

ANNALES
DU MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE DE MARSEILLE. — ZOOLOGIE
Tome I^{er}

MÉMOIRE N° 2

CONSIDÉRATIONS
SUR
LES FAUNES PROFONDES
DE LA MÉDITERRANÉE

D'APRÈS LES DRAGAGES OPÉRÉS AU LARGE DES CÔTES MÉRIDIONALES DE FRANCE

PAR

M. A.-F. MARION

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE

Directeur du Muséum et de la Station zoologique.



MARSEILLE
TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE CAYER ET C^o
Rue Saint-Ferréol, 57.

1883

CONSIDÉRATIONS

SUR

LES FAUNES PROFONDES

DE LA MÉDITERRANÉE

D'APRÈS LES DRAGAGES OPÉRÉS AU LARGE DES CÔTES MÉRIDIONALES DE FRANCE

J'ai décrit, dans un *Essai de Topographie zoologique du golfe de Marseille*, les diverses associations animales qui peuplent les côtes de Provence, dans les stations accessibles aux filets des pêcheurs ou aux dragues du naturaliste disposant des moyens ordinaires de recherche. Ces régions marines sont incontestablement les plus riches. Elles abritent les faunes méditerranéennes proprement dites, dans lesquelles l'abondance des individus ne peut masquer la variété des types. Nous savons que les eaux peu profondes sont les seules qui subissent avec intensité les influences biologiques dues à des changements dans la température, dans la quantité de lumière, dans le degré de salure, ou dans la qualité du fond, principaux agents perturbateurs de la nature organique ou de la distribution géographique des êtres. C'est bien aussi par l'étude des zones littorales qu'il faut déterminer les caractères zoologiques d'une mer. Je me suis attaché à tracer, dans un premier mémoire, l'ébauche du faciès de notre golfe de Marseille considéré à ce point de vue. J'ai l'espérance que les naturalistes trouveront dans mon exposé statistique des renseignements utiles; mais ce travail demeurerait incomplet s'il n'était accompagné de quelques considérations sur les faunes qui succèdent à celles de la côte. Un assez grand nombre d'espèces animales littorales ne sont point étroitement parquées et se propagent au-dessous de leur habitat ordinaire. Ces formes vont à un moment donné s'unir à d'autres types qui, plus exigeants dans leurs

conditions d'existence, demeurent dans les stations profondes. Enfin, et c'est là l'intérêt le plus grand de cette nouvelle étude, la Méditerranée, mer intérieure presque fermée ou du moins ne communiquant plus avec l'Océan que par un canal superficiel, doit être soumise à des conditions biologiques bien particulières, et la détermination de ce régime spécial peut être également utile aux sciences géologiques et zoologiques.

On me permettra d'exposer comment diverses circonstances m'autorisent à aborder ce sujet difficile. En 1875, alors que j'avais exploré toutes les parties de la côte, j'ai pu entreprendre avec l'aide pécuniaire de quelques personnes amies de la science (1), une série de dragages profonds dont les résultats ont été fructueux. C'est ainsi que j'ai pu signaler le premier dans la Méditerranée quelques espèces des abîmes atlantiques, la belle Hyalosponge *Pheronema Carpenteri*, le *Lophogaster typicus*, l'*Ethusa granulata*, le *Dentalium agile*, et que j'ai recueilli des documents suffisants pour décrire les faunes qui s'étagent, en dehors de la rade de Marseille, depuis soixante-dix jusqu'à jusqu'à trois cent cinquante mètres. Nos explorations au large ont été continuées de 1875 à 1883 en employant tantôt de véritables dragues, tantôt de simples lignes de fond ou des fauberts lorsque la profondeur est trop considérable pour le matériel dont nous disposons.

L'espace ainsi étudié s'étend au sud et à l'est de l'îlot de Planier, comprenant toute la surface du plateau sous-marin côtier, jusqu'à la falaise abrupte qui vient l'interrompre et que l'on trouvera indiquée sur la carte qui accompagne ce mémoire, sous le nom de falaise Peyssonnel. Les zoologistes admettront sans peine cet hommage à la mémoire de l'illustre médecin marseillais, qui reconnut la nature animale du Corail et dont les explorations, après celles de son maître Marsilli, ont donné les premières indications scientifiques sur la topographie physique de nos côtes.

Qu'on veuille bien jeter les yeux sur la carte destinée à résumer nos études. La teinte rouge, indiquant la limite des fonds à coralliaires, court de Maïré à Planier. Les sables et les graviers vaseux du large s'étendent au-delà de cette ligne, la vase dominant à l'ouest et indiquant l'action puissante des apports alluviens du Rhône. Le fond descend en pente douce de soixante-cinq mètres jusqu'à cent, cent dix, deux cents et deux cent cinquante mètres, puis brusquement des chutes de rocs escarpés se présentent formant à l'ouest une première marche au pied de laquelle s'étend un petit plateau, le plateau Marsilli, occupé déjà par la vase gluante des grands fonds, et assez accidenté d'ailleurs pour que la sonde accuse tantôt trois cent cinquante, tantôt quatre cent vingt-deux, trois cents, quatre cent

(1) MM. TALABOT, BENET, RENOARD, MEILHAC, MAZEL, GALLAS et MARTIN. — Voy. MARION : Dragages au large de Marseille. *Ann. Sc. naturelles*, 6^e série, t. 8, 1879.

cinquante-trois mètres. Ce n'est là qu'un premier gradin, précédant en ce point la grande falaise Peyssonnel dont le pied est à six cents ou à sept cents mètres sous l'eau. Cet escarpement trace au large de la Provence, du Languedoc et du Roussillon une ligne sinueuse, s'éloignant du rivage dans le golfe de Lion, se rapprochant, au contraire, des côtes montagneuses des Pyrénées-Orientales, des Bouches-du-Rhône, du Var, et des Alpes-Maritimes, et dessinant ainsi fidèlement au-dessous de la mer comme un reflet des terres émergées voisines. Marsilli avait déjà une connaissance assez exacte de cette orographie lorsque, dans son *Histoire physique de la Mer*, il protestait contre l'opinion superstitieuse des pêcheurs de Marseille qui croyaient à des abîmes sans fond toutes les fois qu'ils étaient entraînés par le mauvais temps, et qu'ils jetaient leurs *palangres* au-delà de la falaise sous-marine. La carte placée en tête de l'atlas de ce premier volume des *Annales du Laboratoire de Zoologie marine*, carte qui doit servir à la lecture des mémoires numéro 1 et numéro 2, montre bien que l'étonnement et la crainte de ces hommes étaient justifiés, et qu'en définitive ces sentiments étaient éprouvés par de hardis matelots qui savaient mieux que ceux d'aujourd'hui affronter la haute mer avec de misérables embarcations. Cette carte nous a servi déjà pour décrire les diverses régions du golfe proprement dit; nous l'emploierons encore pour mieux fixer les idées, dans notre *Étude des Faunes profondes des côtes de Marseille*. Nous devons cependant franchir ses limites. Commencées d'une manière modeste, dans le simple but de déterminer la nature des associations animales qui pouvaient exister en dehors de notre rade et d'établir entre elles et celles de l'Atlantique des liens plus intimes, nos recherches ont pris une importance inespérée lorsqu'en 1881, l'avis de l'État le *Travailleur* fut chargé d'une exploration de la Méditerranée. La deuxième campagne de la Commission dont nous avons l'honneur de faire partie n'a pas été bien longue; elle a suffi cependant pour donner de précieuses indications sur un sujet qui n'avait été qu'effleuré jusqu'ici. De plus, le navire le *Washington*, affecté à la même époque par le gouvernement italien à la reconnaissance des abîmes de la Méditerranée, a recueilli autour de la Sardaigne et principalement par le travers des Bouches de Bonifacio, de riches collections dont nous pouvons user déjà, grâce à la publication préliminaire dans laquelle M. le professeur H. Giglioli, notre éminent confrère de Florence, les a analysées.

On connaît donc les diverses sources auxquelles nous avons puisé. — Nous ne nous proposons, dans ce court mémoire, que de présenter des documents, de réunir des matériaux d'étude, complétant ceux que nous avons employés pour décrire les zones zoologiques du golfe de Marseille. Mais nous abordons un sujet d'une importance particulière, celui de la nature des faunes profondes, et bien que nous devions avant tout nous attacher à des questions techniques, nous

croions pouvoir faire précéder l'exposé de nos observations de quelques considérations générales se dégageant naturellement des faits constatés.

Les recherches exécutées durant les trente dernières années ont fait connaître l'existence, dans les grandes profondeurs de l'Océan, d'une faune spéciale à peu près ignorée jusqu'alors. Il serait superflu de retracer ici l'historique de cette découverte; tous les naturalistes ont été attentifs à ces travaux qui marquent une époque importante dans la science. Il est incontestable que l'exploration des abîmes de la mer est loin encore d'être achevée; les dragages continueront à nous fournir une foule de types nouveaux; mais dès maintenant la physionomie générale de la faune abyssale se dessine avec ses caractères propres, et ses traits principaux ne seront pas modifiés par les récoltes futures.

Le fait le plus certain, et celui qui a aussi le plus frappé les zoologistes, consiste dans l'immense extension horizontale des êtres composant la faune abyssale. De l'extrême nord à l'équateur et jusque dans les mers australes, ces êtres s'offrent associés d'après les mêmes règles, revêtus des mêmes caractères généraux, appartenant aux mêmes groupes et souvent aux mêmes espèces. Dans le golfe de Gascogne, par exemple, se trouvent réunis des types du golfe des Antilles et des espèces des mers arctiques. Divers Alcyonaires, un grand nombre d'Échinodermes et de Mollusques, fréquents sur les côtes occidentales de l'Espagne, ont leurs représentants dans les eaux profondes des mers du Sud. — Cette vaste distribution géographique laisse penser que les animaux qui en sont doués, se sont dispersés sous l'influence de causes anciennes et longtemps continuées. D'ailleurs, les familles principales de ces faunes, aussi bien lorsqu'on s'adresse aux Cœlentérés qu'aux Échinodermes ou aux Crustacés, possèdent un faciès archaïque indéniable. On retrouve parmi elles des Spongiaires, des Échinides, des Crinoïdes, appartenant à des groupes fossiles; des espèces de Mollusques des grands fonds atlantiques ne peuvent être distinguées de celles enfouies dans les couches tertiaires (1).

(1) Le sujet est si vaste et en même temps si complexe que les questions secondaires se présentent à chaque pas. En parlant ici des caractères archaïques de la plupart des représentants de la faune abyssale, nous visons des groupes spécifiques ou génériques et diverses familles qui ont trouvé dans l'uniformité des conditions biologiques des grands fonds une cause de permanence et la raison d'une fixité relative. C'est là un phénomène bien apparent, mais il n'implique pas que la faune demeurée littorale n'ait pu conserver de son côté, soit à l'état permanent, soit à l'état larvaire transitoire, des êtres portant un reflet plus direct des stades primitifs traversés par les grands embranchements. Cette question purement phylogénétique est d'une autre nature, et elle ne peut être abordée avec fruit que par des études embryogéniques. A l'époque de la formation des couches primaires, les grands types de l'animalité étaient représentés. Il existait, en outre des Protozoaires, des Cœlentérés, des Échinodermes, des Vers, des Mollusques, des Arthropodes et des Vertébrés primordiaux. En d'autres termes, l'évolution

Les considérations que nous résumons ont amené les zoologistes à dire que la faune abyssale s'est constituée à mesure que le fond des Océans accentuait sa dépression au-dessous des continents émergés. On conçoit bien à *priori* que les êtres marins aient dû se trouver un jour, au cours de leur dissémination, en face de conditions physiques telles que nous les supposons en ce moment ; mais l'observation directe nous démontre que ces conditions ne se sont pas offertes pour la première fois à une époque récente de notre globe, puisque il est possible aux géologues de reconnaître, avant le début des couches secondaires, avec une certitude parfaite, des formations de mers profondes et des dépôts côtiers synchroniques. Les caractères distinctifs de deux faunes de même âge, l'une ayant habité des régions littorales, l'autre ayant vécu dans les abîmes de la haute mer, s'étaient par conséquent affirmés avant l'établissement de l'état climaterique actuel, dans des temps géologiques que la paléontologie végétale nous montre soumis à une température chaude, uniformément répandue à la surface du globe, des pôles à l'Équateur. Il faut donc renoncer à l'idée que cette faune abyssale est régie par une adaptation spéciale à des eaux froides. Lors des temps miocènes ou oligocènes, les régions polaires avaient encore un climat tempéré ; leurs terres portaient, à la place des glaciers actuels, une végétation arborescente ; si une différence sensible existait déjà entre le pôle et les contrées équatoriales, elle était de toutes manières insuffisante pour occasionner des couches profondes aussi froides que celles qui occupent de nos jours les fonds de l'Atlantique ; et cependant il existait déjà des faunes abyssales. Il est plus exact de dire que les faunes abyssales ont pu s'accommoder d'une diminution progressive de la température, par cela même que cette diminution était lente, c'est-à-dire ne comportait pas de changements brusques dans un court espace de temps. Les animaux marins ne sont réellement impressionnés que par les écarts de température dus aux saisons

principale des embranchements était achevée ; les divers groupes de Métazoaires avaient pris possession des milieux favorables, et les associations qu'ils avaient réalisées étaient bien destinées à se modifier par l'élaboration de nouvelles familles, mais le seul événement ayant une portée considérable devait être l'arrivée des Vertébrés terrestres et leur différenciation croissante. Le monde de la mer était à l'écart, et nous pouvons à peine citer, au cours des périodes subséquentes, l'apparition des Téléostéens subordonnant les Ganoïdes, et dans une sphère plus restreinte, l'élimination de certains types de Cœlentérés, d'Echinodermes, de Mollusques ou d'Arthropodes, c'est-à-dire, des modifications secondaires ne comportant pas l'arrivée ou la disparition d'un embranchement tout entier. Il ne peut donc être question de rechercher, dans les grands fonds de la mer, des types ancestraux qui s'y seraient abrités en foule. Des animaux de cette nature peuvent s'y trouver, comme il s'en rencontre à la côte : tel est le cas de certains *Amphineura*, de divers *Enteropneustes*, mais il est clair que l'existence de ces formes dites synthétiques ou primordiales, est absolument indépendante de la profondeur des eaux.

et le phénomène dont il s'agit ici n'avait rien de semblable. On peut dire que les conditions biologiques ont conservé dans le milieu abyssal un degré tout particulier d'uniformité, puisque les zones qui lui appartiennent, soustraites aux influences saisonnières, comme aux changements dus aux latitudes, n'ont éprouvé, même dans la série des temps, qu'un abaissement progressif de température auquel les êtres ne semblent pas très sensibles. Il est certain en effet que les animaux des faunes abyssales ont été rencontrés non seulement dans des zones dont la température oscillait autour de 0° c., mais encore dans des eaux plus chaudes de 13° à 15° c. : dans tous les cas, le degré thermique du lieu ne comportait que de faibles augmentations ou des diminutions insignifiantes suivant les saisons, et c'est bien là le seul fait important que nous ayons à retenir. Si donc l'étude de la distribution verticale et horizontale des espèces actuelles de la faune abyssale, aussi bien que les données de la paléontologie végétale, nous montrent que le froid n'est pas le phénomène qui règle la distribution des animaux des grands fonds (1), il faut bien admettre que la raison de cette faune abyssale réside dans une cause absolument différente. Le professeur Fuchs (2) a récemment fait remarquer avec une grande perspicacité de vues, que l'absence de lumière doit être invoquée comme l'agent principal auquel il convient de rapporter la formation des faunes abyssales. Diverses catégories d'arguments peuvent être présentées en faveur de cette opinion que nous partageons. L'action physiologique de la lumière sur les organismes est connue. On comprend aisément les conditions spéciales que l'obscurité établit dans les abîmes, où la vie végétale devient impossible, et où les appareils des divers animaux doivent s'adapter à des fonctions particulières. Les analogies que l'on reconnaît entre les associations animales des profondeurs de l'Océan et celles qui peuplent les cavernes ou les eaux souterraines des deux continents sont à ce sujet très significatives, et tout nous porte à croire que telle est bien la raison de cette faune des abîmes. Mais si nous possédons ainsi des données suffisamment exactes sur les grandes lois qui président à la distribution des êtres des grands fonds, il est incontestable qu'une foule de faits particuliers restent à déterminer, et l'histoire spéciale des profondeurs de la Méditerranée appartient à cette dernière catégorie d'études.

On n'a pas oublié que Forbes fut amené à la pensée d'une rapide disparition

(1) Voyez : MARION. *Sur les progrès récents des sciences naturelles*. Discours prononcé à l'inauguration de rentrée des Facultés de l'Académie d'Aix, le 2 décembre 1882. — *Revue scientifique*, premier semestre, 1883.

(2) Voyez : TH. FUCHS. *Considérations sur la faune des mers profondes*. Comptes-rendus de l'Institut impérial de géologie, 7 février 1882. — Traduction dans le T. XIII des *Ann. des Sc. nat.* — Zool., août 1882.

de la vie animale dans les profondeurs, à la suite de ses études dans le bassin oriental de la Méditerranée. Si les conclusions de Forbes étaient prématurées et inexactes, il est certain néanmoins qu'elles étaient basées sur des observations assez rigoureuses, et que si elles ne pouvaient être généralisées, elles donnaient cependant la physionomie réelle d'une région. Le professeur Alph. Milne-Edwards décrivait bien en 1861 des Vers, des Mollusques, et des Coralliaires, retirés avec les câbles électriques des fonds situés entre la Sardaigne et l'Afrique ; mais l'expédition du *Porcupine* en 1870, dans notre mer intérieure, ne fournit au docteur Carpenter que de rares espèces abyssales, au point que le célèbre naturaliste anglais n'hésitait pas à déclarer qu'au dessous de quelques centaines de brasses, la Méditerranée est presque azoïque, les conditions s'y présentant, non pas absolument contraires, mais du moins particulièrement défavorables à la vie. Cette opinion si catégorique de Carpenter doit être certainement un peu adoucie ; les grands fonds de la Méditerranée ne sont pas partout uniformément azoïques, et les récentes explorations ont montré qu'un assez grand nombre d'espèces océaniques ou de formes similaires à celles de la faune abyssale atlantique s'y trouvent en divers points ; mais il est positif, d'autre part, que le zoologiste habitué aux riches coups de drague du golfe de Gascogne ou des mers du Nord, éprouve un réel désappointement alors qu'il opère dans une mer fermée, telle que la Méditerranée. Nous avons été dans le cas de constater nous-même cette impression qui justifie fort bien les conclusions de Carpenter.

Mais s'il est inexact de dire que la Méditerranée est presque azoïque dans ses grands fonds, il serait également fautif de déclarer qu'elle y est aussi peuplée que l'Atlantique. Un explorateur serait assurément bien excusable de se laisser entraîner un instant au désir de mettre en relief l'importance de ses récoltes ; mais il n'oublierait pas longtemps que, dans cet ordre de recherches, tout fait nouveau, même négatif, a une valeur considérable, suffisante pour le récompenser de tous ses efforts et de toutes ses fatigues. Sans doute, il existe une faune abyssale dans la Méditerranée, les premières observations de M. le professeur Alph. Milne-Edwards l'indiquaient, le *Porcupine* avait en réalité capturé quelques espèces atlantiques ; nous avons nous-même, au large de Marseille, pris les premières Éponges siliceuses, les *Pheronema Carpenteri* associées au *Lophogaster typicus*, à l'*Ethusa granulata* ; l'expédition du *Travailleur* est venue considérablement grossir cette liste ; mais, même en y joignant les animaux pris par le *Washington*, nous demeurons encore bien au-dessous des associations animales atlantiques. La relation de notre éminent confrère, le professeur Giglioli, ne peut modifier à ce sujet notre point de vue, qui demeurera vrai, même alors que nos explorations futures auront, comme nous l'espérons, triplé ou quadruplé le nombre des représentants de la faune abyssale dans la Méditerranée.

Cet appauvrissement est d'ailleurs parfaitement d'accord avec les curieuses conditions physiques constatées dans la Méditerranée par Carpenter et confirmées par tous les observateurs. Elles s'appliquent sans doute d'une manière générale à tous les bassins océaniques fermés, et elles offriront, à ce point de vue, un intérêt tout particulier en ce qu'elles jettent un jour nouveau sur les questions des mers anciennes dont les géologues se préoccupent.

La Méditerranée actuelle constitue sans doute une vaste mer, mais elle ne communique plus avec l'Océan que par un canal peu profond, de telle sorte que les eaux froides et aérées de l'Atlantique ne peuvent y trouver accès. D'autre part, la Méditerranée s'étendant de l'ouest à l'est à travers des terres dont le climat n'offre pas un contraste bien marqué, les différences d'échauffement des eaux dans le bassin oriental et dans le bassin occidental, aussi bien que sur les rivages septentrionaux et sur les rivages méridionaux, ne sont pas assez grandes pour déterminer des courants énergiques aérant le fond d'une manière suffisante. On constate aussi que les oscillations thermiques ne portent que sur une zone superficielle d'une centaine de brasses. Au-dessous de cette profondeur, la température demeure à 13° c. jusque dans les abîmes, avec des variations insignifiantes suivant les lieux, variations qui ne dépassent pas 1°. — Cette température relativement élevée n'est pas, en elle-même, défavorable à la vie des animaux de la faune abyssale, mais elle est corrélative à une stagnation véritable du fond. Les eaux retirées des grandes profondeurs de la Méditerranée sont chargées d'acide carbonique en proportions bien plus considérables que dans l'Atlantique. — Dans ces conditions, les animaux de la faune profonde ont dû disparaître de divers points, se localiser dans d'autres plus favorables, et se cantonner d'une manière générale en se rapprochant des zones superficielles. Nous avons sous les yeux un phénomène en tout comparable à celui que nous présentent les fonds émergés de certaines mers anciennes des périodes secondaires, s'étendant sur de grandes surfaces en couches absolument stériles, au milieu desquelles se montrent brusquement des îlots fossilifères. — De même, les abords de Marseille, au pied de la falaise Peyssonnel, sont habités par des associations animales assez nombreuses, tandis que, par la même profondeur, le long de la côte d'Antibes, au large des embouchures du Var, la drague ne recueille qu'une vase dépourvue de toute trace de vie. Ce sont là des faits significatifs aux yeux du zoologiste qui a pu constater combien, dans des conditions sensiblement analogues, la faune se montre constamment abondante et variée dans une mer ouverte, dans le golfe de Gascogne, par exemple.

Mais cet appauvrissement des régions profondes n'a pas toujours été le propre de la Méditerranée; il est bien le résultat des derniers phénomènes géologiques qui, par suite d'un soulèvement général, ont enfermé peu à peu ce bassin dans ses

limites actuelles, supprimant ses larges communications anciennes avec l'Atlantique et amenant ainsi d'une manière progressive l'état physique actuel, dont nous venons de constater les effets. Il est évident, aux yeux de tous les géologues qui se sont occupés de la géographie botanique et zoologique du midi de la France aux époques crétacées et tertiaires, que depuis ces lointaines périodes le fond de la Méditerranée actuelle n'a pas été émergé. C'est là d'ailleurs un fait dépendant d'une loi générale. Les études stratigraphiques et paléontologiques ont montré que les mouvements orogéniques exercés sur nos continents depuis les derniers temps secondaires, n'ont modifié que les pourtours des mers anciennes sans déplacer sensiblement les grands fonds de ces mers, qui n'ont guère dû perdre au maximum qu'un millier de mètres de leur profondeur primitive. — A ces mouvements de soulèvement ont correspondu des affaissements locaux, portant sous les eaux des isthmes primitifs, tels que celui encore indiqué par Gibraltar. Sans doute l'Algérie et le Maroc ont été autrefois en dépendance directe de l'Espagne et du midi de la France. Leurs flores ont une communauté d'origine incontestable, mais leurs ressemblances sont dues à des phénomènes plus anciens que ceux de la période pliocène, et il faut remonter jusqu'au nummulitique et au paléocène, pour trouver la flore primitive dont dérivent les associations végétales actuelles des deux pays.

Depuis ces époques reculées, la géographie méditerranéenne a changé sans doute bien des fois, sans que pourtant les espaces actuellement occupés par les grands fonds aient été émergés. A l'époque nummulitique, les communications de la Méditerranée avec le golfe de Biscaye, à travers le Roussillon et la Gascogne, étaient largement établies, de même que par la région saharienne actuelle. Des relations avec la mer Rouge et l'Océan Indien existaient aussi. Ces communications n'ont pas été brusquement rompues. Elles existaient encore en grande partie à l'époque miocène, et n'avaient certainement point cessé encore lors du pliocène.

L'étude des couches supérieures du tertiaire de Sicile prouve bien en effet que, immédiatement avant les temps quaternaires, les fonds de la Méditerranée étaient beaucoup plus peuplés que de nos jours, et qu'ils abritaient une faune abyssale très variée dont un grand nombre d'espèces existent encore dans l'Atlantique. Au point de vue de la richesse relative des associations animales, on pourrait dire que la Méditerranée pliocène était plus analogue à l'Atlantique que les fonds actuels que nous explorons, et dans lesquels se sont maintenus seulement les types qui ont pu résister aux effets défavorables causés par le confinement de ce bassin. Si donc la Méditerranée possède dans ses fonds une faune atlantique appauvrie, il n'en faut pas conclure que cette faune s'y est récemment établie. La faune abyssale est une faune ancienne, qui ne peut caractériser aucune mer. Nous le répétons, si cette association animale existe dans les grands fonds de la

Méditerranée, c'est qu'elle y existait déjà aux époques qui ont immédiatement précédé la nôtre. Mais si la Méditerranée ne possède pas une faune abyssale propre, elle a du moins une faune littorale caractéristique, d'une richesse extrême, gardant des souvenirs des espèces anciennes et des représentants des mers chaudes. Nous avons, dans notre esquisse zoologique du golfe de Marseille, énuméré un grand nombre de types de cette nature ; il nous reste à mentionner les plus intéressants, ceux qui habitent au large, à de plus grandes profondeurs et qui établissent une transition entre la zone des abîmes et celle des rivages.

Tel est le but du présent mémoire.

Il est nécessaire d'indiquer dès maintenant la marche que nous devons suivre dans cette exploration.

Nous nous sommes arrêté, en décrivant les faunes du golfe proprement dit, à la ligne de roches sous-marines, *le Mangespen*, rattachant l'île de Maïré à Planier. Pour achever notre travail et pour nous conformer au programme que nous avons indiqué plus haut, nous allons parcourir, au-delà de cette ligne, une large bande s'étendant depuis la hauteur de l'île de Riou jusqu'à l'ouest de Planier, et correspondant par conséquent à un espace d'environ douze milles de large, compris entre 2°,47' longitude Est et 3°,4' longitude Est. Partant des environs de l'île de Maïré, où les fonds n'atteignent encore que soixante-cinq à soixante-dix mètres, nous gagnerons progressivement la haute mer. Nous examinerons d'abord les divers points du plateau côtier, occupé par des sables et par des vases sableuses. Nous donnerons des listes assez longues pour faire connaître dans le détail la faune qui habite cette station jusqu'à deux cents mètres de profondeur, c'est-à-dire jusqu'à la falaise sous-marine (falaise Peyssonnel). A partir de ce point, nous nous engagerons dans le domaine des faunes abyssales : nous les rencontrerons d'abord sur le petit plateau Marsilli, par trois cent cinquante et quatre cents mètres de fond ; nous les poursuivrons enfin au pied de la falaise, depuis six cent quarante-sept et six cent soixante-dix mètres, jusque dans les abîmes de deux mille vingt mètres que les dragues du *Travailleur* ont atteints en juillet 1881. Cette étude donnera déjà une idée exacte de la succession des faunes sur les côtes de Provence, depuis le rivage jusqu'à l'extrême limite des fonds de notre mer. Nous pourrons la compléter en nous dirigeant ensuite vers l'Est pour examiner les fonds coralligènes de Cassidagne et de Sicié, et pour suivre enfin la route de l'avisole *le Travailleur* dont les dragages nous permettront de signaler, loin de nos côtes, des faciès particuliers. Nous aurons ainsi réuni tous les documents relatifs à la distribution des animaux du bassin méditerranéen français, et nous aurons indiqué exactement l'état de nos connaissances.

I. — SABLES VASEUX AU SUD DE MAÏRÉ, PROFONDEUR = 65 A 70 MÈTRES;
ET VASE SABLEUSE DE 75, 80 ET 90 MÈTRES, PAR LE TRAVERS DE RIOU.

En dehors de l'île de Maïré, au pied de Mangespén et des hauts fonds de Planier, le sol sous-marin est occupé par un sable plus ou moins vaseux, suivant les points. Près de la côte, la vase est assez abondante; elle devient presque pure plus au large, à mesure que l'on pénètre dans une sorte de prolongement détaché des grands fonds boueux de la région ouest. Enfin, au-delà de cette bande vaseuse, les sables sont plus homogènes et descendent jusqu'à deux cents mètres. Le fond est d'ailleurs assez régulier, et s'incline progressivement sans secousses jusqu'à la falaise Peyssonnel. — Bien que les caractères des sédiments ne diffèrent guère, d'un point à un autre, que par la proportion de vase mélangée au sable ou aux débris de coquilles, il faut délimiter sur ce plateau littoral des zones zoologiques distinctes. C'est ainsi que l'on atteint à son extrémité, vers deux cents mètres, l'habitat des Brachiopodes, et que, par contre, les portions voisines de la côte sont très analogues aux sables vaseux du golfe lui-même.

Nous considérons ici les régions les plus rapprochées de l'île de Maïré. Elles sont indiquées sur la carte par le signe P. st. 6, qui se rapporte aux dragages opérés par le Laboratoire de Marseille à l'aide du remorqueur *le Progrès*.

Le fond est un sable vaseux gris jaunâtre, dans lequel abondent les filaments décomposés des feuilles de Posidonies. Un courant d'est assez fort et permanent entraîne ces débris des prairies qui bordent les îles Riou, Calseraigne et Jarre. Quelques algues croissent dans cette station, à la profondeur de soixante-dix mètres. Ce sont des Zoosporées appartenant à un type ubiquiste, l'*Enteromorpha ramulosa* Hook., connu dans l'Atlantique jusque dans l'extrême nord, fréquent dans l'Adriatique, et signalé dans le Pacifique autour des îles Marion.

Nous avons pu traîner au sud de Maïré de petites dragues et un petit chalut construit à cet effet. Les poissons capturés étaient tous des animaux des endroits vaseux. Les espèces n'étaient pas très variées, mais les individus étaient nombreux. Les *Trigla aspera* dominaient. On trouvait ensuite : *Serranus hepatus*, *Serranus cabrilla*, *Gobius quadrimaculatus* (espèce fort bien décrite et figurée par Canestrini), et enfin *Pleuronectes conspersus* Canestr. (individus parfaitement caractérisés).

La *Sepia biserialis* et le charmant Gastéropode *Gasteropteron Meckelii* se montrent à chaque dragage.

Les Cœlentérés de ces stations ne sont pas très abondants. Le *Cladocora cespitosa* n'y forme plus que des polypiers précaires dont la plupart des zooïdes sont

morts. On prend encore fréquemment le *Caryophyllia clavus* et le *Balanophyllia italica*. Il faut noter que cette station offre plus régulièrement que tous les sables vaseux du golfe le beau *Pennatula rubra*.

Les grands Bryozoaires, *Eschara fascialis*, *Myrionozoum truncatum*, *Cellepora ramulosa*, ne sont pas rares.

A propos des Échinodermes, il faut remarquer que les Échinides ne sont représentés que par l'*Echinus acutus*.

Le type prédominant est l'*Ophiothrix fragilis* qui doit littéralement couvrir par places le sol sous-marin. A cette Ophiure sont associés l'*Ophiopsila aranea*, l'*Ophioglypha texturata*, l'*Ophioglypha albida*, le *Stichopus regalis*, et une forme de grande taille d'*Antedon rosacea*, dont l'avant-dernier article des cirres porte une forte saillie en forme de denticule.

L'*Esperia syrinx* est l'Éponge habituelle; elle n'abrite que quelques *Typton* et de petits *Alpheus levimanus* Heller.

Les autres Crustacés de ce fond appartiennent aux espèces suivantes :

Inachus scorpio, *Eurynome aspera*, *Portunus depurator*, *Ebalia Cranchii*, *Eupagurus Lucasii* Heller (petit individu), *Eupagurus Prideauxii* (petit individu), *Paguristes maculatus* (très petits individus dans de vieilles coquilles de *Murex brandaris* non recouvertes par les *Suberites domuncula*), *Crangon cataphractus*, *Lysianassa longicornis* Lucas, *Rocinella danmoniensis* Leach. (ou espèce très affine).

Les Annélides Chétopodes correspondent aux formes que j'ai déjà signalées dans les fonds vaseux de la région N.-O. du golfe, au-delà des îles, dans les points parcourus autrefois par le chalut de la *Vaco*. Je les énumère ci-dessous en donnant de courtes diagnoses pour deux espèces nouvelles, non encore figurées.

Aphrodite aculeata, *Hermione hystrix* (petits individus), *Pholoë synophthalmica*, *Chrysopetalum fragile*, *Lagisca extenuata*, *Hyalinæcia tubicola*, *Staurocephalus Chiaji*, *Nephtys scolopendroïdes*, *Trophonia eruca*, *Petta pusilla*, *Heteroterebella sanguinea*, *Heterophenacia Renouardi*, nov. spec. (1), *Protula Meilhaci*, nov. sp. (2), *Salmacina incrustans*, *Psymmobranchus multicostatus*, *Vermilia infundi-*

(1) HETEROPHENACIA RENOUARDI, Mar. (Dragages profonds au large de Marseille. Note préliminaire. *Revue des Sciences naturelles*, t. IV, mars 1876). — Tube membraneux fixé le plus souvent sur les Spongiaires et encroûté par places de fragments de coquilles et de petits grains de sable. Coloration générale du ver, jaune orange tendre avec deux lignes blanches sur les flancs et des bourrelets uncinigères ventraux blanchâtres. Plus de trente cirres céphaliques, un peu plus clairs que le reste du corps. Premiers groupes branchiaux sur le deuxième segment. La face dorsale est absolument lisse. Soies capillaires à partir du troisième anneau. Tores uncinigères sur le cinquième segment. Les uncinis ont une seule série rétrogressive. Ils montrent toujours plus de deux denticules.

(2) PROTULA MEILHACI, Mar. (Dragages profonds, note préliminaire, etc.). — Grand tube, lisse comme celui du *Protula intestinum*, mais adhérent seulement par son petit bout. Abdomen

bulum clavigera, *Eupomatus pectinatus*, *Serpula aspera*, *Branchiomma vigilans*,
Potamilla reniformis.

Trois Siponcles se rencontrent assez abondamment, *Aspidosiphon scutatum*
(les uns dans les tubes des Serpules, les autres dans des Dentaies), *Phascolion*
Strombi (dans des tubes de Vermillies ou de Dentaies et portant des Loxosomes),
Phascolosoma margaritaceum.

La liste des Mollusques ne comprend encore que des espèces des fonds du
golfe :

Pecten opercularis, var. *Audouini*.

Pecten similis.

Pecten Testæ.

Lima Loscombii.

Nucula nucleus.

Nucula nitida.

Lembulus pella.

Lembulus commutatus.

Arca Polii.

Arca lactea.

Lucina borealis.

Lucina spinifera.

Cardium papillosum.

Cardium minimum.

Cardita aculeata.

Venus ovata.

Venus rudis.

Astarte fusca.

Tellina serrata.

Syndosmia alba.

Syndosmia prismatica.

Lyonsia norvegica.

Corbula gibba.

couleur cinabre avec une légère teinte blanche à la face ventrale. Membrane thoracique de même aspect. Collerette blanc verdâtre avec quelques taches rouges. Branchies d'un blanc rosé à la base avec des taches rouge et orange sur les tiges. D'ordinaire seize paires d'ocelles pour chaque tige. L'armature du thorax est identique à celle du *Protula intestinum*, mais à l'abdomen le *Protula Meilbaci* porte des soies en serpe bien particulières, analogues à celles des *Pygmobranchus* et des *Apomatus*.

Neera cuspidata.
Neera costellata.
Saxicava rugosa.
Dentalium dentalis.
Calyptræa chinensis.
Trochus millegranus.
Cæcum trachea.
Cæcum subannulatum.
Turritella communis.
Eulima distorta.
Natica intermedia.
Chenopus pes-pellicani.
Murex brandaris.
Trophon Brocchii.
Trophon muricatus.
Nassa pygmæa.
Pleurotoma Ginnoniana.
Pleurotoma gracilis.
Cylichna cylindracea.
Actæon tornatilis.
Bulla utriculus.
Philine aperta.

On le voit, cette première station ne nous fait encore connaître aucune association animale nouvelle. Son faciès est bien à peu près le même que celui des vases et des sables vaseux que nous avons déjà étudiés dans la rade de Marseille. En descendant encore un peu plus profondément, c'est-à-dire en gagnant le large, vers le travers de Riou, par soixante-quinze, quatre-vingts et quatre-vingt-dix mètres, ces mêmes caractères persistent en grande partie ; toutefois les Spongiaires deviennent plus fréquents et parmi eux dominent les *Esperia foraminosa*, *Sarcotragus spinulosus*, *Axinella cinnamomea*, *Esperia syrinx*. Ces espèces n'abritent plus le *Typton spongicola*, mais sont pleines d'*Anonyx Edwardsi*.

Les beaux *Gasteropteron Meckelii* sont toujours très nombreux.

On pénètre dans une zone plus vaseuse. Les poissons recueillis sont :

Gadus minutus (très nombreux, mais tous de petite taille).
Serranus cabrilla (assez gros, mais décolorés).
Serranus hepatus (nombreux et de couleurs ternes).
Peristedion cataphractum (nombreux et de belle couleur rouge).

- Trigla aspera* (abondants et normaux).
Trigla cuculus (assez fréquents).
Gobius quadrimaculatus (nombreux).
Pleuronectes conspersus (assez communs).
Microchirus variegatus (nombreux et de belle taille, teintes foncées).
Cepola rubescens (nombreux et grands individus avec des couleurs splendides rouges et bleues).
Sebastes dactyloptera (un seul individu d'un beau rouge).

Le filet nous a donné en assez grande quantité les quatre Céphalopodes suivants :
Eledone Aldrovandi, *Octopus Salutii*, *Sepia elegans*, *Sepia biserialis*.

Citons encore : de gros cormus de *Botryllus Schlosseri*, le *Penæus siphonoceros*, hôte ordinaire des fonds vaseux, l'*Echinaster sepositus* qui atteint presque ici la limite extrême de son habitat et qui se trouve associé à *Stichopus regalis*, *Cucumaria Marioni* (rare), *Ophiothrix fragilis*, *Ophioglypha texturata*, *Echinus acutus*. Les *Caryophyllia clavus* persistent en grande abondance.

II. — GRAVIERS VASEUX AU SUD DE RIOU ET DE PLANIER.

DE 100 A 200 MÈTRES.

La région dans laquelle nous pénétrons va nous offrir une faune typique, comprenant un grand nombre d'espèces intéressantes. Cette région est indiquée sur notre carte par les stations 1 et 2 de nos anciens dragages du bateau *le Progrès*, et par les dragages plus récents marqués P. Quelques pêches au palangre ont été exécutées dans ces mêmes fonds et nous ont fourni les principaux poissons qui les habitent ; nous les énumérerons en premier lieu.

- Pristiurus melanostomus*, Blainville (rare).
Carcharias glaucus, Rond. (assez fréquent), *Cagnaou*.
Spinax niger, Cloq. (assez fréquent).
Scyllium canicula, Cuv. (très commun), *Pinto-rousso*.
Mustelus vulgaris, Mull. (assez fréquent), *Misolo*.
Raia batis, L. (fréquent).
Lophius budegassa, Sp. (rare).
Trigla cuculus, Rond. (assez commun).
Trigla gurnardus, L. (commun).
Trigla milvus, Rond. (commun).
Trigla lyra, Rond. (commun).

- Trigla corax*, Rond. (commun).
Trigla aspera, Rond. (commun).
Serranus cabrilla, L. (peu commun, grands individus à teintes pâles).
Anthias sacer, Rond. (peu commun) *Castagnolo rougeo* (1).
Cepola rubescens, Rond. (assez commun).
Pagellus centrodontus, Delar. (assez fréquent).
Labrus mixtus, Fries. (assez rare) (2).
Fulis vulgaris var. speciosa, Risso (peu commune) (3).
Gadus minutus, L. (rare).
Merluccius vulgaris, Bell. (assez commun).
Ophisurus serpens, L. (rare).
Conger vulgaris, Cuv. (rare, petits individus décolorés).

Les Céphalopodes semblent assez fréquents, si nous en jugeons d'après les diverses sortes d'œufs que la drague ramène en retirant les Spongiaires. Nous n'avons cependant capturé que les *Sepia elegans*, *Sepia biserialis*, *Octopus catenulatus*.

Sans nous engager plus avant dans l'énumération des Invertébrés de ces fonds, nous pouvons donner déjà une idée générale des caractères de la faune, en signalant les types qui sont spéciaux à cette zone et les particularités que leur association peut offrir.

(1) Beaux individus avec des teintes vives. L'espèce est toujours rare sur nos côtes. On la prend cependant quelquefois plus près du rivage, autour des roches sous-marines, par trente à quarante mètres de profondeur seulement.

(2) Ce Labre correspond suivant les sexes au *L. trimaculatus* ou au *L. mixtus*. L'individu que j'ai sous les yeux, provenant de ces stations profondes (100 à 120 mètres), est une femelle longue de vingt-quatre centimètres. La teinte générale, ordinairement rouge et jaunâtre, est très pâle; cependant tous les ornements sont encore reconnaissables, par exemple les quatre taches blanches qui alternent sur le dos avec les trois taches noires. — Le *Labrus mixtus* n'est pas très commun dans le golfe de Marseille. Il fréquente cependant d'ordinaire les prairies de Zostères et les fonds coralligènes. Les femelles semblent plus abondantes que les mâles.

(3) Risso avait considéré cette forme de Girelle comme une espèce nouvelle. Il ne faut la regarder que comme une variété liée à la vie dans les grands fonds. Les Girelles sont extraordinairement abondantes sur nos côtes; elles vivent en bandes dans les prairies de Zostères, depuis la côte jusqu'à la limite inférieure. On les voit sur les fonds de sable. Le pêcheur à la palangrote les rencontre dans les sables coralligènes, dans la *broutado*. Toutes ces bandes sont formées d'individus ordinairement de petite taille et à livrée brillante.

Les Girelles que nous avons prises à cent vingt mètres de profondeur atteignaient, au contraire, vingt-cinq centimètres de longueur. Dans ces stations qui ne sont point troublées par la pêche, les poissons en vieillissant acquièrent une taille exceptionnelle. Mais, fait plus intéressant encore, leur

Tandis que dans les sables vaseux moins profonds les Solénoconques sont représentés par le *Dentalium dentalis*, ce mollusque est remplacé ici par le *Dentalium panormeam* Chenu, espèce méditerranéenne et adriatique, bien distincte de la précédente et exactement parquée sur cet horizon. Quelques animaux de la faune abyssale font leur apparition. Tel est le cas du *Lophogaster typicus*, l'intéressant Schizopode dragué pour la première fois par Sars, à de grandes profondeurs, sur les côtes de la Norwège. Parmi les êtres des stations littorales qui descendent dans ces régions, la plupart revêtent un faciès particulier, prennent des teintes pâles, et arrêtés dans leur croissance, semblent des individus rabougris. Les zoologistes ont eu l'occasion de signaler des faits analogues chez les invertébrés sortis du domaine ordinaire du type auquel ils appartiennent, ou élevés dans un milieu confiné ; mais nous n'accordions à ce phénomène qu'une faible importance, jusqu'au moment où nos dragages nous ont montré qu'il est bien plus général que nous ne pouvions le supposer à priori. Nous en citerons quelques exemples.

Le *Paguristes maculatus* abonde dans les prairies littorales de zostères et se loge dans de vieilles coquilles complètement recouvertes par l'éponge en forme d'orange, *Suberites domuncula*. Dans ces conditions, le crustacé anomoure atteint sa taille maximum et porte toujours une livrée brillante et très vive. Au sud de

coloration se modifie, ce qui indique bien que les grosses Girelles dont il s'agit ne fréquentent que les grands fonds et ne se rapprochent pas de la côte. Nous allons essayer de décrire les changements de livrée chez cette forme *speciosa*.

Sur nos Girelles côtières vulgaires, la teinte bleue domine. Elle occupe toute la largeur du dos et descend sur la région ventrale. La ligne des flancs consiste en une bande orange très large, déchiquetée par des sortes de crénelures, mais cependant parfaitement continue. Une tache d'un noir bleuâtre, à contours vagues, est jetée sur cette bande en arrière de l'opercule et de la nageoire pectorale.

On peut constater d'abord, chez les Girelles des grands fonds, que la teinte bleue a disparu. Le dos est d'un rouge carminé assez vif passant au violet. Le ventre est blanchâtre légèrement lavé de rouge en remontant sur les flancs.

La bande longitudinale latérale, orange, qui chez les individus de la côte va du museau à la queue, est remplacée par une série de bandes irrégulières verticales, d'un jaune de chrome clair. Entre ces taches s'étend le rouge vineux de la région dorsale. La décoloration subie par l'animal a diminué le pigment de la bande latérale et a fortement éteint son intensité. Sur la tête, cette même zone s'est fondue en taches irrégulières. La macule bleue de la base de l'opercule est cependant encore très accentuée. D'autre part, la tache irrégulière noire de la région pectorale est devenue plus nette.

La goutte indigo des premiers rayons de la région dorsale persiste, mais la belle bordure rouge qui la surmonte, chez les individus ordinaires, a fait place à une tache jaune de chrome numéro 2. — Il faut encore remarquer que les premiers rayons durs de la dorsale ne dépassent que faiblement les suivants. De plus, les ventrales sont presque aussi longues que les pectorales.

Je ne puis rien dire sur la distribution bathymétrique du *Jullis speciosa* de Nice ; toutefois je puis affirmer que les modifications que je viens de signaler ne s'offrent sur nos côtes que chez les individus des grandes profondeurs.

Riou, dans les fonds dont nous nous occupons en ce moment, l'espèce n'est plus représentée que par des individus décolorés, plus petits de moitié que ceux de la côte et abrités par des coquilles sur lesquelles les *Suberites* ne sont pas fixés.

Une autre espèce du même groupe, l'*Eupagurus Prideauxii*, le commensal ordinaire de la gracieuse Actinie, *Adamsia palliata*, se propage jusque vers deux cents et même deux cent cinquante mètres ; mais ce n'est plus dans ces stations qu'un animal nain et ses belles couleurs ont entièrement disparu. Il est souvent privé de son Actinie, et lorsque celle-ci lui est associée, elle a subi comme son compagnon une décoloration complète et une diminution de taille. Au-dessous de cent mètres, l'*Inachus scorpiso*, tout en conservant la faculté de se reproduire, ne dépasse pas les deux tiers du volume normal. Il en est de même pour le *Scalpellum vulgare*, pour les *Amphiura Chiajei* et *filiformis*, pour les *Scaphander lignarius*. Chez un Lamellibranche, *Venus rudis*, les couleurs ont également disparu, la taille s'est extrêmement réduite, les contours se sont un peu modifiés et l'animal a pris les caractères de la forme dite *Venus mediterranea var. minor*. Si l'on accepte les idées de Gwyn Jeffreys sur les liens de parenté supposés entre le *Kelliella abyssicola* de Sars et l'*Isocardia cor* qui ne serait que la forme adulte de la première, ces arrêts de développement seraient susceptibles de dédoubler, pour ainsi dire, une seule espèce en deux types morphologiquement distincts et capables de se reproduire également, l'un parqué dans les grands fonds (*Kelliella*), l'autre habitant dans les stations moyennes, où les jeunes (*Kelliella*) existent aussi. Cette curieuse particularité rappelle à certains points de vue les Amblystomes et les Axolotls. Nous ne devrions pas être beaucoup plus surpris si nous avions sous les yeux un crustacé décapode dont les larves zoéennes, parquées dans un milieu spécial et arrêtées dans leur développement, se reproduiraient sans atteindre le stade définitif. Mais ce n'est pas le cas de développer ici ces questions.

De même que le *Dentalium panormicum* remplace dans les graviers vaseux du large le *Dentalium dentalis*, la Comatule de la côte cède la place à l'*Antedon phalangium* qui en certains points doit couvrir absolument le fond, et que la drague rapporte toujours en grandes quantités. D'autre part, le *Lophogaster typicus* est le seul crustacé abyssal découvert jusqu'ici dans cette zone où nous rencontrons encore l'*Ethusa mascarone*, dont le type est représenté plus bas par une espèce fort intéressante, trouvée en premier lieu dans les abîmes atlantiques, l'*Ethusa granulata* de notre excellent confrère le Révérend M. Norman. Dans cette même région de graviers, correspondant aux profondeurs de cent à deux cents mètres, se montre la *Venus effossa*, belle et rare espèce méditerranéenne, qui existait déjà dans la Méditerranée pliocène et qui tend à disparaître peu à peu comme d'autres mollusques analogues.

En divers points de ce vaste plateau, se prolongeant vers le sud entre Riou et

Plancier, jusqu'à la falaise Peyssonnel, et surtout à l'ouest où la vase domine, les Spongiaires sont très abondants et appartiennent principalement aux formes des fonds vaseux du golfe de Marseille mentionnées dans un autre mémoire. Les *Tethya cranium* et *lyncurium*, les *Papillina suberea*, les *Isodictya Ingallii*, sont très fréquents, associés à diverses espèces de *Stellata*, de *Desmacidon*, de *Reniera*, de *Chalina*, de *Spongelia*, etc. — Sur ces Éponges sont fixés les tubes du *Serpula crater*, du *Protula Meilhaci*, de l'*Heterophenacia Renouardi* et ceux des *Salmacina* groupés en touffes assez grandes. — Sur l'*Isodictya* on voit souvent une grande espèce de *Zoanthus* (*Zoanthus Marioni*, Jourdan : *Recherches zoologiques et histologiques sur les Zoanthaires du golfe de Marseille*). — Parmi les types les plus curieux de Spongiaires de ces parties vaseuses, il faut citer le *Suberites claviger*, O. Sch. (1) et le *Chalina fangophila*, O. Schm., que l'on trouve également dans la vase profonde de la région N.-O. du golfe, mais qui sont rares partout.

Il nous reste à énumérer rapidement les principales espèces de Cœlentérés, d'Échinodermes, de Vers, d'Arthropodes et de Mollusques réunies dans cette zone.

COELENTERÉS : ZOANTHAIRES : *Adamsia palliata*, petits individus complètement décolorés et associés au Pagure.

Phellia elongata, individus de petite taille dont le revêtement cuticulaire est mince et aisément caduc.

Gephyra Dohrnii, groupes assez nombreux, sur des *Aglaophenia*.

Zoanthus Marioni, colonies fixées sur les *Isodictya*.

Caryophyllia clavus, très nombreux individus sur les scories et sur les vieilles coquilles, tous de petite taille.

Paracyathus pulchellus, espèce rare sur nos côtes et affectionnant les grands fonds.

HYDRAIRES : *Clytia Johnstoni*.

Aglaophenia myriophyllum, grands exemplaires portant quelquefois des *Proneomenia gorgonophila*.

Gonothyrea gracilis, sur les Spongiaires.

Antennularia antennina, très grêles.

Halecium halecinum.

Campanularia exigua.

Obelia dichotoma.

(1) O. SCHMIDT. *Die Spongien des Meerbusen von Mexico*. II Hef, p. 80, pl. IX, fig. I.

COELENTERÉS : ALCYONAIRES : *Pennatula rubra*, beaux exemplaires semblables à ceux de la station côtière étudiée plus haut; pas très rare.

Alcyonium palmatum. (Il est intéressant de constater que les deux formes sont représentées dans ces fonds par des individus tantôt envasés, tantôt fixés sur des scories ou sur des coquilles mortes. Mais, dans les deux cas, les tissus de ces Alcyons sont beaucoup moins encroûtés de sclérites que chez les cornus côtiers, de telle sorte que les caractères différentiels des deux races tendent ici à s'effacer et ne résident plus que dans l'existence ou l'absence d'une région pédonculaire dépourvue de zooïdes).

ÉCHINODERMES : Les Échinodermes les plus fréquents sont incontestablement, ainsi que nous le disions plus haut, les *Antedon phalangium*. On trouve associés à ces Comatules, de très petits individus qui semblent des *Antedon rosacea* rabougris. A ces deux Crinoïdes viennent s'adjoindre de nombreux *Echinus acutus* de taille moyenne, des *Dorocidaris papillata* de petite taille et munis de longs radioles aigus, de petits *Echinocardium flavescens*. Les Holothuridés appartiennent à quatre espèces : *Thyone raphanus* (espèce qui n'avait pas été jusqu'ici observée dans la Méditerranée), *Cucumaria Marioni* (Marenzeller, *Beitr. z. Hol. Fauna d. Mittelmeeres*), *Cucumaria Planci*, *Phyllophorus urna* (rare).

Les Astérides et les Ophiures sont assez abondantes et donnent lieu à d'intéressantes remarques. On trouve surtout des *Ophioglypha* dont les uns, les plus grands, correspondent à l'*O. lacertosa*, et dont les autres, les plus petits, se rapprochent de l'*O. albida* en présentant quelquefois des caractères qui tendent vers ceux de l'*O. affinis*. D'autre part, quelques grands *O. lacertosa* se rapprochent également par diverses particularités de cette même forme *affinis*, de telle manière que les trois types sont rattachés par des transitions bien ménagées. — Citons encore parmi ces Échinodermes : *Ophiothrix alopecurus*, *Amphiura squamata* et *Astropecten Mulleri* (1).

(1) ASTROPECTEN MULLERI, Mull. et Trosch. — C'est la première fois que cette espèce est indiquée dans la Méditerranée. Elle est signalée d'ordinaire des côtes occidentales de la Suède. Nous

VERS : Les Géphyriens sont les mêmes qu'à la station précédente : *Aspidosiphon scutatum* (dans les coquilles de *Trophon muricatus*), et *Phascolion Strombi*. Tous les Bryozoaires appartiennent à des types dont les cornus n'atteignent pas de fortes dimensions : *Salicornaria farciminoides*, *Carbasea papyrea* var. *Mazeli* (Marion : Dragages au large de Marseille, p. 83, fig. 10), *Lepralia ciliata*, *Tubulipora transversa*, *Idmonea Meneghini* (Heller, Bryoz. d. Adr. Meeres, pl. III, fig. 6-7), *Pustulopora deflexa*, *Discoparsa patina*, *Lepralia annulata* (sur le *Paracyathus*), *Fron dipora reticulata* (un petit cornus mort).

On prend quelquefois la variété *minor* de la *Terebratula vitrea*; mais, d'une manière générale, la station des Brachiopodes est à la limite extrême de cette zone, dans les parties les plus profondes, dont nous dirons quelques mots à la fin de ce paragraphe.

adoptons pour la désigner le terme spécifique proposé par Muller et Trochel, réservant la question d'antériorité du nom d'*Astr. irregularis* employé par Linck.

Nous avons pu comparer les échantillons pris au sud de l'île de Riou, par cent huit mètres, avec des *Astr. Mulleri* de Suède que nous devons à l'obligeance du professeur Löven, et nous avons retrouvé tous les caractères principaux sur les divers individus.

Il est facile de distinguer d'ailleurs nos échantillons d'un *Astr. aurantiacus* à peu près de même taille. Quoique plus courts, les bras de l'*Astr. Mulleri* ont de chaque côté trente plaques marginales, tandis que l'*aurantiacus* n'en porte que vingt-sept.

Nous trouvons également trente plaques marginales sur les petits individus de Suède et trente-huit sur les plus grands.

Ces plaques marginales sont beaucoup plus armées chez l'espèce commune *Astr. aurantiacus*. En effet, chez elle, indépendamment des petits bâtonnets qui couvrent les plaques, on voit au centre un fort piquant épais et conique. A mesure que l'on considère des plaques voisines de la base des bras, cette pointe devient plus longue et se rapproche davantage du bord interne. Enfin, chez *Astr. aurantiacus*, les plaques marginales qui bordent les parties concaves du disque, entre les bras, portent également des piquants assez forts.

On constate précisément une structure inverse chez l'*Astr. Mulleri* des grands fonds de Riou. Les plaques marginales de la base des bras sont absolument dépourvues de piquants et ce n'est que sur les plaques de la région moyenne que l'on distingue, vers le bord externe, une petite tubérosité représentant un piquant moussé et très peu saillant. Nous devons remarquer que ce caractère est encore plus accentué sur nos individus méditerranéens que chez les échantillons atlantiques.

Disons enfin que chez les *Astr. Mulleri* des deux mers, la plaque madréporique est beaucoup plus éloignée du bord du disque que chez l'*Astr. aurantiacus*; elle offre aussi des sillons plus réguliers, à peu près tous droits et parallèles, tandis qu'ils sont contournés chez l'espèce vulgaire.

L'*Astr. Mulleri* de Marseille présente à l'état vivant une jolie couleur orange teintée de rose, plus intense vers la pointe des bras.

Les Annélides Chétopodes sont variées et nombreuses. Nous allons énumérer les principales espèces.

- Polynoë (Evarne) antilopes*, M. Int. (1).
Lagisca extenuata, Grube.
Nephtys scolopendroides, D. Ch.
Eunice vittata, D. Ch.
Hyalinæcia tubicola, Muller (rares et petits individus).
Lumbriconereis fragilis, Mull.
Glycera tessellata, Grube.
Typosyllis variegata, Grube (décolorés).
Typosyllis hyalina, Grube.
Ehlersia cornuta, Rathke.
Haplosyllis hamata var. tentaculata, Mar. (2).
Trypanosyllis zebra, Grube.
Trypanosyllis cæliaca, Clap.
Autolytus prolifer, O. Mull.
Odontosyllis gibba, Clap.
Notophyllum foliosum, Sars.
Psammathe cirrata, Kef.
Chaetopterus variopedatus, Ranz. (3).
Heterophenacia Renouardi, Mar.
Sabellides octocirrata var. mediterranea (4).
Ephesia gracilis, Rathke.
Euchone rubrocincta, Sars (5).
Potamilla reniformis, Mull.
Salmacina incrustans, Clap.
Psymobranchus intermedius, Mar. (6).
Apomatus ampulliferus, Ph.

(1) *Harmothoe antilopes*, M'INTOSH. — *Evarne Mazeli*, MARION, Dragages profonds, note préliminaire. — *Evarne antilopes*, MARION, Dragages au large de Marseille, p. 13, fig. 1. Méditerranée, Atlantique.

(2) MARION, Dragages au large de Marseille, p. 19, fig. 4.

(3) Petits individus atteignant à peine la moitié de la taille ordinaire.

(4) MARION, Dragages, p. 21, fig. 5, variété de l'espèce norvégienne.

(5) Espèce nouvelle pour la faune méditerranéenne.

(6) MARION, Dragages, p. 28, fig. 7.

Protula Meilhaci, Mr.
Apomatus similis, Mar. et Bobr.
Spirorbis Beneti, Mar. (1).
Serpula crater, Clap.
Eupomatus pectinatus, Ph. (forme *trypanon* Cl.).

Quatre espèces de cette liste, le *Polynoë antilopes*, les *Sabellides octocirrata*, l'*Ephesia gracilis*, le *Spirorbis Beneti*, n'ont pas été recueillis encore dans d'autres fonds. Les *Heterophenacia*, les *Eunice*, les *Syllidiens*, les *Salmacines* et les *Protules* sont les plus fréquentes. Nous pouvons enfin signaler parmi les vers de cette région le curieux Nemertien *Drepanophorus spectabilis*.

CRUSTACÉS : *Stenorhynchus longirostris* (individus normaux, mais rares).

Stenorhynchus ægyptius (rare, 2 pointes de chaque côté de l'épistome).

Inachus scorpio (fréquent, un tiers de la taille ordinaire).

Eurynome aspera (fréquent, taille habituelle).

Xantho tuberculatus (rare, trouvé seulement dans les grands fonds, au large).

Ebalia Cranchii (caractères ordinaires).

Ethusa mascarone (rare et de petite taille).

Homola Cuvieri (très rare).

Eupagurus Prideauxii (petits et décolorés).

Pagurus striatus (grand individu dans une Ranelle et en commensalisme avec des *Callactis effeta* décolorés).

Galathea nexa (2).

Lophogaster typicus (identique aux exemplaires de Norwège).

Scalpellum vulgare (petits individus).

(1) MARION, Dragages, p. 29, fig. 8.

(2) Les Galathées de ces fonds correspondent bien, par leurs pattes-mâchoires externes et par leur faciès général, aux figures de *Galathea nexa* données par Kinahan (*On the britannic species of Crangon and Galathea*, pl. XI) ; mais Th. Barrois (Catalogue des Crustacés podophtalmes de Concarneau) attribue à la *nexa* une patte-mâchoire différente du dessin de Kinahan et de l'organe de mes bêtes. De nouvelles études sont nécessaires pour fixer la question.

D'ailleurs, la figure de patte-mâchoire externe du *Galathea squamifera* représentée dans le même travail par Th. Barrois est inexacte et ne correspond nullement au membre des animaux méditerranéens de cette espèce, membre qui, au contraire, ressemble davantage à la patte-mâchoire de l'espèce que le jeune naturaliste de Lille appelle *Galathea Giardi*.

Il est évident que Barrois a été trompé par les figures inexactes données par Heller dans ses *Crustaceen des sudlichen Europa*, pl. VI. Si l'on ajoute que les espèces anglaises sont bien mal décrites, on

- MOLLUSQUES : *Anomia patelliformis*, L.
Pecten varius, L.
Pecten opercularis var. *Audouini*.
Pecten inflexus, Poli.
Pecten Testæ, Biv.
Limea nivea, Br.
Avicula tarentina, Lmk., *minor*.
Pinna peruula, Chemn., *minor*.
Modiola phaseolina, Ph.
Modiolaria costulata, Risso.
Nucula sulcata, Bronn.
Nucula nucleus, L., *minima et hyalina*.
Nucula nitida, S. B. Sow.
Lembulus commutatus, Ph.
Arca tetragona, Poli.
Lucina spinifera, Mtg.
Cardium aculeatum, L.
Cardium echinatum, L.
Cardium papillosum, Poli.
Cardium fasciatum, Mtg.
Cardium oblongum, Chemn.
Cardium minimum, Ph.
Cardita aculeata, Poli.
Kelliella abyssicola, Sars.
Astarte sulcata, Da Costa.
Circe minima, Mtg.
Venus casina var. *Rusterucii*, Pay.
Venus effossa, Biv. (valves).
Venus Brongniarti, Payr.
Venus ovata, Penn.
Venus rudis var. *mediterranea*, Tib. (1).

fera aisément comprendre qu'une révision de nos Galathées méditerranéennes est indispensable. Je la publierai sous peu. Il me semble évident que le livre de Heller contient une confusion et que la figure 3, pl. VI, doit être attribuée à la *G. squamifera* et la figure 4 à la *nexa*. Barrois a reproduit ces dessins sans reconnaître l'erreur de l'auteur autrichien.

(1) Les coquilles de cette espèce sont absolument blanches et demeurent toutes de petite taille. Il est facile de constater une diminution progressive de la coloration et des dimensions à mesure que l'on quitte la côte et que l'on descend dans les profondeurs. A cent vingt mètres de fond, les *Venus rudis* var. *mediterranea* ne dépassent pas un centimètre.

Tellina serrata, Brocchi.
Lutraria elliptica, Lk.
Syndosmia prismatica, Mtg.
Lyonsia norvegica, Chm.
Neæra costellata, Desh.
Neæra rostrata, Spengl.
Corbula gibba, Olivi.
Saxicava rugosa, L.
Dentalium Panormæum, Chemn.
Calyptræa chinensis, L.
Trochus millegranus, Ph.
Trochus granulatus, Born.
Cæcum trachea, Mtg.
Cæcum auriculatum, de Folin.
Turritella tricarinata, Br.
Acirsa subdecussata, Cantr.
Eulima bilineata, Ald.
Eulima intermedia, Cantr.
Lamellaria perspicua, L.
Cerithium scabrum, Olivi.
Triforis perversa, L.
Triton nodiferus, Lk.
Ranella gigantea, Lk.
Murex erinaceus, L.
Murex diadema, Arad.
Trophon rostratus, Olivi.
Trophon Brocchii, Mtr.
Trophon muricatus, Mtg.
Trophon vaginatus, Crist.
Nassa limata, Chemn.
Nassa pygmæa, Lk.
Pleurotoma gracilis, Mtg.
Pleurotoma linearis, Mtg.
Marginella lævis, Donov.
Cypræa europæa, Mtg. (1).
Cylichna Jeffreysi, Weinck.

(1) Variété lisse.

Scaphander lignarius, L. (1).

Philine scabra, Muller.

Nous devons, en terminant cette énumération, signaler un Tunicier, le *Diazona violacea* dont les groupes se montrent assez souvent dans les dragues.

Il nous faut enfin indiquer que, vers la falaise Peyssonnel, la profondeur atteint cent quarante, cent soixante-dix et deux cents mètres, sans que les sédiments changent notablement de nature. La faune est constituée par la plupart des espèces précédentes ; mais quelques-unes deviennent plus abondantes. Ainsi les *Dorocidaris papillata* et les grandes *Terebratula vitrea* sont les hôtes ordinaires de cette partie profonde du plateau côtier. On y trouve encore le *Buccinum Humphreysianum*, Bennet.

En résumé, la région de graviers et de sables vaseux s'étendant de Riou jusqu'à la falaise sous-marine, depuis cent jusqu'à deux cents mètres, constitue un horizon zoologique spécial. En la parcourant, nous ne sortons pas du domaine de la faune méditerranéenne, mais nous atteignons son extrême limite, puisque déjà quelques espèces abyssales apparaissent. Pour la caractériser, nous ne tiendrons pas compte des êtres qui n'y sont pas confinés et nous l'appellerons la zone des *Antedon phalangium*, des *Dorocidaris papillata*, du *Venus effossa*, du *Dentalium panormicum*, de l'*Astarte sulcata*. Ces animaux peuvent se rapprocher de la côte, ou se propager un peu plus bas avec le *Neora rostrata*, le *Nucula sulcata*, le *Terebratula vitrea*, mais le centre de leur habitat est bien dans les fonds que nous venons de décrire.

III. — PLATEAU MARSILLI. — VASE GLUANTE PAR 300-450 MÈTRES.

LIMITE SUPÉRIEURE DE LA FAUNE ABYSSALE.

On peut voir sur la carte annexée à ce mémoire que le plateau Marsilli constitue une sorte de bande boueuse comprise entre deux lignes abruptes correspondant à une bifurcation de la falaise Peyssonnel. Le sol est d'ailleurs assez accidenté. La ligne de dragage et de sondage marquée par les lettres P et T (dragage du *Progrès*, sondage du *Travailleur*) indique une différence de soixante-dix mètres entre la région nord et le bord sud. En se dirigeant vers l'ouest, les accidents du fond disparaissent peu à peu, en faisant place à une pente assez raide, mais régulière, s'arrêtant à la partie sud de la falaise, qui persiste sous forme d'un abrupte de 300 mètres de haut.

(1) Individus atteignant à peine le tiers de la taille normale et de teintes claires.

Nous ne connaissons encore la faune de ce plateau que par un dragage opéré en 1875 (P. st. 3) et par quelques pêches au palangre faites dans les parages de l'ouest; mais les espèces recueillies sont toutes significatives et elles annoncent clairement la faune abyssale. Cette région, peu profonde et cependant déjà habitée par les animaux des grands fonds, méritait une mention spéciale. En continuant les explorations vers l'est, nous reconnâmes que des stations analogues existent au-delà du banc des Blauquières, mais sur un sol tellement irrégulier que les dragages y sont à peu près impossibles. Le plateau Marsilli est donc désigné naturellement pour les opérations futures.

Le limon qui l'occupe est très gluant et d'une couleur jaunâtre. Dans les parties étudiées jusqu'ici, la vie est singulièrement diminuée. Il y aura lieu de rechercher plus tard si, vers l'ouest, dans les points où le fond passe sans ressauts, à l'aide d'une pente régulière, de la zone vaso-sableuse, par cent à deux cents mètres, aux limons gluants de trois cents à quatre cents mètres, le mélange des faunes ne s'effectue pas plus intimement. C'est dans cette région que nous avons pris au palangre, vers trois cents mètres, la *Chimæra monstrosa*, le *Læmargus rostratus* et le *Merlucius vulgaris*.

A la station 3 (voir la carte), par trois cent cinquante mètres, nous avons reconnu une association intéressante d'Invertébrés. Nous allons en signaler les différentes espèces.

Les Échinodermes ne sont représentés jusqu'ici que par deux espèces d'Ophiurides, les *Amphiura Chiajei*, Forbes, et *Amphiura filiformis*, O.-F. Muller. Les échantillons sont tous de petite taille. Nous insistons de nouveau sur cette réduction des proportions ordinaires des animaux de ces régions, soit chez les types côtiers descendus dans la zone abyssale, soit chez les formes abyssales atlantiques soumises aux conditions défavorables de la Méditerranée.

L'intérêt le plus grand de notre dragage sur le plateau Marsilli consiste dans la découverte d'une belle espèce de Balanoglosse, du groupe du *Balanoglossus minutus*.

La région post-branchiale de cet animal est dépourvue de protubérances hépatiques. On sait que la distinction spécifique des Entéropneustes est difficile, par suite de l'absence d'organes externes diversement façonnés. Notre individu a cependant ses caractères propres dans la forme du collier et la structure branchiale. Nous pensons qu'il appartient au type déjà rencontré à l'entrée de la Méditerranée, dans les grands fonds, par les zoologistes du *Porcupine*. — M. Intosh parle incidemment, au cours de ses belles études sur les Némertiens, d'un Balanoglosse pris dans ces conditions. Les Entéropneustes sont évidemment répandus dans toutes les mers et ils pénètrent jusque dans les régions les plus profondes. Nous n'avons trouvé jusqu'ici sur les côtes de Provence aucun repré-

sentant du groupe dans les stations littorales. Le Balanoglosse du plateau Marsilli a été désigné par nous sous le nom de *B. Talaboti*; nous en donnerons bientôt la figure.

Les vers retirés par la drague ne se rapportent qu'à deux espèces, une Annélide Chétopode et un Géphyrien.

L'Annélide est l'*Euphrosyne Audouini* qui existe déjà à la côte sur les rhizomes des Posidonies. Le Géphyrien donne lieu à quelques remarques intéressantes. Il appartient au genre *Aspidosiphon* et il est représenté par un assez grand nombre d'exemplaires. Les uns étaient contenus dans les coquilles du *Nassa limata*, les autres dans les tubes d'un Solénoconque spécial, le *Dentalium agile*. Les *Aspidosiphon* des *Nassa* sont des individus de très petite taille sans doute, mais les rugosités constituant leurs deux boucliers n'offrent rien de particulier. On peut à peine constater que leur trompe est relativement plus longue que chez les *Aspidosiphon* des fonds coralligènes. Ceux logés dans les tubes du *Dentalium agile* ont un tout autre aspect. Leur bouclier antérieur n'est plus formé que par des rugosités à peine saillantes. Le bouclier postérieur a une pointe excentrique et des contours particuliers. La forme générale est plus grêle. On peut considérer ces Siphonulides comme une race spéciale bien nette.

Nous n'avons à signaler aussi que deux Crustacés, le *Xantho tuberculatus*, déjà recueilli dans les graviers du plateau côtier, et l'espèce abyssale atlantique *Ethusa granulata*, Norman, que M. Alph. Milne-Edwards rapporte à son genre *Cymonomus*. Les échantillons méditerranéens sont plus petits que ceux du golfe de Gascogne et des mers britanniques. On sait que le type possède aux Antilles, dans les profondeurs, une espèce très affine.

Les Brachiopodes se multiplient beaucoup dans ces fonds. — Les grandes *Terebratula vitrea* se montrent fixées sur les scories rejetées par les bateaux ou sur les coquilles mortes. La variété *minor* est plus fréquente. On trouve encore les *Terebratulina caput-serpentis* et *Megerlia truncata*.

Le limon gluant du plateau Marsilli, comme celui des plus grands fonds, contient en abondance les dépouilles délicates des Hétéropodes, *Clio pyramidata* et *Hyalea uncinata*, tombées de la surface; il est habité par des Gastéropodes et des Lamellibranches intéressants, mais peu nombreux. Nous pouvons mentionner vingt espèces, et il importe de remarquer que les échantillons morts sont en majorité.

Spondylus Gussoni, O.-G. Costa.

Pleuronectia fenestrata, Forbes.

Pecten inflexus, Poli.

Pecten vitreus, Chemn.

Limea nivea, Brocchi.
Arca scabra, Poli.
Nucula sulcata, Bronn.
Cardium minimum, Ph.
Axinus flexuosus, Mtg.
Astarte sulcata, Da Costa.
Neæra costellata, Desh.
Neæra rostrata, Spengl.
Syndosmia longicallis, Sc.
Syndosmia nitida, Mull.
Dentalium agile, Sars.
Emarginula cancellata, Ph.
Trochus millegranus, Ph.
Murex vaginatus, de Chr. et J.
Nassa limata, Chemn.
Philine Monterosati, Gw. Jeffr.

De ces vingt espèces quelques-unes apparaissent pour la première fois; *Pecten fenestratus*, *Syndosmia longicallis*, *Syndosmia nitida*, *Philine Monterosati*, *Spondylus Gussoni*, *Dentalium agile*. Elles appartiennent uniquement à la faune abyssale. D'autres, déjà représentées près de la côte, les accompagnent jusque dans les profondeurs; tel est le cas de *Nucula sulcata* et de *Neæra costellata*. Les dernières enfin dépendent surtout de la zone intermédiaire que nous avons étudiée dans le paragraphe précédent.

Nous avons franchi déjà les limites de la zone abyssale en abordant le plateau Marsilli. L'exploration de ce point n'a pas été assez complète pour que notre énumération puisse donner le plus grand nombre des êtres qui l'habitent. L'appauvrissement du fond est toutefois bien évident. Nous aurons à le constater encore en descendant, avec les dragues du *Travailleur*, au pied de la falaise Peyssonnel, et cela malgré le succès réel des opérations.

IV. — RÉGIONS ABYSSALES AU-DESSOUS DE LA FALAISE PEYSSONNEL DEPUIS 555 JUSQU'À 2020 MÈTRES.

Aussitôt que nous dépassons la falaise Peyssonnel, nous nous engageons entièrement dans les abysses de la Méditerranée. — Nous pouvions considérer le plateau Marsilli comme effectuant une sorte de transition entre ces fonds et les zones littorales; mais, au pied de l'escarpement sous-marin, le limon n'est plus

habité que par les êtres faisant partie de la faune qui, dans la Méditerranée, se propage jusqu'aux dernières limites de la vie.

Les régions situées au sud de la falaise nous sont connues surtout par les dragages et les sondages opérés par le *Travailleur* pendant sa deuxième campagne. Nous n'avons pu, au laboratoire de Marseille, avec nos faibles ressources, jeter que des palangres sous le plateau Marsilli, au point marqué P. P. 670 mètres, et retirer avec leurs crochets quelques Mollusques et une belle *Pheronema Carpenteri*. Mais les récoltes du *Travailleur* ont été très fructueuses; elles suffisent pour donner une idée complète de la faune abyssale du bassin méditerranéen français.

L'orographie sous-marine indiquée par ces diverses opérations est intéressante. Au pied de la falaise Peyssonnel, la profondeur est partout à peu près la même. Elle varie suivant les points observés, entre cinq cent cinquante-cinq et six cent soixante-dix mètres. Mais le sol tombe immédiatement en une pente rapide, passant, sur une distance horizontale d'un mille, de six cent quarante-sept à mille quinze mètres. A partir de la ligne de mille mètres, le plateau se rétablit sur une largeur de neuf à dix milles et avec des oscillations de profondeur moins accentuées; mais une nouvelle chute abrupte existe à la limite de ce deuxième plateau, de telle sorte que la sonde descend, en moins d'un kilomètre, de mille cent mètres à mille huit cents et deux mille mètres. Toutefois la nature du fond ne change plus et la faune ne diffère que par son appauvrissement très accentué.

Le sol sous-marin est partout occupé par le même limon gluant, un peu sableux, qui couvre déjà le plateau Marsilli. La drague s'engage aisément dans cette vase et rapporte quelquefois des parties solidifiées identiques aux marnes des assises crétacées, aptiennes ou cénomaniennes, qui s'étagent dans les escarpements émergés de Cassis et du cap Canaille. Ces couches plongent sous l'eau, mais nous n'avons pas encore assez de documents pour dire si elles constituent réellement les falaises sous-marines. Nous ne pouvons pas apprécier non plus jusqu'ici d'une manière exacte, l'importance et la rapidité des sédiments qui s'accumulent dans les grands fonds, au large du plateau côtier. — Le Rhône entraîne sans doute une quantité considérable de matériaux en suspension; mais les éléments volumineux se déposent promptement, et l'espace sur lequel doivent s'étendre les particules vaseuses est tellement vaste, que l'épaisseur des dépôts ne doit pas croître beaucoup, même en une longue suite d'années. On peut, en tous cas, reconnaître que les dragues pénètrent facilement au-dessous d'une mince couche superficielle occupée par les animaux vivants, et qu'elles ramènent une foule de coquilles mortes, d'un aspect particulier, appartenant soit à des espèces que l'on ne trouve que très rarement vivantes, soit à des formes dont les individus actuellement vivants n'ont plus que de faibles dimensions. On est naturellement amené à penser que ces échantillons sont déjà fossiles dans des parties anciennes du fond,

correspondant à des temps antérieurs aux nôtres, intermédiaires entre le quaternaire et le pliocène dont nous connaissons des parties émergées et peut-être même touchant à cette époque géologique ancienne.

Les *Terebratella septata* retirées du pied de la falaise Peyssonnel étaient, en effet, dans un état qui autorisait cette supposition. On n'aurait pu les distinguer des coquilles de même espèce des couches pliocènes de la Sicile. La plupart des *Limopsis aurita* pris à la même station pourraient être confondues avec les échantillons des formations de Biot près Antibes. Ces aperçus sont basés déjà sur un certain nombre de faits nettement constatés, mais il est certain qu'ils doivent être confirmés par des recherches spéciales qu'il sera possible d'entreprendre plus tard.

La vase sableuse jaunâtre des régions abyssales est mêlée à une assez grande quantité de corps organiques, les uns vivants, les autres réduits à l'état de débris fragmentés. Lorsqu'on tamise le limon retiré par la drague on garde, sur la toile, des coquilles brisées, des restes de Bryozoaires et des Foraminifères, des piquants d'Échinodermes, de petits cailloux de quartz et de délicates enveloppes de Ptéropodes tombées de la surface. Les dépouilles de ces Mollusques pélagiques sont souvent en proportions considérables; elles s'accumulent dans les grands fonds, où rien ne vient troubler le calme de la sédimentation, et elles se conservent intactes; mais il est évident que nous ne devons pas comprendre cette catégorie d'êtres parmi les représentants de la faune abyssale.

(A) ZONE DE 500 A 700 MÈTRES. — Nous aurons recours, pour décrire les associations animales qui vivent au pied de la falaise Peyssonnel, dans la région la moins profonde, entre cinq cents et sept cents mètres, aux récoltes faites par nos palangres (P. P. 670), aux câbles télégraphiques retirés par la *Charente*, et aux deux dragages du *Travailleur*, l'un fait par six cent quarante-sept mètres (dragage, n° 25), l'autre par cinq cent cinquante-cinq mètres (dragage, n° 1). Nous réunissons les animaux pris dans ces divers points qui appartiennent tous à la même zone.

Les Foraminifères donnent lieu à quelques remarques intéressantes. Les curieux Rhizopodes arénacés du genre *Rhabdamina*, qui abondent dans les grandes profondeurs de l'Atlantique, se retrouvent dans la Méditerranée, ainsi que les *Triloculina staurostoma*, les *Nodosaria radiculara*, les *Chilostomella*, les *Lagena formosa*.

Les Spongiaires sont représentés par la belle Hyalosponge, *Pheronema Carpenteri*, dont un exemplaire fut retiré déjà par nous en 1875. Il contenait dans sa large cavité quatre œufs d'un Céphalopode indéterminé.

A diverses reprises, nous avons eu dans les lignes ou dans les dragues, des fragments d'*Isis elongata*, indiquant des rameaux de forte taille, mais les cormus vivants nous ont fait défaut jusqu'ici.

Trois espèces de Coralliaires se fixent sur les corps résistants et se sont montrées en abondance sur les portions de câble relevées par la *Charente*. La plus fréquente est le *Desmophyllum crista-galli*, formant de beaux calices identiques à ceux des grands fonds du golfe de Gascogne et aux fossiles des couches pliocènes de Sicile. Le *Caryophyllia clavus* persiste, mais n'atteint plus que de faibles dimensions et il est subordonné à une autre espèce du même genre que M. le professeur Alph. Milne-Edwards avait appelée autrefois *Caryophyllia electrica* et qui est identique au *C. Calveri* figuré récemment par Duncan, d'après des échantillons provenant de l'expédition du *Porcupine* dans l'Atlantique.

Quelques Annélides du groupe des Serpuliens étaient fixées sur le câble, par six cents mètres, ce sont les *Serpula crater* et *Salmacina œdificatrix*. Dans les tubes de *Dentalium agile*, on trouve, comme sur le plateau Marsilli, la forme grêle de l'*Aspidosiphon scutum*.

Déjà, dans cette première partie de la zone abyssale, les Échinodermes deviennent rares. L'*Antedon phalangium* est encore représenté par quelques échantillons. Le *Brissopsis lyrifera* atteint de belles dimensions, et nous rencontrons enfin pour la première fois le *Brisinga*; mais les échantillons méditerranéens de cette remarquable étoile de mer sont loin d'atteindre la taille des individus atlantiques. Cette particularité concorde bien avec tous les faits de rabougrissement signalés plus haut.

Les Crustacés sont assez variés. Nous avons vu des *Cuma*, divers Amphipodes, et huit types de Podophtalmes fort intéressants, appartenant tous à la faune abyssale. Ce sont :

- Cymonomus (Ethusa) granulatus*, Norm.
- Dorynchus (Lispognathus) Thomsoni*, Norm.
- Pagurus levis*, Norm.
- Munida tenuimana*, Sars.
- Calocaris Mac-Andrewsi*, Bell.
- Ebalia nux*, Norm.
- Geryon longipes*, A. Miln.-Edw. (1).
- Galathodes Marionis*, A. Miln.-Edw. (2).

C'est en ce point de la Méditerranée que les dragues du *Travailleur* ont recueilli le plus grand nombre de Mollusques. Nous allons en donner la liste, en

(1) Espèce existant dans le golfe de Gascogne.

(2) Alph. MILNE-EDWARDS. Rapport sur les travaux de la Commission chargée par M. le Ministre de l'Instruction publique d'étudier la faune sous-marine, etc. — *Archives des Missions scientifiques et littéraires*. Troisième série, tome IV, p. 17, 1882.

ajoutant seulement quelques espèces à celles qui proviennent de l'exploration de de la Commission de dragages.

- Anomia ephippium*, L.
Pecten pes-lutreae, L.
Pecten fenestratus, Forbes.
Pecten Hoskynsi, Forbes.
Limea nivea, Brocc. (*L. elliptica* Jeffr.).
Limea subauriculata, Mtg.
Limea crassa, Forb. (*L. Sarsii*, Lov.).
Avicula tarentina, Lk. *minor*.
Dacrydium hyalinum, Mtr.
Nucula sulcata, Bronn.
Nucula nitida, G. B. Sow. *minor*.
Nucula tumidula, Malm.
Yoldia tenuis, Ph.
Yoldia messaniensis, Leg.
Yoldia striolata, Fisch.
Malletia cuneata, Jeffr.
Limopsis minuta, Ph.
Limopsis aurita, Brocchi.
Arca tetragona, Poli.
Arca lactea, L.
Arca scabra, Poli.
Arca obliqua, Ph.
Arca pectunculoides, Sc.
Lucina spinifera, Mtg.
Axinus flexuosus, Mtg.
Axinus ferruginosus, Forb.
Cardium minimum, Ph.
Kelliella abyssicola, Forb. (*Isocardia cor*).
Astarte sulcata, Da Costa.
Astarte triangularis, Mtg.
Venus multilamella, Lk.
Venus ovata, Penn.
Syndosmia longicallis, Sc.
Lyonsia formosa, Jeffr.
Næra costellata, Desh.
Næra rostrata, Spengl.

Ringicula leptocheila, Brugn.
Marginella clandestina, Br.
Actæon pusillus, Forbes.
Newra cuspidata, Olivi.
Pholadomya Loveni, Jeffr.
Xylophaga dorsalis, Turt.
Dentalium agile, M. Sars.
Siphodentalium tetragonum, Brocchi.
Helonyx tumidosus, Jeffr.
Dentalium filum, G. B.Sow.
Emarginula fissura, L.
Emarginula pileolus, Mich.
Scissurella costata, d'Orb.
Scissurella crispata, Plem.
Craspedotus Tinei, Calc.
Turbo romettensis, Seg.
Hela tenella, Jeffr.
Rissoa cimicoides, Forb.
Rissoa testæ, Ar.
Rissoa subsoluta, Arad.
Aclis Valleri, Jeffr.
Aclis (Cioniscus) gracilis, Jeffr.
Odostomia Scillæ, Sc.
Odostomia unifasciata, Jeffr.
Odostomia acicula, Ph.
Odostomia ventricosa, Forb.
Odostomia compressa, Jeffr.
Eulima distorta, Auct.
Eulima stenostoma, Jeffr.
Chenopus Serresianus, Mich.
Cerithiopsis Metaxæ, Dell. Chiaje.
Buccinum Humphreysianum, Benn.
Trophon vaginatus, Crist. et J.
Trophon multilamellosus, Ph.
Nassa limata, Chemn.
Nassa Edwardsi, Fisch. (nov. sp.).
Columbella costulata, Cantr.
Pleurotoma Loprestiana, Calc.
Pleurotoma galerita, Philippi.
Pleurotoma Renieri, Ph.

Les Brachiopodes qui, on le sait, font partie intégrante des faunes abyssales, sont assez nombreux et variés dans cette zone. Les échantillons de *Terebratella septata* recueillis, étaient tous morts et comme fossiles ; mais il n'en est pas de même des *Terebratula vitrea*, des *Terebratulina caput serpentis*, et des *Megerlia truncata* qui sont représentés par des individus vivants.

(B). — DEUXIÈME ZONE, DE 1000 A 1200 MÈTRES. — Cette zone se montre comme une dépendance directe de la précédente. La profondeur y est bien plus grande, mais la faune ne diffère que par la diminution considérable des éléments constitutifs. Nous allons en donner une idée en reproduisant les notes prises par nous, au moment même des dragages n° 2 et n° 3 de l'avisole *Travailleur*, opérés dans la nuit du 4 au 5 juillet et le matin du 5 juillet, l'un par mille soixante et l'autre par onze cent soixante mètres. Dans les deux cas, la température du fond était à 13° c. La vase jaunâtre est plus gluante encore et contient moins de particules sableuses qu'au pied de la falaise Peyssonnel. Les coquilles de Ptéropodes tombées de la surface s'entassent toujours en grande quantité, mais les êtres de la faune abyssale sont devenus extrêmement rares. Nous retrouvons cependant le *Brissoptis lyrifera*, de petits exemplaires du *Pheronema Carpenteri*, des branches d'*Isis elongata*.

Dans les fauberts de la drague est engagé un poisson rare, *Argyropelecus hemigymnus*. Les *Leda messaniensis*, les *Limopsis*, les *Xylophaga* se montrent encore dans le limon avec quelques rhizopodes (*Biloculina depressa*, d'Orb., *Placopsilina vesicularis*, Brady, *Rhabdamina cornuta*, Brady). Mais en ces points, la vie semble s'éteindre. Cependant à une profondeur presque double, au-delà d'une seconde falaise dont l'existence est bien reconnaissable, par des stations où la sonde indique mille huit cent soixante-deux, mille huit cent soixante-cinq, deux mille vingt mètres, les dragages ont été plus heureux, ce qui semble indiquer que la vie, dans les grands fonds de la Méditerranée, est concentrée dans des territoires disjoints et que la faune ne s'y répand plus avec la même uniformité ni la même exubérance que dans l'Atlantique.

(C). — TROISIÈME ZONE, DE 1800 A 2000 MÈTRES. — DRAGAGES DU « TRAVAILLEUR », N° 4 ET 5. — La vase ne change pas notablement de nature. Elle contient toujours en abondance les dépouilles des Ptéropodes pélagiques, mais ces coquilles s'enfouissent ici côte à côte avec les Gastéropodes et les Lamelli-branches de la faune abyssale. Nous ne voyons apparaître aucune espèce nouvelle de Mollusques. Toutes celles prises entre mille huit cent et deux mille mètres se montraient déjà par cinq cent cinquante-cinq mètres; ce sont : *Pholadomya Loveni*, *Limea nivea*, *Limea crassa*, *Malletia cuneata*, *Toldia messaniensis*, *Toldia striolata*,

Axinus flexuosus, *Arca pectunculoides*, *Næra costellata*, *Xylophaga dorsalis*, *Dentalium filum*, *Trophon multilamellosus*, *Hela tenella*.

Il faut encore remarquer que deux Échinodermes importants se propagent, dans cette portion de la Méditerranée, jusque dans la zone abyssale la plus profonde ; l'un est le *Brisinga* déjà signalé plus haut, l'autre est l'*Archaster bifrons* qui n'avait pas été rencontré jusqu'ici en dedans du détroit de Gibraltar. Les individus des deux types étaient également de petite taille, comparativement aux échantillons atlantiques.

Nous pourrions arrêter en ce point notre étude. Partis du port de Marseille, nous avons parcouru successivement toutes les zones, depuis les stations littorales jusqu'aux plus grandes profondeurs. Les longues énumérations que nous avons données forment un tableau bien exact et suffisamment achevé, de la distribution des animaux marins qui peuplent la Méditerranée; on peut cependant lui ajouter quelques traits, en s'éloignant de notre golfe et en explorant avec le *Travailleur* les côtes du Var, des Alpes-Maritimes, et les grands fonds situés entre Villefranche et la Corse. Nous allons résumer dans le chapitre suivant ces explorations en les rattachant aux dragages que nous avons opérés sur le plateau côtier, à l'est de l'île de Riou. Nous suivons la même méthode dans cette seconde partie. Nous étudions d'abord diverses stations de la zone littorale profonde et nous donnons ensuite les résultats de divers dragages opérés dans le domaine de la faune abyssale.

DEUXIÈME PARTIE.

V. — DESCRIPTION DE LA RÉGION EST DU PLATEAU CÔTIER ET ÉTUDE DES ZONES ABYSSALES EXPLORÉES PAR LE *TRAVAILLEUR* ENTRE MARSEILLE ET LA CORSE.

SABLES ET GRAVIERS CORALLIGÈNES PROFONDS ENTRE L'ÎLE DE RIOU ET LA CASSIDAGNE. — Cette région est indiquée sur notre carte comme un prolongement des sables et des graviers vaseux que nous avons étudiés plus haut et qui s'étendent, au sud de Maïré, jusqu'à la falaise Peyssonnel.

La faune se montre assez semblable à celle que nous avons déjà rencontrée; cependant, à mesure que nous nous rapprochons de l'écueil de Cassidagne, le fond devient plus rocheux, l'élément vaseux diminue et nous voyons s'accroître un

faciès particulier qui reproduit, à une plus grande profondeur et avec une proportion notable d'animaux spéciaux, les associations qui s'offraient dans les graviers à Bryozoaires et à Coralliaires du golfe de Marseille. Nous donnerons une idée exacte de ces fonds en analysant les résultats de quelques dragages marqués sur la carte P. st. 5 — P. st. 4 — P. st. 7 — P. st. 8 — P. st. 9.

Disons d'abord que nous demeurons dans la zone du *Dentalium panormum* et de l'*Antedon phalangium*, étudiée dans le deuxième paragraphe.

A la station 5, exactement à l'est de l'île de Riou et par quatre-vingt-quinze mètres, le fond est un gravier sableux dans lequel l'*Echinus acutus* abonde. L'*Echinocardium flavescens* est rare. Les Brachiopodes sont représentés par le *Megerlia truncata*. Le *Dentalium dentalis* persiste encore, associé au *Dentalium panormum* qui prédomine. On peut citer parmi les Mollusques gastéropodes et acéphales : *Pecten flexuosus*, *Pecten testæ*, *Arca Polii*, *Lucina borealis*, *Lucina spinifera*, *Lembulus commutatus*, *Cardium tuberculatum*, *Cardita aculeata*, *Venus casina*, *Venus Brongniarti*, *Venus ovata*, *Venus rudis var. mediterranea*, *Syndosmia prismatica*, *Syndosmia longicallis*, *Lyonsia norvegica*, *Poromya granulata*, *Neera costellata*, *Saxicava rugosa*, *Fissurella costaria*, *Chenopus pes-pelicani*, *Turritella triplicata*, *Triforis perversus*, *Trochus millegranus*, *Trophon rostratus*, *Cypræa europæa*.

Quelques Annélides intéressantes se montrent indépendamment des types ordinaires; nous pouvons mentionner : *Glycera tessellata*, *Nephtys scolopendroïdes*, *Petta pusilla*, *Vermilia infundibulum* forme *galeata* Grube, *Maldane glebifex* et une *Dasychone* trop voisine du *Dasychone lucullana* de la côte pour qu'il soit possible de lui attribuer un nom spécifique distinct, mais que l'on doit considérer du moins comme une race *bathybia*.

A la station 4, par quatre-vingts mètres de fond et à un mille au sud-ouest de la balise de Cassidagne, nous pénétrons dans les graviers à Bryozoaires, sur lesquels les pêcheurs au palangre vont capturer des Trigles, des Congres, des Merlans et des Capélans. — Les mêmes caractères persistent à la station 7, au nord de la Cassidagne. Les Bryozoaires des fonds du golfe et les Spongiaires habituels se montrent en abondance. Les *Hornera* sont ici très nombreux. Les Algues sont aussi assez fréquentes, mais elles appartiennent toutes à des types exceptionnels : *Phyllophorus nervosa* Grev., *Sphacelaria filicina* Kuts., *Sporochnus pedunculatus* Ag.

En définitive, nous nous trouvons dans des fonds à Coralliaires et à Bryozoaires analogues à ceux du golfe de Marseille, mais plus profonds, moins vaseux, baignés par des eaux plus vives, plus riches aussi en espèces rares. Le *Dentalium panor-*

meum est ici très fréquent, tandis qu'il est absent des fonds de Marseille. A côté des *Trochus millegranus*, *conulus*, *exasperatus*, nous voyons le *Craspedotus Tinei*.

Le *Pectenfenestratus*, le *Pecten similis* sont associés aux types habituels du même genre. La liste des Mollusques devient ainsi extraordinairement longue, puisqu'elle réunit des espèces rares ou des formes des grands fonds aux êtres des zones littorales. Elle dépasse le chiffre de cent cinquante, — nous ne la donnerons pas en entier. Il nous suffira de signaler les coquilles les plus intéressantes. Nous noterons, outre les Gastéropodes et les Acéphales cités plus haut : *Arca pectunculoides*, *Arca obliqua*, *Neæra rostrata*, *Astarte triangularis*, *Erato lævis*, *Cassidaria echinophora*, *Helonyx Jeffreysii*, *Cerithiolum pusillum*; et enfin de nombreuses valves de *Venus effossa* dont les plus fraîches sont toutes de petite taille.

Les Annélides Chétopodes sont très nombreuses au milieu des Bryozoaires et des Spongiaires. Nous devons remarquer surtout les types suivants :

Psammolyce arenosa, *Notophyllum polynoides*, *Lysidice ninetta* var. *concolor*, *Lumbriconereis fragilis*, *Hyalinæcia tubicola*, *Glycera tessellata*, *Haplosyllis hamata*, *Nereis Costæ*, *Amphictene auricomæ*, *Heterophenacia Renouardi*, *Potamilla reniformis*, *Spirographis Spallanzanii* var. *minor*, *Ditrypa subulata*, *Vermilia infundibulum* var. *clavigera*, *Vermilia infundibulum* var. *emarginata*, *Placostegus crystallinus*, *Eupomatus pectinatus*, *Serpula crater*.

Les Crustacés semblent trouver dans ces fonds des conditions favorables; cependant les espèces recueillies ne sont pas variées : *Pilumnus hirtellus*, *Eury-nome aspera*, *Ebalia Pennantii*, *Paguristes maculatus*, *Eupagurus Prideauxii*, *Eupagurus angulatus*, *Pagurus striatus*, *Leucothoe denticulata*, *Lysianassa ciliata*. Ces Arthropodes dénotent bien la nature des fonds à Bryozoaires. — Les *Myriozoum truncatum*, les *Hornera*, les *Eschara*, les *Fron dipora*, sont en effet extrêmement abondants, et ils sont associés à des *Aglao phenia* et à des *Sertularella*.

Quelques Gorgones existent aussi; elles sont toutes de petite taille, à l'exception du *Muricea placomus*. Les *Caryophyllia*, les *Balanophyllia* sont associés au *Flabellum anthophyllum*.

Les éponges sont très communes, mais elles n'atteignent que de faibles dimensions. Nous pouvons à peine constater une exception pour l'*Euspongia adriatica*. Nous voyons dans les dragues, fixés sur les *Eschara fascialis*, *Pallasii*, et *cervicornis*, ou sur les *Myriozoum*, de petits groupes de *Spongelia pallescens*, de *Cacospongia scalaris*, de *Chondrosia reniformis minor*, de *Geodia*, d'*Amorphina*, de *Desmacidon*, de *Dictyonella*, de *Siphonochalina*. Les Amphipodes et les Annélides affectionnent ces groupes.

Aux stations 8 et 9, un peu plus au sud de la Cassidagne, le fond s'abaisse brusquement en atteignant la falaise Peyssonnel, qui se rapproche elle-même de

la côte avant de délimiter le plateau des Blauquières. La sonde marque cent cinquante, puis deux cents, deux cent trente et deux cent cinquante mètres. La drague ne rapporte que de faibles quantités de sédiments. Le sol sous-marin n'est occupé en ces points que par de minces couches de fragments de coquilles et de petits graviers. L'élément vaseux fait presque complètement défaut ; aussi les Bryozoaires se multiplient-ils encore davantage, au détriment des Spongiaires. Ce sont toujours les *Hornera frondiculata*, les *Myrizooum*, les *Cellepora* et les *Eschara* qui jouent le rôle principal. Les Alcyonaires sont représentés par le corail rouge, par de petits *Alcyonium* acaules, par des *Paralcyonium elegans* et par de faibles branches de Gorgones (*Gorgonia verrucosa*). Dans ces stations profondes, quelques algues rouges et quelques corallines persistent. Nous remarquons principalement : *Fauchea repens*, Montag. — *Kallymenia Requièni*, J. Ag. — *Sphacelaria filicina*, Ag. — *Volubilaria mediterranea*, Bory. — *Zonaria collaris*, Ag.

Bien que nous ayons atteint la plus grande profondeur du plateau côtier étudié précédemment, la faune compte ici un grand nombre d'espèces particulières. Le voisinage des hauts fonds de Cassidagne et du rivage lui-même, qui n'est pas à plus de trois milles, entraîne un faciès spécial. Les larves des animaux qui habitent les stations coralligènes ordinaires, peuvent aisément se propager jusqu'à cette distance et elles atteignent ainsi les zones profondes caractérisées par les types que nous avons déjà cités. Vers Maïré, la vase est trop abondante et le fond s'incline trop lentement pour permettre cette transition. Autour de la Cassidagne, comme plus à l'est, par le travers de Sicié, le mélange des deux faunes se réalise et la vie devient exubérante. Les pêcheurs disent que ces fonds sont très vifs, et ils entendent indiquer par là que la vase n'y pénétrant pas, une foule d'espèces, que la boue aurait exclues, sont associées. Il y avait intérêt à signaler l'existence de ces faciès coralligènes profonds. Les Brachiopodes se multiplient dans cette station. La *Terebratula vitrea* et la *Terebratulina caput-serpentis* se montrent plus nombreuses que sur le bord du plateau côtier, au sud de Riou. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que nous avons atteint les profondeurs de deux cents mètres où ces animaux trouvent d'ordinaire les conditions favorables à leur existence. Nous recueillons, outre ces deux grandes espèces, les *Megerlia truncata*, *Argiope decollata*, *Cistella neapolitana*, *Platydia anomoides*.

Les *Antedon phalangium* forment à la station la plus profonde (St. 9, 234 à 250 mètres) de véritables tapis ; les dragues en sont chargées jusqu'au bord. Quelques petits *Echinus acutus* et de rares *Dorocidaris papillata* les accompagnent. Les autres Échinodermes sont : *Echinocardium flavescens*, *Echinocyamus pusillus*, *Asterias tenuispina*, *Ophioglypha albida*, *Ophioglypha texturata*, *Ophiothrix fragilis*, *Cucumaria Marionii*, *Cucumaria pentactes*. Les Spongiaires sont représentés

par une *Ancorina*, par des *Axinella* à larges prolongements, par une petite *Geodia*, par des *Chondrosia reniformis* et des *Tethya lyncurium*.

Parmi les Crustacés, il importe de signaler surtout le *Lophogaster typicus*, espèce abyssale, et l'*Atelecyclus heteredon*, brachyoure très rare sur nos côtes. Viennent ensuite : *Ebalia Pennantii*, *Lambrus Massena*, *Eurynome aspera*, *Stenorhynchus longirostris*, *Xantho tuberculatus*, *Eupagurus Prideauxii*, *Paguristes maculatus*, *Galathea nexa*, *Nebalia Geoffroyi*, *Ichnopus taurus*, *Ichnopus calceolatus*, *Ampelisca Gaymardi*, *Scalpellum vulgare*.

Les Annélides chétopodes, par la prédominance des Eunicien, rappellent les associations des graviers à Bryozoaires côtiers. Les principales espèces sont : *Psammolyce arenosa*, *Eunice siciliensis*, *Eunice vittata*, *Eunice Harassii*, *Eunice Claparedii*, *Staurocephalus rubrovittatus*, *Hyalinœcia tubicola*, *Onuphis Jourdei* nov. sp. (1), *Haplosyllis hamata*, *Eblersia cornuta* (*Syllis sexoculata*), *Eulalia* (*Pterocirrus*) *microcephala*, *Amphicteis Gunneri*, *Sabella stichophthalmos*, *Vermilia infundibulum emarginata*, *Placostegus crystallinus*, *Apomatus ampulliferus*.

Nous croyons indispensable de donner la liste tout entière des Mollusques recueillis dans ces deux stations, n° 8 et n° 9, entre cent et deux cent cinquante mètres, afin de permettre une comparaison complète avec le plateau côtier situé au sud de Mairé et de Planier, dont les sables et les graviers vaseux étudiés plus haut, n'ont pas exactement le même caractère.

Pecten Testæ, *Pecten multistriatus*, *Pecten flexuosus*, *Pecten opercularis* var. *Audouini*, *Pecten varius*, *Pecten striatus*, *Pecten Bruei*, *Pecten inflexus*, *Pecten fenestratus*, *Lima squamosa* var. *minor*, *Limea subauriculata*, *Limea crassa*, *Avicula tarentina* var. *minor*, *Modiola phaseolina*, *Nucula nucleus* var. *minima*, *Nucula sulcata*, *Arca obliqua*, *Arca pectunculoïdes*, *Arca lactea*, *Arca scabra*, *Toldia tenuis*, *Neolepton sulcatulum*, *Dacrydium hyalinum*, *Axinus flexuosus*, *Cardium minimum*, *Cardium roseum*, *Cardium papillosum*, *Cardita trapezia*, *Cardita aculeata*, *Kelliella abyssicola*, *Astarte triangularis*, *Astarte sulcata*, *Circe*

(1) *ONUPHIS JOURDEI*, nov. sp. L'animal d'après lequel cette nouvelle espèce est créée, compte encore, quoique mutilé postérieurement, 37 segments sétigères. Il avait été arraché de son tube par la drague.

L'*Onuphis Jourdei* vient se placer à côté de l'*Onuphis quadricuspis* de Sars et surtout de l'*Onuphis brevibrachiata* de Ehlers. Les premières branchies ne se montrent que sur le 13^e zoonite sétigère, et elles ne se composent encore que de deux tiges, dans la région du 37^e anneau. Les antennes sont assez courtes, comme chez l'*Onuphis brevibrachiata*; mais ce qui donne un caractère spécial à notre Annélide de Cassidagne, c'est l'existence dans les trois premiers segments, de longues soies se terminant en un bec recourbé, comme un bâton de montagne dont le sommet de la hampe serait hérissé de pointes et garni d'une corne de chamois. Ces organes sont tout-à-fait particuliers, bien qu'ils rappellent ceux de l'*Onuphis quadricuspis* de Sars.

minima var. *minor*, *Venus casina*, *Venus effossa*, *Venus rudis* var. *mediterranea* *minor*, *Arcopagia balaustina*, *Syndosmia longicallis*, *Lyonsia norvegica*, *Pandora obtusa*, *Thracia pubescens*, *Neæra rostrata*, *Neæra costellata*, *Saxicava rugosa*.

Dentalium panormæum, *Siphodentalium tetragonum*, *Helonyx jeffreysi*.

Calyptræa chinensis, *Emarginula conica*, *Emarginula elongata*, *Fissurella græca*, *Fissurella gibba*, *Capulus hungaricus*, *Clanculus corallinus*, *Craspedotus Tinei*, *Trochus millegranus*, *Trochus exasperatus*, *Trochus striatus*, *Trochus conulus*, *Turbo rugosus*, *Turbo sanguineus*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa cancellata*, *Rissoa subcrenulata*, *Rissoa reticulata*, *Rissoa clathrata*, *Rissoa zelandica*, *Rissoa punctura*, *Rissoa cimex*, *Cæcum trachea*, *Cæcum obsoletum*, *Turritella tricarinata*, *Odostomia ventricosa*, *Odostomia acicula*, *Eulima bilineata*, *Eulima jeffreysiana*, *Eulima distorta*, *Eulima subulata*, *Mathilda elegantissima*, *Natica intricata*, *Natica intermedia*, *Triforis perversa*, *Cerithiopsis Metaxæ*, *Cerithiopsis tubercularis*, *Cerithiolum pusillum*, *Cerithiolum scabrum*, *Murex Blainvillei*, *Murex cyclopus*, *Murex corallinus*, *Trophon rostratus*, *Trophon vaginatus*, *Trophon multilamellosus*, *Trophon muricatus*, *Pseudomurex lamellosus*, *Nassa limata*, *Columbella minor*, *Columbella Greci*, *Lachesis minima*, *Pleurotoma hystrix*, *Pleurotoma Lopestriana*, *Pleurotoma costata*, *Pleurotoma rugulosa*, *Pleurotoma gracilis*, *Pleurotoma Ginnaniana*, *Marginella occulta*, *Marginella lævis*, *Cypræa europæa*, *Cylichna nitidula*, *Scaphander lignarius* var. *minor*, *Gasteropteron Meckelii*.

Le faciès de ces stations coralligènes profondes des alentours de la Cassidagne, se reproduit au large du cap Sicié. En ce point, la côte tombe brusquement au-dessous du niveau de la mer et les profondeurs de quatre-vingts à cent mètres existent à une faible distance du rivage. Le sol sous-marin est d'ailleurs irrégulier et de nombreuses pointes rocheuses se dressent au-dessus des graviers coralligènes. La carte dressée à la suite de plusieurs dragages nous indique que la falaise Peyssonnel, en se prolongeant au-delà du banc des Blauquières, se bifurque de manière à former vers la hauteur de Saint-Nazaire une sorte de bordure de vase gluante, par deux cents et quatre cents mètres, reproduisant pour ainsi dire les dispositions du plateau Marsilli. Mais ce plateau du levant est bien plus accidenté, de telle sorte que les dragues jetées par trois cents mètres de fond s'accrochent souvent en rencontrant des bancs rocheux plus ou moins élevés, sur lesquels les bêtes des stations coralligènes sont établies. Lors de l'expédition du *Travailleur*, nous avons eu l'occasion de reconnaître cette orographie, et les engins retiraient en ce point des limons mélangés à des graviers pleins de Bryozoaires et de Floridées. Tous les animaux que nous venons de signaler au sud de la Cassidagne se montraient vers Sicié; mais, outre le *Lophogaster typicus*, le

Cyonomus granulatus, hôte des vases profondes fut recueilli. Cet animal avait été peut-être pris un peu plus bas, vers quatre cents mètres.

Dans les graviers à Bryozoaires du cap Sicié se trouvaient : *Ebalia Pennanti*, *Inachus scorpio*, *Inachus dorynchus*, *Eurynome aspera*, *Crangon cataphractus*, *Lambrus massena*, *Galathea nexa*, *Munida rugosa*, et deux nouveaux Oxyrhinques (*Heterocrypta Marionis*, *Ergasticus Clouei*) (1). — La *Venus effossa* est dans le même état que vers la Cassidagne. Les *Terebratula* ne sont pas rares, non plus que les petits *Dorocidaris papillata*. Les Bryozoaires sont extrêmement variés et nombreux. Les Gorgones et le Corail persistent.

Parmi les Mollusques retirés de ces fonds, nous remarquons les espèces suivantes :

- Pecten inflexus*, Poli.
- Pecten vitreus*, Chemn.
- Pecten similis*, Laskey.
- Pecten fenestratus*, Forbes.
- Limea crassa*, Forbes.
- Modiola phaseolina*, Ph.
- Arca lactea*, Lin.
- Cardita trapezia*, Lin.
- Kelliella abyssicola*, Sars.
- Venus casina*, Lin.
- Venus effossa*, Biv.
- Venus ovata*, Penn.
- Venus rudis* var. *mediterranea*, Tib.
- Astarte sulcata*, da Costa.
- Syndosmia longicallis*, Sc.
- Neæra rostrata*, Spengl.
- Neæra costellata*, Desh.
- Dentalium panormum*, Chemn.
- Scissurella costata*, d'Orb.
- Scissurella crispata*, Flem.
- Trochus Racketti*, Payr.
- Craspedotus Tinei*, Calc.
- Trophon vaginatus*, Cr. et Jan.
- Pleurotoma Loprestiana*, Calc.

(1) Alph. MILNE-EDWARDS. Rapport. *Archives des Missions*. Troisième série, t. IX page 17.

On voit qu'il s'agit bien d'une station analogue à celle des graviers vaseux profonds.

Si nous quittons le plateau côtier du cap Sicié pour gagner le large, nous tombons promptement au pied de la falaise sous-marine, dans la zone de la faune abyssale. Les mêmes boues jaunâtres et légèrement sableuses que nous rencontrons au sud de Maïré et de Planier au-delà du plateau Marsilli, existent au-dessous du banc des Blauquières. Elles emplissaient les dragues du *Travailleur* par cinq cent quarante et six cent soixante-dix-neuf mètres. Mais la vie est encore plus appauvrie que dans le voisinage du golfe de Marseille.

Nous n'avons vu, outre quelques Annélides chétopodes, que le *Dentalium agile*, le *Siphodentalium tetragonum*, le *Syndosmia longicallis*, le *Calocaris Mac-Andrewsi* et enfin un intéressant Géphyrien dont le genre n'était pas jusqu'ici connu dans la Méditerranée, un petit *Ocnosoma*, qui d'ordinaire est associé au *Brisinga* dans l'Atlantique.

Nous retrouvons donc, plus à l'est, sur la côte du département du Var, la même succession de faunes que nous avons constatée au large du golfe de Marseille. Il nous faut cependant noter que la vase de la faune abyssale est encore bien plus pauvre à mesure que nous nous éloignons des embouchures du Rhône.

Nous allons le démontrer par quelques dragages exécutés dans la même zone abyssale, en nous dirigeant toujours vers l'est.

Au large d'Agay et du massif porphyrique de l'Estérel, par six cents mètres de profondeur, nous ne retirons qu'une boue légèrement sableuse, dans laquelle les seuls animaux vivants sont de petits *Ocnosoma* et des Rhizopodes du genre *Rhabdamina*.

Devant les embouchures du Var, le fond tombe rapidement et par sept cent cinquante-quatre et huit cent soixante-cinq mètres, les engins rapportent une argile grise, plastique, absolument azoïque. Il est curieux de constater que cette boue ne contient même pas une seule coquille de Ptéropode tombée de la surface.

Autour de Nice et de Villefranche, les fonds de deux cents et de trois cents mètres sont assez riches. Le *Sternaspis*, le *Nassa semistriata*, le *Nucula sulcata*, le *Lophogaster typicus*, le *Dentalium agile* abondent. C'est d'ailleurs dans ces fonds que l'on capture les poissons, les Céphalopodes et les Crustacés rares signalés par Risso et par Vérany.

Aussitôt que nous gagnons les plus grandes profondeurs, entre Villefranche et la Corse, l'appauvrissement s'accroît de nouveau avec rapidité.

Un dragage opéré dans la nuit du 11 au 12 juillet 1881, par deux mille soixante-huit mètres, ne procura aucun animal. Cependant, le lendemain, l'engin jeté plus profondément encore, à deux mille six cent soixante mètres, ramena un

petit *Brisinga*, des *Nassa semistriata*, des *Nucula sulcata*, des *Xylophaga dorsalis* et divers Foraminifères.

La vase était encore absolument azoïque au large d'Ajaccio, par deux mille quatre cent cinquante-quatre mètres, tandis qu'en se rapprochant de la côte de Corse, on atteignait des fonds coralligènes par cinq cent quarante mètres, fonds d'une extrême richesse en Brachiopodes. Sur les rameaux du *Dendrophyllia cornigera*, étaient fixées des Caryophyllies nouvelles, retrouvées dans le golfe de Gascogne, de grandes *Terebratula vitrea*, des *Terebratulina caput serpentis*, des *Megerlia truncata*, des *Platydia Davidsoni*, des *Spondylus Gussoni*, des *Placostegus crystallinus*. Le *Lophogaster typicus* et le *Cymonomus granulatus* représentaient la faune abyssale. Cette station coralligène d'Ajaccio possède un faciès particulier que nous ne connaissons pas sur les côtes de Provence, mais qui se manifeste le long du rivage de l'Algérie, au-dessous de la zone du Corail. Nous ne devons pas d'ailleurs insister davantage sur ce point.

Nous sommes arrivé au terme du programme que nous nous étions assigné.

Les opérations que nous avons exposées et les listes d'animaux qu'elles nous ont fournies suffisent pour donner la physionomie des faunes abyssales de la Méditerranée. En joignant aux recherches des naturalistes français le produit de l'exploration du professeur Giglioli, autour de la Sardaigne, on peut apprécier exactement dans quelle mesure les campagnes prochaines peuvent modifier nos connaissances actuelles. Les fonds dragués par le navire italien *Washington* étaient ordinairement assez riches, comme ceux rencontrés dans les environs de Marseille. M. le professeur Giglioli ne mentionne pas d'une manière spéciale des stations absolument stériles semblables à celles que nous avons observées en d'autres points. Les animaux indiqués par notre confrère de Florence, dénotent des associations analogues à celles des grands fonds des côtes de Provence. Les récoltes du *Washington* ajoutent seulement divers types importants à nos listes, principalement des formes rares de poissons et les curieux crustacés *Willemæsia*.

De cent cinquante-sept à trois cents mètres, le professeur Giglioli annonce des Comatules (très probablement l'*Antedon phalangium* et non pas la Comatule méditerranéenne ordinaire), le *Stichopus regalis*, des Virgulaires, des Madrépores, des Éponges, des Bryozoaires, des Astéries, des poissons du genre *Arnoglossus*, le *Dorocidaris papillata*.

De trois cent à cinq cents mètres, la faune abyssale a été rencontrée par le *Washington*, composée de poissons Macrurides, de Térébratules (*Terebratula vitrea*), de Comatules, d'Échinides, de Spatangides (Brissopsis?), d'Astérides, de Bryozoaires, d'Alcyonaires (*Funiculina*?, *Isis*?, *Pennatula*), d'Éponges, d'Annélides, d'Échiures, de Crustacés (Pagures, Palémonides, Galathéides).

Vers huit cents mètres ont été trouvés l'*Hyalonema*, les *Willemæsia*, associés à

des Coraux, des Térébratules, des Annélides, des Siponculiens, des Palémonides et à des poissons (*Hoplostethus mediterraneus*, *Macrurus*).

Dans les fonds de onze cents à deux mille neuf cents mètres, le professeur Giglioli cite des *Willemasia*, le *Brisinga*, des Crustacés Palémonides et des Galathées, quelques Annélides, des Dentales, des Lamellibranches, l'*Hyalonema* avec son *Palythoa*, des poissons (*Argyropelecus hemigymnus*, *Holoporphyrus lepidion*, *Macrurus*).

Enfin dans les plus grandes profondeurs atteintes, par trois mille six cent vingt-quatre mètres, le zoologiste italien indique quelques Crustacés et quelques vers, encore indéterminés, comme le plus grand nombre des types de sa relation préliminaire.

Quoique incomplète, cette relation indique clairement, on le voit, que les faunes abyssales méditerranéennes débutent, autour de la Sardaigne, vers trois cents mètres, de la même manière que sur nos côtes provençales et avec des caractères similaires. Mais l'exploration du *Washington* nous confirme dans l'idée que, malgré son appauvrissement incontestable, la Méditerranée nous garde un certain nombre de types que nos dragues n'ont pas retirés. Les régions du golfe de Lion semblent dans notre mer intérieure appartenir aux stations privilégiées où la vie abyssale s'est confinée. Nous avons donc l'espérance de pouvoir plus tard continuer nos recherches et les compléter, alors que la station de zoologie marine que la Municipalité de Marseille nous construit à la pointe d'Endoume sera achevée. Ce Laboratoire aura un grand aquarium, établi dans le sous-sol, à l'abri de la lumière et des changements brusques de température, c'est-à-dire dans des conditions favorables à la vie des animaux des profondeurs. Déjà nous avons pu, grâce à une installation analogue, conserver vivants pendant plusieurs semaines, dans les bassins des caves de la Faculté des Sciences, des Vers, des Crustacés, des Mollusques, des Échinodermes, pris à trois cent cinquante mètres et ne paraissant pas souffrir des changements de pression. Nous avons constaté aussi que, dans l'obscurité, les bêtes mortes n'entraînaient pas la pourriture de l'eau, dans des vases de dimensions moyennes, curieux phénomène dont il sera bon de déterminer exactement la raison. Les zoologistes se trouveront ainsi au Laboratoire maritime d'Endoume parfaitement outillés pour une étude approfondie de la faune abyssale, et nous avons l'espérance que la Marine voudra bien favoriser ces travaux auxquels elle a témoigné déjà une sollicitude éclairée.

Au cours des grandes explorations, sur des navires d'un fort tonnage, on doit se borner presque exclusivement à la récolte des matériaux et aux observations superficielles que cette récolte comporte. Des naturalistes établis sur les bords de la mer, à peu de distance des abîmes, munis de tout le matériel convenable et disposant d'un petit vapeur pour les dragages profonds, pourront tenter de rap-

porter et de faire vivre dans les aquarium, les Invertébrés de la faune abyssale. Ils auront alors les moyens d'entreprendre sur ces animaux des recherches anatomiques et histologiques complètes, d'observer peut-être leur reproduction, de reconnaître leur régime biologique.

Ils seront sollicités encore par d'autres problèmes. Nous n'avons que des notions fort insuffisantes sur la rapidité de la sédimentation dans le fond des mers. Souvent les sondes rapportent des boues stratifiées, de nature différente sur une faible épaisseur. La drague peut ramener en s'ensasant des coquilles mortes et comme fossiles, déjà enfouies. Nous nous proposons, si toutes nos espérances se réalisent, de donner une attention spéciale à ces questions. Des sondes construites avec de larges et longs manchons métalliques, doublant d'épais tubes de verre, pourraient, lourdement chargées, rapporter des tranches assez grandes, coupées dans les assises sous-marines superposées, et l'examen de ces coupes fournirait de précieux renseignements sur une question que les géologues n'ont pas eu fréquemment l'occasion de résoudre par des observations directes. La nature et les proportions des gaz dissous dans l'eau des grands fonds doivent donner lieu à des recherches nouvelles.

Nous venons de tracer en quelques lignes un programme qu'une génération tout entière ne suffirait peut-être pas à remplir; mais les sciences de la nature progressent avec une rapidité croissante, elles attirent sans cesse de plus nombreux adeptes; l'importance acquise par le Laboratoire de Zoologie de Marseille nous en fournit la preuve. La station maritime d'Endoume fournira aux jeunes zoologistes les moyens de faire d'intéressantes études, et leur activité nous permet d'espérer qu'une grande partie des questions que nous venons d'indiquer seront abordées, sinon complètement résolues.

