** dont on mesurera l'importance à ce fait qu'elle est divisée en 40 sections ou Bibliothèques et qu'elle comprendra environ 1000 volumes. Elle se propose de rivaliser avec les plus grandes encyclopédies étrangères et même de les dépasser, tout à la fois par le caractère nettement scientifique et la clarté de ses exposés, par l'ordre logique de ses divisions et par son unité, enfin par ses vastes dimensions et sa forme pratique.

LES VOLUMES, ILLUSTRÉS POUR LA PLUPART, DE 300 A 500 PAGES,
SONT PUBLIÉS DANS LE FORMAT IN-16
ET CARTONNÉS TOILE.

DIRECTEUR : D^r **TOULOUSE**, directeur à l'École
des Hautes Etudes.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL : **H. PIÉRON**.

SECRÉTAIRE POUR LES SCIENCES TECHNIQUES : **L. POTIN**.

PATHOLOGIE MÉDICALE

Directeur : Docteur M. KLIPPEL, Médecin des Hôpitaux de Paris.

- Les Maladies du Péritoine**, par le Docteur A. PISSAVY, médecin des hôpitaux de Paris. 1 vol. de 420 pages..... 9 fr.
- Les grands Processus morbides : Congestion. Inflammation. Suppuration. Gangrène**, par le D^r Camille HAHN, licencié ès sciences, médecin-assistant à l'hôpital Saint-Michel. 1 vol. de 480 pages, avec figures dans le texte..... 9 fr.
- La Goutte et l'Obésité**, par les docteurs A. FLORAND, médecin de l'hôpital Lariboisière, et M. FRANÇOIS, ancien interne des hôpitaux de Paris. 1 vol. de 550 pages..... 9 fr.
- Fièvre typhoïde et fièvres paratyphoïdes**, par H. DUFOUR, médecin des hôpitaux de Paris, et J. THIERS, ancien interne des hôpitaux de Paris. 1 vol. de 450 pages avec figures dans le texte..... 14 fr. 50
- Grippe, Coqueluche, Erysipèle, Oreillons**, par H. BARBIER, médecin des hôpitaux de Paris. 1 vol. de 300 pages..... 10 fr. 50
- Polyomyélite. — Diphtérie. — Encéphalite léthargique. — Méningite cérébro-spinale. — Zona**, par le D^r BARBIER: médecin des hôpitaux de Paris. 1 vol. de 350 pages..... 14 fr.
- Septicémies (Septicopyohémies, Bactériémies)**, par E. VAUCHEZ et P. WORINGER, chargé de cours et chef de laboratoire à la Faculté de médecine de Strasbourg (*sous presse*).

NEUROLOGIE ET PSYCHIATRIE

Directeur : Docteur TOULOUSE.

- Thérapeutique des Maladies du Système nerveux**, par le professeur GRASSET et le D^r L. RIMBAUD, 2^e édit. 1 vol. de 600 p. 9 fr.
- Séméiologie des Maladies du Système nerveux**, par le D^r Henri DUFOUR, médecin des hôpitaux de Paris. 1 vol. de 540 pages, avec figures dans le texte..... 9 fr.
- Maladies de la Moelle et du Bulbe (non systématisées). Polyomyélites, sclérose en plaques, syringomyélie**, par le professeur C. ODDO. 1 vol. de 400 pages, avec 24 figures dans le texte... 9 fr.
- Le Tabes et les Maladies systématiques de la Moelle**, par le docteur E. DE MASSARY, médecin des hôpitaux de Paris. 1 vol. de 350 pages, avec 28 fig. dans le texte..... 9 fr.

GASTON DOIN, Éditeur.

La Paralyse générale. par le professeur A. JOFFROY, et le docteur Roger MIGNOT, médecin en chef de la Maison Nationale de Charenton (*épuisé*).

L'Hystérie. Définition et Conception. Pathogénie. Traitement, par le D^r H. BERNHEIM, professeur honoraire à la Faculté de Médecine de Nancy. 1 vol. de 450 pages..... 9 fr.

MICROBIOLOGIE ET PARASITOLOGIE

Directeurs : Professeur A. CALMETTE, Sous-Directeur de l'Institut Pasteur, et Docteur F. BEZANÇON, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

Le Micro-organisme de la Syphilis. *Treponema pallidum* (Schau-dinn), par le docteur LÉVY-BING, chef de Laboratoire de Saint-Lazare, lauréat de l'Académie de Médecine. 1 vol. de 350 pages, avec figures dans le texte et une planche en couleurs hors texte..... 9 fr.

L'Étude expérimentale de la Rage, par le docteur A. MARIE, chef de service à l'Institut Pasteur. 1 vol. de 400 pages, avec figures dans le texte et une planche en couleurs hors texte..... 9 fr.

Les Dysenteries. Étude bactériologique, par le D^r Ch. DOPTER, professeur agrégé au Val-de-Grâce. 1 vol. de 300 pages, avec figures dans le texte et 12 pl. hors texte..... 9 fr.

Les Insectes piqueurs et suceurs de sang, par le D^r Edmond SERGENT, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur de Paris. 1 vol. de 310 pages, avec 229 fig. dans le texte..... 9 fr.

HYGIÈNE ET MÉDECINE PUBLIQUES

Directeur : Professeur A. CALMETTE.

L'Ouvrier (Son atelier, son hygiène, son habitation), par le docteur René MARTIAL. 1 vol. de 425 p., avec fig. dans le texte... 9 fr.

Hygiène scolaire, par L. DUFESTEL, médecin inspecteur des Écoles de Paris. 2^e édition, 1 vol. de 460 pages, avec 72 figures dans le texte..... 9 fr.

GASTON DOIN, Éditeur.

Hygiène du premier âge, par P. LASSABLIÈRE, chef de Laboratoire à la Faculté de médecine de Paris. 1 vol. de 352 pages et 18 figures dans le texte. 9 fr.

THÉRAPEUTIQUE

Directeur Docteur G. POUCHET,
Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

Les Médicaments, Action physiologique, formules, emplois, par le Dr A. F. PLICQUE, ancien interne, lauréat des Hôpitaux de Paris. Préface du professeur G. POUCHET. 1 vol. de 400 pages. . . . 9 fr.

PHYSIOLOGIE

Directeur : Docteur J.-P. LANGLOIS, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers, Membre de l'Académie de Médecine.

La Fonction musculaire, par J. JOTEYKO, docteur en médecine, chef de Laboratoire à l'Université de Bruxelles. 1 vol. de 410 p., avec 35 figures dans le texte. 9 fr.

La Cellule nerveuse, par G. MARINESCO, professeur à l'Université de Bucarest. Avec une préface de M. le professeur RAMON Y CAJAL (de Madrid). 2 vol. formant 1.148 pages, avec 252 figures dans le texte. 18 fr.

Les Fonctions nerveuses : les fonctions bulbo-médullaires, par W. BECHTEREW, professeur à l'Université de Saint-Petersbourg. 1 vol. de 400 pages, avec fig. dans le texte. 9 fr.

Les Fonctions nerveuses : les fonctions bulbo-médullaires. Fonctions viscérales, sécrétoires, trophiques et thermogéniques, par W. BECHTEREW. 1 vol. de 600 pages, avec 43 figures dans le texte. 9 fr.

La Fonction cérébelleuse, par le docteur ANDRÉ-THOMAS, ancien interne des hôpitaux de Paris. 1 vol. de 350 pages, avec 89 fig. dans le texte. 9 fr.

Les Fonctions digestives, par le docteur E. BARDIER, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Toulouse. 1 vol. de 450 pages, avec 29 figures dans le texte. 9 fr.

8, Place de l'Odéon, Paris 6^e.

La Fonction sexuelle, par le docteur H. BUSQUET, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Nancy. 1 vol. (*épuisé*).

La Croissance, par le docteur L. DUFESTEL, médecin inspecteur des Écoles de la Ville de Paris. 1 vol. de 310 pages avec 20 fig. dans le texte..... 9 fr.

ANATOMIE ET EMBRYOLOGIE

Directeur : C. HOULBERT, Professeur à l'Université de Rennes.

Anatomie plastique, par Edouard CUYER, peintre, professeur d'anatomie. 1 vol. de 350 pages, avec 146 fig. dans le texte.... 9 fr.

BIOLOGIE GÉNÉRALE

Directeur : M. CAULLERY, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

La Tératogenèse, Étude des variations de l'organisme, par Etienne RABAUD, maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris. 1 vol. de 360 pages, avec 98 fig. dans le texte.... 9 fr.

L'œuf et les facteurs de l'ontogénèse, par A. BRACHET, professeur à l'Université de Bruxelles. 1 vol. de 350 pages avec 57 figures..... 9 fr.

Le Parasitisme et la symbiose, par M. CAULLERY, professeur à la Sorbonne. 1 vol. de 400 pages avec 53 fig. dans le texte. 14 fr. 50

L'hérédité, par E. GUYENOT, professeur à l'Université de Genève. 1 vol. de 470 pages avec 47 figures..... 18 fr.

ANTHROPOLOGIE ET ETHNOGRAPHIE

Directeur : P. RIVET, Assistant d'anthropologie au Muséum d'Histoire naturelle.

Les Peuples aryens. Leur origine en Europe, par ZABOROWSKI, professeur à l'École d'Anthropologie, ancien président de la Société d'Anthropologie de Paris. 1 vol. de 450 pages, avec figures dans le texte et une carte hors texte..... 9 fr.

Le Paganisme contemporain chez les peuples celto-latins, par Paul SEBILLOT, ancien président de la Société d'Anthropologie de Paris, directeur de la Revue des traditions populaires. 1 vol. de 400 pages..... 9 fr.

GASTON DOIN, Éditeur.

Le Folk-Lore. Littérature orale et Ethnographie traditionnelle,
par P. SÉBILLOT. 1 vol. de 493 pages..... 9 fr.

Les Blancs d'Afrique, par le D^r H. WEISGERBER (*épuisé*).

Anthropologie anatomique (crâne, face, tête sur le vivant),
par le D^r G. PAUL-BONCOUR, vice-président de la Société d'Anthropologie, médecin en chef de l'Institut médico-psychologique, ancien interne des hôpitaux de Paris. 1 vol. de 400 pages, avec 44 figures..... 9 fr.

PALÉONTOLOGIE

Directeur : M. BOULE, Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle.

Paléontologie végétale. Cryptogames cellulaires et cryptogames vasculaires, par Fernand PELOURDE, docteur ès sciences, préparateur au Muséum d'Histoire Naturelle, préface de M. R. ZEILLER, membre de l'Institut. 1 vol. de 400 pages, avec 80 figures dans le texte..... 9 fr.

Océanographie Physique

Directeur : Docteur J. RICHARD,
Directeur du Musée océanographique de Monaco.

Les Dépôts marins, par L.-W. COLLET, professeur à l'Université de Genève. 1 vol. de 325 pages, avec 35 figures dans le texte et une carte hors texte 9 fr.

ZOOLOGIE

Directeur : C. HOULBERT, Professeur à l'Université de Rennes.

Les Insectes, Anatomie et physiologie générales. — Introduction à l'étude de l'entomologie biologique, par C. HOULBERT, professeur à l'École de Médecine de Rennes. 2^e *édit.* 1 vol. de 400 p., avec 207 figures..... 10 fr. 50

La Distribution géographique des animaux, par le D^r L. TROUESART, professeur au Muséum national d'histoire naturelle de Paris. 1 vol. de 350 pages avec figures dans le texte... 12 fr. 50

Les Batraciens et principalement ceux d'Europe, par G.-A. BOULENGER, D^r Sc., D^r Phil., membre de la Société royale de Londres, vice-président de la Société de zoologie de Londres. 1 vol. de 320 pages, avec 55 figures dans le texte..... 9 fr.

8, Place de l'Odéon, Paris 6^e.

- Mollusques de la France et des régions voisines. — TOME I :**
Amphineures, Gastéropodes Opisthobranches, Hétéropodes, Marséniadés et Oncidiidés, par A. VAYSSIERE, professeur à la Faculté des sciences de Marseille. 1 vol. de 430 pages, avec 42 planches hors texte..... 9 fr.
- TOME II :** *Gastéropodes pulmonés et Prosobranches terrestres et fluviales*, par L. GERMAIN, docteur ès sciences, préparateur au Muséum d'Histoire naturelle. 1 vol. de 380 pages, avec 25 planches hors texte..... 9 fr.
- Les Coléoptères d'Europe (France et régions voisines)**, par C. HOULBERT, professeur à l'École de médecine et de pharmacie de Rennes.
- TOME PREMIER :** 1 vol. de 350 pages, avec 104 figures dans le texte..... 12 fr. 50
- TOME DEUXIÈME :** 1 vol. de 310 pages, avec 99 figures dans le texte et 30 planches..... 12 fr. 50
- TOME TROISIÈME :** 1 vol. de 300 p., avec 30 planches.. 12 fr. 50
- Les Thysanoures, Dermoptères et Orthoptères de la Faune européenne. TOME I**, par C. HOULBERT. 1 vol. de 382 pages avec 87 figures dans le texte et 9 planches..... 16 fr. 50
- Les Échinodermes des mers d'Europe. TOME I**, par R. KOEHLER, professeur de Zoologie à la Faculté de Médecine de Lyon. 1 vol. de 370 pages avec 9 planches hors texte..... 16 fr. 50

ZOOLOGIE APPLIQUÉE

Directeur : J. PELLEGRIN, Assistant au Muséum d'Histoire Naturelle.

- Les Vers à soie (Sériciculture moderne)**, par Antonin ROLET, professeur à l'École d'Agriculture d'Antibes. 1 vol. de 450 pages, avec 102 figures dans le texte..... 9 fr.
- La Pisciculture industrielle**, par C. RAYEBET-WATTEL, ex-maitre de Conférences de Pisciculture à l'École Nationale des Ponts et Chaussées. 1 vol. de 400 p., avec 74 fig. dans le texte.... 9 fr.
- Les Equidés domestiques, le Cheval, l'Ane et le Mulet**, par A. GALLIER, médecin vétérinaire, inspecteur sanitaire de la ville de Caen. 1 vol. de 380 pages, avec 68 fig. dans le texte.... 9 fr.

GASTON DOIN, Éditeur.

BOTANIQUE CRYPTOGRAMIQUE

Directeur : L. MANGIN, de l'Institut,
 Directeur au Muséum d'Histoire naturelle.

Les Urédinées (*Rouilles des Plantes*), par Paul HARIOT, assistant de cryptogamie au Muséum d'Histoire Naturelle. 1 vol. de 400 pages, avec 47 figures dans le texte..... 9 fr.

Les Champignons. Essai de classification, par le D^r Paul VUILLEMIN, professeur à la Faculté de Médecine de Nancy. 1 vol. de 425 pages..... 9 fr.

Les Levures, par A. GUILLIERMOND, docteur ès sciences. Préface du D^r E. ROUX, directeur de l'Institut Pasteur. 1 vol. in-18 Jésus, cartonné toile, de 565 p., avec 63 fig. dans le texte..... 9 fr.

BOTANIQUE APPLIQUÉE

Directeurs : H. LECOMTE, de l'Institut, Professeur au Muséum d'histoire naturelle, et L. MANGIN, de l'Institut, Directeur du Muséum d'histoire naturelle.

Les Bois industriels, par J. BEAUVERIE, chargé d'un cours de botanique appliquée à la Faculté des sciences de Lyon. 1 vol. de 420 p., avec 53 figures dans le texte..... 9 fr.

Les Plantes à tubercules alimentaires des climats tempérés et des pays chauds, par Henri JUMELLE, professeur à la Faculté des sciences de Marseille. 1 vol. de 380 pages, avec 35 figures dans le texte..... 9 fr.

Les Plantes à gommés et à résines, par H. JACOB DE CORDEMOY, docteur ès sciences, docteur en médecine, chargé de cours à l'École de Médecine de l'Université d'Aix-Marseille. 1 vol. de 420 pages, avec 15 figures dans le texte..... 9 fr.

Utilisation des algues marines, par C. SAUVAGEAU, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux. 1 vol. de 400 pages, avec 26 figures..... 9 fr. 50

8, Place de l'Odéon, Paris 6^e.

Les Palmiers, par C.-L. GATIN, docteur ès sciences, ingénieur agronome, préparateur de botanique à la Sorbonne. 1 vol. de 350 pages, avec 46 figures. 9 fr.

PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIE VÉGÉTALES

Directeur : Professeur L. MANGIN,
Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle, Membre de l'Institut.

Biologie florale, par F. PÉCHOUTRE, docteur ès sciences, professeur au Lycée Louis-le-Grand. 1 vol. de 380 pages, avec 82 figures dans le texte. 9 fr.

Nutrition chez la plante, I. Échanges d'eau et de substances minérales, par M. MOLLIARD, doyen de la Faculté des sciences de l'Université de Paris. 1 vol. de 420 pages, avec 46 figures dans le texte. 12 fr. 50

Nutrition de la plante, II. Formation des substances ternaires, par M. MOLLIARD, 1 vol. de 450 p. avec 88 fig. dans le texte. 14 fr. 50

Nutrition chez la plante, III. Utilisation des substances ternaires, par M. MOLLIARD, 1 vol. de 324 pages avec 54 figures dans le texte. 14 fr. 50

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE APPLIQUÉES

Directeur : L. CAYEUX, Professeur de Géologie au Collège de France.

Les gisements de pétrole, par J. CHAUTARD. 1 vol. de 350 pages avec 47 figures dans le texte. 14 fr. 50

PHILOSOPHIE DES SCIENCES

Directeur : A. REY, Professeur à la Sorbonne.

Les disciplines d'une science, la Chimie, par G. URBAIN, membre de l'Institut, professeur de la Faculté des Sciences de Paris, 1 vol. de 340 pages avec figures. Broché. 10 fr.
Cartonné toile. 12 fr. 50

GASTON DOIN, Éditeur.

- La Physique depuis vingt ans.** par P. LANGEVIN, professeur au Collège de France. 1 vol. de 350 pages avec fig. Broché. 15 fr. Cartonné toile..... 17 fr. 50
- Les nouvelles conceptions de la matière et de l'atome,** par A. BERTHOUD, professeur à l'Université de Neuchâtel. 1 vol. de 330 pages avec 21 figures dans le texte..... 12 fr. 50
- Le tombeau d'Aristoxène. Essai sur la musique,** par G. URBAIN, professeur à la Faculté des Sciences de Paris. (*Sous presse.*)

PSYCHOLOGIE EXPÉRIMENTALE

Directeur : Docteur TOULOUSE.

- Technique de Psychologie expérimentale,** par TOULOUSE, VASCHIDE et PIÉRON. Deuxième édition, entièrement nouvelle, par le docteur Ed. TOULOUSE, médecin en chef de l'Asile de Villejuif, directeur du laboratoire de psychologie expérimentale à l'École des Hautes Études, et H. PIÉRON, agrégé de l'Université, maître de conférences de psychologie expérimentale à l'École des Hautes Études. 2 vol. formant 600 pages avec 120 figures dans le texte ou hors texte..... 18 fr.
- L'Hypnotisme et la Suggestion,** par le professeur GRASSET, 4^e édition. 1 vol. de 480 pages avec figures dans le texte..... 9 fr.
- La Volonté,** par FR. PAULHAN, 2^e édition. (*Épuisé.*)
- La Morale. Fondements psycho-sociologiques d'une conduite rationnelle,** par G.-L. DUPRAT, docteur es lettres, lauréat de l'Institut, correspondant du Ministère de l'Instruction publique, associé de l'Institut international de sociologie, directeur du Laboratoire de psychologie expérimentale d'Aix-en-Provence. 2^e édition. 1 vol. de 400 pages..... 9 fr.
- La psychologie sociale. Sa nature et ses principales lois,** par G.-L. DUPRAT, docteur es lettres, lauréat de l'Institut. 1 vol. de 370 pages..... 9 fr.
- L'Inconscient,** par A. HESNARD, professeur à l'École de Médecine navale de Bordeaux. 1 vol. de 300 pages avec figures dans le texte..... 12 fr. 50
- L'odorat,** par H. ZWAARDEMAKER, professeur de physiologie à l'Université d'Utrecht. (*Sous presse.*)

8, Place de l'Odéon, Paris 6^e.

PSYCHOLOGIE APPLIQUÉE

Directeur : Docteur TOULOUSE.

- L'Éducation des Sentiments**, par le docteur V. BRIDOU. 1 vol. de 410 pages..... 9 fr.
- La Pédagogie expérimentale**, par Gaston RICHARD, professeur à la Faculté des Lettres de Bordeaux. 1 vol. de 350 pages... 9 fr.
- La Pratique commerciale**, par J.-H. HAENDEL. (*Épuisé.*)
- L'éducation de la volonté et des facultés logiques**, par G.-L. DUPRAT, docteur ès lettres, lauréat de l'Institut, associé de l'Institut international de sociologie. 1 vol. in-18 grand jésus, de 324 pages..... 10 fr. 50

SOCIOLOGIE

Directeur : G. RICHARD, Professeur à la Faculté des Lettres de Bordeaux.

- La Sociologie générale**, par Gaston RICHARD, professeur de sociologie à l'Université de Bordeaux. 1 vol. de 400 pages.... 9 fr.
- Les Types sociaux et le Droit**, par Joseph MAZZARELLA, docteur en droit. 1 vol. de 450 pages, avec nombreux tableaux... 9 fr.
- La Solidarité sociale**, par G.-L. DUPRAT, professeur au Lycée de Rochefort (ouvrage récompensé par l'Académie des sciences morales et politiques. Prix Saintour, 1906). Préface du professeur G. RICHARD. 1 vol. de 360 pages..... 9 fr.
- Géographie sociale : La Mer. Populations maritimes. Migrations. Pêches. Commerce. Domination de la mer**, par C. VALLAUX, docteur ès lettres, professeur de géographie à l'École navale. 1 vol. de 400 pages..... 9 fr.
- Géographie sociale : Le Sol et l'Etat**, par C. VALLAUX. 1 vol. de 420 pages avec 31 figures dans le texte..... 9 fr.
- La Société et l'Ordre juridique**, par Alessandro LEVI, professeur de philosophie du droit à l'Université de Ferrare. 1 vol. de 410 pages..... 9 fr.
- L'art et la vie sociale**, par Charles LALO, docteur ès sciences, prof de philosophie au lycée Hoche. 1 vol. de 390 p... 10 fr. 50

GASTON DOIN, Éditeur.

SOCIOLOGIE APPLIQUÉE

Directeur : TH. RUYSSSEN, Professeur à la Faculté des Lettres de Bordeaux.

- Les Régies municipales.** *Exploitation collective des services publics*, par E. BOUVIER, professeur de science et de législation financières à la Faculté de droit de l'Université de Lyon. 1 vol. de 450 pages. 9 fr.
- La Protection des faibles** (*Assistance et Bienfaisance*), par G. RONDEL, inspecteur général au Ministère de l'Intérieur, membre du Conseil supérieur de l'Assistance publique. 1 vol. de 300 pages. 9 fr.
- Géographie économique.** *Exploitation rationnelle du globe*, par Paul CLERGET, professeur à l'École supérieure de commerce et près la Chambre de commerce de Lyon. 1 vol. de 480 pages. 9 fr.

ÉCONOMIE POLITIQUE

Directeur : GEORGES RENARD, Professeur au Collège de France.

- La Monnaie, le Change et l'Arbitrage, le Crédit**, par M. et A. MÉLIOT. (*Epuisé.*)
- Guerre et Paix internationales**, par Eugène d'EICHTHAL, membre de l'Institut. 1 vol. de 350 pages avec graphiques. 9 fr.
- La Colonisation et les Colonies**, par Pierre AUBRY, docteur ès sciences juridiques, politiques et économiques. 1 vol. de 278 p., avec nombreux tableaux. 9 fr.
- Le Commerce et les Commerçants**, par YVES GUYOT, ancien ministre, vice-président de la Société d'Économie politique. (*Epuisé.*)
- L'Industrie et les Industriels**, par YVES GUYOT, 1 vol. de 400 p., avec tableaux dans le texte. 9 fr.
- Le Blé et les Céréales**, par Daniel ZOLLA, professeur à Grignon et à l'École libre des sciences politiques. 1 vol. de 300 pages, avec cartes et graphiques dans le texte. 9 fr.
- Les Fibres textiles d'origine animale** (*Laine et soie*), par D. ZOLLA. 1 vol. de 350 pages, avec cartes et graphiques. . . 9 fr.
- Syndicats, Trade-unions et Corporations**, par Georges RENARD, professeur au Collège de France. 1 vol. de 420 pages. 8 fr. 50

8, Place de l'Odéon, Paris 6^e

- Salariat et Salaires**, par E. LEVASSEUR, membre de l'Institut, administrateur du Collège de France. 1 vol. de 500 pages 9 fr.
- La Machine et la Main-d'œuvre humaine**, par D. BELLET, secrétaire perpétuel de la Société d'Économie politique, professeur à l'École des Sciences politiques et à l'École des Hautes Études commerciales. 1 vol. de 300 pages. 9 fr.
- La Vie chère**, par G. RENARD, professeur au Collège de France. 1 vol. de 250 pages. Broché, 8 fr., cartonné toilé.... 10 fr. 50
- L'Économie politique et les Économistes**, avec une introduction sur l'Économie et la Guerre, par G. SCHELLE, vice-président de la Société d'Économie politique. 1 vol. de 400 pages. 9 fr.
- Le Luxe, le Bien-être et la Consommation**, par André PINARD. Ouvrage couronné par l'Académie française (Prix Fabien 1919). 1 vol. de 480 pages. 9 fr.
- Les Monopoles**, par E. PAYEN. 1 vol. de 450 pages. 9 fr.
- Les Systèmes socialistes**, par H. BOURGIN. 1 volume de 400 pages. 14 fr. 50
- L'Enseignement commercial en France et à l'Étranger**, par M. FACY. 1 vol. de 330 pages. 12 fr. 50

CHIMIE

Directeur : A. PICTET,

Professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Genève.

- Zinc, Cadmium, Cuivre, Mercure**, par A. BOUCHONNET, préparateur à la Faculté des sciences de l'Université de Paris. 1 vol. de 410 p., avec figures dans le texte. 9 fr.
- Étain, Plomb et Bismuth**, par A. BOUCHONNET. 1 vol. de 380 pages. 9 fr.
- Hydrocarbures, Alcools et Éthers de la série grasse**, par P. CARRÉ, docteur ès sciences, professeur à l'École des Hautes Études commerciales, préparateur à l'Institut de chimie appliquée. 1 vol. de 420 pages. 9 fr.
- Phosphore — Arsenic — Antimoine**, par A. BOUTARIC, agrégé de l'Université, docteur ès sciences, maître de conférences de physique à la Faculté des sciences de Dijon, et A. RAYNAUD, ingénieur-chimiste, chargé des fonctions de chef des travaux de chimie à la Faculté des sciences de Montpellier. 1 vol. in-16 de 420 pages, avec figures dans le texte. 10 fr.

GASTON DOIN, Éditeur.

CHIMIE BIOLOGIQUE

Directeur : G. BERTRAND, Professeur de Chimie biologique à la Sorbonne.

Le Parfum chez la Plante, par Eug. CHARABOT, docteur ès sciences physiques, inspecteur et membre du Conseil supérieur de l'Enseignement technique, et C.-L. GATIN, docteur ès sciences naturelles, ingénieur agronome, préparateur à la Faculté des Sciences de Paris. 1 vol. de 400 p., avec 21 fig. dans le texte.... 9 fr.

INDUSTRIES BIOLOGIQUES

Directeur : Professeur G. BERTRAND.

Industrie des Parfums naturels, Les Principes odorants des Végétaux (*Méthodes de dosage, d'extraction, d'identification*), par Eug. CHARABOT. 1 vol. de 400 pages, avec figures dans le texte..... 9 fr.

La Fabrication du sucre, par D. SIDERSKY, ingénieur-chimiste. 1 vol. de 360 pages, avec 37 figures dans le texte..... 9 fr.

INDUSTRIES CHIMIQUES

Directeur : J. DERÔME, Inspecteur général de l'Instruction publique.

Les Produits pharmaceutiques industriels, par P. CARRÉ, docteur ès sciences, préparateur à l'Institut de Chimie appliquée. 2 vol. formant 820 pages..... 18 fr.

Industrie des Métaux secondaires et des Terres rares, par Pierre NICOLARDOT, capitaine d'artillerie, chef du Laboratoire de Chimie de la Section technique. 1 vol. de 420 pages, avec 37 fig. dans le texte..... 9 fr.

Pierres et Matériaux artificiels de construction, par Albert GRANGER, professeur à l'École d'application de la Manufacture nationale de Sèvres, chargé de conférences à l'École de physique et de chimie industrielles de la Ville de Paris. 1 vol. de 350 p., avec 55 figures dans le texte..... 9 fr.

8, Place de l'Odéon, Paris 6^e.

- L'Eau dans l'industrie. Application. Epuration**, par Georges BOURREY, inspecteur de l'Enseignement technique, ingénieur chimiste des chemins de fer de l'Etat, professeur à l'École spéciale des travaux publics. Avec une préface de M. MAX de NANSOUTY. 1 vol. de 468 pages, avec 57 figures dans le texte..... 9 fr.
- Industries des Acides minéraux (Acides sulfurique, chlorhydrique et azotique)**, par E. BAUD, maître de conférences à la Faculté des Sciences de Marseille. 1 vol. de 360 pages, avec 82 fig. dans le texte..... 9 fr.
- Industries du Plomb et du Mercure. I. Métallurgie; II. Composés**, par A. BOUCHONNET, préparateur à la Faculté des Sciences de Paris. 2 vol. formant 660 pages, avec 57 figures dans le texte..... 18 fr.
- Industries du Chrome, du Manganèse, du Nickel et du Cobalt**, par L. OUVRARD, directeur du Laboratoire de chimie générale de la Sorbonne. 1 vol. de 310 pages, avec 22 fig. dans le texte..... 9 fr.
- Alcool et Distillerie. Production et consommation de l'alcool. Utilisation des sous-produits. Analyse. Législation**, par A. MONVOISIN, chef des travaux de physique et chimie à l'École nationale vétérinaire d'Alfort (préface de M. L. LINDET, professeur à l'Institut national agronomique). 1 vol. de 450 pages, avec 112 figures dans le texte..... 9 fr.
- Caoutchouc et Gutta-percha**, par E. TASSILLY, docteur ès sciences, professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie, chargé de conférences à l'École de physique et chimie industrielles. 1 vol. de 400 pages, avec 56 figures dans le texte..... 9 fr.
- Industries des Métaux précieux : L'Argent et les Métaux de la Mine de Platine**, par M. MOLINIÉ, ingénieur-chimiste, chef du Laboratoire des Essais du Comptoir Lyon-Alemand, et H. DIETZ, ingénieur-chimiste, directeur de l'Usine d'affinage du Comptoir Lyon-Alemand. 1 vol. de 400 pages, avec 93 figures dans le texte..... 9 fr.
- Industries des Matières colorantes organiques**, par André WAHL, docteur ès sciences, professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers. 2^e Edition : TOME PREMIER. les *Produits intermédiaires*, 1 vol. de 350 pages avec 24 figures dans le texte..... 12 fr. 50
- Industries des Os, des Déchets animaux, des Phosphates et du Phosphore**, par L. VÉZIEN, ingénieur-chimiste. 1 vol. de 425 pages, avec 50 fig. dans le texte..... 9 fr.

GASTON DOIN, Éditeur.

PHOTOGRAPHIE

Directeur : A. SEYEWETZ.

Sous-Directeur de l'École de Chimie industrielle de Lyon.

- La Photographie, par G. CHICANDARD, licencié ès sciences physiques. 1 vol. de 350 pages..... 9 fr.
- Les Positifs en photographie, par E. TRUTAT, docteur ès sciences, directeur du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse. 1 vol. de 300 pages, avec fig. dans le texte..... 9 fr.
- Le Négatif en photographie, par A. SEYEWETZ. 2^e édition. 1 vol. de 320 pages avec 44 figures dans le texte..... 14 fr. 50
- Les Reproductions photomécaniques monochromes. *Photogravure, similigravure, phototypie, héliogravure*, etc., par L.-P. CLERC, ingénieur, préparateur à la Faculté des sciences de l'Université de Paris. (2^e Edition, sous presse.)
- Les Reproductions photomécaniques polychromes. *Sélections trichromes, Orthochromatisme, Procédés d'interprétation*, par L.-P. CLERC. 1 vol. de 350 p., avec 73 fig. dans le texte.... 9 fr.
- La Photographie à la lumière artificielle, par Albert LONDE, directeur honoraire des services de photographie et de radiographie à la Salpêtrière. 1 vol. de 400 pages, avec 80 figures dans le texte..... 9 fr.
- La Photographie des couleurs, par J. TROVERT, professeur à la Faculté des sciences de Lyon. 1 vol. de 300 pages avec 93 figures dans le texte et 4 planches en couleurs hors texte. . 16 fr. 50
- La Photographie des radiations invisibles. *Rayons cathodiques, rayons anodiques, rayons de Röntgen, du tube de Crookes et de l'ampoule de Coolidge, rayons du radium et des substances radio-actives, rayons spectraux infra-rouges et ultra-violet*, par M.-A. CHANOT, docteur en médecine, docteur ès sciences physiques, chef des travaux de physique médicale à l'Université de Lyon. 1 vol. de 424 pages avec 111 figures..... 9 fr.
- La Chimie photographique, par H. BARBIER et J. PARIS, chimistes des Etablissements Lumière. 1 vol. de 350 pages. 9 fr.
- Applications de la Photographie aérienne. *Lecture des photographies aériennes, stéréoscopie de précision, appareils et méthodes pour la phototopographie aérienne*, par L.-P. CLERC, ingénieur, ancien commandant d'une section de photographie aérienne aux armées, ancien instructeur au centre d'instruction de la photographie aérienne. 1 vol. de 350 pages, avec 136 figures dans le texte et 10 planches hors texte..... 9 fr.

8, Place de l'Odéon, Paris 6^e.

ASTRONOMIE ET PHYSIQUE CÉLESTE

Directeur : Professeur J. MASCART, Directeur de l'Observatoire de Lyon.

- Les Observations méridiennes, *Théorie et pratique***, par F. BOQUET, docteur ès sciences mathématiques, astronome à l'Observatoire de Paris. 2 vol. formant 650 pages, avec 162 figures dans le texte et 2 planches hors texte. 18 fr.
- Spectroscopie astronomique**, par P. SALET, astronome à l'Observatoire de Paris. 1 vol. de 432 pages, avec 44 figures dans le texte et une planche hors texte. 9 fr.
- Les Théories modernes du Soleil**, par J. BOSLER, astronome à l'Observatoire de Meudon. 1 vol. de 380 pages, avec 49 figures dans le texte. 9 fr.
- Calcul des Orbites et des Éphémérides**, par Luc PICART, directeur de l'Observatoire de Bordeaux, professeur à la Faculté des Sciences. 1 vol. de 300 p., avec 23 figures dans le texte. 9 fr.
- L'Astronomie. *Observations, théorie et vulgarisation générale***, par M. MOYE, professeur à l'Université de Montpellier. 1 vol. de 400 pages, avec 43 figures dans le texte et 4 planches hors texte. 9 fr.
- Les Étoiles simples**, par F. HENROTEAU, docteur ès sciences de l'Université de Bruxelles, astronome à l'Observatoire de la Puissance du Canada à Ottawa. 1 vol. in-16 de 250 pages, avec fig. dans le texte. 10 fr. 50
- Histoire de l'Astronomie**, par E. DOUBLET, astronome à l'Observatoire de Bordeaux. 1 vol. de 596 pages avec fig. 17 fr. 50

PHYSIQUE

Directeur : A. LEDUC, Professeur de Physique à la Sorbonne.

- Oscillations et vibrations**, par A. BOUTARIC, agrégé de l'Université, chargé d'un cours supplémentaire de physique à l'Université de Montpellier. 1 volume de 429 pages, avec 139 figures dans le texte. 9 fr.
- Optique géométrique**, par J. BLEIN, professeur au Lycée Saint-Louis. 1 vol. de 276 pages, avec 107 figures dans le texte. 9 fr.

GASTON DOIN, Éditeur.

PHYSIQUE BIOLOGIQUE

Directeur : L. PECH, Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier.

Rayons X et Radiations diverses, Actions sur l'organisme, par le D^r H. GUILLEMINOT, vice-président de la Société de Radiologie médicale de Paris. 1 vol. de 320 p., avec figures dans le texte. 9 fr.

INDUSTRIES PHYSIQUES

Directeur : H. CHAUMAT,

Sous-Directeur de l'École supérieure d'Électricité de Paris.

Instruments optiques d'observation et de mesure, par J. RAIBAUD, capitaine d'artillerie. 1 vol. de 380 pages, avec 144 figures dans le texte..... 9 fr.

Le Ferro-magnétisme. Applications industrielles, par R. JOUAUST, chef de travaux au Laboratoire central d'électricité. 1 vol. de 420 pages, avec 55 fig. dans le texte..... 9 fr.

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

Directeur : M. D'OCAGNE, Professeur à l'École Polytechnique et à l'École des Ponts et Chaussées, Membre de l'Institut.

Calcul graphique et Nomographie, par M. D'OCAGNE, professeur à l'École des Ponts et Chaussées et à l'École Polytechnique, membre de l'Institut. 3^e édition. 1 vol. de 410 pages avec 146 figures..... 16 fr. 50

Calcul numérique. Opérations arithmétiques et algébriques, Intégrations, par R. DE MONTESSUS et R. D'ADHÉMAR, docteurs ès sciences mathématiques. 1 vol. de 250 pages, avec figures dans le texte..... 9 fr.

Calcul mécanique. Appareils arithmétiques et algébriques, Intégrateurs, par L. JACOB, ingénieur général de l'Artillerie navale. 1 vol. de 428 pages, avec 184 figures dans le texte..... 9 fr.

8, Place de l'Odéon, Paris 6^e.

- Géodésie élémentaire**, par le général R. BOURGEOIS, professeur à l'École polytechnique. 2^e édition, revue, corrigée et augmentée avec la collaboration du Lieutenant-Colonel NOIREL, du service géographique de l'armée, répétiteur à l'École polytechnique. 1 vol. de 470 pages, avec 153 figures..... 18 fr.
- Navigation**. — *Instruments, Observations, Calculs*, par E. PERRET, lieutenant de vaisseau, professeur à l'École Navale. 1 vol. de 360 pages, avec 57 figures dans le texte et 4 tableaux hors texte..... 9 fr.
- Théorie et pratique des Opérations financières**, par A. BARRIOL, membre de l'Institut des actuaires français, directeur de l'Institut des Finances et Assurances. 3^e édition. (*Sous presse*.)
- Théorie mathématique des Assurances**, par P.-J. RICHARD et PETIT, anciens élèves de l'École Polytechnique, actuaires. 2^e édition revue, corrigée et augmentée, par P.-J. RICHARD. Ouvrage couronné par l'Institut (Prix Montyon, 1922). 2 vol. formant 775 pages avec figures et tableaux dans le texte..... 29 fr.
- Statistique mathématique**, par Hermann LAURENT, membre de l'Institut des actuaires français, répétiteur à l'École Polytechnique. 1 vol. de 300 pages, avec figures et tableaux dans le texte..... 9 fr.
- Géométrie descriptive**, par Raoul BRICARB, ingénieur des Manufactures de l'État, professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers, répétiteur à l'École Polytechnique. 1 vol. de 275 pages, avec 107 figures dans le texte..... 9 fr.
- Métrophotographie**, par le capitaine du génie Th. SACONNEY, chef du Laboratoire d'aérogologie et de téléphotographie militaires de Chalais-Meudon. 1 vol. de 300 pages, avec 130 figures dans le texte..... 9 fr.
- Géométrie perspective**, par M. EMANAU, chef des travaux graphiques à l'École polytechnique. 1 vol. de 440 pages avec 168 figures..... 12 fr. 50

MÉCANIQUE APPLIQUÉE ET GÉNIE

Directeur : M. D'OCAGNE,

Professeur à l'École polytechnique et à l'École des Ponts et Chaussées,
Membre de l'Institut.

Balistique extérieure rationnelle (*Problème balistique principal*),
par le général P. CHARBONNIER. (*Épuisé*).

GASTON DOIN, Éditeur.

- Balistique extérieure rationnelle (*Problèmes secondaires*), par le général P. CHARBONNIER. (*Epuisé.*)
- Balistique intérieure, par le général P. CHARBONNIER. (*Epuisé.*)
- Mécanique des Explosifs, par E. JOUGUET, ingénieur en chef au Corps des Mines, répétiteur à l'École Polytechnique. 1 vol. de 525 pages avec 120 figures. 9 fr.
- Mécanique des Affûts, 2^e édition, par le colonel J. CHALLÉAT et le commandant THOMAS. TOME I. 1 vol. de 370 pages avec 97 figures dans le texte. 16 fr. 50
TOME II. 1 vol. de 360 pages avec 62 figures. 16 fr. 50
- Résistance et construction des Bouches à feu. Autofrettage, par L. JACOB, ingénieur général de l'Artillerie navale, conseiller technique aux Etablissements Schneider. 2^e édition. 2 vol. formant 600 p., avec 131 figures dans le texte et 10 grands graphiques hors texte. 18 fr.
- Artillerie de campagne, par J. PALOQUE, lieutenant-colonel, professeur à l'École supérieure de guerre. (*Epuisé.*)
- L'Artillerie dans la bataille, par le colonel J. PALOQUE, commandant le 18^e régiment d'artillerie. 1 vol. de 460 pages, avec 14 fig. dans le texte et une carte hors texte. 9 fr.
- Artillerie navale, par L. JACOB, ingénieur général de l'Artillerie navale. 2 vol. formant 950 pages, avec 462 figures dans le texte. 18 fr.
- Probabilité du Tir. *Théorie et application au tir de l'infanterie et de l'artillerie*, par le capitaine S. BURILEANO, docteur ès sciences mathématiques de l'Université de Paris, professeur à l'École d'application de l'artillerie et du génie de Bucarest. 1 vol. de 260 p., avec 60 figures dans le texte 9 fr.
- Fortification cuirassée, par le général L. PIARRON DE MONDÉSIR, 1 vol. de 400 pages, avec 108 figures dans le texte et 2 planches hors texte. 9 fr.
- Ponts en maçonnerie. *Calculs et constructions*, par A. AURIC, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. 1 vol. de 400 pages, avec 110 figures dans le texte. 9 fr.
- Ponts métalliques. *Méthodes de calcul*, par G. PIGEAUD, ingénieur des Ponts et Chaussées. 1 vol. de 420 pages, avec 75 figures dans le texte et une planche hors texte. 9 fr.
- Ponts suspendus, par G. LEINEKUGEL LE COQ, ancien ingénieur hydrographe de la Marine, ingénieur en chef des Etablissements F. Arnodin. 2 vol. formant 720 pages, avec 160 figures dans le texte. 18 fr.

- Ponts improvisés. Ponts militaires et Ponts coloniaux**, par G. ESPITALIER, lieutenant-colonel du génie territorial, et F. DURAND, capitaine du génie. 1 vol. de 300 pages, avec 99 figures dans le texte..... 9 fr.
- Dynamique appliquée**, par L. LECORNU, membre de l'Institut, ingénieur en chef des Mines, professeur à l'École Polytechnique. 2^e édition, 2 vol. formant 780 pages avec 149 figures dans le texte..... 29 fr.
- Hydraulique générale**, par A. BOULANGER, professeur adjoint de mécanique à la Faculté des Sciences de Lille. 2 vol. formant 700 pages, avec 27 fig. dans le texte..... 18 fr.
- Technique de l'Aéroplane**, par le capitaine J. RAIBAUD, sous-directeur de l'Établissement d'Aviation militaire de Vincennes. 1 vol. de 300 pages, avec 61 figures dans le texte..... 9 fr.
- La Technique du Ballon**, par G. ESPITALIER, lieutenant-colonel du génie territorial. 2^e édition. 1 vol. de 500 p., avec 111 fig. dans le texte..... 9 fr.
- Chronométrie**, par J. ANDRADE, professeur à la Faculté des Sciences de Besançon. 1 vol. de 400 pages, avec 193 figures dans le texte..... 9 fr.
- Locomotives à vapeur**, par J. NADAL, ingénieur en chef adjoint du matériel et de la traction des chemins de fer de l'État. 2^e édition, 1 vol. de 370 pages avec 78 figures et 9 similigravures hors texte..... 14 fr. 50
- Freinage du Matériel de Chemins de fer**, par P. GOSSEREZ et A. JONET, ingénieurs des Arts et Manufactures. 1 vol. de 450 pages, avec 220 figures dans le texte..... 9 fr.
- Exploitation des Mines. La taille et les voies contiguës à la taille**, par L. CRUSSARD, ingénieur au corps des Mines, professeur à l'École nationale des Mines de Saint-Étienne. 1 vol. de 400 p., avec 190 figures dans le texte..... 9 fr.
- Mines (Grisou, Poussières)**, par L. CRUSSARD. 1 vol. de 420 pages, avec 101 figures dans le texte..... 9 fr.
- Théorie des Moteurs thermiques**, par E. JOUGUET, ingénieur en chef au Corps des Mines, répétiteur à l'École Polytechnique. 1 vol. de 450 pages, avec 117 fig. dans le texte..... 9 fr.
- Les Moteurs à combustion interne**, par A. WITZ, professeur à la Faculté libre des Sciences de Lille, correspondant de l'Institut. 1 vol. de 360 pages, avec 87 figures dans le texte.... 9 fr.

GASTON DOIN, Éditeur.

- Turbines à vapeur, par le colonel F. CORDIER, ingénieur-électricien I. E. G. 2^e édition.
 Tome I^{er} 1 vol. de 50 pages, avec 58 figures..... 12 fr. 50
 Tome II. 1 vol. de 330 pages avec 124 figures..... 14 fr. 50
- Chaudières et Condenseurs, par le colonel F. CORDIER. 1 vol. de 480 pages, avec 150 figures dans le texte..... 9 fr.
- Les Machines à vapeur, par le colonel F. CORDIER. 1 vol. de 400 pages, avec 123 figures dans le texte..... 9 fr.
- Phares et Signaux maritimes. par RIBIÈRE, ingénieur en chef du service des phares et balises, docteur ès sciences. 1 vol. de 400 pages, avec 161 figures dans le texte..... 9 fr.
- Les Machines marines, par P. DROSNE, ingénieur de la Marine. 1 vol. de 400 pages, avec 140 figures dans le texte..... 9 fr.
- La Navigation sous-marine, par Charles RADIGUER, ingénieur du Génie maritime. 1 vol. de 360 pages, avec 102 figures dans le texte..... 9 fr.
- Travaux maritimes, par A. GUIFFART, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. 1 volume de 360 pages, avec 75 figures dans le texte..... 9 fr.
- Constructions navales. La Coque, par J. ROUGE, ingénieur principal de la Marine. 1 vol. de 320 pages, avec 129 figures dans le texte..... 9 fr.
- Constructions navales. Accessoires de coque, par M. EDMOND. 1 vol. de 310 pages, avec 116 figures dans le texte..... 9 fr.
- Théorie du navire, par BOURDELLE, ingénieur principal de la Marine des cadres de réserve, ancien professeur à l'École d'application du Génie maritime. 2 vol. formant 760 pages, avec 249 fig. dans le texte..... 18 fr.
- Cinématique appliquée. Théorie des mécanismes, par L. JACOB, ingénieur général de l'artillerie navale. 1 vol. de 400 pages, avec 171 figures dans le texte..... 9 fr.
- Organes des Machines opératrices et des transmissions, par L. JACOB, ingénieur général de l'artillerie navale. 1 vol. de 360 pages, avec 63 planches, contenant 372 figures..... 9 fr.
- Lois mathématiques de la résistance des fluides. — Théorie de l'hélice, par H. WILLOTTE, inspecteur général honoraire des Ponts et Chaussées. 1 vol. in-16 de 300 pages, avec figures dans le texte..... 12 fr. 50
- La résistance de l'air et l'expérience. — Les conséquences, par L. JACOB, ingénieur général de l'artillerie navale. 2 volumes formant 600 pages, avec 83 figures dans le texte..... 26 fr.

8, Place de l'Odéon, Paris 6^e.

Le Catalogue des Nouvelles Publications médicales (années 1920 et suivantes), comprenant : Anatomie, Biologie, Bactériologie, Pathologie interne, Pathologie externe, Thérapeutique, Hygiène et Spécialités médico-chirurgicales; Publications périodiques;

Le Catalogue des Nouvelles Publications scientifiques (années 1920 et suivantes), comprenant : **Sciences naturelles** (Géologie, Horticulture, Ethnographie, Anthropologie, Botanique, Zoologie); **Sciences chimiques** (Chimie pure, Pharmacologie, Industries chimiques); **Sciences sociales** (Psychologie, Sociologie, Musique, Cinématographie, Enseignement, Médecine domestique); **Vulgarisation scientifique**; **Sciences exactes et Technologie** (Sciences de l'ingénieur, Mathématiques, Physique, Art militaire, Photographie, Astronomie); Publications périodiques;

Le Catalogue des Publications médicales et scientifiques, parues antérieurement à 1920, comprenant : Sciences médicales; — Sciences chimiques et naturelles; — Sciences sociales; — Sciences exactes et technologie;

Sont envoyés, franco, sur demande.

Pour recevoir, franco, les ouvrages édités par la Maison GASTON DOIN, joindre au prix marqué 10 % du montant de la commande pour frais de port et d'emballage.

Compte Chèques postaux Paris 201.74

Téléphone : Fleurus 08.00

B - 2845. - L.-Imp. réun., 7, rue St-Benoît, Paris.

