

02

INVESTIGACION
CENTRO
MUSEO
1974

Stockage et exploitation des données en écologie marine

C – Considérations biogéographiques
sur le peuplement benthique
de la Méditerranée

par

Gaston FREDJ

*Groupe d'océanographie, Laboratoire de biologie générale, U.E.R. Domaine méditerranéen,
Université de Nice, Parc Valrose - 06034 NICE - CEDEX*

(Manuscrit reçu le 7 février 1974)

Descripteurs :

Écologie benthique, Invertébrés, Méditerranée - Benthos méditerranéen, biogéographie.

* *

Cette étude recouvre en partie le travail d'une thèse de doctorat d'État ès sciences naturelles soutenue devant l'Université de Nice le 26 juin 1974 (A.O., C.N.R.S. n° 9959).

SOMMAIRE

	<i>pages</i>
Résumé	5
Summary	5
Краткое содержание	6
Introduction	7
Chapitre premier. Deux modes de traitement « primaire » du fichier des Invertébrés macrobenthiques méditerranéens	9
1. — Manipulations d'ensemble des données du fichier	9
2. — Sélection d'informations par interrogation du fichier	10
Chapitre deux. Application des techniques précédentes à l'étude des grands traits de la répartition géographique et bathymétrique des Invertébrés méditerranéens	12
1. — Introduction	12
2. — Nombre d'espèces méditerranéennes envisagées dans les calculs	12
3. — Distribution géographique	14
A. <i>Affinités du peuplement étudié avec les océans voisins</i>	14
B. <i>Affinités du peuplement étudié avec chacune des régions avoisinantes</i>	15
C. <i>Principales aires de distribution extra-méditerranéennes</i>	15
D. <i>Répartition à l'intérieur de la Méditerranée</i>	17
E. <i>Recherche d'une correspondance entre les distributions extra- et intra-méditerranéennes du peuplement étudié</i>	20
4. — Répartition bathymétrique des espèces en Méditerranée	24
A. <i>Aspects quantitatifs</i>	24
B. <i>Aspects qualitatifs</i>	26
5. — L'endémisme méditerranéen	27
A. <i>Importance numérique</i>	27
B. <i>Particularités de la répartition géographique des endémiques</i>	31
C. <i>Particularités de la répartition bathymétrique des endémiques</i>	33
Chapitre trois. Discussion	36
1. — Apports récents de la géologie et de la géophysique à la connaissance de l'histoire de la Méditerranée	36
A. <i>Historique succinct</i>	36
B. <i>Modèles proposés</i>	36
2. — La composition du peuplement étudié permet-elle d'admettre un dessèchement ou une crise de salinité messinienne?	37
A. <i>Importance de la faune d'origine extérieure</i>	37
B. <i>Caractères de l'endémisme méditerranéen</i>	38

C. <i>Hypothèses susceptibles d'expliquer la composition du peuplement</i>	39
D. <i>Conclusion</i>	41
3. — Problème de l'origine des endémiques méditerranéennes	41
4. — La répartition faunistique permet-elle de donner la préférence à l'un des modèles proposés?	42
A. <i>Remarques préliminaires</i>	42
B. <i>Hypothèse d'un bassin messinien profond</i>	43
C. <i>Hypothèse d'un bassin messinien peu profond</i>	44
D. <i>Conclusion</i>	44
Conclusion	47
 Annexe. <i>Distribution géographique et bathymétrique sommaire des Invertébrés benthiques méditerranéens actuellement enregistrés :</i>	
Échinodermes; Priapulien; Polychètes errantes; Échiuriens; Sipunculien; Bra- chiopodes; Mollusques Solénogastres, Caudofoveata, Polyplacophores, Scaphopo- des, Pélécy-podes, Céphalopodes; Crustacés Décapodes; Pogonophores; Phoroni- diens; Hémichordés	49
 Références bibliographiques	83

RÉSUMÉ

Le présent travail est une première illustration de l'utilisation d'un système de stockage des données en écologie marine, décrit dans de précédentes publications. Cette exploitation ne fait appel qu'aux techniques les plus élémentaires de l'informatique, appliquées au fichier des Invertébrés macrobenthiques méditerranéens en voie de constitution. Elle permet cependant, à partir des 1 244 espèces ou variétés répertoriées, de mettre en évidence quelques caractères du peuplement benthique méditerranéen.

Ce dernier, l'un des mieux étudiés et des plus riches, est encore loin d'être bien connu. Il est composé en très grande partie d'espèces qui ont aussi une répartition atlantique; 5 p.100 des formes sont récemment immigrées de mer Rouge et environ 20 p.100 sont endémiques.

La distribution géographique extra- et intra-méditerranéenne et la répartition bathymétrique (en Méditerranée) des divers constituants du peuplement sont abordées avec une attention particulière pour les espèces endémiques.

Les principaux résultats sont discutés par rapport aux découvertes géologiques et géophysiques récentes qui ont abouti à l'hypothèse d'un dessèchement ou d'une crise de salinité messinienne en Méditerranée.

La composition du peuplement ne s'y oppose pas formellement. Seule la présence d'un très petit nombre de formes dont l'origine atlantique n'est pas évidente, nécessiterait dans ce cas une justification pour laquelle quatre possibilités sont successivement envisagées. La plus probable, compte tenu de l'ensemble des faits actuellement connus, est la réintroduction à partir d'asiles atlantiques de ces organismes ou de ceux dont ils dérivent.

Ceci conduit à réenvisager le problème de l'origine des endémiques méditerranéennes en écartant l'éventualité de la persistance sur place d'espèces relictées de la Téthys.

Quant aux modèles proposés par les géologues pour décrire les conditions dans lesquelles les dépôts salifères messiniens se sont produits, les caractères de la répartition bathymétrique des benthontes méditerranéens ne permettent pas, à eux seuls, une prise de position définitive. Un certain nombre de données fragmentaires sont néanmoins discutées.

La liste des organismes à partir desquels les calculs ont été effectués, avec leur distribution géographique et bathymétrique sommaire, figure en annexe.

SUMMARY

This work stands as one of the first illustrations of the way such a system of data-storage for marine ecology as has been described in former publications can be put to use.

This use only calls upon the more elementary techniques of data-processing as applied to the file of Mediterranean macrobenthic invertebrates that is being built up.

Nonetheless, it enables us to stress some of the characteristics of the Mediterranean benthic population from the 1 244 already filed species or varieties.

This population, however rich and often studied, is still far from being well-known. It is largely made up of species also to be found in the Atlantic; 5 p. cent are recent immigrants from the Red Sea and about 20 p. cent are endemic.

The geographical distribution, both extra- and intra-Mediterranean and the bathymetric repartition of the various components of this population are approached with particular attention to the endemic species.

The main results are discussed with a view to the more recent geological and geophysical discoveries that have led to the hypothesis of a desiccation or a Messinian salinity crisis in the Mediterranean Sea.

The composition of the population is not inconsistent with this theory. Only the presence of a few species whose Atlantic origin is not ascertained would, in that case, call for explanation : four possibilities are in turn considered.

The most likely, given the facts known to-day, seems to be the re-introduction from Atlantic refuges of such organisms or of those they descend from.

This leads us to re-consider the problem of the origin of Mediterranean endemic species provided we dismiss the possibility of the survival of Tethys relicts *in situ*.

As concerns the models proposed by geologists to describe the conditions under which salt deposits have formed, the characteristics of the bathymetric repartition of Mediterranean benthic organisms do not enable us to reach any definite conclusion. Some partial data are nonetheless discussed.

The list of these benthic organisms from which calculations have been made, together with a rough geographical and bathymetric distribution, is to be found in the appendix.

Краткое содержание

Настоящая работа является первой иллюстрацией к использованию системы хранения морских экологических данных, описанной в предыдущих публикациях. Для использования системы требуется лишь самая элементарная техника информатики, которая и была применена для составления массива данных по средиземноморским макробентическим беспозвоночным. Тем не менее, система позволяет на основе 1244 зарегистрированных видов или разновидностей выявить некоторые характеристики средиземноморского бентического населения.

Последнее, хотя и является одним из наиболее изученных и наиболее богатых, еще далеко от того, чтобы быть хорошо известным. В большей своей части оно состоит из видов, которые распространены также в Атлантике, 5 % составляют виды недавно переселившиеся из Красного моря и около 20 % являются эндемическими.

Географическое распределение вне и внутри Средиземного моря и распределение по глубине (в Средиземном море) различных составляющих населения рассмотрено с уделением особого внимания эндемическим видам.

Основные результаты обсуждены с учетом недавних геологических и геофизических открытий, приведших к гипотезе высыхания или кризиса мессинской солености в Средиземном море.

Состав населения формально не противоречит этому. Лишь присутствие очень незначительного количества форм, атлантическое происхождение которых не является очевидным, требует в этом случае доказательств. Для этого последовательно рассмотрены четыре возможности. Наиболее вероятной из них, учитывая совокупность известных на сегодня фактов, является возвращение этих организмов или тех, от которых они произошли из убежищ в Атлантике.

Это приводит к необходимости пересмотра проблемы происхождения эндемических средиземноморских с исключением возможности постоянного сохранения мест обитания реликтовыми видами, относящимися к Тетису.

Что касается моделей, предложенных геологами для описания условий, при которых образовались мессинские соленосные отложения, то одни только характеристики распределения по глубине средиземноморских придонных не позволяют занять определенную позицию в этом вопросе. Тем не менее, определенное количество фрагментарных данных рассмотрено.

Список организмов, использованных при выполнении расчетов с кратким описанием их географического и глубинного распределения приведен в приложении.

INTRODUCTION

De précédentes publications [FREDJ, 1972, 1973] nous ont permis de définir les grandes lignes d'un système de stockage et d'exploitation des données en écologie marine.

Cependant, dès l'introduction du premier fascicule, nous avons établi un découpage permettant, peut-être, de clarifier notre exposé, mais qui, en contrepartie, rejetait les problèmes d'exploitation des données après ceux posés par leur archivage.

En fait, ces deux aspects sont étroitement liés : d'une part, l'emploi de certaines méthodes (pour ne pas dire de toutes) exige que l'acquisition des données, en particulier sur le terrain, ait été conduite de façon appropriée; d'autre part, l'archivage pur et simple d'informations, dans quelque domaine que ce soit, ne se justifie qu'en fonction de l'usage qu'on veut en faire.

Sur ce plan, nous avons écarté une classification des applications possibles fondée sur les capacités des calculateurs, pour ne pas donner aux machines plus d'intérêt qu'aux problèmes à résoudre, de même qu'un classement des applications par discipline scientifique abordée (biogéographie, hydrologie, biocénotique...). Sans entrer dans le détail des traitements prévus ou des utilisations éventuelles, nous avons, dès la conception de notre « outil », groupé les différentes exploitations des informations recueillies puis archivées selon trois niveaux de complexité croissante.

Le présent travail est une première illustration très partielle des utilisations que nous avons qualifiées de « primaires », c'est-à-dire de celles qui consistent en un traitement distinct de chacun des deux ensembles de fichiers précédemment constitués. A l'avantage de montrer de façon concrète et mieux qu'une longue explication certaines des voies offertes, cette présentation joint cependant l'inconvénient de limiter les applications au niveau le plus simple et, par là, risque de donner une fausse idée des possibilités réelles des moyens réunis. Mais il nous a semblé difficile, et peut-être pas souhaitable, de différer les diverses exploitations jusqu'à ce que l'ensemble du système soit constitué.

Dans l'état actuel de ce dernier, le fichier des Invertébrés macrobenthiques méditerranéens se prêtait beaucoup mieux que celui des stations effectuées en mer, aux techniques employées qui relèvent plus de la gestion que du calcul scientifique. Aussi est-ce celui que nous avons retenu bien qu'il soit incomplet et encore très imparfait, même pour les fractions déjà réalisées.

Il comprend cependant approximativement le quart du nombre estimé d'Invertébrés macrobenthiques méditerranéens, appartenant à des groupes choisis en raison de leur importance par rapport aux différents plans qui nous préoccupent. Sa constitution progressive permet d'aborder dès maintenant quelques aspects de son utilisation sans attendre des compléments qui exigeront plusieurs années, sans la collaboration de nombreux spécialistes.

Nous sommes heureux, à ce propos, de pouvoir remercier ici tous ceux qui nous ont fait bénéficier de leurs connaissances, de leurs conseils ou de leurs critiques constructives.

On trouvera dans ce qui suit la description succincte des techniques employées et les résultats de leur application à l'étude des grands traits du peuplement macrobenthique méditerranéen à partir des 1 244 espèces ou variétés recensées dont la liste figure en annexe.

CHAPITRE PREMIER

DEUX MODES DE TRAITEMENT « PRIMAIRE » DU FICHIER DES INVERTÉBRÉS MACROBENTHIQUES MÉDITERRANÉENS

1. — MANIPULATIONS D'ENSEMBLE DES DONNÉES DU FICHIER

Dans ce type d'application, au lieu d'extraire, comme on le verra plus loin, des sous-ensembles répondant simultanément à un jeu de critères donnés, la totalité des espèces est ordonnée pour aboutir à des documents de travail.

Il est difficile de chiffrer le nombre de listes qu'il est possible d'obtenir à partir du fichier, malgré les insuffisances et la relative pauvreté des items retenus pour sa constitution [FREDJ, 1972]. Ces listes peuvent varier selon l'ordre choisi pour leur édition et suivant que l'on désire obtenir tout ou partie des groupes enregistrés et tout ou partie des informations archivées qui les concernent.

Pour donner un exemple de ce type de document, nous avons choisi une sortie qui permettait de fournir, en même temps qu'une liste systématique non sélective de l'ensemble des espèces enregistrées, des renseignements sommaires sur leur distribution géographique globale et leur répartition bathymétrique *en Méditerranée*, aspects sur lesquels, d'après la littérature, nous disposons du plus grand nombre d'informations.

De tels documents ne sont, d'après nous, pas destinés à la publication car celle-ci, en donnant une image à un instant donné de la question, détruit un certain nombre d'avantages liés au système (mise à jour permanente par additions, retraits, compléments; obtention rapide des renseignements demandés pouvant devenir quasi instantanée par interrogation à distance). La liste publiée (Annexe) n'est donc valable, avec un certain nombre de restrictions, qu'à la date de son édition.

Sa présentation appelle quelques remarques :

— En ce qui concerne les *espèces*, nous avons adopté un ordre systématique par phylum et par classe, puis alphabétique à l'intérieur de chaque classe afin de rendre la consultation plus aisée. Cet ordre alphabétique peut être un inconvénient lorsque la nomenclature de l'espèce a subi des modifications, mais, d'une part, ceci ne saurait gêner les spécialistes des groupes traités, d'autre part, ces questions de nomenclature peuvent être résolues par lecture du fichier des synonymes que nous ne pouvons publier également sans augmenter considérablement le volume déjà important de cette liste. Enfin, bien qu'ayant tenu et désirant tenir le plus grand compte des remarques qui nous ont été ou nous seront adressées à ce sujet, il est difficile d'adopter dans ce domaine une nomenclature satisfaisant tout le monde.

Dans cette liste que nous avons volontairement établie non sélective figurent des organismes qui n'ont été trouvés qu'une fois ou dont la détermination est douteuse. Nous avons, bien entendu, prévu la possibilité de ne pas en tenir compte s'il se confirme que leur présence en Méditerranée n'est pas fondée ou de les marquer de façon distincte dans les autres cas; mais, dans cet exemple, nous avons pensé qu'il nous fallait donner une vue d'ensemble de l'état actuel de ce travail et considéré qu'il ne nous appartenait pas de désigner les espèces à éliminer.

— En ce qui concerne la *distribution géographique*, nous avons, dès la création du fichier, fait le choix d'un classement discontinu *a priori* que l'on retrouve évidemment dans cette sortie. Cette option risque de renforcer la classification adoptée, même quand celle-ci n'est vraie que dans ses grandes lignes. Telle n'a pas été notre intention.

Bien au contraire, au lieu d'utiliser les capacités de mémorisation et de gestion des machines, on peut aussi bien employer leurs possibilités d'analyser les données à partir de dates et de localisations précises pour trouver les frontières valables pour le plus grand nombre possible d'espèces en tenant compte simultanément d'éléments tels que leur abondance, leur vitalité... Ces données ne peuvent être extraites que de l'accumulation de stations telles que nous les avons présentées et leur exploitation n'est possible que dans un second temps. C'est sur une démarche de ce type qu'est fondé le projet de cartographie des

Invertébrés européens [LECLERCQ, 1970; HEATH, 1971]. Mais dans cette phase de constitution, il nous a fallu parler un langage généralement admis par la plupart des chercheurs qui se préoccupent de ces problèmes et tenir compte du fait que le nombre de travaux portant sur certaines aires était extrêmement réduit. Le seul but a été ici de rassembler des éléments sommaires sur la distribution, même s'ils présentent un certain degré d'imprécision.

Cependant, un changement a été apporté aux catégories choisies à l'origine : nous avons remplacé le terme « cosmopolite » par celui plus souple et plus exact d' « Autres localisations » en considérant au fil du dépouillement qu'il y avait peu ou pas d'espèces mondialement distribuées et que les plus larges distributions restaient discutables comme par exemple l'a souligné BRUUN [1957, p. 664] pour certains organismes abyssaux ou comme l'a montré FÖYN [1955] en étudiant comparativement des *Ulva* d'origines géographiques diverses.

— En ce qui concerne la *distribution bathymétrique*, celle que nous donnons est exclusivement méditerranéenne et nous avons précédemment indiqué les raisons du choix des diverses tranches bathymétriques retenues [FREDJ, 1972].

Sur ce plan, notre liste présente des défauts que nous rappellerons : elle ne permet pas de rendre compte de répartitions différentes entre les divers secteurs méditerranéens pas plus que de répartitions variables dans le temps, c'est-à-dire entre les diverses périodes de capture. Mais elle reflète tout de même la gamme des profondeurs entre lesquelles chaque espèce évolue en Méditerranée sans autre considération d'espace ou de temps.

D'autre part, une répartition bathymétrique sans indication d'abondance peut introduire des inexactitudes, mais, dans un fichier de référence fondé très largement sur les informations de la littérature, nous avons tenté de réunir toutes les signalisations dont nous avons eu connaissance et il est évident que certaines captures sont parfaitement accidentelles. Enfin, pour certains groupes comme les Mollusques par exemple, il apparaît nettement que de nombreuses mentions, en particulier en profondeur, sont fondées, en réalité, sur des coquilles mortes, ce qui fausse grossièrement les idées sur la répartition bathymétrique des espèces. Mais ce facteur d'erreur est bien difficile à supprimer, compte tenu du fait que peu de publications indiquent si les spécimens cités étaient vivants ou morts.

De toute façon, les solutions pour remédier à ces inconvénients ne pouvaient être appliquées *a priori*. Elles ne peuvent que reposer sur les collectes actuelles qui devraient permettre d'éliminer les signalisations aberrantes en contrôlant leur cohérence avec les indications précises qui figurent dans le fichier des stations [FREDJ, 1973].

Pour terminer avec les questions de distribution verticale, nous avons par rapport à nos prévisions initiales ajouté aux données du fichier de référence des informations relatives à la répartition bathymétrique, à l'extérieur de la Méditerranée, des espèces enregistrées. Cependant ces données sont trop incomplètes pour que nous puissions en faire état dès maintenant.

Malgré les inconvénients que nous venons de souligner, un certain nombre de raisons nous ont poussé à présenter cette liste. La plus importante est liée à la nature des données dont la validité et la « durée de vie » sont longues. On retrouve dans le fichier des espèces décrites depuis plus de 200 ans et toujours valides, ce qui nous a amené à tenter de recenser toutes les formes méditerranéennes des groupes envisagés et pas seulement celles que nous avons pu collecter, ce qui eût été beaucoup plus simple. Ce faisant, nous avons considéré également qu'il ne pouvait y avoir une systématique à l'usage des systématiciens et une systématique plus sommaire pour les écologistes. Pour les mêmes raisons, nous avons fait figurer des groupes entiers passés inaperçus pendant des années par suite des méthodes de prélèvement ou par manque d'information (Solénogastres, Caudofoveata, Pogonophores, Priapuliers).

Enfin, nous avons pensé que dans d'autres applications (comme celle qui suit), il serait inutile d'être rapide et sélectif si on ne tentait pas, dans la mesure du possible, de tenir compte de l'ensemble des organismes des phyla enregistrés. Ceci ne veut pas dire que, même pour ces derniers, cette liste soit complète. Au contraire, il est évident, qu'abordé comme nous l'avons fait, un tel travail est un travail de longue haleine et qu'il serait parfaitement anormal qu'il soit exempt d'erreurs ou d'omissions pouvant d'ailleurs porter sur l'un quelconque des aspects présentés.

Nous sommes reconnaissants par avance à tous ceux qui nous permettront de corriger ou de compléter ce fichier. Il est vrai aussi que, bien que des spécialistes d'un groupe ou d'une région, auxquels nous renouvelons nos remerciements, nous aient fait part d'un certain nombre de remarques, nous portons l'entière responsabilité de cette liste avec l'espoir qu'elle puisse être d'une quelconque utilité.

2. — SÉLECTION D'INFORMATIONS PAR INTERROGATION DU FICHER

A l'établissement de listes d'espèces consécutives à des tris effectués selon des critères prédéterminés s'oppose une autre forme d'exploitation primaire, beaucoup plus intéressante qui consiste à sélec-

tionner les informations du fichier répondant à une interrogation quelle qu'elle soit. Cette extraction aboutit à un comptage et/ou à des listes des seules données pertinentes.

Il est cependant utile de souligner les limites et les possibilités de ce type d'exploitation.

La récupération des informations dépend évidemment du fichier d'origine où figurent, pour le moment, environ 1 300 Invertébrés macrobenthiques méditerranéens. Pour chacune de ces espèces, on dispose uniquement des données qui ont été retenues au moment de la création du fichier et on doit, par conséquent, dans les questions, se limiter aux éléments dont le stockage a été prévu.

Le problème le plus important de cette récupération est celui du « bruit », c'est-à-dire de la différence entre les informations souhaitées et celles qui sont obtenues. Pour éliminer au maximum les risques d'obtention de données parasites, ou, au contraire, de réponses tronquées, nous avons prévu :

— qu'une même question pourrait comporter jusqu'à 10 conditions dont la réalisation simultanée était souhaitée;

— que chacune de ces conditions élémentaires pourrait s'appliquer à un mot ou une suite de mots et se traduire par une (ou un ensemble de) valeur discrète et/ou une (ou un ensemble de) série continue;

— que deux types de comparaisons seraient possibles entre les valeurs données en référence et celles trouvées dans chaque enregistrement et que trois types de logique (et, ou, ou exclusif) pourraient être appliquées.

Ceci étant, et au risque d'insister sur une évidence, il faut rappeler que l'outil ainsi constitué est un instrument de travail mais en aucun cas de raisonnement : c'est la formulation et la nature des questions posées qui font l'intérêt des applications et non la technique employée pour y parvenir.

Les avantages de ce type d'exploitation sont importants.

On obtient très rapidement les réponses aux questions posées même si elles comportent le maximum d'items possibles (2 minutes par question avec le volume actuel du fichier et la machine utilisée). L'ordre (systématique, alphabétique, chronologique) dans lequel on veut disposer des résultats est variable à la demande ainsi que la présentation dans laquelle la liste est désirée.

Enfin, il faut souligner que ces relectures de fichiers, jointes à des tris ou à des sélections d'informations, peuvent, moyennant quelques aménagements, se prêter à un traitement à distance, en temps réel ou non, ou à une utilisation en mode conversationnel. Ces perfectionnements, s'ils ne changent rien aux résultats obtenus, augmentent l'intérêt de ces applications primaires.

CHAPITRE DEUX

APPLICATION DES TECHNIQUES PRÉCÉDENTES A L'ÉTUDE DES GRANDS TRAITS DE LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET BATHYMÉTRIQUE DES INVERTÉBRÉS MÉDITERRANÉENS

1. — INTRODUCTION

Les deux techniques précédentes (manipulation de masse et sélection d'espèces répondant simultanément à une série de conditions) ont été appliquées à l'étude des grands traits de la répartition géographique et bathymétrique des Invertébrés macrobenthiques méditerranéens actuels à partir des informations dont nous avons donné la liste (cf. Annexe).

Indépendamment des réserves formulées dans la présentation de cette liste, il faut tenir compte également de ce que la répartition géographique des diverses espèces est loin d'être parfaitement connue sans compter les lacunes qui subsistent dans notre bibliographie et par conséquent dans les enregistrements.

Ceci, joint au choix effectué *a priori* des limites des régions biogéographiques, impose de ne considérer que les seuls traits suffisamment évidents pour ne pas risquer d'être totalement remis en cause par des découvertes ultérieures. Un certain nombre de remarques seront formulées sans qu'il soit possible dans l'état actuel des connaissances de savoir s'il s'agit de résultats fortuits ou de grandes tendances appelées à être confirmées dans le futur. Pour cette raison, les pourcentages que nous donnerons ne comprendront qu'une décimale et encore celle-ci ne sera donnée qu'à titre indicatif.

Une autre raison nous a conduit à choisir cette étude plutôt qu'une autre pour y appliquer les deux techniques présentées précédemment : l'évolution des idées sur l'histoire de la Méditerranée consécutive aux résultats récents apportés par les méthodes modernes de la géologie et de la géophysique.

Ces résultats n'étaient évidemment pas connus des biogéographes ou océanographes biologistes qui se sont préoccupés du peuplement méditerranéen et sont postérieurs au travail fondamental d'EKMAN [1953] comme à ceux plus spécialement consacrés à la Méditerranée de PÈRES et PICARD [1964], PÈRES [1967].

D'après les informations obtenues, nous discuterons ces résultats et tenterons d'apporter une contribution à la solution des différents problèmes qui se posent.

2. — NOMBRE D'ESPÈCES MÉDITERRANÉENNES ENVISAGÉES DANS LES CALCULS

Le tableau 1 regroupe, pour chaque phylum, l'effectif des organismes méditerranéens benthiques dont nous avons tenu compte dans ce qui suit.

La classification ou la nomenclature retenues sont celles adoptées dans un certain nombre de faunes, de monographies ou de mises au point récentes. Ce sont, pour l'essentiel, la faune d'Italie de TORTONESE [1965] pour les Échinodermes, le catalogue mondial des Annélides polychètes de HARTMAN [1959-1965], la monographie de STEPHEN et EDMONDS [1972] pour les Échiuriens et Sipunculien, les travaux de SALVINI-PLAWEN [1967, 1972a, 1972b] pour les Solénogastres et les Caudofoveata, ceux de CAPROTTI [1965, 1966, 1968] pour les Scaphopodes, la classification de VOKES [1967] pour les Lamellibranches, les publications de MANGOLD-WIRZ [1963] et TORCHIO [1968] pour les Céphalopodes, de ZARIQUEY-ALVAREZ [1968] pour les Crustacés décapodes, d'EMIG [1971] pour les Phoronidiens.

Les effectifs de certains groupes appellent quelques remarques complémentaires. Celui des Priapulien, découverts en Méditerranée en 1965 [GUILLE & LAUBIER, 1965], est d'ores et déjà erroné : un second représentant du phylum vient d'être décrit par SALVINI-PLAWEN [1973] de l'Adriatique. Il en est de même pour le nombre, déjà élevé, des Polychètes errantes auquel il faut ajouter, à la suite du travail

TABLEAU 1
Organismes benthiques méditerranéens
pris en compte dans les calculs

PHYLUM	Nombre d'organismes méditerranéens benthiques enregistrés
<i>ECHINODERMATA</i>	134
<i>Crinoidea</i>	4
<i>Holothurioidea</i>	43
<i>Asteroidea</i>	28
<i>Ophiuroidea</i>	33
<i>Echinoidea</i>	26
<i>PRIAPULIDA</i>	1
<i>POLYCHAETA ERRANTIA</i>	371
<i>ECHIURIDA</i>	6
<i>SIPUNCULA</i>	20
<i>BRACHIOPODA</i>	15
<i>MOLLUSCA</i>	401
<i>Solenogastres</i>	26
<i>Caudofoveata</i>	5
<i>Polyplacophora</i>	15
<i>Scaphopoda</i>	21
<i>Pelecypoda</i>	300
<i>Cephalopoda</i>	34
<i>CRUSTACEA DECAPODA</i>	286
<i>POGONOPHORA</i>	1
<i>PHORONIDEA</i>	4
<i>HEMICHORDATA</i>	5
Total	1 244

de BEN-ELIAHU [1972], de nouvelles espèces immigrées de mer Rouge et pour les Holothuries Apodes qui comptent deux nouveaux représentants [SALVINI-PLAWEN, 1972c]*.

Le nombre des espèces de Céphalopodes et Polychètes errantes peut sembler sous-estimé mais il ne comprend que les formes benthiques de ces groupes. Enfin, pour les Lamellibranches, nos chiffres sont moins élevés que ceux que l'on pourra trouver dans la révision de NORDSIECK [1969] par exemple car nous n'avons pas fait figurer les multiples variétés distinguées par certains malacologistes.

Il faut néanmoins noter que la Méditerranée est l'une des mers les plus riches au point de vue de la variété des espèces. Le fait a été signalé par de nombreux auteurs s'appuyant sur des groupes différents. Pour les Mollusques qui font partie des phyla les mieux étudiés, des chiffres supérieurs à 1 000 espèces ont été avancés [MONTEROSATO, 1878; FISCHER, 1880-87; CARUS, 1889-93] pour la Méditerranée alors qu'aux mêmes dates, la faune du Nord de l'Europe, aussi bien connue, se montrait environ de moitié plus pauvre, ce que confirme la compilation récente de THORSON [1965] sur la répartition des Lamellibranches européens. Il en est de même pour des groupes qui ne figurent pas encore dans notre fichier, par exemple pour la faune ascidiologique qui est l'une des plus riches du monde [PÉRÈS, 1958].

Il est probable que cette richesse faunistique de la Méditerranée est liée au grand nombre de travaux qui y ont été effectués mais correspond également à la réalité. Ceci impose dans les comparaisons

* Ces espèces figurent en annexe (liste) mais n'ont pas été prises en compte dans les calculs.

entre régions avoisinantes de préciser la base sur laquelle les pourcentages d'espèces communes sont calculés. Lorsque G.O. SARS [1879] écrit que 68 p.100 des Mollusques scandinaves vivent en Méditerranée ou que NORDGAARD [1915] évalue à 60 p.100 les autres Invertébrés communs aux deux mers, il est évident que ces chiffres sont fondés sur la faune nord-européenne. Ceux qui suivent ont pour base le peuplement méditerranéen.

3. — DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

Cet aspect a été abordé de plusieurs façons : nous avons, tout d'abord, cherché à connaître les proportions d'organismes communs à la Méditerranée et aux deux océans avec lesquels cette mer communique, puis avec chacune des régions biogéographiques avoisinantes que nous avons définies. Nous avons ensuite tenté d'analyser toutes les combinaisons possibles de ces aires pour rechercher les types de distribution intra- ou extra-méditerranéennes qui se trouvent les plus fréquemment réalisés.

A. AFFINITÉS DU PEUPEMENT ÉTUDIÉ AVEC LES OCÉANS VOISINS

Le nombre d'espèces et les proportions sont les suivants (tableau 2).

TABLEAU 2
Affinités du peuplement étudié avec les océans voisins

DISTRIBUTION	NOMBRE	POURCENTAGE
Méditerranée (endémiques)	247	19,8
Méditerranée et Atlantique seulement	770	61,9*
Méditerranée et Indopacifique seulement	63	5,0**
Méditerranée, Atlantique et Indopacifique	164	13,2

* Soit au total en commun pour Méditerranée et Atlantique
61,9 + 13,2 = 75,1 p.100
** Soit au total en commun pour Méditerranée et Indopacifique :
5,0 + 13,2 = 18,2 p.100

Sans se livrer à des spéculations dénuées de fondement du fait d'une connaissance encore imparfaite de la distribution géographique de certains groupes (et de carences des données archivées), on peut tout de même noter que le pourcentage d'espèces méditerranéennes communes avec l'Atlantique oriental compris dans un sens très large se situe entre 62 et 75 p.100 selon que l'on considère les espèces également indopacifiques ou non. La proportion d'espèces endémiques, pour la fraction du peuplement envisagée, se situe aux alentours de 20 p.100. Enfin, le pourcentage des espèces connues actuellement pour être strictement communes à la Méditerranée et à la région indopacifique, parmi lesquelles se trouvent les immigrants récents de mer Rouge, est de l'ordre de 5 p.100. Ces chiffres permettent d'affirmer que la grande majorité du peuplement actuel est d'origine atlantique.

Le chiffre global des endémiques est sensiblement moins élevé que ceux donnés par PÈRES et PICARD [1964] pour les 560 espèces dont ils ont tenu compte (Hydroïdes, Décapodes marcheurs, Échinodermes, Ascidies) et dont la valeur moyenne s'établit à 29,1 p.100. Il est par contre supérieur à celui calculé par MENZIES [1973] qui se situe entre 15 et 16 p.100 mais sans indication de groupes de référence. Il est enfin pratiquement égal à celui indiqué par KLAUSEWITZ [1968] d'après les données de DE HAAS et KNORR [1965] sur 162 espèces de Poissons littoraux. Cette variabilité du nombre des espèces endémiques est très nettement fonction, d'une part des groupes étudiés, d'autre part des progrès réalisés dans la connaissance du peuplement.

Sans entrer pour le moment dans des comparaisons de détail qui ne sont d'ailleurs possibles que pour des phyla envisagés par plusieurs auteurs successifs, on peut dire avec BACESCU [1973] que « l'activité accrue des spécialistes a infirmé l'idée que l'inventaire de la Méditerranée était fait ».

Nous soulignerons cependant que si, conformément aux prévisions d'EKMAN [1953], le nombre d'espèces atlantiques découvertes en Méditerranée va grandissant, les proportions globales calculées semblent ne devoir varier que de quelques points car le nombre d'endémiques nouvellement décrites et celui des immigrants de mer Rouge vont eux-mêmes grandissant.

B. AFFINITÉS DU PEUPEMENT ÉTUDIÉ AVEC CHACUNE DES RÉGIONS AVOISINANTES

Si l'on considère les relations, non plus avec les océans voisins pris globalement, mais avec chacune des régions ou sous-régions que nous y avons distinguées (tableau 3), l'analyse des pourcentages totaux pour les 11 phyla étudiés montre que 3 des aires envisagées se détachent nettement :

- la région lusitanienne dans laquelle se retrouvent les deux tiers du peuplement méditerranéen ;
- la région maurétanienne qui en contient approximativement la moitié ;
- la province boréale où 46 p.100 des espèces étudiées ont été signalées (579 sur un total de 1 244).

Les pourcentages sont ensuite très nettement inférieurs. La Méditerranée a encore près de 30 p.100 d'espèces communes avec la région sénégalienne, 18 p.100 avec l'Indopacifique (y compris les immigrées récentes de mer Rouge) et 13 p.100 avec la côte occidentale de l'Atlantique considérée dans son ensemble (sans distinction des portions chaudes ou froides).

On constate donc que les affinités de la faune méditerranéenne diminuent graduellement avec la distance à la fois vers le nord et vers le sud à partir de Gibraltar : plus les régions sont proches des diverses communications et plus les échanges sont marqués, ce qui paraît très logique.

Cependant cette diminution des proportions d'espèces communes est pour l'ensemble des organismes envisagés sensiblement plus notable vers le sud que vers le nord ; il y a encore 46,5 p.100 d'espèces vivant en Méditerranée dans la province boréale alors qu'il n'y en a plus que 28,4 p.100 qui se trouvent dans la région sénégalienne. Il faut noter également que, pour autant qu'on puisse en juger actuellement, la région maurétanienne a une affinité moins marquée avec la Méditerranée considérée comme un tout que la région lusitanienne (16 p.100 d'espèces communes en moins).

Toujours globalement, 19,2 p.100 de l'ensemble des espèces méditerranéennes ont leur aire de distribution limitée au nord par l'entrée occidentale de la Manche. Un pourcentage sensiblement équivalent (21,4 p.100) atteint sa limite sud dans la région du cap Blanc.

Ces chiffres varient cependant avec les phyla étudiés : en se bornant aux quatre groupes qui dépassent la centaine d'espèces dans l'état actuel de notre fichier, certaines différences sont sensibles. Les Lamellibranches (300 espèces) sont les organismes à la fois les plus largement répartis à l'extérieur de la Méditerranée et ceux qui, proportionnellement, présentent la plus forte extension vers le nord : 84,6 p.100 des espèces méditerranéennes se retrouvent dans une aire comprise entre Gibraltar et la Manche. 28 p.100 ne franchissent pas cette barrière mais plus de la moitié des espèces est encore présente dans la province boréale (56,3 p.100). Vers le sud, environ 70 p. 100 des espèces méditerranéennes se trouvent dans la région maurétanienne dont la moitié (34 p.100) ne dépasse pas le cap Blanc. La limite méridionale est donc plus marquée que la limite septentrionale.

Il en va à peu près de même pour les Polychètes errantes (371 espèces) dont près de 50 p.100 sont connues de la province boréale, 60 p.100 de la région lusitanienne mais seulement 40 et 22 p.100 respectivement de Maurétanie et du Sénégal*.

Les deux autres groupes (Décapodes 286 espèces ; Echinodermes 134 espèces) ont des pourcentages de formes communes avec les régions nordiques ou méridionales de l'Atlantique oriental à peu près égaux avec une affinité légèrement plus marquée vers le nord surtout pour les Décapodes.

Ainsi l'une des particularités de la Méditerranée, qui est l'une des causes de la richesse spécifique que nous avons déjà soulignée, est d'abriter à la fois, des espèces provenant d'Afrique occidentale et du nord de l'Europe qui y coexistent alors qu'en Atlantique elles vivent normalement séparées : 385 (30,9 p.100) espèces méditerranéennes sont également boréales sans atteindre la région sénégalienne ; inversement 160 (12,8 p.100) espèces vivent dans cette zone et en Méditerranée sans pénétrer dans la province boréale, 194 (15,6 p.100) étant à la fois largement réparties au nord et au sud.

Ces résultats s'accordent relativement avec ce que l'on savait déjà des grands traits de la répartition extra-méditerranéenne du peuplement étudié.

C. PRINCIPALES AIRES DE DISTRIBUTION EXTRA-MÉDITERRANÉENNES

Mais la répartition extra-méditerranéenne peut également être abordée d'une autre manière en recherchant les aires de répartition dont la configuration regroupe le plus grand nombre d'espèces.

* Un récent travail d'AMOUREUX [1973] porte cette dernière valeur à 26 p. 100. Il en a été tenu compte dans la liste qui figure en annexe.

TABLEAU 3

Affinités du peuplement méditerranéen avec chacune des régions ou provinces biogéographiques avoisinantes

	Méditerranée et												Nombre d'espèces envisagées			
	Endémiques		Lusitanienne		Mauré-tanienne		Boréale		Séné-galienne		Indo-pacifique			Amphi-atlantique		
	Nb.	p. 100	Nb.	p. 100	Nb.	p. 100	Nb.	p. 100	Nb.	p. 100	Nb.	p. 100		Nb.	p. 100	
ECHINODERMATA																
Crinoidea	2	50,0	2	50,0	2	50,0	1	25,0	0	0	0	0	0	0	0	4
Holothurioidea	15	34,9	24	55,8	12	27,9	13	30,2	4	9,3	4	9,3	6	13,9	6	43
Asteroidea	4	14,3	20	71,4	17	60,7	9	32,1	14	50,0	1	3,6	1	3,6	1	28
Ophiuroidea	6	18,2	19	57,6	20	60,6	11	33,3	10	30,3	3	9,1	1	3,0	1	33
Echinoidea	5	19,2	13	50,0	19	73,1	10	38,4	14	53,8	1	3,8	8	30,8	8	26
Total ECHINODERMATA	32	23,9	78	58,2	70	52,2	44	32,8	42	31,3	9	6,7	16	11,9	16	134
PRIAPULIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
POLYCHAETA ERRANTIA	88	23,7	218	58,7	146	39,3	179	48,2	82	22,1	110	29,6	37	10,0	37	371
ECHIURIDA	1	16,7	2	33,3	0	0	3	50,0	0	0	2	33,3	0	0	0	6
SIPUNCULA	4	20,0	12	60,0	4	20,0	14	70,0	5	25,0	6	30,0	5	25,0	5	20
BRACHIOPODA																
Inarticulata	1	50,0	1	50,0	0	0	1	50,0	0	0	0	0	0	0	0	2
Articulata	1	7,7	8	61,5	8	61,5	4	30,7	1	7,7	3	23,1	2	15,4	2	13
Total BRACHIOPODA	2	13,3	9	60,0	8	53,3	5	33,3	1	6,6	3	20,0	2	13,3	2	15
MOLLUSCA																
Solenogastres	19	73,1	4	15,4	1	3,8	4	15,4	0	0	1	3,8	0	0	0	26
Caudofoveata	3	60,0	1	20,0	0	0	2	40,0	0	0	0	0	0	0	0	5
Polyplocophora	2	13,3	11	73,3	8	53,3	8	53,3	0	0	2	13,3	2	13,3	2	15
Scaphopoda	2	9,5	16	76,2	13	61,9	11	52,4	6	28,6	0	0	7	33,3	7	21
Pelecypoda	31	10,3	254	84,6	206	68,6	169	56,3	103	34,3	31	10,3	52	17,3	52	300
Cephalopoda	8	23,5	22	64,7	13	38,2	18	52,9	8	23,5	7	20,6	7	20,6	7	34
Total MOLLUSCA	65	16,2	308	76,8	241	60,1	212	52,8	117	29,1	41	10,2	68	16,9	68	401
CRUSTACEA DECAPODA	52	18,2	187	65,4	151	52,8	115	40,2	107	37,4	52	18,2	28	9,8	28	286
POGONOPHORA	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PHORONIDEA	0	0	3	75,0	0	0	4	100	0	0	4	100	3	75,0	3	4
HEMICHORDATA																
Pterobranchia	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	1
Enteropneusta	2	50	0	0	0	0	1	25	0	0	0	0	1	25	1	4
Totaux (11 Phyla)	247	19,8	818	65,7	620	49,8	579	46,5	354	28,4	227	18,2	161	12,9	161	1 244

Avec les régions que nous avons adoptées et les espèces dont nous avons tenu compte, 256 combinaisons sont possibles mais 188 ne sont pas réalisées.

Parmi les 68 restantes, 35 regroupent moins de trois espèces, 18 moins de 20, ce qui prouve que la distribution géographique des organismes est loin d'être bien connue même en considérant des régions assez vastes. Nous ne mentionnerons ici que les 15 types d'aires correspondant à plus de 20 espèces : elles rassemblent 83,7 p.100 de la faune étudiée. Ce sont par ordre d'importance (tableau 4) :

TABLEAU 4

Principales aires de distribution extra-méditerranéennes des espèces étudiées

	AMPHIATLANTIQUE	BOREALE	LUSITANIE	MEDITERRANEE	MAURETANIE	SENEGALIENNE	INDOPACIFIQUE	Nombre	Pourcentage
			X					247	19,8
	X	X	X	X				126	10,1
	X	X	X					115	9,2
	X	X	X	X	X			112	8,9
		X	X					80	6,4
		X	X	X	X			76	6,1
		X	X	X				67	5,4
			X			X		58	4,5
	X		X					26	2,1
X	X	X	X	X				26	2,1
			X	X	X			24	1,9
	X	X	X	X	X	X		24	1,9
			X	X				23	1,8
X	X	X	X					21	1,7
	X	X	X	X		X		20	1,6

D. RÉPARTITION A L'INTÉRIEUR DE LA MÉDITERRANÉE

A partir du découpage en sous-régions et secteurs que nous avons retenu au moment de la constitution du fichier [PÉRÈS & PICARD, 1964; PÉRÈS, 1967], la répartition à l'intérieur de la Méditerranée de la fraction de peuplement étudiée a été abordée sur un plan global puis en recherchant les types de distributions présentées par le plus grand nombre d'espèces.

Résultats globaux

Nous avons envisagé successivement les espèces vivant dans chacune des sous-régions méditerranéennes quelle que soit l'étendue de leur répartition en Méditerranée puis recherché celles qui étaient

strictement cantonnées à l'une de ces sous-régions sans être, à notre connaissance du moins, signalées pour le moment dans les autres. Les résultats numériques sont résumés respectivement dans les tableaux 5 et 6.

TABLEAU 5

*Espèces vivant dans l'une des sous-régions méditerranéennes
quelle que soit l'étendue de leur distribution en Méditerranée*

	Méditerranée occidentale	Adriatique	Méditerranée orientale	Totaux
Espèces non endémiques	919 (92,2)	435 (43,6)	547 (54,9)	997 (100,0 p.100)
Peuplement total	1 122 (90,2)	517 (41,5)	603 (48,4)	1 244 (100,0 p.100)

TABLEAU 6

*Espèces strictement cantonnées dans l'une des sous-régions méditerranéennes
sans être, pour le moment, signalées dans les autres*

	Méditerranée occidentale	Adriatique	Méditerranée orientale	Totaux
Espèces non endémiques	317 (31,8)	7 (0,7)	40 (4,0)	997 (100,0 p.100)
Peuplement total	440 (35,4)	17 (1,4)	51 (4,1)	1 244 (100,0 p.100)

Ces chiffres sont très frappants : ils sont certes proportionnels au nombre de publications consultées portant sur chacune des aires et au nombre de travaux qui y ont été effectivement menés. Il est certain qu'une prospection accrue de certaines portions de la Méditerranée orientale surtout élèverait la quantité d'espèces d'origine atlantique qui y sont signalées mais il faudrait que ce nombre soit presque doublé pour que le peuplement y atteigne une diversité comparable à celle de la Méditerranée occidentale.

On peut donc dire que ces pourcentages, même s'ils doivent varier quelque peu dans l'avenir, montrent clairement le sens des courants de peuplements : 92 p.100 des espèces répertoriées se trouvent dans le bassin occidental et un tiers du peuplement étudié y est strictement cantonné alors que l'Adriatique et le bassin oriental sont de moitié plus pauvres.

Il faut aussi souligner le fait que les deux bassins communiquant avec l'extérieur sont les plus peuplés et possèdent le plus grand nombre d'espèces, endémiques ou non, qui leur sont propres ; les 4 p.100 d'espèces strictement limitées à la Méditerranée orientale s'expliquent en grande partie par l'ouverture du canal de Suez.

L'Adriatique reçoit pratiquement tout son peuplement de l'un ou l'autre des deux bassins principaux et, tout au moins pour les phyla dont nous avons tenu compte, présente l'originalité la moins marquée : pour les formes qui lui sont spéciales, il ne peut s'agir, en l'absence de communication extra-méditerranéenne actuelle, que d'espèces qui s'y sont différenciées ou bien de formes décrites trop récemment pour avoir déjà été retrouvées ailleurs ou bien encore d'organismes qui s'y sont maintenus depuis une période plus ou moins reculée de son histoire.

Distributions les plus fréquentes à l'intérieur de la Méditerranée

En considérant les neuf secteurs définis à l'origine, 512 types de répartitions sont théoriquement possibles dont seules 141 se trouvent réalisées. Parmi celles-ci, 102 regroupent au plus 5 espèces, une dizaine sont présentées par un nombre compris entre 6 et 10 espèces, une dizaine par un nombre compris entre 11 et 14 et les 19 dernières (les seules dont nous ayons tenu compte) par un nombre supérieur ou égal à 15 espèces. Elles sont présentées en ordre décroissant dans le tableau 7.

TABLEAU 7
Distributions les plus fréquentes à l'intérieur de la Méditerranée

Méditerranée occidentale			Adriatique			Méditerranée orientale			Nombre d'espèces	Nombre Endémiques	Nombre non Endémiques	Nombre "Boréales"
NORD	CENT.	SUD	NORD	CENT.	SUD	NORD	CENT.	SUD				
X	X								124	34	90	58
X									99	39	60	35
X	X	X							83	10	73	44
	X								81	40	41	23
X	X	X	X	X	X	X	X	X	54	2	52	25
X	X	X	X	X	X	X			52	5	47	28
X	X	X	X	X	X	X		X	46	3	43	21
X	X	X	X	X	X				43	8	35	21
								X	36	5	31	1
		X							30	4	26	9
X	X	X						X	25	2	23	10
	X	X							22	3	19	7
X	X	X	X	X	X	X	X		20	0	20	15
X	X					X			19	0	19	14
X	X	X	X	X	X			X	18	3	15	8
X	X	X	X						16	3	13	10
			X						15	9	6	2
X	X		X	X					15	6	9	7
X	X							X	15	3	12	8

Ces 19 types de répartition rassemblent plus de 65 p.100 du total des espèces. Leur analyse, bien qu'exigeant beaucoup de prudence car sujette à des remaniements pouvant être importants en raison de l'augmentation des prospections, présente néanmoins un certain intérêt.

Il faut tout d'abord noter l'absence de regroupement massif des espèces selon une ou un très petit nombre d'aires de répartition types : la distribution la plus fréquente ne correspond qu'à 10 p.100 de l'ensemble des organismes envisagés et encore recouvre-t-elle la zone où les laboratoires marins sont les plus nombreux. Mais cette dispersion montre qu'il existe deux courants de peuplement bien marqués, l'un ancien d'ouest en est à partir de Gibraltar, l'autre récent par le canal de Suez; elle montre également, au moins pour le plus ancien, que certaines espèces n'ont jamais franchi certaines barrières, ou, sensibles

à des variations de milieu, ont disparu de zones entières en ne laissant subsister que les formes les plus adaptées dans des parties actuellement « chaudes » ou « froides » de la Méditerranée. Aussi, même pour des espèces dont l'aire est actuellement bien connue, il est difficile de savoir si elles sont en expansion ou en retrait par rapport à leur distribution dans le passé.

Cependant, le nombre d'endémiques et le pourcentage d'espèces à affinité nordique correspondant à chacune des 19 aires retenues font penser à un regroupement possible en quatre grandes « familles » de distributions :

- les espèces à large diffusion (schémas 5, 6, 7, 13, 15) caractérisées par un endémisme peu marqué;
- les espèces localisées aux portions sud-occidentale et sud-orientale du bassin (schémas 9, 10, 12) avec également un endémisme peu marqué et une faible affinité nordique;
- les espèces limitées au bassin occidental dans son ensemble, ou au bassin occidental et à l'Adriatique mais qui ne sont pas signalées dans le bassin oriental, avec une affinité nord-européenne nettement supérieure à la moyenne du peuplement (schémas 3, 8, 11, 16);
- enfin, des aires de répartition correspondant aux parties septentrionales ou centrales de la Méditerranée sans contact direct avec Gibraltar ou le canal de Suez (schémas 1, 2, 4, 14, 17, 18). Elles présentent en général l'endémisme le mieux marqué et une forte affinité boréale (à l'exception des espèces, très peu nombreuses il est vrai, strictement cantonnées à l'Adriatique nord).

Ce regroupement doit être considéré comme temporaire (cf. schéma 19) car une prospection plus poussée des parties sud et sud-orientale de la Méditerranée augmenterait très certainement les effectifs de certains types de distribution aux dépens d'autres, mais plusieurs faits paraissent notables :

— Ces distributions reflètent les tolérances des espèces car les organismes des secteurs septentrionaux présentent généralement une répartition extra-méditerranéenne s'étendant au nord de l'Europe alors que ceux qui atteignent la partie sud-orientale de la Méditerranée montrent une baisse notable de la proportion des éléments « nordiques ».

— On pourrait s'attendre à ce que les quelques espèces non endémiques strictement localisées à l'Adriatique nord se retrouvent également dans la province boréale : en fait, il n'en est rien et il s'agit plutôt d'organismes dont la répartition est très imparfaitement connue.

— Enfin, les espèces limitées à la côte d'Afrique du Nord, ou, d'une façon générale au sud du bassin occidental, sont à affinité « boréale » nettement moins prononcée que le reste du peuplement. S'agit-il d'une tendance actuelle des espèces récemment immigrées de l'Atlantique, favorisée par le réchauffement graduel de la terre (1° C en moyenne pour les 70 dernières années) ou d'une limite naturelle de peuplement? Dans ce dernier cas, ont-elles pu avoir une plus grande extension au cours des périodes « chaudes » de l'histoire de la Méditerranée ou n'ont-elles jamais franchi ces limites?

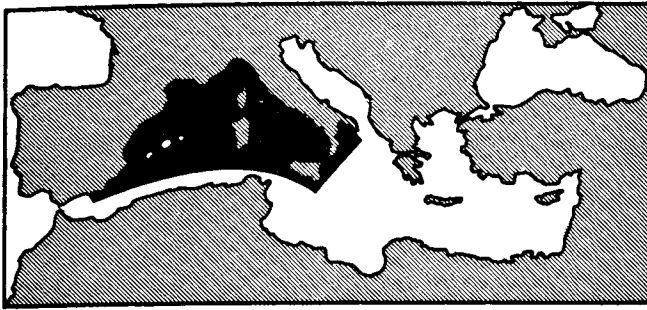
Le petit nombre d'espèces susceptibles de laisser des restes fossilisables ne permet pas, pour l'instant, de se prononcer.

E. RECHERCHE D'UNE CORRESPONDANCE ENTRE LES DISTRIBUTIONS EXTRA- ET INTRA-MÉDITERRANÉENNES DU PEUPEMENT ÉTUDIÉ

Nous avons également recherché si à une distribution extérieure donnée ne correspondait pas une ou plusieurs distributions intérieures particulières, c'est-à-dire s'il n'y avait pas, en fait, de distributions à la fois extra- et intra-méditerranéennes remarquables susceptibles de correspondre à la répartition de groupes importants d'espèces.

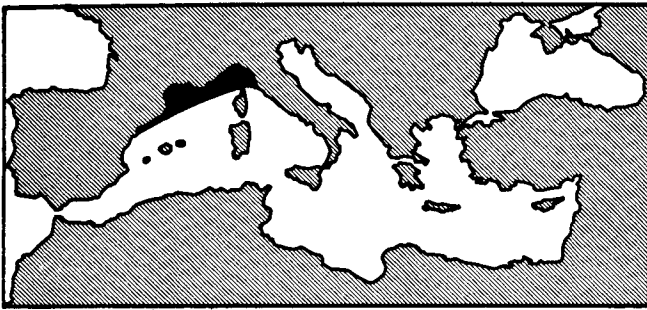
S'exerçant sur 15 digits, le nombre de combinaisons théoriques possibles est de 32 767 sur lesquelles 560 se trouvent effectivement réalisées. Ce chiffre peut paraître faible si l'on ne tient pas compte du fait que nous n'avons envisagé que 1 244 espèces ou variétés. De plus, parmi ces configurations, bien peu regroupent plus de 10 espèces (17 configurations pour la totalité du peuplement, 12 si l'on excepte les endémiques qui, on le verra plus loin, sont très nettement regroupées) alors que 375 ne sont présentées que par une espèce.

Ces résultats montrent à quel point la répartition des espèces est encore mal connue. Cette dispersion peut également provenir du découpage en provinces, régions ou secteurs ne cadrant pas avec la réalité biologique. Elle peut aussi refléter davantage la sensibilité particulière de chaque espèce au jeu d'une combinaison de facteurs du milieu plutôt que des regroupements liés à l'histoire du peuplement. Ce dernier point paraît problématique car il serait étonnant qu'à partir d'un découpage en 15 aires n'ayant pas toutes la même importance et définies assez largement, un grand nombre d'espèces soient caractérisées par une distribution qui leur serait particulière. Ceci mérite cependant d'être repris d'une part sous la même forme mais en augmentant le nombre d'espèces étudiées, d'autre part à partir des relevés stockés progressivement dans les fichiers de stations qui permettront de tenir compte de localisations précises plutôt que d'aires définies d'après la littérature.



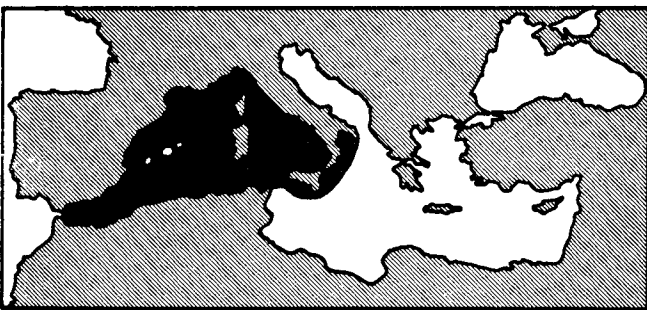
1

Nombre d'espèces : 124
 Pourcentage : 10 p.100 du total
 Fraction endémique : 34 (27,4 p.100)
 Fraction « boréale » : 58 (46,8 p.100)
 Type 4



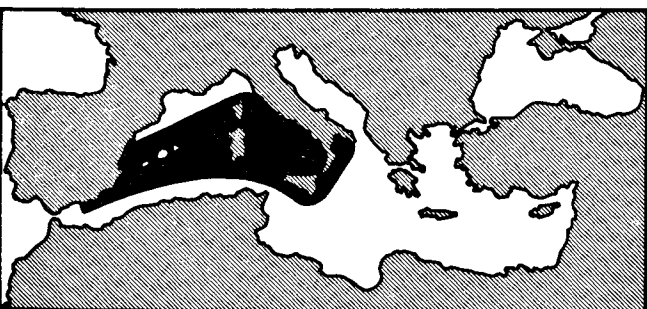
2

Nombre d'espèces : 99
 Pourcentage : 7,9 p.100 du total
 Fraction endémique : 39 (39,4 p.100)
 Fraction « boréale » : 35 (35,4 p.100)
 Type 4



3

Nombre d'espèces : 83
 Pourcentage : 6,7 p.100 du total
 Fraction endémique : 10 (12 p.100)
 Fraction « boréale » : 44 (53 p.100)
 Type 3



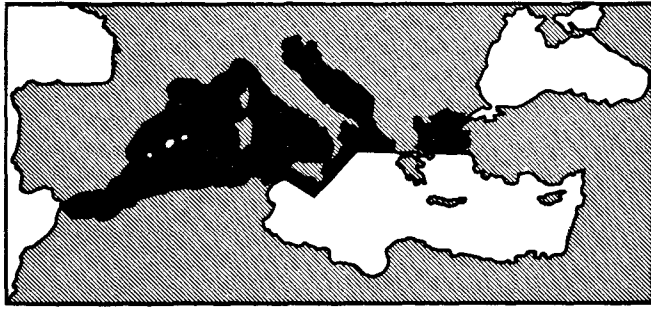
4

Nombre d'espèces : 81
 Pourcentage : 6,5 p.100 du total
 Fraction endémique : 40 (49,4 p.100)
 Fraction « boréale » : 23 (28,4 p.100)
 Type 4



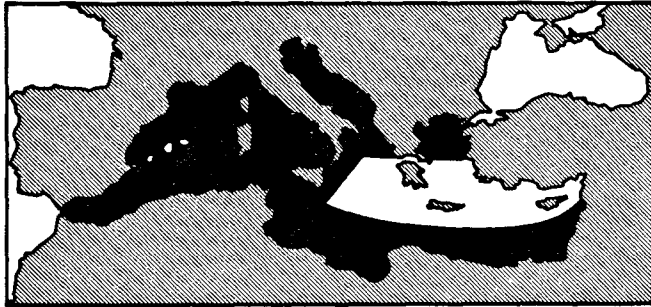
5

Nombre d'espèces : 54
 Pourcentage : 4,3 p.100 du total
 Fraction endémique : 2 (3,7 p.100)
 Fraction « boréale » : 25 (46,3 p.100)
 Type 1



6

Nombre d'espèces : 52
 Pourcentage : 4,2 p.100 du total
 Fraction endémique : 5 (9,6 p.100)
 Fraction « boréale » : 28 (53,8 p.100)
 Type 1



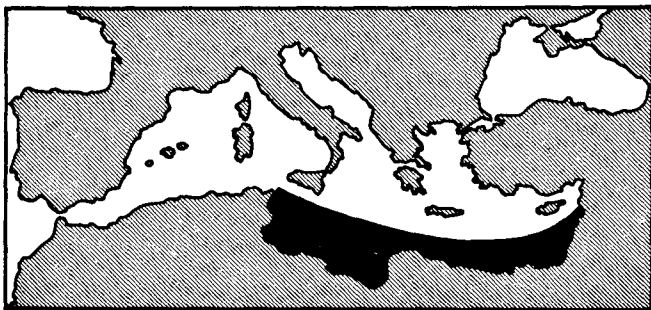
7

Nombre d'espèces : 46
 Pourcentage : 3,7 p.100 du total
 Fraction endémique : 3 (6,5 p.100)
 Fraction « boréale » : 21 (45,6 p.100)
 Type 1



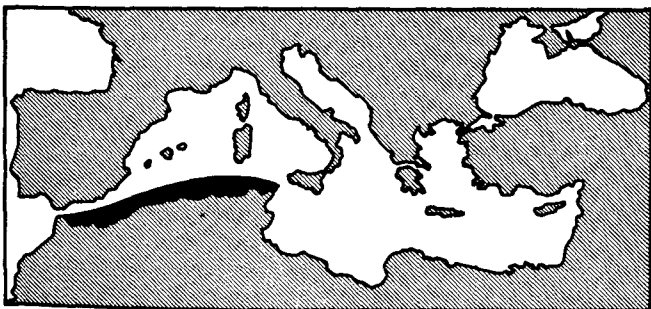
8

Nombre d'espèces : 43
 Pourcentage : 3,5 p.100 du total
 Fraction endémique : 8 (18,6 p.100)
 Fraction « boréale » : 21 (48,8 p.100)
 Type 3



9

Nombre d'espèces : 36
 Pourcentage : 2,9 p.100 du total
 Fraction endémique : 5 (13,9 p.100)
 Fraction « boréale » : 1 (2,8 p.100)
 Type 2



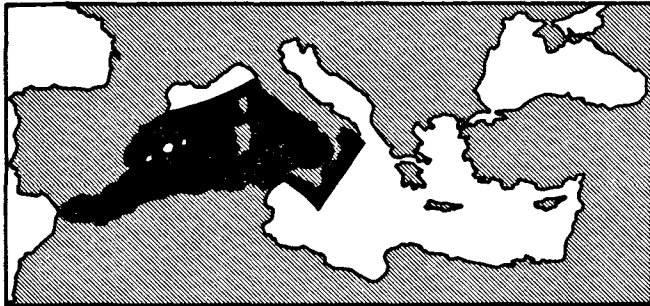
10

Nombre d'espèces : 30
 Pourcentage : 2,4 p.100 du total
 Fraction endémique : 4 (13,3 p.100)
 Fraction « boréale » : 9 (30 p.100)
 Type 2



11

Nombre d'espèces : 25
 Pourcentage : 2 p.100 du total
 Fraction endémique : 2 (8 p.100)
 Fraction « boréale » : 10 (40 p.100)
 Type 3



12

Nombre d'espèces : 22
 Pourcentage : 1,8 p.100 du total
 Fraction endémique : 3 (13,6 p.100)
 Fraction « boréale » : 7 (31,8 p.100)
 Type 2



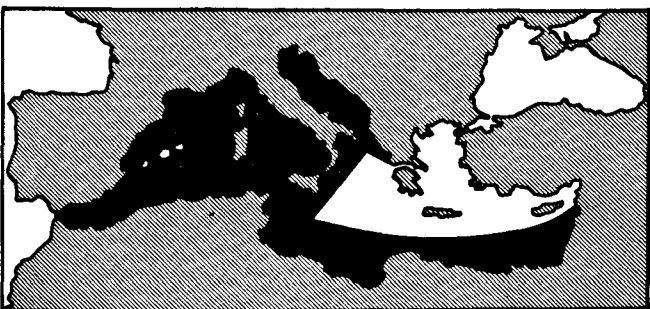
13

Nombre d'espèces : 20
 Pourcentage : 1,6 p.100 du total
 Fraction endémique : 0 (0 p.100)
 Fraction « boréale » : 15 (75 p.100)
 Type 1



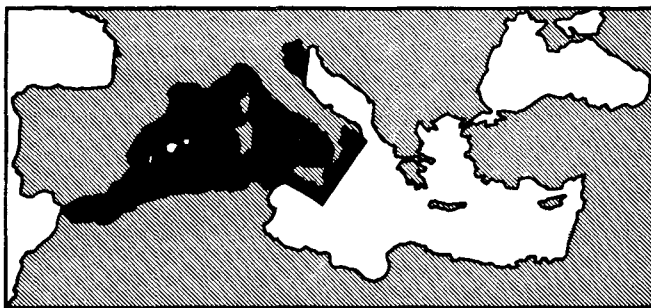
14

Nombre d'espèces : 19
 Pourcentage : 1,5 p.100 du total
 Fraction endémique : 0 (0 p.100)
 Fraction « boréale » : 14 (73,7 p.100)
 Type 4



15

Nombre d'espèces : 18
 Pourcentage : 1,4 p.100 du total
 Fraction endémique : 3 (16,6 p.100)
 Fraction « boréale » : 8 (44,4 p.100)
 Type 1



16

Nombre d'espèces : 16
 Pourcentage : 1,3 p.100 du total
 Fraction endémique : 3 (18,7 p.100)
 Fraction « boréale » : 10 (62,5 p.100)
 Type 3



17

Nombre d'espèces : 15
 Pourcentage : 1,2 p.100 du total
 Fraction endémique : 9 (60 p.100)
 Fraction « boréale » : 2 (13,3 p.100)
 Type 4



18

Nombre d'espèces : 15
 Pourcentage : 1,2 p.100 du total
 Fraction endémique : 6 (40 p. 100)
 Fraction « boréale » : 7 (46,6 p.100)
 Type 4



19

Nombre d'espèces : 15
 Pourcentage : 1,2 p.100 du total
 Fraction endémique : 3 (20 p.100)
 Fraction « boréale » : 8 (53,3 p.100)
 Exemple de répartitions incomplètement connues

4. — RÉPARTITION BATHYMÉTRIQUE DES ESPÈCES EN MÉDITERRANÉE

A. ASPECTS QUANTITATIFS

Le tableau 8 résume les résultats de trois séries d'interrogations du fichier destinées à déterminer les proportions :

- des espèces pouvant vivre au-dessous d'une profondeur donnée quelle que soit leur distribution bathymétrique par ailleurs;
- des espèces vivant strictement au-dessous de ces profondeurs;
- des espèces strictement comprises dans des tranches bathymétriques consécutives dont les limites sont les profondeurs précédentes.

L'ensemble des questions a porté sur le peuplement total et sur certaines fractions qui nous ont paru d'un intérêt particulier. Les profondeurs de référence sont celles que nous avons retenue lors de la constitution du fichier des espèces. Les résultats qui figurent dans le tableau sont donnés en pourcentages cumulés depuis les profondeurs inférieures à 2 000 mètres jusqu'à la surface.

TABLEAU 8

Répartition bathymétrique en Méditerranée des espèces étudiées

POURCENTAGE D'ESPÈCES									
Récoltées sous les limites (mètres)	Endémiques	Boréales	Non endémiques	Peuplement total	Vivant strictement sous les limites (mètres)	Endémiques	Boréales	Non endémiques	Peuplement total
0	100	100	100	100	0	100	100	100	100
50	46,0	74,2	67,3	63,5	50	25,1	24,1	22,9	23,3
100	25,1	55,0	48,4	44,3	100	11,8	15,6	15,2	14,6
150	20,8	46,0	40,1	36,7	150	8,5	11,9	10,7	10,3
200	15,2	42,2	34,9	31,4	200	6,6	10,1	9,0	8,6
300	10,9	34,6	28,0	25,0	300	4,7	7,2	6,4	6,1
500	6,2	24,4	20,0	17,5	500	2,8	2,8	2,4	2,5
1000	4,3	12,6	9,6	8,6	1000	0,9	0,7	0,6	0,7
2000	0,9	4,2	3,1	2,7	2000	0,9	0,3	0,2	0,3

POURCENTAGE D'ESPÈCES			
Strictement comprises entre (mètres)	Endémiques	Non endémiques	Peuplement total
0 - 50	54,0	32,3	36,1
51 - 100	9,0	1,3	2,7
101 - 150	0,9	0,9	0,9
151 - 200	1,4	0,1	0,3
201 - 300	1,4	0,5	0,7
301 - 500	1,4	1,3	1,3
501 - 1000	0,9	1,2	1,2
1001 - 2000	0	0,1	0,1
2001 - 3000	0,9	0,2	0,3
Totaux	69,9	37,9	43,6

Espèces vivant au-dessous d'une profondeur donnée sans y être cantonnées

La première série de questions permet, pour les valeurs concernant l'ensemble du peuplement envisagé, de constater que plus d'un tiers des organismes (36,5 p.100) n'a pas, à notre connaissance, été signalé au-dessous de 50 mètres, plus des deux tiers (68,6 p.100) au-dessous de 200 mètres, plus des quatre cinquièmes au-dessous de 500 mètres.

Au total, si l'on se fonde sur les groupes étudiés, on peut dire qu'une espèce benthique sur cinq seulement a été récoltée au moins une fois sous la ligne des 500 mètres et une sur dix sous celle des 1 000 mètres alors que la profondeur moyenne de la Méditerranée est estimée à 1 450 mètres (à 1 650 mètres sans les mers secondaires) [ROUCH, 1946].

De plus, ces proportions diffèrent de façon significative entre les diverses fractions étudiées, les formes endémiques sur lesquelles nous reviendrons plus loin étant généralement superficielles alors que le nombre de celles ayant aussi une distribution nord-européenne va croissant régulièrement avec la profondeur jusqu'à constituer les huit dixièmes des organismes susceptibles d'être recueillis au-dessous de 1 000 mètres en Méditerranée.

Espèces vivant strictement au-dessous de profondeurs données

Dans ce cas, environ un quart de la faune fichée est strictement cantonné au-dessous de 50 mètres, à peine 10 p.100 au-dessous de 200 mètres (c'est-à-dire ne se trouve pas sur le plateau continental), 2,5 p.100 sous l'isobathe —500 et moins de 1 p.100 (soit 8 organismes sur 1 244) sous la ligne des 1 000 mètres. Le peuplement strictement profond de la Méditerranée, tout au moins en ce qui concerne les Invertébrés macrobenthiques, apparaît donc comme très réduit.

Mais la comparaison de ces deux séries de pourcentages offre un autre intérêt : en effet, plus le nombre d'espèces vivant strictement au-dessous d'une limite est faible par rapport à celui des espèces qui s'y trouvent sans y être cantonnées, plus il y a d'espèces provenant des horizons supérieurs à la profondeur considérée.

Or, pour l'ensemble du peuplement, ce rapport décroît continuellement de la surface vers les profondeurs. Jusque vers 2 000 mètres, les espèces peuplant des tranches d'eau successives proviennent donc en nombre de plus en plus grand des couches supérieures : près de 40 p.100 des espèces vivant entre 0 et 50 mètres par exemple ont une distribution bathymétrique qui débute à la surface pour se prolonger plus ou moins vers les profondeurs. En dessous de 500 mètres, le peuplement comporte 6 fois plus d'espèces qui proviennent des niveaux supérieurs que d'organismes strictement profonds. Cette eury bathie est surtout le fait des espèces qui ont également une répartition géographique extra-méditerranéenne car plus de 70 p.100 des formes endémiques ont une distribution bathymétrique relativement « spécialisée », ce qui n'est valable que pour 38 à 40 p.100 des organismes non endémiques comme le montrent les résultats de la troisième série de questions (tableau 8).

B. ASPECTS QUALITATIFS

Sur le plan qualitatif, l'une des listes* établies à l'occasion des questions précédentes permet de faire un certain nombre d'autres remarques. Il s'agit de celle qui porte sur les espèces non-endémiques vivant strictement au-dessous de 200 mètres, profondeur à partir de laquelle il est admis que la température des eaux méditerranéennes reste sensiblement constante.

Il faut tout d'abord signaler qu'au moins un cinquième des 88 espèces (sur les 1 244 étudiées) qui satisfont aux conditions énoncées plus haut n'est connu de Méditerranée que depuis 1955.

D'autre part, l'étude de la répartition de ces formes à l'extérieur de cette mer confirme, s'il en était besoin, la forte affinité nord-atlantique des organismes profonds en Méditerranée puisque plus de 60 espèces (70 p.100) sont connues de la province boréale, mais aussi leur très large distribution géographique. On peut, en particulier, noter que nombre de ces organismes (36 p.100 environ) sont signalés non seulement du côté oriental mais également de la partie occidentale de l'Atlantique: le nombre de ces espèces augmente d'ailleurs proportionnellement avec la profondeur et, en règle générale, plus les espèces sont profondes en Méditerranée, plus leur distribution extra-méditerranéenne est large.

Il n'en est pas de même pour ce que l'on sait actuellement de leur répartition intra-méditerranéenne qui diffère sensiblement de celle de l'ensemble du peuplement (voir page 18) : de ces 88 espèces pratiquement toutes connues en Méditerranée occidentale, seulement 32,9 et 20,4 p.100 se retrouvent respectivement dans le bassin oriental et l'Adriatique.

* Cette liste, comme toutes celles obtenues par interrogation du fichier, est disponible au laboratoire de Biologie générale (UERDM, Université de Nice).

L'un des autres aspects marquants de l'ensemble considéré est qu'il est composé en grande partie de formes appartenant aux groupes les plus anciens des phyla étudiés (Crinoïde, Aphroditiens, Proto-branches, Filibranches, Eryoneidés) alors qu'une fraction, beaucoup plus réduite il est vrai, comprend au contraire des types considérés par les spécialistes comme les plus évolués de leur groupe (*Anamathia*, *Geryon*...). Mais ceci n'est pas spécial à la Méditerranée et correspond aux faits soulignés par EKMAN en ce qui concerne la composition de la faune profonde mondiale.

Enfin, si le problème de l'existence d'une faune réellement abyssale en Méditerranée, nié pendant longtemps [FISCHER, 1882; MARENZELLER, 1895], mais que de récentes récoltes [REYSS, 1971; LAUBIER, 1972] viennent de reposer ne nous paraît pas pouvoir être tranché pour l'heure en considérant seulement les phyla dont nous avons tenu compte, il nous a paru utile de comparer autant que possible les distributions bathymétriques intra- et extra-méditerranéennes des 88 espèces de la liste choisie. On peut y distinguer plusieurs cas.

Le plus fréquent est celui des espèces profondes en Méditerranée mais superficielles dans d'autres secteurs de leur aire. Ces formes très eurybathes vivent parfois sous quelques mètres d'eau dans l'Atlantique nord et ne se trouvent dans les grands fonds que dans les régions plus méridionales. C'est le cas des Échinodermes *Leptometra celtica*, *Echinocucumis typica*, *Plutonaster bifrons*, *Amphilepis norvegica*, des Polychètes errantes *Macellicephalo mirabilis*, *Nephtys ciliata*, *Nephtys caeca*, *Sphaerodorum minutum*, du Sipunculien *Sipunculus aequabilis*, des Mollusques *Dentalium agile*, *Malletia cuneata* et *M. obtusa*, *Yoldiella lucida*, des Crustacés décapodes *Anamathia rissoana*, *Calocaris macandreae*, par exemple.

A un autre groupe appartiennent des espèces souvent très largement réparties géographiquement et bathymétriquement mais dont les signalisations les plus superficielles à l'extérieur de la Méditerranée sont cependant inférieures soit à la profondeur atteinte par le courant atlantique entrant en Méditerranée (160-200 m) soit à celle du seuil de Gibraltar lui-même (320 m) [GIERMANN, 1961].

A la première catégorie (signalisations superficielles < 160 m) en Atlantique se rattachent, entre autres, l'Holothurie *Pseudostichopus occultatus*, les Polychètes errantes *Acanthicolepis asperrima*, *Euphrosine armadillo*, le Bivalve *Pholadomya loveni* et un certain nombre de Décapodes.

Quant aux espèces qui n'ont pas été mentionnées au-dessus de 320 mètres, elles constituent le stock des organismes pour lesquels le seuil de Gibraltar n'a pas été une barrière. Beaucoup peuvent être qualifiées de bathyales mais il s'y trouve également un petit nombre de formes authentiquement profondes aussi bien en Méditerranée qu'en Atlantique comme certains *Eryoneicus*, *Stereomastis sculpta*.

5. — L'ENDÉMISME MÉDITERRANÉEN

Nous y attacherons une importance particulière car, comme l'exprime EKMAN [1953] " *Because of its exclusive occurrence within a environmental region a greater value must be attached to an endemic than to a non-endemic species, genus, etc., in the characterization of this region* ", et que, d'autre part " *there is, therefore, in general a parallel between the taxonomic rank of an endemic element and the time it has lived in the environment in question* ".

Dans les calculs qui suivent, nous avons tenu compte des espèces découvertes récemment dont la répartition est probablement encore mal connue et des espèces décrites depuis longtemps sans avoir ensuite été retrouvées. Bien qu'elles puissent être un facteur d'erreurs, leur élimination aurait entraîné la perte d'un grand nombre d'informations, en particulier dans le domaine profond où les récoltes ont été si rares qu'on ne peut se permettre de rien négliger. Enfin, même dans des zones très prospectées, des travaux récents ont permis de retrouver des espèces qui n'avaient plus été mentionnées depuis leur description comme *Phyllophorus granulatus* (Grube, 1840) [CHERBONNIER & GUILLE, 1971], *Falcidens gutturosus* (Kowalevsky, 1901) [REYS, 1965], *Prochaetoderma raduliferum* (Kowalevsky, 1901) [SALVINI-PLAWEN, 1972a], *Munidopsis marionis* (Milne-Edwards, 1882) [CARPINE, 1970], *Trochodota venusta* (Semon, 1887) [MONCHARMONT, 1968] pour se limiter à quelques exemples pris dans les phyla étudiés.

A. IMPORTANCE NUMÉRIQUE

Sur le plan spécifique :

Au niveau spécifique, nous avons vu que le nombre de formes endémiques s'élève à 247 soit environ 20 p.100 du total des organismes étudiés mais cette estimation que nous avons déjà discutée n'est qu'une moyenne car le tableau 9 montre que cette proportion est très variable dans chacun des groupes envisagés.

Quelles peuvent être les causes de ces variations?

En choisissant pour définir les grands traits de l'endémisme méditerranéen deux groupes d'Invertébrés sessiles et deux groupes d'organismes sédentaires ou vagiles, PÉRÈS et PICARD [1964] ont montré que l'une de ces causes pouvait être le degré de mobilité des espèces considérées, les espèces fixées présen-

TABLEAU 9

Nombre et pourcentage d'espèces endémiques
pour chacun des groupes traités

PHYLUM	Nombre d'espèces	Nombre d'endémiques	Pourcentage d'endémiques
<i>ECHINODERMATA</i>	134	32	23,9
<i>Crinoidea</i>	4	2	50,0
<i>Holothurioidea</i>	43	15	35,0
<i>Asteroidea</i>	28	4	14,3
<i>Ophiuroidea</i>	33	6	18,2
<i>Echinoidea</i>	26	5	19,2
<i>PRIAPULIDA</i>	1	0	0
<i>POLYCHAETA ERRANTIA</i>	371	88	23,7
<i>ECHIURIDA</i>	6	1	16,7
<i>SIPUNCULA</i>	20	4	20,0
<i>BRACHIOPODA</i>	15	2	13,3
<i>MOLLUSCA</i>	401	65	16,2
<i>Solenogastres</i>	26	19	73,0
<i>Caudofoveata</i>	5	3	60,0
<i>Polyplacophora</i>	15	2	13,3
<i>Scaphopoda</i>	21	2	9,5
<i>Pelecypoda</i>	300	31	10,3
<i>Cephalopoda</i>	34	8	23,5
<i>CRUSTACEA DECAPODA</i>	286	52	18,2
<i>POGONOPHORA</i>	1	1	100,0
<i>PHORONIDEA</i>	4	0	0
<i>HEMICHORDATA</i>	5	2	40,0
Totaux	1 244	247	19,8

tant plus fréquemment des formes spéciales que celles susceptibles de se déplacer par leurs propres moyens.

Cependant, d'autres causes sont aussi importantes : l'une d'elles nous paraît être l'état des connaissances faunistiques sur les groupes concernés. En effet, pour les deux ensembles sur lesquels une tentative de comparaison est possible (Échinodermes et Décapodes marcheurs), l'accroissement des prospections a fait notablement évoluer les pourcentages de formes propres à la Méditerranée (tableau 10).

Ainsi pour des effectifs augmentés de 20 p.100 pour les Échinodermes et de 30 p.100 pour les Décapodes marcheurs, l'écart des proportions respectives d'espèces endémiques, tout en restant sensible, a considérablement diminué, les deux valeurs se rapprochant nettement de la moyenne du peuplement.

Indépendamment des deux éléments (degré de mobilité des espèces et accroissement des effectifs), d'autres aspects ont un rôle probable dans les variations des taux calculés :

— l'ancienneté des groupes étudiés : les groupes les plus « primitifs » sont parmi ceux présentant les écarts (positifs ou négatifs) les plus importants par rapport à l'ensemble du peuplement soit que les formes en question aient une distribution très vaste (cas général) ou au contraire très étroitement spécialisée;

— la « plasticité » des organismes considérés : les Polychètes errantes connues pour être très largement réparties présentent cependant un nombre élevé de formes spéciales à la Méditerranée. Ce fait qui peut paraître curieux s'expliquerait, en partie tout au moins, par les facultés d'adaptation de ces organismes entraînant des variations morphologiques que les spécialistes traduisent selon les cas par la description d'espèces nouvelles, de races écologiques et géographiques.

TABLEAU 10

Évolution des proportions d'endémiques
avec l'accroissement des prospections

	Décapodes marcheurs		Échinodermes	
	Fichier actuel	PÉRÈS & PICARD* [1964]	Fichier actuel	PÉRÈS & PICARD* [1964]
Nombre d'espèces envisagées	184	129	134	107
Pourcentage d'Endémiques	18,5	13,2	23,9	26,1
Différence de pourcentage	+ 5,3		— 2,2	

En conclusion, les variations d'un groupe à l'autre sont le résultat d'interactions trop complexes pour qu'on ne tienne pas seulement compte du chiffre global de 20 p.100, lui-même susceptible de légères fluctuations.

Mais le phénomène est surtout dépendant du temps et de l'histoire du peuplement. C'est finalement la durée de la présence dans un environnement donné, peut-être différente pour les divers bassins ou niveaux bathymétriques, qui est la cause de la différenciation et qui se traduit quantitativement mais aussi qualitativement. L'endémisme générique sera envisagé sous ces deux aspects.

Sur le plan générique

Si l'on se place cette fois au niveau générique, l'endémisme est beaucoup moins marqué, du moins pour ce qui concerne les groupes traités (tableau 11).

Il se réduit aux genres *Neocnus* et *Pectinura* pour les Échinodermes, *Oligognathus* et *Podarkeopsis* pour les Polychètes, *Hypomenia*, *Ichthyomenia*, *Macellomenia*, *Paragymnomenia*, *Pruvotia*, *Stylomenia*, *Uncimenia* chez les Solénogastres, *Scacchia* pour les Pélécy-podes, *Paragalene* pour les Décapodes.

Le tableau 12 résume les dates de descriptions de ces genres, la fréquence des captures (nombre de stations), des recaptures et le nombre d'exemplaires connus. Le signe + dans une colonne remplace les valeurs supérieures à 2 que nous n'avons pu préciser.

On peut noter que :

— L'endémisme générique est de l'ordre de 2,4 p.100 pour la fraction de peuplement étudiée (539 genres au total). Si, de cet ensemble, on exclut les Solénogastres dont le nombre de genres spéciaux à la Méditerranée, favorisé par un mode de vie très particulier, est aussi certainement lié à une connaissance encore très imparfaite de la répartition des espèces et devrait être réduit dans l'avenir, la proportion de genres endémiques n'est plus que de 1 p.100.

— A l'exception des genres *Oligognathus* et *Scacchia*, tous sont monospécifiques : il n'y a donc pas de différenciation de nombreuses espèces spéciales à la Méditerranée à partir d'une souche ancienne commune qui serait propre à cette mer. De plus, le cas de *Scacchia* est intéressant car ayant laissé des restes fossilisables, le genre est connu des couches tertiaires d'Angleterre [CARUS, 1889-93; MOORE, 1969].

— La plupart des genres endémiques ont été fondés sur l'étude d'un seul individu (parfois à partir d'un fragment ou d'une capture en aquarium) et l'on peut, en l'absence de nouvelles captures, émettre des doutes sur la validité de certains d'entre eux.

* Les chiffres de PÉRÈS et PICARD [1964] ont été volontairement arrêtés par ces auteurs à 1940.

TABLEAU 11

Nombre de genres endémiques dans chacun des groupes traités

PHYLUM	Nombre de genres	Genres endémiques
<i>ECHINODERMATA</i>	77	2
<i>Crinoidea</i>	2	0
<i>Holothurioidea</i>	19	1
<i>Asteroidea</i>	18	0
<i>Ophiuroidea</i>	19	1
<i>Echinoidea</i>	19	0
<i>PRIAPULIDA</i>	1	0
<i>POLYCHAETA ERRANTIA</i>	123	2
<i>ECHIURIDA</i>	4	0
<i>SIPUNCULA</i>	6	0
<i>BRACHIOPODA</i>	9	0
<i>MOLLUSCA</i>	173	8
<i>Solenogastres</i>	21	7
<i>Caudofoveata</i>	3	0
<i>Polyplacophora</i>	9	0
<i>Scaphopoda</i>	4	0
<i>Pelecypoda</i>	119	1
<i>Cephalopoda</i>	17	0
<i>CRUSTACEA DECAPODA</i>	139	1
<i>POGONOPHORA</i>	1	0
<i>PHORONIDEA</i>	1	0
<i>HEMICHORDATA</i>	5	0
Totaux	539	13

TABLEAU 12

Liste des genres endémiques (limitée aux groupes étudiés)

Genres	Nombre d'espèces	Nombre de stations	Recapture	Nombre d'individus	Observations
<i>Neocnus</i> Cherbonnier, 1972	1	1	—	> 100	
<i>Pectinura</i> Forbes, 1843	1	1	—	1 ex.	
<i>Oligognathus</i> Spengel, 1881	2	1	—	+	
<i>Podarkeopsis</i> Laubier, 1961	1	1	—	1 ex.	BELLAN [1964], p. 51
<i>Hypomenia</i> Lummel, 1930	1	2	oui	2 ex.	SALVINI-PLAWEN [1972b]
<i>Ichthyomenia</i> Pilsbry, 1898	1	1	—	1 ex.	PRUVOT [1890]
<i>Macellomenia</i> Pruvot, 1890	1	1	—	1 ex.	
<i>Paragymnomenia</i> Leloup, 1947	1	1	—	1 ex.	SALVINI-PLAWEN [1972b]
<i>Pruvotia</i> Pruvot, 1899	1	1	—	1 ex.	
<i>Stylomenia</i> Pruvot, 1899	1	1	—	1 ex.	
<i>Uncimenia</i> Nierstraaz, 1903	1	1	—	1 ex.	
<i>Scacchia</i> Philippi, 1844	3	+	+	+	CARUS [1889-1893], p. 107; MARS [1965], p. 85
<i>Paragalene</i> Kossmann, 1878	1	2	+	+	PESTA [1918]

— Dans d'autres cas, tout en ayant la certitude de leur existence, les descriptions sont trop récentes pour qu'on puisse affirmer qu'il s'agit bien de genres exclusivement méditerranéens. C'est le cas par exemple de la curieuse *Holothurie* incubante (g. *Neocnus*) décrite par CHERBONNIER [1972]. Il faut cependant mentionner que cet organisme est épibionte de l'Algue *Cystoseira sedoides*, de répartition limitée aux côtes d'Afrique du Nord, qui présente en outre des galles causées par un Nématode non décrit [FELDMANN, *comm. orale*] dont sont exemptes les autres *Cystoseira* méditerranéennes.

Avec un endémisme aussi faible au niveau générique, on est amené à s'intéresser à d'autres genres qui, sans être endémiques, n'en posent pas moins des problèmes par la répartition des espèces qui y sont rattachées.

On peut y distinguer deux groupes dont nous donnerons quelques exemples.

Le premier est constitué par des genres qui, sans être endémiques, sont cependant absents des eaux proches de la Méditerranée où ils ne sont représentés que par une seule espèce qui y est exclusivement cantonnée.

Dans ce groupe on peut citer les genres :

Lissa dont une seule espèce est européenne (*L. chiragra*) et caractéristique du Coralligène méditerranéen alors que le genre comprend plusieurs espèces réparties des deux côtés de l'Amérique tropicale [RATHBUN, 1925; BOUVIER, 1940].

Synalpheus qui comporte une espèce spéciale à nos eaux alors que l'espèce type *S. falcatus* n'est connue que de Nouvelle-Guinée et d'Australie [BATE, 1888; HOLTHUIS, 1955].

Schizaster représenté en Méditerranée par l'espèce *S. canaliferus* qui peuple, parfois en abondance, les fonds meubles entre quelques dizaines et 100 mètres de fond depuis le bassin occidental jusqu'aux Dardanelles. Les trois autres espèces du genre actuellement vivantes sont réparties du Japon à la côte est de l'Afrique (Natal, Maldives) et nord-est de l'Australie (*Schizaster lacunosus* (L.)), sur la côte de Guinée du cap Palmas à l'Angola (*S. edwardsii* Cotteau) et sur la côte orientale de l'Amérique depuis la Barbade au sud de Martha Vineyard (*S. orbignyana* Agassiz). Mais la forme méditerranéenne présente un intérêt particulier car elle diffère suffisamment des trois autres pour pouvoir être considérée comme le type et l'unique représentant du sous-genre *Ova* Gray, 1825. Certains spécialistes y voient même un genre distinct (auquel cas il faudrait l'adjoindre au tableau précédent). Nous avons préféré nous en tenir à l'opinion de MORTENSEN [1951] et à la décision de l'I.C.Z.N. (op. 209, 1948).

En outre, des genres que nous venons de citer, c'est l'un des seuls ayant laissé des restes fossilisables identifiables avec précision. Si la forme *canaliferus* est connue du Néogène supérieur de Toscane et du Quaternaire de Sicile et de Rhodes, plus de 31 espèces du même genre peuplaient la Méditerranée au Néogène inférieur ou moyen [COTTREAU, 1914] et ont disparu avant le Pliocène. Il en a été de même pour un grand nombre de *Schizasteridae* parmi lesquels on peut citer diverses espèces du genre *Agassizia* vivant actuellement dans la région tropicale de l'Amérique mais qui fut de l'Oligocène au Miocène également représenté dans la région circum-méditerranéenne (Algérie, Sardaigne, Egypte) aussi loin à l'Est que le golfe Persique.

Trochodota : contrairement aux trois exemples précédents dont l'unique espèce méditerranéenne est très largement répartie et fréquente dans tout le bassin, la seule espèce européenne* *Trochodota venusta* Semon, 1887, n'a été récoltée qu'à Naples où elle vient d'être redécouverte [MONCHARMONT, 1968]. Les deux autres formes du genre ne sont connues respectivement que du sud de l'Amérique du Sud et de Nouvelle-Zélande.

On pourrait ajouter à ce groupe, à la condition que leur présence en Méditerranée soit confirmée, les genres *Philobrya* Carpenter, 1872, *Lugia* Quatrefages, 1865, *Orseis* Ehlers, 1864 [voir FAUVEL, 1923, p. 248], *Paratyposyllis* Hartmann-Schröder, 1962 [voir LAUBIER, 1966, p. 251] connus d'une seule station et généralement par un seul individu. Enfin, dans le règne végétal, la Phanérogame *Posidonia oceanica*, sur laquelle nous reviendrons, possède également les caractéristiques des genres que nous venons de citer.

Un second ensemble est constitué par les genres qui, toujours sans être endémiques, comportent néanmoins plusieurs espèces spéciales à la Méditerranée. Ce sont par exemple les *Clavagella*, *Sepiola*, *Sepietta*, *Phyllophorus*, *Lysmata*... De cette liste qui n'est pas limitative, même pour les phyla qui figurent dans notre fichier, il faut retenir la nette tendance subtropicale de ces genres.

B. PARTICULARITÉS DE LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ENDÉMIQUES

Nous l'avons envisagée de deux façons différentes en tentant d'évaluer tout d'abord le nombre de formes présentes dans chacun des principaux bassins, quelle que puisse être l'étendue de leur distribu-

* Dans une note qui vient de nous parvenir, SALVINI-PLAWEN [1972c] décrit une seconde espèce méditerranéenne du même genre (*Trochodota furcipraedita*).

tion méditerranéenne, puis le nombre de celles qui étaient strictement localisées à l'une des sous-régions précédentes ou à une aire encore moins vaste.

Les résultats exprimés en pourcentages du nombre total des formes endémiques sont résumés dans le tableau 13.

TABLEAU 13
*Répartition des espèces endémiques
dans chacune des sous-régions méditerranéennes
(pourcentages)*

	Méditerranée occidentale	Adriatique	Méditerranée orientale	Totaux par classe
Exclusives d'une sous-région	49,8	4,0	4,5	(58,3) 66,8*
Communes à deux sous-régions	19,0	15,8	4,9	19,8
Présentes dans les trois sous-régions	13,4	13,4	13,4	13,4
Totaux par sous-région	82,2	33,2	22,8	100,0

* La valeur marquée d'un astérisque inclut les 8,50 p.100 de formes exclusivement trouvées en mer Noire.

Ces chiffres montrent que, pour les groupes considérés :

— La proportion d'espèces endémiques dont la présence a été répertoriée au moins une fois dans chacun des trois principaux bassins (occidental, oriental et adriatique) est relativement faible (13,4 p.100). De plus, l'analyse de la répartition bathymétrique de ce petit nombre d'espèces largement réparties permet de constater qu'à l'exception de quelques organismes eurybathes la plus grande partie de ces formes est superficielle : toutes ont été signalées entre 0 et 200 mètres et plus de 75 p.100 y sont exclusivement localisées.

— Inversement, les espèces exclusives de l'une ou l'autre des sous-régions constituent plus de 60 p.100 de la totalité du stock envisagé. La Méditerranée occidentale présente, et de loin, l'endémisme le mieux marqué : 82 p.100 des endémiques fichées y sont signalées et elle comporte en propre environ la moitié du total. La mer Noire est, après le bassin occidental, la zone présentant le plus d'originalité (8,5 p.100 d'espèces exclusives). L'endémisme du bassin oriental est peu sensible (22,8 p.100 du total mais seulement 4,5 p.100 d'espèces strictement cantonnées à cette portion de la Méditerranée) et, contrairement à ce qu'on pourrait attendre, celui de l'Adriatique également (33,2 p.100 du total mais dont une grande partie existe également dans les bassins occidental et oriental car elle présente le pourcentage le plus bas (4,0 p.100) d'espèces particulières).

D'une façon générale, on peut dire que ces chiffres reflètent la réalité mais sont aussi proportionnels à la densité des prospections. Toutefois, ils confirment le net appauvrissement d'ouest en est de la faune déjà mis en évidence plus haut et souligné par ZENKEVITCH [1963]. Toutes causes d'erreurs étant égales, cet appauvrissement est beaucoup plus marqué pour les endémiques que pour les formes vivant également à l'extérieur de la Méditerranée.

D'autre part, le nombre plus réduit de travaux effectués sur la côte nord-africaine ou en Méditerranée orientale ne suffit pas pour expliquer les écarts de valeurs constatés car, même en Méditerranée occidentale qui constitue l'une des aires les mieux connues, les différences sont sensibles entre le secteur septentrional et le secteur central qui comptent chacun un nombre élevé et à peu près identique d'endémiques qui leur sont propres.

Mais si certaines valeurs concordent avec des faits déjà connus, il en est qui ne coïncident pas toujours avec ce que d'autres auteurs ont pu montrer en étudiant des phyla que nous n'avons pas, pour l'instant, pris en compte. Chez les Hydropolypes et Hydroméduses, PICARD [1958] remarque que 31 des 43 espèces exclusivement méditerranéennes de ce groupe sont largement réparties dans toute cette mer alors que PÉRÈS [1958], à partir du peuplement en Ascidies très riche en espèces endémiques, montre que près de 38 p.100 d'entre elles se retrouvent dans toute la Méditerranée.

Le faible nombre d'endémiques largement réparties que nous avons trouvé, s'il peut être lié à des carences du fichier, à l'insuffisance des prospections dans certaines aires ou à la nature des phyla étudiés, peut aussi être la conséquence des différences présentes ou passées des caractéristiques hydrologiques ou climatologiques des divers secteurs favorisant un endémisme particulier à chacun des bassins ou d'une différenciation relativement récente de certaines espèces qui n'a pas permis une large diffusion de formes apparues localement.

C. PARTICULARITÉS DE LA RÉPARTITION BATHYMÉTRIQUE DES ENDÉMIQUES

Nous avons procédé aux mêmes séries de questions que pour la distribution bathymétrique globale et regroupé les résultats avec ceux obtenus pour l'ensemble du peuplement (tableau 8). Nous ne soulignerons ici que les particularités de la répartition en profondeur des formes endémiques.

Quantitativement, plusieurs faits nous paraissent notables :

- la forte proportion, de l'ordre de 70 p.100, d'espèces strictement comprises dans des limites bathymétriques précises, presque deux fois supérieure à celle de l'ensemble du peuplement;
- le fort pourcentage d'espèces cantonnées entre 0 et 50 mètres qui représente plus de la moitié des espèces envisagées;
- la faiblesse et l'égalité des pourcentages des formes caractérisant les tranches d'eau successives à partir de 100 mètres, ce qui prouve la faible adaptation des espèces différenciées en Méditerranée au-dessous de cette profondeur;
- l'absence presque totale de formes endémiques vivant seulement entre 1 000 m et les plus grandes profondeurs.

Si l'on considère les espèces strictement cantonnées au-dessous d'une profondeur donnée, les résultats sont très frappants.

A peine un quart de la faune endémique est signalé comme vivant exclusivement au-dessous de 50 mètres, 12 p.100 en dessous de 100 mètres, 7 p.100 après 200 mètres, 3 p.100 en dessous de 500 mètres, moins de 1 p.100 en dessous de 1 000 mètres et encore, il ne s'agit dans ce dernier cas, que de 2 espèces récemment décrites (1971).

Ces chiffres sont à comparer avec ceux que l'on obtient pour le peuplement total : ils montrent que plus la profondeur augmente, plus l'originalité de la Méditerranée diminue.

Sur le plan qualitatif, on peut également faire un certain nombre de remarques pour lesquelles nous choisirons deux niveaux de référence (500 et 200 mètres).

Pour les 1 244 espèces étudiées, les six organismes endémiques vivant strictement au-dessous de 500 mètres sont :

Kolga ludwigi Marenzeller, 1893, décrite d'une Holothurie de petite taille (15 à 18 mm) découverte en mer Égée lors d'une campagne de la *Pola* entre 755 et 1 292 m. Elle n'a plus été retrouvée depuis mais elle est citée par TORTONESE [1965, p. 51] et KÖHLER [1927] en redonne une description dans la faune des Échinodermes des mers d'Europe. Contrairement à ce que l'on constate généralement, cet unique représentant connu des Elaspodes en Méditerranée a été trouvé beaucoup moins profondément que les deux espèces du même genre décrites de l'Atlantique orientale (*Kolga hyalina*: mer du Nord, 2 000 m et *Kolga obsoleta*: Açores et Portugal, 2 270 à 4 360 m).

Hedingia mediterranea n'a été capturée qu'une fois (Croisière du *Washington*, 1881) en mer Tyrrhénienne entre 500 et 1 005 mètres et l'exemplaire unique décrit par BARTOLINI BALDELLI en 1914 sous le nom de *Trochostoma mediterraneum*. KÖHLER [1927] considère cette Holothurie comme synonyme du *Trochostoma arcticum* Marenzeller, genre dont la validité et les limites sont très discutées mais l'espèce est à nouveau citée par TORTONESE [1963, 1965].

Richardina fredericii Lo Bianco, 1903, n'était signalée que de 4 stations proches de Naples avant sa recapture par CARPINE [1970] dans le canal de Corse. Ce Stenopodidae est très proche de *R. spinicincta*, espèce rare de l'Atlantique nord et du golfe de Gascogne.

Les trois autres formes qui sont toutes trois des Aphroditiens ont été décrites beaucoup plus récemment et présentent à divers titres un grand intérêt :

Harmothoe lunulata forme *fauveli* décrite par BELLAN [1960] n'a été trouvée qu'une fois, à un certain nombre d'exemplaires cependant, vivant en commensalisme avec l'éponge *Pheronema grayi* (canal de

Corse, 800 m). La forme présente des différences mineures avec d'autres variétés de l'*Harmothoe lunulata*, espèce boréale et lusitanienne superficielle décrite par DELLE CHIAJE de Méditerranée où elle est répandue dans tout le bassin occidental et la mer Égée [FAUVEL, 1923; PÉRÈS, 1954; BELLAN, 1961a; LAUBIER & PARIS, 1962; PICARD, 1965; FALCONETTI, 1970] et de l'avis même de son auteur [1964] « c'est tout à fait provisoirement » que l'on doit « maintenir la variété *fauveli* telle qu'elle est décrite ». Il est difficile de dire en ce cas si la différenciation de cette forme dont la présence nécessite confirmation est liée au commensalisme ou s'il s'agit d'une variété profonde différenciée en Méditerranée à partir d'une forme atlantique superficielle.

Enfin, les deux autres Aphroditiens ont une importance tout à fait particulière car ce sont les seuls organismes endémiques tout au moins à notre connaissance et pour les phyla étudiés strictement cantonnés à des profondeurs inférieures à 2 000 mètres. Il faut toutefois souligner :

— que les espèces décrites (*Macellicephalo laubieri* et *M. annae*) sont très voisines d'organismes du même genre, d'autres régions, connus d'une ou de deux stations généralement proches;

— que ces captures [REYSS, 1971] sont trop récentes pour qu'on puisse affirmer avec certitude qu'il s'agit effectivement d'espèces endémiques;

— qu'elles ont été effectuées à l'aide de l'*epibenthic sledge* de HESSLER et SANDERS [1967] qui a, pour l'instant, été peu utilisé en Méditerranée et dans l'Atlantique oriental où son usage peut encore considérablement élargir les aires de distribution actuellement connues de beaucoup d'organismes profonds des fonds meubles.

Cependant, la présence du genre lui-même, déjà signalée par le même auteur [REYSS, 1968], est intéressante à de nombreux points de vue.

Toujours en se limitant aux groupes qui figurent dans le fichier, neuf autres espèces s'ajoutent aux précédentes pour constituer le stock de formes endémiques vivant strictement sous la limite des 200 mètres.

TABLEAU 14

Liste des espèces endémiques vivant strictement au-dessous de 200 mètres
(limitée aux groupes étudiés)

ESPÈCES	Date de description	Nombre de stations	Nombre d'exemplaires	Recapture	Espèces de l'Atlantique N.E. voisines
<i>Hedingia mediterranea</i>	1914	1	1	—	<i>Trochostoma arcticum</i>
<i>Kolga ludwigi</i>	1893	3	3	—	<i>Kolga obsoleta</i> , <i>K. hyalina</i>
<i>Acanthicolepis cousteaui</i>	1961 ⁽¹⁾	1	1	—	<i>Acanthicolepis asperrima</i> ⁽²⁾
<i>Harmothoe lunulata</i> f. <i>fauveli</i>	1960 ⁽¹⁾	1	++	—	<i>Harmothoe lunulata</i> ⁽²⁾
<i>Lagisca drachi</i>	1961 ⁽¹⁾	1	3	—	<i>Lagisca extenuata</i> ⁽²⁾
<i>Macellicephalo annae</i>	1971 ⁽¹⁾	1	1	—	<i>Macellicephalo hadalis</i>
<i>Macellicephalo laubieri</i>	1971 ⁽¹⁾	4	27	—	<i>Macellicephalo grimaldii</i>
<i>Simrothiella</i> (= <i>Kruppomenia</i>) <i>minima</i>	1903	2	7	—	<i>Kruppomenia borealis</i>
<i>Limopsis pygmaea</i>	1836	1	?	—	<i>Limopsis minuta</i> ⁽²⁾
<i>Sepiolo steenstrupiana</i>	1912	+	+	+ ⁽³⁾	<i>Sepiolo</i> spp. ⁽²⁾
<i>Munidopsis marionis</i>	1882	1	1	2 ⁽⁴⁾	<i>Munidopsis</i> sp.
<i>Plesionika gigliolii</i>	1903	+	+	+	<i>Plesionika edwardsii</i> ⁽²⁾
<i>Richardina fredericii</i>	1903	4	5	2 ⁽⁴⁾	<i>Richardina spinicincta</i>
<i>Siboglinum carpinei</i>	1970 ⁽¹⁾	+	6	—	<i>Siboglinum ekmani</i>

(1) Espèces décrites au cours des 15 dernières années;

(3) Recapturée par MANGOLD-WIRZ [1963];

(2) Espèces se trouvant également en Méditerranée;

(4) Recapturées par CARPINE [1970].

On en trouve la liste dans le tableau 14 dont plusieurs faits ressortent, qui nous paraissent caractériser les endémiques profondes :

— 6 espèces sur 14 ont été découvertes postérieurement à 1960 dont 4 à l'aide d'engins récents (SP 300, *epibenthic sledge*). Il est donc plus que probable que leur nombre ira augmentant avec le temps et l'utilisation de moyens modernes.

— Les 2/3 des espèces n'ont été trouvés qu'une fois en une seule station et généralement représentés par un ou un petit nombre d'exemplaires. De ce fait, elles posent de nombreux problèmes quant à leur répartition et parfois leur systématique.

— Pour les groupes dont nous avons tenu compte, il n'existe aucun genre endémique et il n'y a pas d'espèce à laquelle on ne puisse accoler une forme (généralement nord-atlantique) voisine. De plus, 6 de ces espèces coexistent en Méditerranée avec les endémiques du même genre.

— La quasi-totalité de ces formes n'est connue jusqu'à présent que de Méditerranée occidentale, seule la *Kolga ludwigi* se trouvant exclusivement en Méditerranée orientale.

Enfin, la présence de genres comme *Kolga*, *Macellicephala*, *Munidopsis* prouve que des formes atlantiques abyssales ont pu pénétrer en Méditerranée à une période de son histoire et y demeurer.

Les travaux d'autres auteurs, portant sur des groupes qui ne figurent pas encore parmi les 1 244 espèces de notre fichier précisent quelques-uns des points que nous venons de souligner.

MENZIES [1973] a montré, en ce qui concerne les Isopodes, l'absence de genre endémique profond. Il semble que ce phénomène s'applique également aux phyla envisagés plus haut. Il en est d'ailleurs de même pour les Hydropolypes et Hydroméduses étudiés par PICARD [1958] et pour lesquels « à mesure que l'on s'adresse à des eaux de plus en plus profondes, l'originalité de la Méditerranée s'amenuise. » D'après nos résultats, ce caractère semble valable pour l'ensemble du peuplement.

Enfin, deux exemples empruntés aux Poissons confirment que les endémiques profondes continuent de poser des problèmes de systématique et de répartition : il s'agit de *Chalinura mediterranea* Giglioli, 1893 et du *Bathypterois mediterraneus* Bauchot, 1962.

Des captures effectuées au cours d'une des dernières campagnes du N.O. *Jean Charcot* (Polymède 1970) ont permis à GEISTDOERFER et RANNOU [1970] de montrer que la première de ces espèces, considérée comme spéciale à la Méditerranée, n'était pas différente du *C. europea* Nybelin, 1948 et que la distribution du *C. mediterranea* n'était pas limitée à la Méditerranée occidentale mais s'étendait également dans l'Atlantique oriental des Hébrides aux Açores.

Inversement, des récoltes récentes ont conduit BAUCHOT [1962] à distinguer les exemplaires méditerranéens du genre *Bathypterois* de l'espèce *B. dubius* à laquelle ils étaient ramenés [MAURIN, 1962] ou de la variété *B. dubius mediterraneus* [RAIMBAULT, 1963] pour en faire une espèce endémique (un individu algérien constituant même une nouvelle sous-espèce particulière).

En résumé, cette analyse met donc en évidence non seulement le nombre très réduit de formes endémiques profondes mais aussi le fait que pour certaines d'entre elles, leur présence mérite confirmation.

CHAPITRE TROIS

DISCUSSION

Plutôt que de récapituler les quelques faits que les résultats précédents mettent en évidence, il nous a paru plus intéressant de voir s'ils s'intégraient ou non à l'une des hypothèses récemment émises par les géologues et géophysiciens. Quelles sont ces hypothèses et quels en sont les fondements? Un bref historique de la succession de découvertes qui y ont conduit nous permettra de mieux les situer.

1. — APPORTS RÉCENTS DE LA GÉOLOGIE ET DE LA GÉOPHYSIQUE A LA CONNAISSANCE DE L'HISTOIRE DE LA MÉDITERRANÉE

A. HISTORIQUE SUCCINCT

En 1957, ALINAT et COUSTEAU (publié en 1962) mettaient en évidence des accidents de terrain dans la plaine abyssale ligure. Ces collines, retrouvées par BOURCART [1960] qui les supposait d'origine volcanique, devaient être étudiées au cours d'une campagne de mesures de sismique par réfraction du N.O. Chain en 1961 par FAHLQUIST et HERSEY [1969]. La morphologie de ces accidents conduisait HERSEY [1965] à émettre l'hypothèse qu'il pourrait s'agir de dômes de sel. A la même date, MENARD, SMITH et PRATT [1965] qui avaient reconnu des collines abyssales du même type dans la région des Baléares se montraient moins catégoriques en proposant cinq hypothèses susceptibles d'expliquer ces accidents.

Les travaux ultérieurs [ALINAT, GIEMANN & LEENHARDT, 1966; GLANGEAUD, 1966; GLANGEAUD, ALINAT, POLVÈCHE & coll., 1966; BELLAICHE & PAUTOT, 1968; ALINAT, COUSTEAU & coll., 1969; MAUFRET, 1969; ALINAT, BELLAICHE, GIEMANN & coll., 1970; MONTADERT, SANCHO, FAIL & coll., 1970; ALLA & LEENHARDT, 1971] devaient permettre d'étendre la découverte de ces reliefs à l'ensemble de la plaine abyssale de la Méditerranée occidentale, d'en reconnaître la morphologie, d'en préciser la structure et, se fondant sur la présence de niveaux à pyrites au sommet de ces dômes et sur la reconnaissance visuelle en bathyscaphe d'un des affleurements, d'affirmer leur nature salifère pour laquelle plusieurs âges étaient proposés.

Seuls des forages profonds pouvaient confirmer cette affirmation et lever l'ambiguïté de l'âge des dépôts : les quatorze sites de forages profonds de la campagne méditerranéenne du *Glomar Challenger* en 1971 dans le cadre du projet JOIDES devaient révéler que le bassin méditerranéen, y compris la partie orientale, recèle sous une couche de sédiments plio-quatérnaires (vases non consolidées, semi-consolidées, marnes) une couche d'évaporites (sel gemme, gypse, anhydrite) de 500 à 2 000 mètres d'épaisseur selon les points, à l'origine des structures diapiriques précédemment trouvées. Ils permettaient aussi d'attribuer au Miocène supérieur (Messinien) la période de dépôt [NESTEROFF, RYAN, HSÜ, PAUTOT & coll., 1972].

B. MODÈLES PROPOSÉS

Aucun forage n'ayant permis l'étude de la séquence détaillée des sédiments pré-évaporitiques, trois modèles explicatifs de ces dépôts ont été proposés et exposés dans de nombreux articles récents dont certains de grande diffusion [*Nature*, 23 mars 1973; *New scientist*, 5 avril 1973]. Ce sont :

— un dépôt de sel profond dans un bassin profond, consécutif à la fermeture des détroits nord-bétique, puis sud-rifain, et antérieur à l'ouverture de Gibraltar (mais en communication intermittente avec l'océan selon un trajet à préciser) suivant le modèle de SCHMALZ [1969]. Mais ce modèle, valable pour certains dépôts, est écarté pour diverses raisons par la grande majorité des géologues et géophysiciens dans le cas de la Méditerranée.

— un dépôt évaporitique, sous une faible épaisseur d'eau ayant eu lieu dans un bassin ou une série de bassins sursalés peu profonds avec peu ou pas de communication avec l'Atlantique (ou mieux, une communication intermittente) et où le niveau de l'eau était proche de celui de l'océan mondial. Cette

hypothèse, défendue entre autres par NESTEROFF [1973], suppose que des mouvements et cassures diverses et une subsidence considérable aient provoqué un approfondissement important de la Méditerranée, enfoncement qui ne peut être que post-messinien.

— un dépôt d'évaporites sous une faible épaisseur d'eau mais dans un bassin profond, desséché en grande partie, à plusieurs milliers de mètres sous le niveau de l'Atlantique du moment. Ce modèle a la faveur d'un certain nombre de chercheurs qui ont participé à la campagne méditerranéenne du *Deep sea drilling project* (DSDP) [Hsü, 1972; CITA & RYAN, 1973; Hsü, CITA & RYAN, 1973; Hsü, RYAN & CITA, 1973].

Un grand nombre d'observations permet à la plupart des géologues spécialisés d'avoir l'assurance que les évaporites ont été déposées sous une faible couche d'eau et par conséquent d'écarter la première des solutions proposées. Par contre, les données géologiques présentes semblent, tout au moins pour certains, insuffisantes pour prouver pleinement la validité de l'un ou l'autre des deux modèles suivants et juger de la profondeur, sous le niveau de l'Atlantique messinien, du bassin où les dépôts se sont produits. On doit tenir compte en particulier du fait que les forages n'ont eu lieu qu'en 14 sites, qu'ils n'ont pénétré que les 50 à 70 mètres les plus superficiels de la série évaporitique dont l'épaisseur totale, d'après les reconnaissances sismiques, peut atteindre plusieurs centaines de mètres.

Partisans et adversaires du dépôt dans un bassin dont le fond aurait été situé à plusieurs milliers de mètres sous le niveau de l'océan mondial ou d'une série de bassins peu profonds s'appuient surtout sur des arguments paléontologiques ou tectoniques qu'il ne nous appartient pas de détailler ici (voir ouvrages cités) et dont certains sont d'ailleurs interprétés dans l'un comme dans l'autre sens.

Mais, de toute façon, et même dans le cas du modèle de SCHMALZ, *les conditions de vie dans le domaine « marin » devraient avoir été très dures, voire impossibles, au Messinien et les répercussions assez importantes sur la faune et la flore pour être encore sensibles dans la composition du peuplement actuel.*

Compte tenu des réserves déjà exprimées dans le développement précédent, nous respecterons ici la plus grande prudence et il n'est pas dans notre intention de prétendre répondre à des questions qui engendrent des problèmes dépassant nos seules compétences et qui nécessitent la confrontation des résultats de nombreuses disciplines. Nous ferons donc, sur la base de nos résultats, un bilan de ceux qui sont favorables ou non, à l'une ou aux hypothèses précédemment énoncées. Si l'on se situe dans ce seul cadre, les questions que l'on peut se poser actuellement devant les résultats méditerranéens du DSDP nous paraissent être les suivantes :

1. Les caractères de la faune actuelle, tels qu'on peut les estimer à partir de la fraction de peuplement étudié, permettent-ils d'admettre la crise de salinité ou le dessèchement (total ou partiel) qui a donné lieu au dépôt des évaporites messiniennes?

2. Dans l'affirmative et inversement, les connaissances encore très fragmentaires que l'on peut avoir sur les affinités et la distribution géographique et bathymétrique du peuplement peuvent-elles présenter un quelconque intérêt pour les géologues?

2. — LA COMPOSITION DU PEUPEMENT ÉTUDIÉ PERMET-ELLE D'ADMETTRE UN DESSÈCHEMENT OU UNE CRISE DE SALINITÉ MESSINIENNE?

A. IMPORTANCE DE LA FAUNE D'ORIGINE EXTÉRIEURE

L'origine atlantique de la majeure partie de la faune actuelle ne fait de doutes pour personne et nous avons vu que la proportion de ces organismes pouvait être évaluée à 75 p.100 des 1 244 Invertébrés que nous avons étudiés alors que les espèces indopacifiques d'introduction récente constituaient un stock de l'ordre de 5 à 6 p.100 du peuplement méditerranéen.

Le nombre d'espèces atlantiques découvertes en Méditerranée allant grandissant avec l'accroissement des prospections ainsi que la quantité des formes introduites par Suez à la suite de la dessalure des lacs Amers, c'est donc au total plus des 4/5 du peuplement étudié qui provient des océans voisins.

Pour la colonisation la plus ancienne, le sens de la propagation à partir de Gibraltar paraît également clair bien que les aires de distribution disjointes de certaines espèces en Méditerranée, indépendamment de répartitions incomplètement connues, permettent de penser que le phénomène n'est pas simple mais que le peuplement a été constitué par apports successifs résultant du jeu complexe de facteurs multiples (ouverture ou fermeture de voies de communication, fluctuations climatiques et leurs conséquences sur l'hydrologie et la circulation des eaux...).

A cela s'ajoute la disparition, parfois brutale et soulignée par la plupart des auteurs qui se sont préoccupés de l'histoire de la Méditerranée, des organismes tropicaux ou subtropicaux qui peuplaient

cette mer jusqu'à la fin du Miocène et leur remplacement par des espèces d'eaux plus tempérées qui n'y étaient pas connues auparavant et dont beaucoup se sont maintenues jusqu'à nos jours. Cet événement important est généralement considéré comme le début du Pliocène.

Mais si ces arguments vont dans le sens d'une crise profonde ayant affecté le peuplement entre le Miocène et le Pliocène et semblent par conséquent en faveur des hypothèses précédentes, l'endémisme très marqué (de l'ordre de 20 p.100 pour les groupes étudiés) que présente la Méditerranée paraît au contraire s'y opposer.

B. CARACTÈRES DE L'ENDÉMISME MÉDITERRANÉEN

En fait, l'endémisme méditerranéen montre, à l'analyse, que dans leur grande majorité les formes spéciales de cette mer dérivent d'espèces d'origine atlantique voisines et peuvent, comme le pensent de nombreux auteurs, être qualifiées de « néoendémiques ».

C'est le cas, si l'on se fonde sur les groupes étudiés, de 80 p.100 des espèces ou variétés endémiques pour lesquelles on connaît aussi en Méditerranée des formes atlantiques du même genre.

Les proportions d'endémiques dans chacune des sous-régions précédemment distinguées paraissent également refléter cet aspect de la différenciation. En effet, toutes causes d'erreurs (densité des prospections, importance de la bibliographie consultée) étant égales, la distribution des formes endémiques à partir de Gibraltar vers l'est diffère de façon significative de celle du reste du peuplement. L'Adriatique et la Méditerranée orientale qui, d'après nos calculs, semblent avoir une faune de moitié environ plus pauvre qu'à l'ouest, abritent respectivement le 1/3 et le 1/4 des formes typiquement méditerranéennes alors que plus de 80 p.100 de ces dernières sont connues dans le bassin occidental.

Certains genres, plus malléables que d'autres, se prêtent à une étude des transformations spécifiques et rendent le phénomène plus évident. Deux exemples, empruntés l'un au règne végétal, l'autre au règne animal mais pris dans des groupes qui ne figurent pas dans notre fichier, montrent la grande généralité du processus.

Le genre *Cystoseira* est représenté, dans la Méditerranée, par de nombreuses espèces, la plupart différentes de celles de l'Atlantique mais dérivant de ces dernières ainsi qu'a pu le montrer SAUVAGEAU [1912a, 1912b] en suivant les transformations des espèces atlantiques. Celles-ci en pénétrant dans la Méditerranée ont évolué pour donner naissance successivement à plusieurs espèces échelonnées d'ouest en est et d'autant plus distinctes de la forme atlantique originelle qu'elles vivent plus éloignées du détroit de Gibraltar [FELDMANN, 1958].

Les diverses formes de *Ophelia bicornis* en Méditerranée ont été longuement étudiées, en particulier sur les plans systématique et biogéographique, dans un certain nombre de publications [BELLAN, 1961b; GIORDANI SOIKA, 1955, 1962] avant que BELLAN [1964, pp. 124-140], se fondant sur un grand nombre d'individus appartenant à des populations prélevées dans toute la Méditerranée, ne précise le sens des lignées évolutives à partir de leur souche commune à large répartition atlantique.

Un degré de plus dans la différenciation est franchi avec les endémiques appartenant à des genres dont les espèces atlantiques ne coexistent pas, jusqu'à plus ample informé, avec leurs dérivées méditerranéennes. C'est le cas, par exemple, des genres *Kolga*, *Hesionura*, *Labrorostratus*, *Dondersia*, *Munidopsis*, *Richardina*, *Sirpus*, *Siboglinum* pour lesquels on connaît au moins une espèce atlantique et une forme endémique voisine. Cet ensemble constitue d'après nos estimations environ 6 p.100 du total des endémiques et, comme dans le cas précédent, l'origine atlantique est très probable.

La présence de ces formes ne constitue pas un obstacle majeur à l'hypothèse d'une crise faunistique messinienne mais il existe aussi un certain nombre d'organismes dont on ne connaît pas de forme voisine dans les eaux proches de l'Atlantique oriental et dont la présence, dans ce cas, nécessiterait une explication.

Ce sont, tout d'abord, les espèces appartenant à des genres endémiques dont l'importance, toujours à partir de la fraction de peuplement étudiée, peut être évaluée à 6,5 p.100 du total des formes typiquement méditerranéennes. Le développement que nous y avons consacré plus haut, montre que, même si l'on tient compte des Solénogastres de répartition encore mal connue, l'endémisme générique est très réduit, de l'ordre de 1 à 2 p.100 des genres envisagés (539).

Lorsqu'il existe des restes fossilisables, dans le cas du genre *Scacchia* par exemple, sa signalisation dans les couches tertiaires d'Angleterre [MOORE, 1969] prouve sa présence dans l'Atlantique avant que son aire ne se réduise à la Méditerranée.

Pour d'autres, comme *Paragalene*, il s'agit de genres monospécifiques représentés par une espèce rare. Le *Paragalene longicrura*, qui n'est pas connu en dehors de Naples et de l'Adriatique, représente un stade évolutif avancé des Xanthidés comme l'a établi BALSS [1932-33].

On ne peut, pour le moment, avancer aucune explication à l'existence méditerranéenne des autres formes de notre tableau (p. 30) qui posent à la fois des problèmes de taxinomie et de répartition difficiles à résoudre si l'on s'en tient seulement aux faits.

Pour en terminer avec ce groupe très restreint des genres endémiques, le seul exemple végétal qu'on puisse y rattacher avec certitude est le *Rissoella verruculosa*, espèce actuellement sans relation étroite avec l'Atlantique puisque cette Algue appartient à un genre monotype qui constitue à lui seul la famille des *Rissoellaceae*. Il faut cependant souligner que l'espèce répandue en Méditerranée occidentale ne dépasse pas l'Adriatique et n'est pas jusqu'à présent connue de Méditerranée orientale [FELDMANN, 1934].

Enfin, nous avons regroupé dans un même ensemble constituant environ 7 p.100 du nombre de formes endémiques, d'une part les genres d'affinité indopacifique (*Sepiola*, *Phyllophorus*, *Clavagella*...) parfois représentés par plusieurs formes exclusivement méditerranéennes, d'autre part les genres dont la seule espèce européenne est strictement limitée à la Méditerranée (*Schizaster*, *Synalpheus*, *Lissa*...) et dont la Phanérogame *Posidonia oceanica* est également un bon exemple.

On ne peut, en effet, pour ces formes qui, en général, ne présentent pas de relations étroites avec le peuplement présent de l'Atlantique oriental, penser à une pénétration récente : la plupart de celles qui relèvent de genres ou familles actuellement bien représentés dans l'Indopacifique étaient décrites de Méditerranée avant l'ouverture du canal de Suez. Quant à celles du second groupe, leur large répartition semble indiquer l'ancienneté de leur présence dans cette mer.

Ainsi, parmi les onze phyla étudiés et les 1 244 Invertébrés benthiques envisagés :

- 75 p.100 sont d'origine atlantique;
- 5 à 6 p.100 constituent un stock indopacifique d'introduction récente;
- dans les 20 p.100 qui composent les endémiques :
 - 80 p.100 des espèces ou variétés sont présentes en Méditerranée avec des formes atlantiques du même genre;
 - 6 p.100 ne coexistent pas avec les espèces atlantiques dont elles dérivent;
 - seul un très petit nombre de formes (genres endémiques, genres d'affinités indopacifiques, genres dont la seule espèce européenne est strictement limitée à la Méditerranée) semble en contradiction avec les résultats du DSDP en Méditerranée.

C. HYPOTHÈSES SUSCEPTIBLES D'EXPLIQUER LA COMPOSITION DU PEUPEMENT

Les seules hypothèses susceptibles d'expliquer leur présence, si l'on écarte *a priori* celle de répartitions incomplètement connues, vraisemblablement valable pour certaines espèces, nous semblent être les suivantes :

L'absence de dessèchement ou de crise de salinité messinienne: dans ce cas, les quelques genres endémiques et les espèces dont la présence pose un problème dériveraient de formes anciennes locales ou se seraient maintenues sur place alors qu'elles disparaissaient du reste de leur aire. La liquidation massive du peuplement tropical ou subtropical miocène et son remplacement par la faune pliocène seraient attribués à une détérioration climatique qui serait également la cause de l'appauvrissement de la faune nord-atlantique du début du Tertiaire [EKMAN, 1953].

Cette hypothèse se heurte à la présence, tant dans le bassin occidental que dans le bassin oriental, de la couche évaluée de 500 à 2 000 mètres d'évaporites. Elle ne tient pas compte de la réduction progressive des communications avec l'Atlantique aboutissant à un isolement presque complet de la Méditerranée à la fin du Miocène [GIGNOUX, 1950, p. 618].

Enfin, ces changements climatiques ayant été progressifs, on peut penser qu'il existerait en Méditerranée un nombre plus important d'espèces « paléendémiques » descendantes de la faune primitive.

Un dessèchement ou une crise de salinité partiels aurait permis, d'une part les dépôts d'évaporites dans une très grande partie de la Méditerranée de la fin du Miocène, d'autre part le maintien dans certaines parties encore à déterminer de cette mer d'une fraction de la faune et de la flore marine d'affinité indopacifique dont quelques genres sont, à l'heure actuelle, encore représentés dans notre mer par des espèces endémiques.

Cette hypothèse d'une survivance sur place (également valable dans le cas évoqué ci-dessus), est généralement avancée pour expliquer la présence et répartition actuelle de *Posidonia* [PÉRÈS & PICARD,

1958; PÉRÈS, 1967]. Elle correspond également à l'opinion de COTTREAU [1914] qui se fonde sur l'évolution de la composition échinitique du bassin méditerranéen au cours du Néogène pour penser que, même au « Pontien », le régime marin a dû subsister en quelques points.

En fait, il apparaît qu'un apport marin même intermittent semble avoir existé au cours des quelques millions d'années de la période messinienne, ne serait-ce que pour expliquer l'aspect cyclique des dépôts évaporitiques, les intercalations marneuses et dolomitiques qui s'y trouvent et la puissance, déjà évoquée, de la série (la dessiccation complète de la Méditerranée actuelle ne produirait qu'une couche d'évaporites d'une vingtaine de mètres); mais il faudrait, pour que des organismes s'y soient maintenus, que les quelques zones en question aient connu pendant toute cette période un régime marin vrai, ce qui n'est compatible, dans les conditions climatiques de l'époque dont témoignent certains aspects pétrographiques des dépôts contemporains, qu'avec leur communication permanente avec l'océan.

Un dessèchement total ou une crise de salinité générale se serait produit, suivi au Pliocène du **rétablissement de relations**, non seulement avec l'Atlantique, ce qui paraît évident, mais aussi avec la **région indopacifique**. Cette hypothèse rendrait plausible la réintroduction des quelques genres méditerranéens présentant une parenté étroite avec cette dernière zone.

Or, on sait que la partie septentrionale de la dépression qui est à l'origine de la mer Rouge actuelle n'a constitué, de la fin de l'Oligocène au Miocène, qu'une dépendance de la Méditerranée [EKMAN, 1953]. Cette connexion a persisté jusqu'à la fin de l'épisode messinien, pendant lequel l'isthme de Suez ne devait pas représenter une barrière topographique importante [NESTEROFF, 1973], car on retrouve en mer Rouge des dépôts évaporitiques jugés contemporains de ceux du reste de la Méditerranée [HEYBROECK, 1965].

Ces relations n'auraient cessé qu'au début du Pliocène avec l'émersion définitive de l'isthme de Suez bientôt suivie par l'établissement des liaisons, jusqu'alors inexistantes, de la mer Rouge avec l'océan Indien par l'ouverture du détroit de Bab el Mandeb [SWARTZ & ARDEN, 1960; KLAUSEWITZ, 1968].

L'étude des faunes malacologiques semble confirmer que les relations entre la Méditerranée et l'océan Indien n'ont pu avoir lieu par la mer Rouge, depuis le Miocène jusqu'à une période récente, car on connaît « des alternances des deux faunes méditerranéenne et indienne dans des couches successives » [BUCQUOY, DAUTZENBERG & DOLLFUS, 1887-98].

Si donc des échanges ont eu lieu entre la Méditerranée et l'océan Indien au cours et surtout vers la fin du Tertiaire, c'est par une voie située plus à l'est. Pour EKMAN [1953], cette voie, beaucoup plus importante que la connexion supposée par la mer Rouge, aurait aussi duré plus longtemps alors que pour des auteurs plus récents, cette communication qui aurait existé à travers la Syrie, avait déjà cessé au Miocène inférieur [RUGGIERI, 1967].

Un dessèchement total ou une crise de salinité générale aurait provoqué la quasi-extinction de la faune miocène, suivi, à l'ouverture du détroit de Gibraltar, du rétablissement d'un régime franchement marin dans la Méditerranée pliocène et de son peuplement par la faune atlantique.

Certains éléments de la faune miocène qui auraient pu subsister dans l'Atlantique auraient ainsi réintégré la Méditerranée en même temps que des espèces qui n'y étaient pas connues auparavant. Ce serait, en particulier, le cas des quelques genres à affinité indopacifique, encore présents de nos jours en Méditerranée, qui auraient pu trouver asile dans les aires proches de Gibraltar pendant le Miocène supérieur. La détérioration climatique du Pliocène aurait ensuite provoqué la disparition d'un grand nombre de formes tropicales ou subtropicales dont seules quelques-unes se seraient maintenues avec des aires plus ou moins larges et parfois une distribution réduite à la Méditerranée.

Cette hypothèse, émise par RUGGIERI [1967] avant que les résultats du DSDP ne fassent connaître l'étendue des dépôts d'évaporites, est également une explication : de l'existence de ces derniers; de la composition actuelle du peuplement progressivement enrichi au Plio-Quaternaire de nouveaux immigrants atlantiques avec un pourcentage élevé d'endémiques de différenciation récente (à l'échelle géologique); de la présence en Méditerranée de genres indopacifiques se trouvant encore en Atlantique (*Maia*, *Eury-nome*, *Pteroides*...).

Mais pour ceux de ces genres qui, en dehors de l'océan Indien ou du Pacifique, ne sont connus qu'en Méditerranée ou y sont endémiques, il faudrait prouver leur existence atlantique au Tertiaire, ce qui n'est possible que pour ceux qui ont laissé des restes fossilisables. Cela semble bien être le cas déjà évoqué de *Scacchia*, du *Schizaster (Ova) canaliferus*, et peut-être de *Posidonia*.

Pour DEN HARTOG [1970], en effet, ce genre connu dès le Crétacé, doit avoir eu à l'origine une aire de distribution très large et cohérente comprenant aussi bien les mers tempérées que tropicales. Il aurait, par la suite, disparu de ces dernières, repoussé par des genres plus sténothermes et ne se maintenant que dans les parties extra-tropicales de son aire.

L'auteur poursuit : "Judging from the wide disjunction between the Mediterranean and the Australian part of its area of distribution, it seems likely that *Posidonia* had already disappeared from the tropical seas at a rather early stage in the history of marine Angiosperms. That the Mediterranean species on the

one hand and the Australian species on the other show rather essential morphological differences, which may even justify placing them in separate sections or subgenera, is also an indication of the great age of the gap in the area of distribution, especially when the extreme evolutionary conservatism of the marine Angiosperms is taken into account" (p. 31).

En cas d'isolement total de la Méditerranée, il faudrait donc que le genre ait existé en Atlantique. On peut considérer comme douteuses les signalisations d'ASCHERSON [1868, p. 170; 1871, p. 245] et de SAUVAGEAU [1890] selon lesquels l'espèce méditerranéenne se serait également trouvée le long des côtes d'Espagne et du Portugal, atteignant sa limite nord vers Biarritz, étant donné qu'aucun auteur récent ne la mentionne en dehors de la Méditerranée. On a, par contre, la certitude de l'existence du genre (*Posidonia parisiensis*) dans le bassin Parisien pendant l'Éocène [FRITEL, 1909; STOCKMANS, 1932] ainsi que celle de deux autres espèces de Phanérogames (*Cymodocea serrulata* et *C. nodosa*).

Celles-ci sont d'ailleurs toujours existantes mais si la première a aujourd'hui une large répartition exclusivement indopacifique de même que les deux autres *Cymodocea* connues, la seconde est limitée actuellement à la Méditerranée et à la côte atlantique de l'Afrique. Cette dernière (*Cymodocea nodosa*), dont l'installation précède parfois celle des Posidonies sur substrat meuble, présente donc une aire actuelle vraisemblablement réduite (en tous cas différente) par rapport à celle qu'elle occupait au Tertiaire et pourrait également être un bon exemple de la réintroduction en Méditerranée de genres « indopacifiques » à partir d'un asile atlantique.

D. CONCLUSION

En résumé, les caractères du peuplement actuel, tels qu'on peut les apprécier à partir de la faune d'Invertébrés benthiques étudiés, ne semblent pas s'opposer fondamentalement à l'hypothèse d'un dessèchement ou d'une crise de salinité messinienne. Mais, dans ce cas, la présence en Méditerranée d'un petit nombre de formes dont l'origine atlantique peut être discutée, nécessite une justification.

Des quatre possibilités précédemment exposées, seule la première est en contradiction avec la découverte des évaporites et semblerait, à ce titre, devoir être écartée. La seconde impliquerait la localisation des aires méditerranéennes où un régime franchement marin aurait pu subsister à la fin du Miocène et la troisième, la mise en évidence d'une communication post-messinienne entre la Méditerranée et l'océan Indien. En l'absence de telles données, la dernière paraît être la plus compatible avec l'ensemble des faits connus actuellement.

Mais, quelle que soit l'explication adoptée, la question de l'origine des endémiques se trouverait reposée en des termes différents des hypothèses généralement avancées.

3. — PROBLÈME DE L'ORIGINE DES ENDÉMIQUES MÉDITERRANÉENNES

Trois origines possibles des formes spéciales à la Méditerranée ont, d'une façon générale, été proposées par EKMAN [1953, p. 91] puis reprises et commentées par PÉRÈS et PICARD [1964], PÉRÈS [1967]. Selon ces auteurs, ces espèces auraient pu :

— Apparaître à une période d'isolement qu'aurait connue la Méditerranée à la fin du Pliocène et au début du Quaternaire.

Il ne peut, d'après nous, s'agir que d'un isolement des populations lié à une reproduction « en vase clos » dans une mer communiquant toujours avec l'Atlantique mais présentant des caractéristiques hydrologiques devenant progressivement différentes.

En effet, s'il s'était agi d'un arrêt des communications comme celui qui semblerait s'être produit au Miocène, le déficit hydrique permanent en Méditerranée, évalué par différentes sources est tel que, dans le climat actuel, une période de l'ordre de quelques milliers d'années, très brève si l'on se place à l'échelle géologique, suffirait pour assécher complètement le bassin que nous connaissons de nos jours, ce qui ne permettrait aucune survie.

— Se maintenir en Méditerranée alors qu'elles disparaissent du reste du monde à la suite de changements hydrologiques.

Cette hypothèse semblerait répondre au cas d'un très petit nombre de formes tels que le genre *Scacchia* ou *Posidonia oceanica* par exemple. La disparition de ces organismes des autres secteurs de l'aire qu'ils occupaient auparavant pourrait avoir eu lieu à une époque quelconque mais qui, de toute façon, devrait être postérieure au Pliocène.

— Persister depuis la fragmentation de la Téthys.

Ce cas semble devoir être définitivement écarté. EKMAN avait, en suggérant cette hypothèse, déjà fait remarquer qu'on ne doit pas confondre les véritables espèces de la Téthys avec celles qui descendent

simplement de la faune mésogéenne. PÉRÈS et PICARD, pour leur part, ne retenaient que la notion d'espèces relictées mésogéennes à propos desquelles ils écrivaient dès 1964 : « il semble, en définitive, qu'il y a bien peu d'espèces (sinon même aucune) qui méritent d'être qualifiées de "mésogéennes relictées" », ce qui semble coïncider d'assez près avec les faits constatés.

Il resterait donc deux explications possibles à l'endémisme assez marqué du peuplement : la première est celle du maintien en Méditerranée de certaines formes disparues du reste de leur aire postérieurement au Pliocène. Ceci conviendrait plus particulièrement pour justifier la présence du petit nombre d'organismes endémiques de rang supérieur à l'espèce ou pour des genres aux aires très disjointes.

La seconde, qui correspondrait à la grande majorité des formes endémiques, est celle d'une différenciation au sein de la Méditerranée d'espèces particulières à partir d'apports atlantiques tous postérieurs au Messinien. Ce pourrait être le cas des espèces qualifiées de «néoendémiques» par certains auteurs, qui coexistent ou non avec des formes atlantiques du même genre dans tout ou partie de la Méditerranée et qui, d'après nos estimations, constitueraient près de 90 p.100 des formes endémiques. Cette proportion importante ne paraît pas exagérée, si l'on considère, d'une part que 5 à 6 millions d'années se seraient écoulées depuis le début de la transgression pliocène, d'autre part que les répercussions des fluctuations climatiques quaternaires (et leurs conséquences hydrologiques) ont pu être différentes s'exerçant sur le peuplement d'une mer fermée ou sur celui de l'océan.

Mais si l'on admet que la durée du séjour de deux formes d'origine identique dans deux milieux aux conditions différentes est le principal facteur de leur différenciation, la répartition bathymétrique très particulière des endémiques et plus généralement du peuplement méditerranéen permet-elle de donner la préférence à l'un ou à l'autre des modèles proposés par les géologues?

4. — LA RÉPARTITION FAUNISTIQUE PERMET-ELLE DE DONNER LA PRÉFÉRENCE A L'UN DES MODÈLES PROPOSÉS ?

A première vue, la localisation presque exclusive des endémiques au-dessus de la ligne des 200 mètres, pratiquement totale au-dessus de 500 mètres, semblerait favorable à l'hypothèse d'un bassin miocène beaucoup moins profond que celui que nous connaissons de nos jours.

A. REMARQUES PRÉLIMINAIRES

En fait, une prise de position définitive nécessiterait une meilleure connaissance de l'histoire géologique et géophysique des bordures et des seuils, de la paléo-climatologie méditerranéenne et de ses conséquences sur la circulation des eaux, mais aussi une augmentation des prospections profondes.

En ce qui concerne le premier point, si l'on connaît relativement bien par exemple la topographie actuelle du seuil de Gibraltar [GIERMANN, 1961], on ignore ce qu'elle a pu être dans le passé et on en est réduit à raisonner sur des hypothèses.

Au point de vue paléoclimatologique, peu de choses sont connues avec certitude et seuls quelques éléments peuvent être considérés comme suffisamment fondés. Ce sont :

— les répercussions différentes en Méditerranée des glaciations quaternaires sur le climat terrestre et sur le climat hydrologique soulignées par PÉRÈS et PICARD [1958] à partir de l'étude des variations de la composition des faunes littorales.

— la théorie de l'inversion, au cours des phases glaciaires et interglaciaires, des courants dans le détroit de Gibraltar dont les mécanismes ont été avancés par MARS [1963] et sur laquelle s'accordent la plupart des auteurs.

— le fait que la connaissance des tolérances actuelles d'un certain nombre de formes, aujourd'hui disparues en Méditerranée, pourrait être une indication des conditions de température et de salinité du milieu mais ne peut permettre de préciser la profondeur à laquelle ces espèces ont pu vivre dans cette mer par le passé surtout si celui-ci se chiffre en millions d'années.

Enfin, l'intérêt d'une augmentation des prospections profondes est prouvé par les résultats de la récente campagne *Polymède* et les travaux de CARPINE [1970], par exemple, qui ont permis de découvrir une quarantaine d'Invertébrés macrobenthiques nouveaux pour la science ou pour la Méditerranée.

Un certain nombre de données, même fragmentaires, permettent cependant une discussion des faits sur lesquels sont fondées les deux principales hypothèses en présence.

B. HYPOTHÈSE D'UN BASSIN MESSINIEN PROFOND

L'hypothèse du dessèchement d'une Méditerranée messinienne profonde, isolée de l'Atlantique, où les évaporites se seraient déposées dans des « playas »* ou des lacs salés dont le niveau se serait trouvé à plus de 2 000 mètres sous celui de l'Atlantique, suppose en premier lieu l'existence au Miocène supérieur d'un bassin dont la configuration aurait été proche de celui que nous connaissons. Elle s'appuie également sur la nature des dépôts anté- et post-messinien et la présence dans les toutes premières strates pliocènes de Foraminifères bathypélagiques [HSÜ, RYAN & CITA, 1973] et d'Ostracodes benthiques qui ne tolèrent pas actuellement des températures supérieures à 6°C.

Configuration du bassin messinien

Sans insister sur cet aspect du problème qui concerne plutôt les géologues, on peut noter que de nombreux changements ont eu lieu au cours de la période ponto-plio-quadernaire qui rendent évidents d'importants mouvements verticaux.

Sans suivre un ordre chronologique qu'il n'est d'ailleurs pas toujours possible de préciser, on peut dire que cette période a vu l'émergence de vastes régions précédemment occupées par la mer messinienne et dont l'exemple le plus récemment étudié est peut-être celui de l'est nord-africain où GUIRAUD [1973] a précisé la puissance et l'étendue de certains dépôts évaporitiques. Ailleurs ces dépôts ont été portés à plusieurs centaines de mètres d'altitude comme en Calabre et en Sicile où les couches plaisanciennes se trouvent aujourd'hui à 1 800 mètres au-dessus du niveau de la mer, à Nice où elles atteignent 600 mètres, à Rhodes où le mouvement a été postérieur au Tyrrhénien puisque la faune à Strombes y est émergée.

Inversement, d'importants mouvements négatifs se sont également produits, les Tyrrhénides ont disparu au Miocène alors que le Quaternaire a vu par exemple l'effondrement de la haute Adriatique, la formation de la mer Égée et l'ouverture des Dardanelles [GIGNOUX, 1950, p. 641].

Enfin, des phénomènes non plus isostatiques ou tectoniques mais volcaniques cette fois ont provoqué, il y a à peine une centaine d'années, la surrection (1831) puis la disparition (1863) dans le seuil siculo-tunisien de l'île Julia entre la Sicile et Pantelleria dont il ne reste à l'heure actuelle que le banc Graham [ROUCH, 1946].

Il faudrait ajouter à cela les mouvements eustatiques dont l'amplitude en Méditerranée est encore mal connue.

Présence d'Ostracodes psychrosphériques et de Foraminifères bathypélagiques

La découverte [BENSON, 1972] dans les sédiments du début du Pliocène d'Ostracodes profonds, aujourd'hui disparus en Méditerranée, mais qui existent toujours dans l'Atlantique où ils ne tolèrent que des températures comprises entre 4 et 6°C, a conduit certains auteurs à penser que la profondeur de la Méditerranée messinienne pourrait avoir été celle à laquelle ces formes vivent actuellement c'est-à-dire au moins 1 000 mètres de fond. Or, si de nos jours, des températures de 6° ne s'observent pas en Atlantique au-dessus de cette limite aux latitudes où se trouvent ces organismes, il n'est pas évident qu'il en ait été de même par le passé. En admettant la chose possible, cette profondeur ne permet pas d'affirmer que le fond de la Méditerranée messinienne ait été situé à plus de 2 000 mètres sous le niveau de l'Atlantique mais seulement aux environs de 1 000 mètres.

Présence d'*Isidella* immédiatement au-dessus d'un plan de transgression pliocène

Il en est de même pour la présence des Gorgones du genre *Isidella* signalée par RUGGIERI [1967] dans les toutes premières strates pliocènes immédiatement au-dessus d'un plan de transgression.

Le genre est toujours présent en Méditerranée où il est représenté par l'espèce *I. elongata* qui occupe de vastes étendues de la plaine bathyale. Sa répartition bathymétrique dans le bassin occidental est comprise entre 170 et 1 000 mètres. Il faut toutefois dire que pour les signalisations les plus superficielles, il ne s'agit que d'individus isolés et chétifs observés par CARPINE (*communication orale*) en soucoupe plongeante sur la côte occidentale corse ou de la capture accidentelle mentionnée par ROSSI [1949-50] alors que les récoltes les plus profondes (aux environs de 1 000 mètres) sont localisées à la côte nord-africaine, plus particulièrement dans la région d'Alger [DIEUZEIDE & ROLAND, 1957] et semblent exceptionnelles dans le reste du bassin. Les prairies les plus abondantes d'après MAURIN [1968], CARPINE [1970] et nos propres observations dans la région de Saint-Tropez [FREDJ, 1964; VAISSIÈRE & FREDJ, 1964] se situent entre 400 et 650 mètres.

Il est de plus possible que ces organismes aient été plus superficiels dans les eaux plus froides qu'indique la présence des Ostracodes en Méditerranée, de sorte qu'on ne peut retenir de ces faits que l'importance de la transgression pliocène.

* Selon GUIRAUD [1973], ce mode de dépôt ne saurait être retenu, les sels déposés dans la plupart des « playas » provenant essentiellement de l'évaporation de nappes aquifères souterraines artésiennes.

Dans cette hypothèse d'un bassin de plusieurs milliers de mètres de fond dès les débuts du Pliocène, trois raisons peuvent être invoquées pour expliquer la relative pauvreté du benthos profond et sa faible originalité :

— *la profondeur du seuil de Gibraltar n'aurait pas permis le passage des formes profondes.* Mais il existe une fraction, certes peu importante mais non négligeable, d'espèces qui, en Méditerranée comme ailleurs, sont cantonnées à des profondeurs bien inférieures à celles du détroit actuel et dont le nombre va croissant avec celui des prospections profondes [LAUBIER, 1972]. D'autre part, il n'est pas illogique de supposer, à certaines périodes, une hauteur d'eau plus élevée au niveau du seuil de Gibraltar.

— *la température des eaux méditerranéennes de profondeur n'aurait pas permis l'installation d'une faune profonde.* Or, il est très probable que, depuis le Pliocène, des pénétrations d'eaux atlantiques froides ont eu lieu à certaines périodes et que la Méditerranée n'a pas toujours présenté la stratification que nous lui connaissons : ce pourrait être le cas des débuts du Pliocène (présence des Ostracodes cités plus haut) et de certains maximums glaciaires si l'on admet l'inversion des courants par Gibraltar suggérée par MARS [1963].

— *la faune profonde aurait pénétré en Méditerranée d'où elle aurait ultérieurement été éliminée par des conditions défavorables mais,* comme le souligne MARS [1963], les variations climatiques quaternaires « ne se sont pas faites selon le schéma simple d'un petit nombre de maxima glaciaires et interglaciaires, bien séparés et d'emblée établis, mais par avancées et reculs successifs de valeurs moindres... » et l'on devrait, dans le cas d'une pénétration d'organismes profonds dès les débuts du Pliocène, observer un plus grand nombre d'espèces, voire de genres, endémiques progressivement adaptés aux particularités du milieu méditerranéen alors que les quelques formes profondes spéciales à la Méditerranée ne semblent que faiblement différenciées.

C. HYPOTHÈSE D'UN BASSIN MESSINIEN PEU PROFOND

L'hypothèse d'une Méditerranée messinienne peu profonde ne se fonde pas sur des arguments paléontologiques mais sur des données tectoniques et sur l'épaisseur des couches évaporitiques qui exigeraient qu'une alimentation, même intermittente, non seulement du bassin occidental, mais du bassin oriental et de la mer Rouge, ait eu lieu durant l'épisode messinien tout entier [NESTEROFF, 1973].

Cette alimentation pose le problème fondamental de la communication entre les bassins et ne peut avoir été possible que si les seuils qui les divisent (détroit sicilien, Sicile, Italie, isthme de Suez) n'ont pas représenté des barrières topographiques très importantes, condition difficile à concilier avec celle d'un bassin occidental de 2 500 mètres de fond se remplissant périodiquement d'eau atlantique.

Pour les partisans de ce modèle, le bassin occidental serait resté de faible profondeur (200 à 500 mètres) jusqu'à la fin du Miocène et c'est à partir du Pliocène que différents phénomènes auraient pu affecter la Méditerranée pour lui donner progressivement sa topographie actuelle.

Les grands fonds méditerranéens seraient donc, en grande partie, postérieurs au Messinien, ce qui semble être le cas pour la mer Tyrrhénienne par exemple dont la genèse a fait l'objet d'études détaillées et dont l'approfondissement aurait débuté il y a 4 millions d'années à raison d'environ 1,1 mm par an en moyenne [HERSEY, 1965; SELLI & FABBRI, 1971].

Dans cette hypothèse, le peuplement méditerranéen profond serait beaucoup plus récent que celui des zones littorales, ce qui, conjugué à d'autres facteurs, expliquerait ses principales caractéristiques, en particulier la faible proportion d'endémiques peu différenciées par rapport aux formes atlantiques du même genre et la pauvreté de la faune constituée en grande partie de formes eurybathes, favorisées par la température actuellement élevée des eaux profondes et l'absence de compétition avec des organismes abyssaux bien adaptés.

D. CONCLUSION

De ce qui vient d'être dit, il faut avant tout retenir que les deux modèles que nous venons de discuter ont été établis assez rapidement sur la base d'un petit nombre de forages et que, dans l'un comme dans l'autre cas, le principal problème posé est celui de la situation du fond du bassin méditerranéen par rapport au niveau de l'Atlantique messinien et non celui de la hauteur d'eau moyenne qui a pu exister dans la Méditerranée au début du Pliocène.

Les faits peuvent avoir été beaucoup plus complexes : la transgression pliocène, en effet, n'a pas seulement affecté la Méditerranée, mais également l'ensemble des mers du globe. Le niveau moyen des

mers qui a connu, au cours du Quaternaire, des variations glacio-eustatiques de l'ordre de plus ou moins 100 mètres autour du niveau actuel, a subi partout un abaissement graduel (tectono-eustatique) sensible au cours des temps post-pliocènes de sorte qu'un bassin dont le fond aurait été situé entre 200 et 500 mètres en moyenne sous le niveau de l'Atlantique messinien, pourrait, envahi par une couche d'eau importante, avoir présenté des profondeurs beaucoup plus grandes avant que les mouvements plio-quaternaires ne se produisent.

Si cependant on écarte pour le moment ces complications en se limitant aux deux modèles actuellement proposés, considérés comme des bases de travail, *les arguments en faveur d'une Méditerranée messinienne peu « profonde » nous paraissent plus plausibles* ou, tout au moins, plus délicats à critiquer sur tous les plans que *ceux développés pour démontrer l'existence d'un bassin dont le fond aurait été situé à plusieurs milliers de mètres sous le niveau de l'Atlantique du moment* et nous conduisent, en attendant les résultats des recherches géologiques ou paléoclimatologiques en cours*, à adopter cette hypothèse.

* Les résultats des recherches d'une action thématique programmée du CNRS [(Centre national de la recherche scientifique) ATP géodynamique de la Méditerranée occidentale] et ceux du projet CLIMAP [Climate : Long range investigation, mapping, and prediction (CLIMAP) study, *Progress report, International decade of ocean exploration*, 2, pp. 20-23] seront particulièrement intéressants à ce point de vue.

CONCLUSION

Cette première étude, qui ne fait appel qu'aux techniques les plus élémentaires de l'informatique appliquées à une fraction du système mis en place précédemment, permet cependant de mettre en évidence quelques caractères du peuplement benthique méditerranéen.

En effet, en se fondant **seulement sur les 1 244 espèces ou variétés d'Invertébrés enregistrées**, on constate que :

— la faune benthique méditerranéenne, l'une des mieux étudiées et des plus riches, **est encore loin d'être complètement connue**. Le nombre d'espèces découvertes ou décrites dans cette mer depuis 20 ans représente **plus de 15 p.100 des espèces dont nous avons tenu compte**. Si l'on ne considère que la faune vivant strictement au-dessous de 200 mètres, cette proportion est encore plus importante, de l'ordre de 25 à 28 p.100.

— la grande majorité du peuplement actuel est d'origine atlantique (plus de 2/3 des organismes étudiés ont également une répartition atlantique) ; 5 à 6 p.100 des formes sont récemment immigrées de mer Rouge et environ 20 p.100 sont endémiques.

— à l'intérieur de la Méditerranée, plus de 90 p. 100 des Invertébrés envisagés sont présents dans le bassin occidental; l'Adriatique et le bassin oriental, pour autant qu'on puisse en juger actuellement, semblent de moitié plus pauvres.

Cet appauvrissement qualitatif vers l'est est encore plus marqué chez les formes endémiques dont 80 p.100 sont connues dans le bassin occidental mais seulement 33,2 et 22,8 p.100 respectivement dans l'Adriatique et le bassin oriental.

Il en est de même pour les espèces vivant strictement au-dessous de 200 mètres qui sont toutes, ou presque, présentes à l'ouest alors qu'on n'en retrouve plus que 32,9 p.100 dans l'Adriatique et 20,4 p.100 à l'est.

— si l'on considère les neuf secteurs méditerranéens définis à l'origine et que l'on recherche les aires de répartition les plus fréquemment présentées, 19 distributions-types totalisent plus de 65 p.100 du total des espèces mais il n'existe pas de regroupement massif car la distribution rassemblant le plus d'organismes ne correspond qu'à 10 p.100 des espèces envisagées et coïncide avec la zone où les laboratoires marins sont les plus nombreux.

Ces résultats, comme les précédents, montrent cependant qu'il existe deux courants de peuplement bien marqués, l'un ancien d'ouest en est à partir de Gibraltar, l'autre récent par le canal de Suez. Certaines aires disjointes d'espèces limitées soit aux secteurs les plus méridionaux, soit aux secteurs les plus septentrionaux des trois principaux bassins, permettent également de penser que le phénomène ne s'est pas produit de façon simple comme on pourrait le croire d'après les seuls résultats globaux.

— au point de vue bathymétrique, plus d'un tiers des espèces n'a pas été signalé au-dessous de 50 mètres, plus des 2/3 au-dessous de 200 mètres. Ces chiffres varient considérablement entre les diverses fractions du peuplement étudié : pour les espèces endémiques, plus de la moitié n'est pas connue sous l'isobathe — 50 mètres et plus de 85 p.100 sous l'isobathe — 200 alors que les espèces « boréales » constituent les 8/10 des organismes, fort peu nombreux il est vrai, susceptibles d'être recueillis au-dessous de 1 000 mètres.

Si l'on considère cette fois les espèces vivant strictement en profondeur, on constate d'une part, que le peuplement, tout au moins en ce qui concerne les Invertébrés macrobenthiques, apparaît comme très réduit et que, d'autre part, à mesure que l'on s'adresse à des eaux plus profondes, l'originalité de la Méditerranée diminue : au-dessous de 1 000 mètres, on ne trouve plus que deux espèces endémiques (sur 1244) et encore s'agit-il de formes décrites en 1971.

Il existe néanmoins, en dehors d'un fort contingent d'organismes très eurybathes, un petit nombre d'espèces dont les signalisations les plus superficielles se situent, à l'intérieur comme à l'extérieur de la Méditerranée, bien en deçà de la profondeur actuelle du seuil de Gibraltar.

— Si, **numériquement**, l'endémisme méditerranéen paraît **très marqué au niveau spécifique**, il n'en est rien sur le **plan générique (1 à 2 p.100 des 539 genres du fichier)**. De plus, il s'agit dans la plupart des cas de genres **monospécifiques** fondés sur l'étude d'un **seul individu**.

D'une façon générale, les formes endémiques des groupes étudiés ne sont **pas largement réparties** dans toute la Méditerranée mais plutôt **limitées à certains secteurs ou sous-régions**.

Quant aux **endémiques trouvées au-dessous de 200 mètres**, il s'agit en grande partie de formes **proches d'espèces de l'Atlantique nord** posant presque toutes un problème taxinomique. Il faut aussi noter que, dans leur quasi-totalité, elles ne sont **connues que de Méditerranée occidentale** et qu'il n'existe **pas de genre endémique profond**.

Confrontés aux récentes découvertes géologiques et géophysiques en Méditerranée, les faits précédents montrent que les **caractères du peuplement actuel**, tels qu'on peut les apprécier à partir de la fraction faunistique étudiée, **ne s'opposent pas fondamentalement** à l'hypothèse d'un **dessèchement ou d'une crise de salinité messinienne**. Cette hypothèse se fonde sur la présence de couches évaporitiques, d'une épaisseur de 500 à 2 000 mètres, mises en évidence par des forages profonds.

Seule l'**existence en Méditerranée d'un petit nombre de formes** (une vingtaine sur 1 244) dont l'**origine atlantique peut être discutée** nécessiterait dans ce cas une **justification**. Quatre possibilités s'offrent pour expliquer la présence de ces organismes :

— **L'absence de dessèchement ou de crise de salinité** et leur maintien sur place, hypothèse qui se **heurte à la présence**, tant dans le bassin occidental que dans le bassin oriental, des **évaporites**.

— **la persistance dans certains secteurs d'un régime marin** alors que le reste de la Méditerranée voyait s'effectuer des dépôts des sels. Mais ces **aires sont encore à localiser**.

— **L'existence d'une communication post-messinienne entre la Méditerranée et l'océan Indien** qui aurait permis la réintroduction des espèces d'affinités indopacifiques après la crise du Miocène supérieur. Il faudrait dans ce cas **mettre cette liaison en évidence**.

— **la réintroduction de ces formes, ou de celles dont elles dérivent, après la crise messinienne à partir d'asiles atlantiques, seule hypothèse conciliant actuellement l'ensemble des faits connus**.

Sur le plan de l'histoire du peuplement, ce résultat conduit à réenvisager la question de l'**origine des endémiques en écartant la persistance sur place**, depuis la fragmentation de la Téthys, d'**espèces mésogéennes relictées**.

Quant aux modèles, actuellement proposés par les géologues pour expliquer le mode de formation des dépôts, les caractères de la **répartition bathymétrique des benthontes méditerranéens ne permettent pas, à eux seuls, une prise de position définitive**.

Le modèle d'un dépôt d'évaporites profond se produisant dans un bassin profond étant écarté par les géologues, les deux autres hypothèses discutées posent principalement le problème de la situation du fond du bassin méditerranéen par rapport au niveau de l'Atlantique messinien. Sur le plan faunistique, les arguments en faveur d'une Méditerranée messinienne **peu « profonde »** nous paraissent **plus plausibles**, ou, tout au moins, plus délicats à critiquer, que ceux développés pour démontrer l'existence d'un bassin presque desséché dont le fond aurait été situé à plus de 2 000 mètres sous le niveau de l'Atlantique du moment.

Mais, outre la nécessité de recherches géologiques et paléoclimatologiques ultérieures, les problèmes posés par l'histoire de la Méditerranée exigent une meilleure connaissance de la faune profonde et augmentent l'intérêt des études sur la répartition géographique et bathymétrique présente ou passée du benthos méditerranéen.

ANNEXE

Distribution géographique et bathymétrique sommaire des Invertébrés benthiques méditerranéens actuellement enregistrés

<i>Abréviations employées</i>	<i>Province, région ou sous-région</i>
BO	Boréale
LU	Lusitanienne
MW	Méditerranéenne occidentale
AD	Adriatique
ME	Méditerranéenne orientale
MA	Maurétanienne
SÉ	Sénégalienne
IP	Indopacifique
AA	Amphi-atlantique
CT	Circumtropicale
Autres	Autres localisations

REMARQUES :

Les espèces ou variétés marquées d'un astérisque ne sont signalées, pour la région méditerranéenne, que de la mer de Marmara, du Bosphore ou de la mer Noire.

La distribution bathymétrique indiquée est exclusivement méditerranéenne, les mêmes espèces pouvant avoir une extension verticale différente à l'extérieur de cette mer.

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques											
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SÉ	IP	AA	CT	Autres	Sup. à 0	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000		
ECHINODERMATA																						
Crinoidea																						
<i>Antedon bifida</i> (Pennant, 1777)																						
<i>Antedon mediterranea</i> (Lamarck, 1816)																						
<i>Leptometra celtica</i> (Mac Andrew & Barrett, 1857)																						
<i>Leptometra phalangium</i> (Müller, 1841)																						
Holothurioidea																						
<i>Cucumaria grubei</i> Marenzeller, 1874																						
<i>Cucumaria hyndmanni</i> (Thomson, 1840)																						
<i>Cucumaria kirschbergi</i> Heller, 1868																						
<i>Cucumaria koellikeri</i> Semper, 1867																						
<i>Cucumaria petiti</i> Cherbonnier, 1958																						
<i>Cucumaria planci</i> (Brandt, 1835)																						
<i>Cucumaria saxicola</i> Brady & Robertson, 1871																						
<i>Cucumaria syracusana</i> (Grube, 1840)																						
<i>Echinocucumis typica</i> Sars, 1861																						
<i>Havelockia inermis</i> (Sars, 1868)																						
<i>Hedingia mediterranea</i> (Bartolini Baldelli, 1914)																						
<i>Holothuria forskali</i> Delle Chiaje, 1823																						
<i>Holothuria helleri</i> Marenzeller, 1878																						
<i>Holothuria impatiens</i> (Forsk., 1775)																						
<i>Holothuria mammata</i> Grube, 1840																						
<i>Holothuria polii</i> DeHe Chiaje, 1823																						
<i>Holothuria sanctori</i> Delle Chiaje, 1823																						
<i>Holothuria stellati</i> Delle Chiaje, 1823																						
<i>Holothuria tubulosa</i> Gmelin, 1788																						
<i>Kolga ludwigi</i> Marenzeller, 1893																						
<i>Labidoplax buski</i> (Mac Intosh, 1866)																						
<i>Labidoplax digitata</i> (Montagu, 1815)																						
<i>Labidoplax thomsoni</i> (Herapath, 1865)																						
<i>Leptosynapta inhaerens</i> (Müller, 1776)																						
<i>Leptosynapta makrankyra</i> (Ludwig, 1898)																						
<i>Leptosynapta minuta</i> (Becher, 1906)																						
<i>Mesothuria intestinalis</i> (Ascanius-Rathke, 1867)																						
<i>Molpadia musculus</i> Risso, 1826																						
<i>Myriotrochus geminiradiatus</i> Salvini-Plawen, 1972																						
<i>Neocnus incubans</i> Cherbonnier, 1972																						

Neocucumis marioni (Marenzeller, 1878)
Phyllophorus drachi Cherbonnier & Guille, 1968
Phyllophorus granulatus (Grube, 1840)
Phyllophorus urna Grube, 1840
Pseudostichopus occulatus Marenzeller, 1893
Pseudothyone raphanus (Duben & Koren, 1844)
Pseudothyone sculponea Cherbonnier, 1960
Stichopus regalis (Cuvier, 1817)
Thyone cherbonnieri Reys, 1960
Thyone fusus (Müller, 1788)
Thyone gadeana Perrier, 1902
Trachythyone elongata (Duben & Koren, 1844)
Trachythyone tergestina (Sars, 1857)
Trochodota furcipraedita Salvini-Plawen, 1972
Trochodota venusta (Semon, 1887)

Asteroidea

Allopatiria ocellifera (Gray, 1847)
Anseropoda lobiancoi (Ludwig, 1897)
Anseropoda placenta (Pennant, 1777)
Asterina burtoni Gray, 1840
Asterina gibbosa (Pennant, 1777)
Asterina pancerii (Gasco, 1870)
Astropecten aranciacus (Linné, 1758)
Astropecten bispinosus (Otto, 1823)
Astropecten irregularis pentacanthus (Delle Chiaje, 1825)
Astropecten jonstoni (Delle Chiaje, 1825)
Astropecten platyacanthus (Philippi, 1837)
Astropecten spinulosus (Philippi, 1837)
Brisingella coronata (Sars, 1871)
Ceramaster hystrix (Marenzeller, 1893)
Ceramaster placenta (Müller & Troschel, 1842)
Chaetaster longipes (Retzius, 1805)
Coscinasterias tenuispina (Lamarck, 1816)
Echinaster sepositus (Retzius, 1783)
Hacelia attenuata (Gray, 1840)
Luidia ciliaris (Philippi, 1837)
Luidia sarsi (Duben & Koren, 1846)
Marginaster capreensis (Gasco, 1876)
Marthasterias glacialis (Linné, 1758)
Odontaster mediterraneus (Marenzeller, 1895)
Ophidiaster ophidianus (Lamarck, 1816)
Plutonaster bifrons (Thomson, 1874)
Sclerasterias neglecta (Perrier, 1895)

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques									
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SE	IP	AA	CT	Autres	Sup. 0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000
	<i>Sclerasterias richardi</i> (Perrier, 1882)
<i>Tethyaster subinermis</i> (Philippi, 1837)
Ophiuroidea																				
<i>Acrocnida brachiata</i> (Montagu, 1804)
<i>Amphilepis norvegica</i> (Ljungmann, 1864)
<i>Amphipholis laevis</i> Lyman, 1882
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)
<i>Amphipholis tissieri</i> Reys, 1961
<i>Amphiura apicalis</i> Cherbonnier, 1957
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843
<i>Amphiura delamarei</i> Cherbonnier, 1958
<i>Amphiura filiformis</i> (Müller, 1776)
<i>Amphiura mediterranea</i> Lyman, 1882
* <i>Amphiura stepanovi</i> Djakonov, 1954
<i>Astrospartus mediterraneus</i> (Risso, 1826)
<i>Cryptopelta brevispina</i> (Ludwig, 1879)
<i>Dictenophiura carnea</i> (Lutken, 1858)
<i>Ophiacanta setosa</i> (Retzius, 1805)
<i>Ophiactis balli</i> (Thomson, 1840)
<i>Ophiactis savignyi</i> (Müller & Troschel, 1842)
<i>Ophiactis virens</i> (Sars, 1857)
<i>Ophiocomina nigra</i> (Abildgaard, 1789)
<i>Ophioconis forbesi</i> (Heller, 1863)
<i>Ophiocten abyssicolum</i> Marenzeller, 1893
<i>Ophioderma longicaudum</i> (Retzius, 1805)
<i>Ophiomyxa pentagona</i> (Lamarck, 1816)
<i>Ophiopsila annulosa</i> Sars, 1857
<i>Ophiopsila aranea</i> Forbes, 1843
<i>Ophiopsila guineensis</i> Kœhler, 1914
<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789)
<i>Ophiothrix quinque maculata</i> (Delle Chiaje, 1828)
<i>Ophiura africana</i> (Kœhler, 1923)
<i>Ophiura albida</i> Forbes, 1839
<i>Ophiura grubei</i> (Heller, 1863)
<i>Ophiura texturata</i> Lamarck, 1816
<i>Pectinura vestita</i> Forbes, 1843

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques											
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SÉ	IP	AA	CT	Autres	Sup à 0	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000	
	<i>Ancistroyllis groenlandica</i> Mac Intosh, 1879	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ancistroyllis parva</i> Day, 1963	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Ancistroyllis rigida</i> Fauvel, 1919	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aphrodita aculeata</i> Linné, 1761	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aphrodita pallida</i> (Roule, 1906)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aphrodita perarmata</i> Roule, 1906	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arabella coeca</i> Fauvel, 1940	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arabella geniculata</i> (Claparède, 1868)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arabella iricolor</i> (Montagu, 1804)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus aurantiacus</i> (Claparède, 1868)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus benazzi</i> Cognetti, 1953	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus brachycephalus</i> (Marenzeller, 1874)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus convolutus</i> Cognetti, 1953	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus edwardsii</i> Saint-Joseph, 1887	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus longeferiens</i> Saint-Joseph, 1887	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus lugens mediterraneus</i> Cognetti, 1953	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus macrophthalma</i> (Marenzeller, 1876)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus neapolitanus</i> Cognetti, 1953	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus paradoxus</i> Saint-Joseph, 1887	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus pictus</i> (Ehlers, 1864)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus prolifera</i> (Müller, 1788)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus roseus</i> Claparède, 1864	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus rubropunctatus</i> (Grube, 1860)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus rubrovittatus</i> Claparède, 1864	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Autolytus tyrrenicus</i> Cognetti, 1953	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Branchiosyllis uncinigera</i> (Hartmann-Schröder, 1960)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Brania atokalis</i> (Czerniavsky, 1881)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brania clavata</i> (Claparède, 1863)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brania limbata</i> (Claparède, 1868)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brania pusilla</i> (Dujardin, 1851)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brania tenuicirrata</i> (Claparède, 1864)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Castalia punctata</i> (Müller, 1788)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratonereis costae</i> (Grube, 1840)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratonereis hircinicola</i> (Eisig, 1870)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Ceratonereis karadagica</i> Winogradow, 1933	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chloëia venusta</i> Quatrefages, 1815	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chrysopetalum caecum</i> Langerhans, 1880	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chrysopetalum debile</i> (Grube, 1855)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diopatra neapolitana</i> Delle Chiaje, 1841	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques											
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SE	IP	AA	CT	Autres	Sup. à 0	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000	
	<i>Exogone edwardsii</i> (Kölliker) Koch, 1846	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Exogone gemmifera</i> Pagenstecher, 1862	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Exogone hebes</i> (Webster & Benedict, 1884)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Exogone hebes meridionalis</i> Cognetti, 1955	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Exogone oerstedii</i> (Kölliker) Koch, 1846	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Exogone rostrata</i> Naville, 1933	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Exogone verugera</i> (Claparède, 1868)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera alba</i> (Müller, 1788)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera alba adpersa</i> Fauvel, 1939	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera capitata</i> Oersted, 1843	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera convoluta</i> Keferstein, 1862	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera decorata</i> Quatrefages, 1865	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera gigantea</i> Quatrefages, 1865	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera lapidum</i> Quatrefages, 1865	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera minuta</i> (Bobretzky, 1870)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera rouxii</i> Audouin & Milne-Edwards, 1833	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera siphonostoma</i> (Delle Chiaje, 1825)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera tessellata</i> Grube, 1863	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycera unicornis</i> Savigny, 1818	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycinde bonhourai</i> Gravier, 1904	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycinde normannii</i> (Malmgren, 1866)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Goniada bobretzkii</i> Annenkova, 1929	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Goniada emerita</i> Audouin & Milne-Edwards, 1833	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Goniada maculata</i> Oersted, 1843	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Goniada norvegica</i> Oersted, 1844	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Halla parthenopea</i> (Delle Chiaje, 1828)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Haplosyllis depressa chamaeleon</i> Laubier, 1960	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Haplosyllis spongicola</i> (Grube, 1855)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Haplosyllis spongicola tentaculata</i> Marion, 1879	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Harmothoe antilopis</i> (Mac Intosh, 1876)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Harmothoe areolata</i> (Grube, 1860)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Harmothoe boholensis</i> Horst, 1917	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Harmothoe echinopustulata</i> Fauvel, 1913	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Harmothoe fraserthomsoni</i> Mac Intosh, 1897	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Harmothoe imbricata</i> (Linné, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Harmothoe imbricata incerta</i> (Bobretzky, 1880)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Harmothoe impar</i> (Johnston, 1839)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Harmothoe johnstoni</i> (Mac Intosh, 1876)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Harmothoe ljungmani</i> (Malmgren, 1867)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques												
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SÉ	IP	AA	CT	Autres	Sup.	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000		
<i>Paranaitis lineata</i> (Claparède, 1870)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paranaitis pusilla</i> (Claparède, 1870)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parapionosyllis elegans</i> (Pierantoni, 1903)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parapionosyllis gestans</i> (Pierantoni, 1903)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parapionosyllis minuta</i> (Pierantoni, 1903)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parapionosyllis papillosa</i> (Pierantoni, 1903)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paratyposyllis peresi</i> Laubier, 1966	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paraeulepis geayi</i> (Fauvel, 1919)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Periborea longocirrata</i> Ehlers, 1864	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Perinereis macropus</i> (Claparède, 1870)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Perinereis macropus conodonta</i> Fauvel, 1924	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Perinereis marionii</i> (Audouin & Milne-Edwards, 1833)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Perinereis nuntia</i> (Savigny, 1818)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Perinereis oliveirae</i> Horst, 1889	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Perinereis tenuisetis</i> Fauvel, 1915	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Petitia amphophthalma</i> Siewing, 1956	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pholoe dorsipapillata</i> Marenzeller, 1893	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pholoe minuta</i> (Fabricius, 1780)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce albovittata</i> Grube, 1860	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce groenlandica</i> Oersted, 1843	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce lamelligera</i> (Linné, 1791)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce laminosa</i> Savigny, 1818	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce longifrons</i> Ben-Eliahu, 1972	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce madeirensis</i> Langerhans, 1880	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce mucosa</i> Oersted, 1843	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce nana</i> Saint-Joseph, 1906	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce rubiginosa</i> Saint-Joseph, 1888	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce tuberculata</i> Bobretzky, 1868	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyllodoce vittata</i> Ehlers, 1864	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pilargis verrucosa</i> Saint-Joseph, 1899	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pionosyllis divaricata</i> (Keferstein, 1862)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pionosyllis lamelligera</i> Saint-Joseph, 1887	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pionosyllis longocirrata</i> Saint-Joseph, 1887	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pionosyllis neapolitana</i> Goodrich, 1930	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pionosyllis oculata</i> Hartmann-Schröder, 1960	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pionosyllis pierantonii</i> Cognetti, 1957	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pionosyllis pulligera</i> (Krohn, 1852)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pionosyllis serrata</i> Southern, 1914	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

*

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques											
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SÉ	IP	AA	CT	Autres	Sup à 0	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000	
	<i>Spinther miniaceus</i> Grube, 1860	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sthenelais boa</i> (Johnston, 1839)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sthenelais ctenolepis</i> Claparède, 1868	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sthenelais limicola</i> (Ehlers, 1864)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sthenelais minor</i> Pruvot & Racovitza, 1895	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Syllides edentula</i> (Claparède, 1868)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Syllides longocirrata</i> Oersted, 1845	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Syllis amica</i> Quatrefages, 1865	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Syllis exilis</i> Gravier, 1900	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Syllis monilaris</i> Savigny, 1818	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Syllis oerstedii</i> Malmgren, 1867	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Syllis pontica</i> (Czerniavsky, 1881)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalenessa dendrolepis</i> (Claparède, 1868)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trypanosyllis coelata</i> Claparède, 1868	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trypanosyllis gigantea</i> (Mac Intosh, 1885)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trypanosyllis zebra</i> (Grube, 1860)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis armillaris</i> (Müller, 1771)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis brevipennis</i> Grube, 1863	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis cirropunctata</i> (Michel, 1909)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis hyalina</i> (Grube, 1863)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis krohnii</i> (Ehlers, 1864)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* <i>Typosyllis nigrans</i> (Bobretzky, 1870)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis nigricirris</i> (Grube, 1863)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis prolifera</i> (Krohn, 1852)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis torquata</i> (Marion & Bobretzky, 1875)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis variegata</i> (Grube, 1860)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis variegata profunda</i> (Cognetti, 1955)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis vittata</i> (Grube, 1840)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typosyllis vivipara</i> (Krohn, 1860)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Virchowia clavata</i> Langerhans, 1879	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Xenosyllis scabra</i> (Ehlers, 1864)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ECHIURIDA																						
<i>Echiuroidea</i>																						
<i>Bonellia minor</i> Marion, 1875																						
<i>Bonellia viridis</i> Rolando, 1821																						
<i>Echiurus abyssalis</i> Skorikow, 1906																						

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques										
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SÉ	IP	AA	CT	Autres	Sup. 0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000	
<i>Megerlia truncata</i> (Linné, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Platidia anomioides</i> (Scacchi & Philippi, 1844)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Platidia davidsoni</i> (Deslongchamps, 1855)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Platidia lunifera</i> (Philippi, 1836)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Terebratulina caputserpentis</i> (Linné, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MOLLUSCA																					
Solenogastres																					
<i>Amphimena neapolitana</i> Thiele, 1889	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Anamena gorgonophila</i> (Kowalevsky, 1880)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dondersia festiva</i> Hubrecht, 1888	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dorymenia vagans</i> (Kowalevsky & Marion, 1887)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eleutheromenia sierra</i> (Pruvot, 1890)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hypomenia nierstraszi</i> Lummel, 1930	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ichthyomenia ichthyodes</i> (Pruvot, 1890)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lepidomenia hystrix</i> Marion & Kowalevsky, 1886	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Macellomenia patifera</i> (Pruvot, 1890)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nematomenia baryulensis</i> (Pruvot, 1890)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nematomenia corallophila</i> (Kowalevsky, 1881)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nematomenia flavens</i> (Pruvot, 1890)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Neomenia affinis</i> (Koren & Danielssen, 1877)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Neomenia carinata</i> Tullberg, 1875	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Neomenia grandis</i> Thiele, 1894	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paragymnomenia richardi</i> Leloup, 1947	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pararrhopalia pruvoti</i> Simroth, 1893	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pronemomenia desiderata</i> Kowalevsky & Marion, 1887	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pruvotia sopita</i> (Pruvot, 1891)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pruvotina impexa</i> (Pruvot, 1890)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhopalomenia aglaopheniae</i> (Kowalevsky & Marion, 1887)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Simrothiella minima</i> Nierstrasz, 1903	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Strophomenia lacazei</i> Pruvot, 1899	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Strophomenia sp. indica</i> Nierstrasz, 1902	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stylomenia salvatori</i> Pruvot, 1899	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Uncinomenia neapolitana</i> Nierstrasz, 1903	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Caudofoveata																					
<i>Falcidens aequabilis</i> Salvini-Plawen, 1971	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Falcidens guttuosus</i> (Kowalevsky, 1901)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	Provinces ou régions											Tranches bathymétriques									
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SÉ	IP	AA	CT	Autres	Sup. à 0	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000
	<p>Pelecypoda</p> <p><i>Abra alba</i> (Wood, 1801) <i>Abra longicallis</i> (Scacchi, 1834) <i>Abra nitida</i> (Müller, 1789) <i>Abra ovata</i> (Philippi, 1836) <i>Abra prismatica</i> (Laskey, 1803) <i>Abra tenuis</i> (Montagu, 1803) <i>Anomia ephippium</i> Linné, 1758 <i>Arca barbata</i> Linné, 1758 <i>Arca corbuloides</i> Monterosato, 1878 <i>Arca diluvii</i> Lamarck, 1819 <i>Arca lactea</i> Linné, 1767 <i>Arca noae</i> Linné, 1758 <i>Arca nodulosa</i> Müller, 1776 <i>Arca pulchella</i> Reeve, 1844 <i>Arca tetragona</i> Poli, 1795 <i>Arcopagia balaustina</i> (Linné, 1758) <i>Arcopagia crassa</i> (Pennant, 1777) <i>Astarte bipartita</i> (Philippi, 1836) <i>Astarte fusca</i> (Poli, 1795) <i>Astarte pusilla</i> Forbes, 1843 <i>Astarte sulcata</i> (Da Costa, 1778) <i>Astarte triangularis</i> (Montagu, 1803) <i>Azor chamasolen</i> (Da Costa, 1778) <i>Barnea candida</i> (Linné, 1758) <i>Bathyarca obliquatula</i> Dautzenberg, 1927 <i>Bathyarca pectunculoides</i> (Scacchi, 1836) <i>Bornia geoffroyi</i> (Payraudeau, 1826) <i>Bornia sebetia</i> (Costa, 1829) <i>Brachidontes lineatus</i> (Gmelin, 1791) <i>Brachidontes marioni</i> (Locard, 1889) <i>Brachidontes minimus</i> (Poli, 1795) <i>Brachidontes solidus</i> Monterosato, 1884 <i>Brachidontes variabilis</i> (Krauss, 1848) <i>Callista chione</i> (Linné, 1758) <i>Cardita aculeata</i> (Poli, 1795) <i>Cardita calyculata</i> (Linné, 1758) <i>Cardita trapezia</i> (Linné, 1767) <i>Cardium aculeatum</i> Linné, 1767</p>																				

Cardium deshayesi Payraudeau, 1826
Cardium echinatum Linné, 1767
Cardium erinaceum Lamarck, 1819
Cardium exiguum Gmelin, 1791
Cardium glaucum Bruguière, 1789
Cardium minimum Philippi, 1836
Cardium nodosum Turton, 1822
Cardium ovale Sowerby, 1841
Cardium papillosum Poli, 1791
Cardium paucicostatum Sowerby, 1839
Cardium ringens Bruguière, 1789
Cardium transversale Deshayes, 1854
Cardium tuberculatum Linné, 1758
Chama circinata Monterosato, 1878
Chama gryphina Lamarck, 1819
Chama gryphoides Linné, 1758
Chlamys bruei (Payraudeau, 1826)
Chlamys multistriata (Poli, 1795)
Chlamys varia (Linné, 1758)
Chlamys (Manupecten) pesfelis (Linné, 1758)
Chlamys (Peplum) triradiata (Müller, 1776)
Chlamys (Aequipecten) opercularis (Linné, 1758)
Chlamys (Aequipecten) solidula (Reeve, 1853)
Chlamys (Flexopecten) flexuosa (Poli, 1795)
Chlamys (Proteopecten) glabra (Linné, 1758)
Chlamys (Pseudamussium) septemradiata (Müller, 1776)
Clavagella aperta Sowerby, 1820
Clavagella balanorum Scacchi, 1840
Clavagella melitensis Broderip, 1835
Cochlodesma praetenu (Pulteney, 1799)
Cochlodesma tenerum (Jeffreys, 1880)
Coralliophaga lithophagella (Lamarck, 1819)
Corbula gibba (Olivi, 1792)
Crassostrea angulata (Lamarck, 1819)
Crenella arenaria Monterosato, 1875
Crenella rhombea (Berkeley, 1827)
Cultellus adriaticus Coen, 1933
Cultellus pellucidus tenuis Philippi, 1836
Cuspidaria abbreviata Forbes, 1843
Cuspidaria costellata (Deshayes, 1832)
Cuspidaria cuspidata (Olivi, 1792)
Cuspidaria depressa (Jeffreys, 1881)
Cuspidaria jugosa (Wood, 1856)
Cuspidaria obesa (Lovén, 1846)

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques											
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SÉ	IP	AA	CT	Autres	Sup. à 0	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000	
	<i>Cuspidaria rostrata</i> (Spengler, 1792)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cuspidaria striolata</i> Locard, 1898	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dacrydium vitreum</i> (Holboll, 1842)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Digitaria digitaria</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diplodonta apicalis</i> Philippi, 1836	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diplodonta intermedia</i> Biondi, 1855	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diplodonta rotundata</i> (Montagu, 1803)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Divaricella divaricata</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Donax semistriatus</i> Poli, 1795	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Donax trunculus</i> Linné, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Donax variegatus</i> (Gmelin, 1790)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Donax venustus</i> Poli, 1795	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Donax vittatus</i> (Da Costa, 1778)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dosinia exoleta</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dosinia lupinus</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eastonia rugosa</i> (Helbling, 1779)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ensis ensis</i> Linné, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ensis siliqua</i> Linné, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Epilepton clarkiae</i> (Jeffreys, 1852)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Erilia castanea</i> (Montagu, 1803)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Galeomma turtoni</i> Sowerby, 1825	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gari costulata</i> (Turton, 1822)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gari depressa</i> (Pennant, 1777)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gari faeroensis</i> Chemnitz, 1782	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gari intermedia</i> Deshayes, 1854	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gari tellinella</i> (Lamarck, 1818)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gastrana fragilis</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gastrochaena dubia</i> (Pennant, 1777)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glossus humanus</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycymeris bimaculata</i> (Poli, 1795)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycymeris glycymeris</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycymeris pilosa</i> (Linné, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glycymeris violascens</i> Lamarck, 1819	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gouldia minima</i> (Montagu, 1803)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Heteranomia squamula</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hiatella arctica</i> (Linné, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hiatella rugosa</i> (Linné, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Jagonia decussata</i> (Costa, 1830)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Kellia pumila</i> (Wood, 1850)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Kellia suborbicularis Montagu, 1803
Kelyella militaris (Philippi, 1844)
Laevicardium crassum (Gmelin, 1791)
Laevicardium oblongum (Chemnitz, 1782)
Lajonkairia lajonkairi (Payraudeau, 1826)
Lasaea rubra Montagu, 1803
Ledella messanensis (Seguenza, 1877)
Lentidium mediterraneum (Costa, 1828)
Lentidium trigonulum (Monterosato, 1884)
Lepton nitidum Turton, 1822
Lepton squamosum (Montagu, 1803)
Lima elliptica (Jeffreys, 1863)
Lima hians (Gmelin, 1790)
Lima inflata (Chemnitz, 1784)
Lima lima (Linné, 1758)
Lima loscombei (Sowerby, 1820)
Lima subauriculata (Montagu, 1808)
Lima subovata (Jeffreys, 1876)
Limea sarsi Lovén, 1846
Limopsis aurita (Brocchi, 1814)
Limopsis minuta (Philippi, 1836)
Limopsis pygmaea (Philippi, 1836)
Lithophaga caudigera (Lamarck, 1797)
Lithophaga lithophaga (Linné, 1767)
Loripes desmarestii Payraudeau, 1826
Loripes lacteus (Linné, 1758)
Lucina fragilis Philippi, 1836
Lutraria lutraria (Linné, 1758)
Lutraria oblonga Chemnitz, 1782
Lyonsia formosa Jeffreys, 1881
Lyonsia norvegica (Chemnitz, 1788)
Macoma cumana (Costa, 1829)
Mactra corallina (Linné, 1758)
Mactra glauca Born, 1778
Malleia cuneata Jeffreys, 1876
Malleia obtusa (Sars, 1868)
Malleus regulus (Forsk., 1775)
Megaxinus transversus (Bronn, 1831)
Mesodesma cornea (Poli, 1791)
Miltha borealis (Linné, 1767)
Modiolus adriaticus Lamarck, 1819
Modiolus barbatus (Linné, 1767)
Modiolus martorelli Hidalgo, 1870
Modiolus phaseolinus (Philippi, 1844)

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques												
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SÉ	IP	AA	CT	Autres	Sup. à 0	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000		
	<i>Modiolus politus</i> Verrill & Smith, 1880	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Monia glauca</i> Monterosato, 1884	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Monia patelliformis</i> (Linné, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Montacuta dawsoni</i> Jeffreys, 1881	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Montacuta ferruginosa</i> (Montagu, 1803)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Montacuta phascolionis</i> Dautzenberg & Fischer, 1921	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Montacuta substriata</i> (Montagu, 1809)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Musculus agglutinans</i> (Cantraine, 1835)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Musculus barbatellus</i> (Cantraine, 1835)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Musculus costulatus</i> (Risso, 1826)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Musculus marmoratus</i> (Forbes, 1838)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Musculus semigranatus</i> (Reeve, 1858)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mya arenaria</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mysia undata</i> (Pennant, 1777)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mytilus edulis</i> Linné, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mytilus pictus</i> Born, 1780	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Neilonella pusio</i> (Philippi, 1844)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Neolepton sulcatulum</i> (Jeffreys, 1863)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula aegeensis</i> Forbes, 1843	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula corbuloides</i> Seguenza, 1877	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula nitida</i> Sowerby, 1833	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula nucleus</i> (Linné, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula radiata</i> Forbes & Hanley, 1853	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula striatissima</i> Seguenza, 1877	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula tenuis</i> (Montagu, 1808)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula tumidula</i> Malm, 1860	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula turgida</i> Leckenby & Marshall, 1875	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nuculana fragilis</i> (Chemnitz, 1784)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nuculana pella</i> (Linné, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ostrea adriatica</i> Lamarck, 1819	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ostrea cristata</i> Born, 1780	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ostrea edulis</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ostrea lamellosa</i> Brocchi, 1814	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ostrea senegalensis</i> (Gmelin, 1790)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ostrea stentina</i> Payraudeau, 1826	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Palliolium hyalinum (Poli, 1795)
Palliolium incomparabilis (Risso, 1826)
Palliolium similis (Laskey, 1811)
Palliolium (Delectopecten) vitreum (Gmelin, 1789)
Pandora flexuosa Sowerby, 1833
Pandora inaequalis (Linné, 1758)
Pandora pinna (Montagu, 1803)
Panopea glycymeris (Born, 1780)
Pecten jacobaeus (Linné, 1758)
Pecten maximus (Linné, 1758)
Petricola lithophaga (Retzius, 1786)
Pharus legumen Linné, 1758
Philobrya muniti (Bernard, 1879)
Pholadomya toveni Jeffreys, 1881
Pholas dactylus Linné, 1758
Pholas parva Pennant, 1777
Pinctada radiata (Leach, 1814)
Pinna nobilis Linné, 1758
Pinna pectinata Linné, 1767
Pinna pernula Chemnitz, 1785
Pitar rudis (Poli, 1795)
Poromya granulata (Nyst & Westerdrop, 1839)
Propeamussium fenestratum (Forbes, 1843)
Propeamussium hoskynsi (Forbes, 1846)
Propeamussium (Camptonectes) striatum (Müller, 1776)
Pseudopythina macandrewi (Fisher, 1867)
Pteria hirundo (Linné, 1758)
Pycnodonte cochlear (Poli, 1795)
Quadrans serratus (Brocchi, 1814)
Scacchia elliptica (Scacchi, 1833)
Scacchia ovata Philippi, 1844
Scrobicularia cottardi (Payraudeau, 1826)
Scrobicularia plana (Da Costa, 1778)
Solecurtus candidus (Renieri, 1804)
Solecurtus strigillatus (Linné, 1758)
Solemya togata (Poli, 1795)
Solen marginatus Pennant, 1777
Sphenia binghami Turton, 1822
Spisula solida (Linné, 1758)
Spisula subtruncata (Da Costa, 1778)
Spondylus gaederopus Linné, 1758
Spondylus gussoni Costa, 1829
Tapes aureus (Gmelin, 1790)
Tapes decussatus (Linné, 1758)

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques												
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SÉ	IP	AA	CT	Autres	Sup. à 0	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000		
	<i>Tapes geographicus</i> (Chemnitz, 1784)
<i>Tapes lucens</i> Locard, 1886
<i>Tapes pullaster</i> (Montagu, 1803)
<i>Tapes rhomboides</i> (Pennant, 1777)
<i>Tellina compressa</i> Brocchi, 1814
<i>Tellina distorta</i> Poli, 1795
<i>Tellina donacina</i> (Linné, 1758)
<i>Tellina fabula</i> Gronovius, 1781
<i>Tellina incarnata</i> Linné, 1758
<i>Tellina nitida</i> Poli, 1795
<i>Tellina planata</i> Linné, 1758
<i>Tellina pulchella</i> Lamarck, 1818
<i>Tellina pusilla</i> (Philippi, 1836)
<i>Tellina tenuis</i> (Da Costa, 1778)
<i>Teredo bipennata</i> Turton, 1817
<i>Teredo divaricata</i> Deshayes, 1856
<i>Teredo navalis</i> Linné, 1758
<i>Teredo norvegica</i> Spengler, 1792
<i>Teredo pedicellata</i> Quatrefoies, 1856
<i>Teredo philippi</i> Gray, 1856
<i>Teredo utriculus</i> Gmelin, 1790
<i>Thracia convexa</i> (Wood, 1815)
<i>Thracia corbulooides</i> Blainville, 1825
<i>Thracia distorta</i> (Montagu, 1803)
<i>Thracia papyracea</i> (Poli, 1795)
<i>Thracia pubescens</i> (Pulteney, 1799)
<i>Thyasira croulinensis</i> (Jeffreys, 1869)
<i>Thyasira cycladia</i> (Wood, 1848)
<i>Thyasira eumyaria</i> (Sars, 1870)
<i>Thyasira ferruginosa</i> (Forbes, 1843)
<i>Thyasira flexuosa</i> (Montagu, 1803)
<i>Thyasira granulosa</i> (Jeffreys, 1875)
<i>Thyasira incrassata</i> (Jeffreys, 1876)
<i>Thyasira planata</i> (Jeffreys, 1882)
<i>Turtonia minutum</i> (Fabricius, 1780)
<i>Vasconicella jeffreysiana</i> Fisher, 1873
<i>Venericardia antiquata</i> (Linné, 1758)
<i>Venericardia corbis</i> (Philippi, 1836)
<i>Venerupis irus</i> (Linné, 1767)

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques											
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SE	IP	AA	CT	Autres	Sup. a 0	0 a 50	51 a 100	101 a 150	151 a 200	201 a 300	301 a 500	501 a 1000	1001 a 2000	Inf. a 2000	
	
<i>Sepiola robusta</i> Naef, 1912
<i>Sepiola rondeleti</i> Leach, 1817
<i>Sepiola steenstrupiana</i> Levy, 1912
<i>Todarodes sagittatus</i> (Lamarck, 1798)
<i>Todaropsis eblanae</i> (Ball, 1841)
ARTHROPODA																						
Decapoda																						
<i>Acanthephyra eximia</i> Smith, 1886
<i>Acanthephyra pelagica</i> (Risso, 1816)
<i>Acanthonyx lunulatus</i> (Risso, 1816)
<i>Achaeus cranchii</i> Leach, 1817
<i>Achaeus gordonae</i> Forest & Zariquiey Alvarez, 1955
<i>Actaea rufopunctata</i> (Milne-Edwards, 1834)
<i>Albunea carabus</i> (Linné, 1758)
<i>Alpheus audouini</i> Coutière, 1905
<i>Alpheus crassimanus</i> Heller, 1862
<i>Alpheus dentipes</i> Guérin, 1832
<i>Alpheus glaber</i> (Olivier, 1792)
<i>Alpheus inopinatus</i> Holthuis & Gottlieb, 1958
<i>Alpheus macrocheles</i> (Hailstone, 1835)
<i>Alpheus playdactylus</i> Coutière, 1897
<i>Anamathia rissoana</i> (Roux, 1828)
<i>Anapagurus bicorniger</i> Milne-Edwards & Bouvier, 1892
<i>Anapagurus breviaculeatus</i> Fenizia, 1937
<i>Anapagurus brevicarpus</i> Milne-Edwards & Bouvier, 1892
<i>Anapagurus chiroacanthus</i> (Lilljeborg, 1856)
<i>Anapagurus curvidactylus</i> Chevreux & Bouvier, 1892
<i>Anapagurus laevis</i> (Bell, 1846)
<i>Anapagurus longispina</i> Milne-Edwards & Bouvier, 1900
<i>Anapagurus petiti</i> Dechance & Forest, 1962
<i>Aristaeomorpha foliacea</i> (Risso, 1827)
<i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)
<i>Atelecyclus rotundatus</i> (Olivier, 1792)
<i>Atelecyclus undecimdentatus</i> (Herbst, 1783)
<i>Athanas amazonae</i> Holthuis, 1951
<i>Athanas nitescens</i> (Leach, 1814)
<i>Athanas nitescens laevirhincus</i> (Risso, 1816)

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques											
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SE	IP	AA	CT	Autres	Sup. à 0	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000	
	<i>Eryoneicus faxoni</i> Bouvier, 1905	+	+																			
<i>Eryoneicus kempi</i> Selbie, 1914																						+
<i>Eryoneicus puritanii</i> Lo Bianco, 1903																						+
<i>Eryoneicus spinoculatus</i> Bouvier, 1905																						+
<i>Ethusa mascarone</i> (Herbst, 1785)																						+
<i>Eualus ocellus</i> (Lebour, 1936)																						+
<i>Euchirograpsus liguricus</i> Milne-Edwards, 1853																						+
<i>Eucreate crenata</i> (De Haan, 1835)																						+
<i>Eurynome aspera</i> (Pennant, 1777)																						+
<i>Funchalia woodwardi</i> Johnson, 1868																						+
<i>Galathea bolivari</i> Zariquiey Alvarez, 1950																						+
<i>Galathea cenarroi</i> Zariquiey Alvarez, 1968																						+
<i>Galathea dispersa</i> Bate, 1859																						+
<i>Galathea intermedia</i> Lilljeborg, 1851																						+
<i>Galathea nexa</i> Embleton, 1834																						+
<i>Galathea squamifera</i> Leach, 1814																						+
<i>Galathea strigosa</i> (Linné, 1767)																						+
<i>Gennadas elegans</i> (Smith, 1882)																						+
<i>Geryon longipes</i> Milne-Edwards, 1881																						+
<i>Gnathophyllium elegans</i> (Risso, 1816)																						+
<i>Goneplax rhomboides</i> (Linné, 1758)																						+
<i>Herbstia condyliata</i> (Fabricius, 1787)																						+
<i>Heterocrypta maltzani</i> Miers, 1881																						+
<i>Heteropanope laevis</i> (Dana, 1852)																						+
<i>Hippolyte holthuisi</i> Zariquiey Alvarez, 1953																						+
<i>Hippolyte hunii</i> (Gosse, 1877)																						+
<i>Hippolyte inermis</i> Leach, 1815																						+
<i>Hippolyte leptocerus</i> (Heller, 1863)																						+
<i>Hippolyte leptometrae</i> Ledoyer, 1969																						+
<i>Hippolyte longirostris</i> (Czerniavsky, 1868)																						+
<i>Homarus gammarus</i> (Linné, 1758)																						+
<i>Homola barbata</i> (Fabricius, 1793)																						+
<i>Icotopus amplissimus</i> Coutière, 1907																						+
<i>Ilia nucleus</i> (Linné, 1758)																						+
<i>Inachus aguiarii</i> Brito Capello, 1876																						+
<i>Inachus communissimus</i> Rizza, 1839																						+
<i>Inachus dorsetensis</i> (Pennant, 1777)																						+
<i>Inachus leptochirus</i> Leach, 1817																						+
<i>Inachus phalangium</i> (Fabricius, 1775)																						+

	Provinces ou régions										Tranches bathymétriques											
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SÉ	IP	AA	CT	Autres	Sup. à 0	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000	
	<i>Ocyrode cursor</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ogyrides mjoberi</i> (Balss, 1921)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pachygrapsus maurus</i> (Lucas, 1846)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes, 1850)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paguristes oculatus</i> (Fabricius, 1775)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus alatus</i> Fabricius, 1775	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus anachoretus</i> Risso, 1827	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus bernhardus</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus chevreuxi</i> (Bouvier, 1896)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus cuanensis</i> Bell, 1846	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus prideauxi</i> Leach, 1815	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus sculptimanus</i> Lucas, 1846	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pagurus variabilis</i> (Milne-Edwards & Bouvier, 1892)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palaemon adpersus</i> Rathke, 1837	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palaemon elegans</i> Rathke, 1837	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palaemon longirostris</i> Milne-Edwards, 1837	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palaemon serratus</i> (Pennant, 1777)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palaemon xiphias</i> Risso, 1816	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palaemonella vestigialis</i> Kemp, 1922	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palaemonetes varians</i> (Leach, 1814)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palicou caronii</i> (Roux, 1830)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palinurus elephas</i> (Fabricius, 1787)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palinurus mauritanicus</i> Gruvel, 1911	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pandalina brevis</i> (Rathke, 1843)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pandalina profunda</i> Holthuis, 1946	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Panulirus regius</i> Brito Capello, 1864	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paragalene longicirra</i> (Nardo, 1868)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parapandatus narval</i> (Fabricius, 1787)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parapanaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paromola cuvieri</i> (Risso, 1816)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parthenope angulifrons</i> Latreille, 1825	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parthenope expansus</i> Miers, 1879	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parthenope macrochelos</i> (Herbst, 1790)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parthenope massena</i> (Roux, 1830)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pasiphaea multidentata</i> Esmark, 1866	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pasiphaea sivado</i> (Risso, 1816)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penaeus japonicus</i> Bate, 1888	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penaeus kerathurus</i> (Forsk., 1775)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Penaeus semisulcatus De Haan, 1844
Periclimenes amethysteus (Risso, 1827)
Periclimenes calmani Tattersall, 1921
Periclimenes granulatus Holthuis, 1950
Periclimenes sagittifer (Norman, 1861)
Periclimenes scriptus (Risso, 1822)
Philocheras bispinosus (Hailstone, 1835)
Philocheras echinulatus (Sars, 1862)
Philocheras fasciatus (Risso, 1816)
Philocheras monacanthus (Holthuis, 1961)
Philocheras sculptus (Bell, 1847)
Philocheras trispinosus (Hailstone, 1835)
Pilumnopeus vauquelini (Audouin, 1826)
Pilumnus aestuarii Nardo, 1869
Pilumnus hirsutus Stimpson, 1858
Pilumnus hirtellus (Linné, 1761)
Pilumnus spinifer Milne-Edwards, 1834
Pilumnus villosissimus (Rafinesque, 1814)
Pinnotheres pinnotheres (Linné, 1758)
Pinnotheres pisum (Linné, 1767)
Pirimela denticulata (Montagu, 1808)
Pisa armata (Latreille, 1803)
Pisa carinimana Miers, 1879
Pisa corallina (Risso, 1816)
Pisa muscosa (Linné, 1758)
Pisa nodipes (Leach, 1815)
Pisa tetraodon (Pennant, 1777)
Pisidia bluteli (Risso, 1816)
Pisidia longicornis (Linné, 1767)
Pisidia longimana (Risso, 1816)
Planes minutus (Linné, 1758)
Plesionika acanthotus (Smith, 1882)
Plesionika antigai Zariquiey Alvarez, 1955
Plesionika edwardsii (Brandt, 1851)
Plesionika giglioli (Senna, 1903)
Plesionika heterocarpus (Costa, 1871)
Plesionika martia (Milne-Edwards, 1883)
Polybius henslowi Leach, 1820
Polycheles typhlops Heller, 1862
Pontocaris cataphracta (Olivi, 1792)
Pontocaris lacazei (Gouret, 1887)
Pontonia flavomaculata Heller, 1864
Pontonia pinnophylax (Otto, 1821)
Pontophilus norvegicus (Sars, 1861)

	Provinces ou régions											Tranches bathymétriques										
	BO	LU	MW	AD	ME	MA	SE	IP	AA	CT	Autres	Sup. à 0	0 à 50	51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 300	301 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	Inf. à 2000	
<i>Pontophilus spinosus</i> (Leach, 1815)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Porcellana playcheles</i> (Pennant, 1777)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Portunus latipes</i> (Pennant, 1777)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Portunus hastatus</i> (Linné, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Portunus pelagicus</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Portunus sayi</i> (Gibbes, 1850)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Processa acutirostris</i> Nouvel & Holthuis, 1957	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Processa canaliculata</i> Leach, 1815	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Processa edulis</i> (Risso, 1816)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Processa elegantula</i> Nouvel & Holthuis, 1957	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Processa macrophthalma</i> Nouvel & Holthuis, 1957	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Processa mediterranea</i> (Parisi, 1915)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Processa parva</i> Holthuis, 1951	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Processa robusta</i> Nouvel & Holthuis, 1957	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Richardina fredericii</i> Lo Bianco, 1903	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rochinia carpenteri</i> (Thomson, 1873)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scyllarides latus</i> (Latreille, 1803)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scyllarus arctus</i> (Linné, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scyllarus pygmaeus</i> (Bate, 1888)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sergestes arcticus</i> Kröyer, 1855	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sergestes atlanticus</i> Milne-Edwards, 1830	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sergestes corniculatum</i> Kröyer, 1855	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sergestes japonicus</i> Bate, 1881	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sergestes robustus</i> Smith, 1882	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sergestes sargassi</i> Ortman, 1893	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sergestes tenuiremis</i> Kröyer, 1855	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sergestes vigilax</i> Stimpson, 1860	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sicyonia carinata</i> (Brunnich, 1768)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sirpus zariquieyi</i> Gordon, 1953	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Solenocera membranacea</i> (Risso, 1816)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Spiropagurus elegans</i> Miers, 1881	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stenopus spinosus</i> Risso, 1827	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stereomastis sculpta</i> (Smith, 1880)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Synalpheus gambarelloides</i> (Nardo, 1847)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalamita admete</i> (Herbst, 1803)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalamita poissonii</i> (Audouin, 1826)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thia scutellata</i> (Fabricius, 1793)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thoralus cranchii</i> (Leach, 1817)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thoralus sollaudi</i> (Zariquiey Cenarro, 1935)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALINAT (J.), BELLAICHE (G.), GIEMANN (G.), LEENHARDT (O.) & PAUTOT (G.), 1970. — Morphologie et sédimentologie d'un dôme de la plaine abyssale ligure. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **69**, n° 1400, 22 p.
- ALINAT (J.) & COUSTEAU (J.), 1962. — Accidents de terrain en mer de Ligurie, in : *Océanographie géologique et géophysique de la Méditerranée occidentale, Villefranche-sur-Mer, 4 au 8 avril 1961*, pp. 121-123. — Paris, Éditions du Centre national de la recherche scientifique.
- ALINAT (J.), COUSTEAU (J.-Y.), GIEMANN (G.), LEENHARDT (O.), PERRIEN (C.) & PIERROT (S.), 1969. — Lever de la carte bathymétrique de la mer Ligure. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **68**, n° 1395, 12 p.
- ALINAT (J.), GIEMANN (G.) & LEENHARDT (O.), 1966. — Reconnaissance sismique des accidents de terrain en mer Ligure. *C.R. Acad. Sci., Paris*, (B) **262**, 19, pp. 1311-1314.
- ALLA (G.) & LEENHARDT (O.), 1971. — Découverte d'un affleurement de cap-rock sur le sommet d'un dôme de sel (dôme T₁, Sud-Toulon) avec le bathyscaphe. *C.R. Acad. Sci., Paris*, (D) **272**, 10, pp. 1347-1349.
- AMOUREUX (L.), 1973. — Quelques Annélides Polychètes de l'Afrique occidentale et équatoriale. *Cah. O.R.S.T.O.M. Océanogr.*, **11**, 1, pp. 41-65.
- ASCHERSON (P.), 1868. — Vorarbeiten zu einer Übersicht der phanerogamen Meergewächse. *Linnaea*, **35**, pp. 152-208.
- ASCHERSON (P.), 1871. — Die geographische Verbreitung der Seegräser. *Petermanns geogr. Mitt.*, **17**, pp. 241-248.
- BACESCU (M.C.), 1973. — Rapport sur les travaux parus, entre 1968 et 1970, sur le benthos de Méditerranée, ses mers annexes y comprises et la mer Rouge. I. Rapport sur les travaux concernant le zoobenthos. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **21**, 9, pp. 549-576.
- BALSS (H.), 1932/33. — Über zwei interessante Xanthidae (Crustacea Dekapoda) des Naturhistorischen Museums in Wien. *Ann. naturh. Mus. Wien*, **46**, pp. 297-301.
- BARTOLINI BALDELLI (C.), 1914. — Asteroidi, ofiuroidi, crinoidi, oloturoidi raccolti nel Mediterraneo dalla R.N. « Washington » (1881-1882). *Arch. zool. ital.*, **7**, pp. 81-113.
- BATE (C.S.), 1888. — Report on the Crustacea macrura collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. *Rep. Voy. Challenger 1873-76*, **24**, xc-942 p.
- BAUCHOT (M.-L.), 1962 (1963). — Description d'un nouveau *Bathypterois* méditerranéen (Poisson clupéiforme de la famille des *Bathypteroidae*). Affinités et remarques sur plusieurs espèces du genre. *Vie et Milieu*, **13**, 4, pp. 613-647.
- BELLAICHE (G.) & PAUTOT (G.), 1968. — Sur la présence de niveaux à pyrite au sommet d'un dôme de la plaine abyssale ligure. *C.R. Acad. Sci., Paris*, (D) **267**, 11, pp. 991-993.
- BELLAN (G.), 1960. — Annélides Polychètes récoltées au cours de sa II^e campagne méditerranéenne par le « Président-Théodore-Tissier ». *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **24**, 2, pp. 273-292.
- BELLAN (G.), 1961a. — Campagne de la « Calypso » : Méditerranée nord-orientale. 4. Annélides Polychètes, campagne de la *Calypso* (septembre-octobre 1955). *Ann. Inst. océanogr., Paris*, **39**, pp. 161-178.
- BELLAN (G.), 1961 b. — Contribution à l'étude de l'Annélide Polychète *Ophelia bicornis* Savigny 1820. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **16**, 2, pp. 533-550.
- BELLAN (G.), 1964. — Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **49** (Bull. 33), 372 p.
- BEN-ELIAHU (M.N.), 1972. — Polychaeta errantia of the Suez Canal. *Israel J. Zool.*, **21**, 3-4, pp. 189-237.
- BENSON (R.H.), 1972. — Ostracodes as indicators of threshold depth in the Mediterranean during the Pliocene, in : *The Mediterranean Sea : a natural sedimentation laboratory*, ed. by D.J. Stanley, pp. 63-73. — Stroudsburg, Dowden, Hutchison & Ross.
- BOURCART (J.), 1960. — Carte topographique du fond de la Méditerranée occidentale. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **57**, n° 1163, 20 p.

- BOUVIER (E.-L.), 1940. — Décapodes marcheurs. *Faune de Fr.*, **37**, 404 p.
- BRUUN (A.F.), 1957. — Deep sea and abyssal depths. *Mem. geol. Soc. Amer.*, **67** [Treatise on marine ecology and paleoecology], 1, pp. 641-672.
- BUCQUOY (E.), DAUTZENBERG (P.) & DOLLFUS (G.), 1887-1898. — *Mollusques marins du Roussillon, tome II*. — Paris, J.-B. Baillièrre & fils. 884 p.
- CAPROTTI (E.), 1965. — Notes on the Mediterranean Dentaliidae (Studies on Scaphopoda. V). *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, **104**, 3, pp. 339-354.
- CAPROTTI (E.), 1966. — Il *Dentalium rossati*, nuova specie mediterranea. (Studi sugli Scafopodi, VI). *Natura, Milano*, **57**, 3, pp. 194-196.
- CAPROTTI (E.), 1968. — Nota sui generi *Cadulus* ed *Entalina* nel Mediterraneo (Scaphopoda, Siphonodentaliidae). *Arch. Molluskenk.*, **98**, 1-2, pp. 77-84.
- CARPINE (C.), 1970. — Écologie de l'étage bathyal dans la Méditerranée occidentale. *Mém. Inst. océanogr. Monaco*, **2**, 146 p.
- CARUS (J.V.), 1889-1893. — *Prodromus faunae Mediterraneae sive Descriptio animalium Maris Mediterranei incolarum quam comparata silva rerum quatenus innotuit adiectis locis et nominibus vulgaribus eorumque auctoribus in commodum zoologorum...*, vol. 2. — Stuttgart, E. Schweizerbart'sche. x-854 p.
- CHERBONNIER (G.), 1972. — *Neocnus incubans*, nouveau genre et nouvelle espèce d'Holothurie dendrochirote incubatrice de Méditerranée. *C.R. Acad. Sci., Paris, (D)* **275**, 2, pp. 225-227.
- CHERBONNIER (G.) & GUILLE (A.), 1971 (1972). — Note sur l'Holothurie dendrochirote *Phyllophorus granulatus* (Grube). *Vie et Milieu, (A)* **22**, 2, pp. 281-288.
- CITA (M.B.) & RYAN (W.B.F.), 1973. — Time scale and general synthesis. *Initial reports of the Deep sea drilling project*, **13**, 2, pp. 1405-1415.
- COTTREAU (J.), 1914. — Les Échinides néogènes du bassin méditerranéen. *Ann. Inst. océanogr., Paris*, **6**, 3, 193 p.
- DE HAAS (W.) & KNORR (F.), 1965. — *Was lebt im Meer an Europas Küsten ?* — Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung. 359 p.
- DEN HARTOG (C.), 1970. — The sea-grasses of the world. *Verh. Akad. Wet. Amst., Natuurk.*, (2) **59**, 1, pp. 1-275.
- DIEUZEIDE (R.) & ROLAND (J.), 1957 (1958). — Prospections des fonds chalutables des côtes algériennes. Recherches de nouvelles zones (années 1956-1957). *Bull. Sta. Aquic. Pêche Castiglione, (N.S.)* **9**, 1, pp. 9-69.
- EKMAN (S.), 1953. — *Zoogeography of the sea*. — London, Sidgwick and Jackson. xiv-417 p.
- EMIG (C.C.), 1971 (1972). — Taxonomie et systématique des Phoronidiens. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris* (3) **8** (zoologie 8), pp. 473-568.
- FAHLQUIST (D.A.) & HERSEY (J.B.), 1969. — Seismic refraction measurements in the western Mediterranean Sea. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **67**, n° 1386, 52 p.
- FALCONETTI (C.), 1970. — Étude faunistique d'un faciès : « La gravelette » ou maërl de Castiglione (Algérie). *Téthys*, **1**, 4, pp. 1057-1096.
- FAUVEL (P.), 1923. — Polychètes errantes. *Faune de Fr.*, **5**, 488 p.
- FELDMANN (J.), 1934. — Les Laminariacées de la Méditerranée et leur répartition géographique. *Bull. Sta. Aquic. Pêche Castiglione*, 1932, 2, 6, pp. 143-184.
- FELDMANN (J.), 1958. — Origine et affinités du peuplement végétal benthique de la Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **14**, pp. 515-518.
- FISCHER (P.), 1880-87. — *Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique ou Histoire naturelle des Mollusques vivants et fossiles*. — Paris, F. Savy. xxiv-1369 p.
- FISCHER (P.), 1882. — On the abyssal malacological fauna of the Mediterranean. *Ann. Mag. nat. Hist.*, (5) **9**, 54, pp. 477-479.
- FÖYN (B.), 1955. — Specific differences between Northern and Southern European populations of the green alga *Ulva lactuca* L. *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, **27**, pp. 261-270.
- FREDJ (G.), 1964. — Contributions à l'étude bionomique de la Méditerranée occidentale (Côte du Var et des Alpes maritimes - côte occidentale de Corse). Fascicule 2 : La région de Saint-Tropez : du cap Taillat au cap de Saint-Tropez (région A 1). *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **63**, n° 1311, 55 p.
- FREDJ (G.), 1972. — Stockage et exploitation des données en écologie marine. A - Un fichier sur ordinateur des Invertébrés macrobenthiques. *Mém. Inst. océanogr. Monaco*, **4**, 61 p.

- FREDJ (G.), 1973. — Stockage et exploitation des données en écologie marine. B - Collecte des données en mer et archivage (Stations ponctuelles dans l'espace et dans le temps). *Mém. Inst. océanogr. Monaco*, **5**, 60 p.
- FRITEL (P.-H.), 1909 (1910). — Sur l'attribution au genre *Posidonia* de quelques *Caulinites* de l'Éocène du bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **4**, 9, pp. 380-385.
- GEISTDOERFER (P.) & RANNOU (M.), 1970 (1971). — A propos des *Chalinura* méditerranéens (Téléostéens, Macrouridae). *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, (2) **42**, 5, pp. 1009-1018.
- GIERMANN (G.), 1961. — Erläuterungen zur bathymetrischen Karte der Strasse von Gibraltar. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **58**, n° 1218, 28 p.
- GIGNOUX (M.), 1950. — *Géologie stratigraphique*, 4^e éd. — Paris, Masson et Cie. viii-735 p.
- GIORDANI SOIKA (A.), 1955. — Ricerche sull'ecologia e sul popolamento della zona intercotidale delle spiagge di sabbia fina. *Boll. Mus. Stor. nat. Venezia*, **8**, 151 p.
- GIORDANI-SOIKA (A.), 1962. — Influenza di fattori paleogeografici e paleoclimatici sul popolamento intercotidale delle spiagge mediterranee. *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, **32**, suppl. [Problemi ecologici delle zone litorali del Mediterraneo], pp. 145-151.
- GLANGEAUD (L.), 1966. — Les grands ensembles structuraux de la Méditerranée occidentale d'après les données de *Géomède 1*. *C.R. Acad. Sci., Paris*, (D) **262**, 24, pp. 2405-2408.
- GLANGEAUD (L.), ALINAT (J.), POLVÈCHE (J.), GUILLAUME (A.) & LEENHARDT (O.), 1966 (1967). — Grandes structures de la mer Ligure, leur évolution et leur relations avec les chaînes continentales. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7) **8**, pp. 921-937.
- GUILLE (A.) & LAUBIER (L.), 1965. — Découverte de la classe des Priapulien en Méditerranée. *C.R. Acad. Sci., Paris*, **261**, 4, pp. 1125-1128.
- GUIRAUD (R.), 1973. — Évolution post-triasique de l'avant-pays de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du bassin du Hodna et des régions voisines. *Thèse. Sci. Nice. 1973*, 270 p. multigr. [C.N.R.S. A.O. 8603].
- HARTMAN (O.), 1959-1965. — Catalogue of the Polychaetous Annelids of the world. *Occ. Pap. Allan Hancock Fdn*, **23**, vi[vi-]628 + 197 p.
- HEATH (J.), 1971. — *European invertebrate survey. Instructions for recorders.* — Abbots Ripton, Biological records centre. 23 p.
- HERSEY (J.B.), 1965. — Sedimentary basins of the Mediterranean Sea. *Colston papers*, **17** [Submarine geology and geophysics], pp. 75-91.
- HESSLER (R.) & SANDERS (H.L.), 1967. — Faunal diversity in the deep-sea. *Deep-Sea Res.*, **14**, 1, pp. 65-78.
- HEYBROECK (F.), 1965. — The Red Sea Miocene evaporite basin, in : *Salt basins around Africa*, pp. 17-40. — London, Institute of petroleum.
- HOLTHUIS (L.B.), 1955. — The recent genera of the caridean and stenopodidean shrimps (class Crustacea, order Decapoda, supersection Natantia) with keys for their determination. *Zool. Verh., Leiden*, **26**, 157 p.
- HSÜ (K.J.), 1972. — When the Mediterranean dried up. *Sci. Amer.*, **227**, 6, pp. 26-36.
- HSÜ (K.J.), CITA (M.B.) & RYAN (W.B.F.), 1973. — The origin of the Mediterranean evaporites. *Initial reports of the Deep sea drilling project*, **13**, 2, pp. 1203-1231.
- HSÜ (K.J.), RYAN (W.B.F.) & CITA (M.B.), 1973. — Late Miocene desiccation of the Mediterranean. *Nature, Lond.*, **242**, n° 5395, pp. 240-244.
- KLAUSEWITZ (W.), 1968. — Remarks on the zoogeographical situation of the Mediterranean and the Red Sea. *Ann. Mus. Stor. nat. Genova*, **77**, pp. 323-328.
- KÖHLER (R.), 1927. — *Les Échinodermes des mers d'Europe, tome II.* — Paris, G. Doin. 339 p.
- LAUBIER (L.), 1966. — Le coralligène des Albères. Monographie biocénotique. *Ann. Inst. océanogr., Paris*, **43**, 2, pp. 137-316.
- LAUBIER (L.), 1972. — Découverte du genre abyssal *Fauveliopsis* (Annélide Polychète) en Méditerranée occidentale. *C.R. Acad. Sci., Paris*, (D) **274**, 5, pp. 697-700.
- LAUBIER (L.) & PARIS (J.), 1962. — Annélides Polychètes. *Faune mar. Pyr. orient.*, **4**, 81 p.
- LECLERCQ (J.), 1970. — Cartographie des Invertébrés européens. Directives provisoires. *Natura mosana*, **23**, 1-2, pp. 54-55.
- MANGOLD-WIRZ (K.), 1963. — Biologie des Céphalopodes benthiques et nectoniques de la mer Catalane. *Vie et Milieu*, suppl. 13, 285 p.

- MARENZELLER (E.V.), 1895. — Zoologische Ergebnisse V. Echinodermen, gesammelt 1893, 1894. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, **62**, pp. 123-148 [Ber. Comm. Tiefseeforsch., 16].
- MARS (P.), 1963. — Les faunes et la stratigraphie du Quaternaire méditerranéen. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **43** (Bull. 28), pp. 61-97.
- MARS (P.), 1965. — Mollusques Aplacophores, Polyplacophores, Scaphopodes et Bivalves. *Faune mar. Pyr. orient.*, **5**, 156 p.
- MAUFFRET (A.), 1969. — Les dômes et les structures « anticlinales » de la Méditerranée occidentale au nord-est des Baléares. *Rev. Inst. franc. Pétrole*, **24**, 7-8, pp. 953-960.
- MAURIN (C.), 1962. — Étude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (écologie et pêche). Résultats des campagnes des navires océanographiques « Président-Théodore-Tissier » 1957 à 1960 et « Thalassa » 1960 et 1961. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **26**, 2, pp. 163-218.
- MAURIN (C.), 1968. — Écologie ichthyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibéro-marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée occidentale. *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **32**, 1, pp. 1-147.
- Mediterranean evaporites. *Nature, Lond.*, **242**, n° 5395, pp. 226-227.
- MENARD (H.W.), SMITH (S.M.) & PRATT (R.M.), 1965. — The Rhône deep-sea fan. *Colston papers*, **17** [Submarine geology and geophysics], pp. 271-285.
- MENZIES (R.J.), 1973. — Biological history of the Mediterranean Sea with reference to the abyssal benthos. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **21**, 9, pp. 717-723.
- MONCHARMONT (U.), 1968 (1969). — Rinvenimento di due oloturoidi (Apoda) rari : *Leptosynapta minuta* (Becher, 1906) e *Trochodota venusta* (Semon, 1887) nel golfo di Napoli. *Pubbl. Sta. zool. Napoli*, **36**, 3, pp. 513-514.
- MONTADERT (L.), SANCHO (J.), FAIL (J.-P.), DEBYSER (J.) & WINNOCK (E.), 1970. — De l'âge tertiaire de la série salifère responsable des structures diapiriques en Méditerranée occidentale (nord-est des Baléares). *C.R. Acad. Sci., Paris*, (D) **271**, 10, pp. 812-815.
- MONTEROSATO (T.A. di), 1878. — Enumerazione e sinonimia delle conchiglie mediterranee. *G. Sci. nat. econ. Palermo*, **13**, pp. 61-115.
- MOORE (R.C.), ed., 1969. — *Treatise on invertebrate paleontology, part N, volume 2, Mollusca 6, Bivalvia*. — Boulder, Geological society of America; University of Kansas. pp. N491-N951.
- MORTENSEN (T.), 1951. — *A monograph of the Echinoidea. V.2. Spatangoida. II*. — Copenhagen, C.A. Reitzel. VIII-593 p.
- NESTEROFF (W.D.), 1973. — Mineralogy, petrography, distribution, and origin of the Messinian Mediterranean evaporites. *Initial reports of the Deep sea drilling project*, **13**, 2, pp. 673-694.
- NESTEROFF (W.D.), RYAN (W.B.F.), HSÜ (K.J.), PAUTOT (G.), WEZEL (F.C.), LORT (J.M.), CITA (M.B.), MAYNC (W.), STRADNER (H.) & DUMITRICA (P.), 1972. — Évolution de la sédimentation pendant le Néogène en Méditerranée d'après les forages JOIDES-DSDP, in : *The Mediterranean Sea : a natural sedimentation laboratory*, ed. by D.J. Stanley, pp. 47-62. — Stroudsburg, Dowden, Hutchinson & Ross.
- NORDGAARD (O.), 1915. — Havstrømmene og den Norske marine fauna. *K. norske vidensk. Selsk. Skr.*, 1914, 1, 5, 34 p.
- NORDSIECK (F.), 1969. — *Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia) vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer*. — Stuttgart, G. Fischer. XIV-256 p.
- PÉRÈS (J.-M.), 1954. — Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de la Méditerranée occidentale. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **13** (Bull. 8), pp. 83-155.
- PÉRÈS (J.-M.), 1958. — Origine et affinités du peuplement en Ascidies de la Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **14**, pp. 493-502.
- PÉRÈS (J.-M.), 1967. — The Mediterranean benthos. *Oceanogr. Mar. Biol.*, **5**, pp. 449-533.
- PÉRÈS (J.-M.) & PICARD (J.), 1958. — Faunes « froides » et faunes « chaudes » de la Méditerranée quaternaire. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **14**, pp. 509-514.
- PÉRÈS (J.-M.) & PICARD (J.), 1964. — Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **47** (Bull. 31), pp. 3-137.
- PESTA (O.), 1918. — *Die Decapodenfauna der Adria*. — Leipzig, Wien, F. Deuticke. x-510 p.
- PICARD (J.), 1958. — Origines et affinités de la faune d'Hydropolypes (Gymnoblastes et Calyptoblastes) et d'Hydroméduses (Anthomédues et Leptomédues) de la Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **14**, pp. 187-199.

- PICARD (J.), 1965. — Recherches qualitatives sur les biocénoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **52** (Bull. 36), pp. 1-160.
- PRUVOT (G.), 1890. — Sur quelques Néoméniées nouvelles de la Méditerranée. *Arch. Zool. exp. gén.*, **8**, Notes et revue, pp. XXI-XXIV.
- RAIMBAULT (R.), 1963. — Notes sur certaines espèces ichthyologiques capturées au cours des campagnes de l'Institut des pêches en Méditerranée (1957-1961). *Rev. Trav. Inst. Pêch. marit.*, **27**, 2, pp. 161-176.
- RATHBUN (M.J.), 1925. — The spider crabs of America. *Bull. U.S. nat. Mus.*, **129**, xx-613 p.
- REYS (J.-P.), 1965. — *Crystallophrisson gutturosus* (Kowalewsky), nouveau représentant des Mollusques Aplacophores en Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, **53** (Bull. 37), p. 261.
- REYSS (D.), 1968 (1969). — Présence en Méditerranée du genre *Macellicephala*, Polychète *Aphroditidae*. *Vie et Milieu*, (A) **19**, 2, pp. 323-328.
- REYSS (D.), 1971 (1972). — Résultats scientifiques de la campagne Polymède. II — Polychètes *Aphroditidae* de profondeur en Méditerranée. Remarques systématiques et biogéographiques. *Vie et Milieu*, (A) **22**, 2, pp. 243-257.
- ROSSI (L.), 1949-50. — Celenterati del golfo di Rapallo (Riviera Ligure). *Boll. Ist. Zool. Univ. Torino*, **2**, pp. 193-235.
- ROUCH (J.), 1946. — *La Méditerranée*. — Paris, Flammarion. 243 p.
- RUGGIERI (G.), 1967. — The Miocene and later evolution of the Mediterranean Sea. *Systematics association publ.*, **7** [Aspects of Tethyan biogeography], pp. 283-290.
- SALVINI-PLAWEN (L.V.), 1967. — Kritische Bemerkungen zum System der *Solenogastres* (Mollusca, Aculifera). *Z. zool. Syst. & Evolutionsforsch.*, **5**, 4, pp. 398-444.
- SALVINI-PLAWEN (L.V.), 1972 a. — Die Caudofoveata des Mittelmeeres und das Genus *Scutopus* (Mollusca, Aculifera), in : *Fifth European marine biology symposium*, ed. by B. Battaglia, pp. 27-51. — Padova, Piccin.
- SALVINI-PLAWEN (L.V.), 1972b. — Revision der monegassischen Solenogastres (Mollusca, Aculifera). *Z. zool. Syst. & Evolutionsforsch.*, **10**, 3, pp. 215-240.
- SALVINI-PLAWEN (L.V.), 1972 c. — Zur Taxonomie und Ökologie mediterraner Holothuroidea-Apoda. *Helgoländ. wiss. Meeresunters.*, **23**, 4, pp. 459-466.
- SALVINI-PLAWEN (L.V.), 1973. — Ein Priapulide mit Kleptocniden aus dem Adriatischen Meer. *Mar. Biol.*, **20**, 2, pp. 165-169.
- SARS (G.O.), 1879. — Nogle Bermaerkninger om den marine Faunas Character ved Norges nordlige Kyster. *Tromsø Mus. Aarsh.*, **2**, pp. 58-64.
- SAUVAGEAU (C.), 1890. — Observations sur la structure des feuilles des plantes aquatiques : *Zostera*, *Cymodocea* et *Posidonia*. *J. Bot., Paris*, **4**, pp. 221-229; pp. 237-245.
- SAUVAGEAU (C.), 1912 a. — Sur la possibilité de déterminer l'origine des espèces de *Cystoseira*. *C.R. Soc. Biol., Paris*, **72**, pp. 479-481.
- SAUVAGEAU (C.), 1912 b. — A propos des *Cystoseira* de Banyuls et de Guéthary. *Bull. Sta. biol. Arcachon*, **14**, 2, pp. 133-556.
- SCHMALZ (R.F.), 1969. — Deep water evaporite deposition : a genetic model. *Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol.*, **53**, 4, pp. 798-823.
- SELLI (R.) & FABBRI (A.), 1971. — Tyrrhenian : a Pliocene deep sea. *R.C. Accad. Lincei*, (8) **50**, 5, pp. 580-592.
- STEPHEN (A.C.) & EDMONDS (S.J.), 1972. — *The phyla Sipuncula and Echiura*. — London, British Museum (natural history). VIII-528 p.
- STOCKMANS (F.), 1932. — *Posidonia perforata* Saporta et Marion des marnes de Gelinden (Paléocène). *Bull. Mus. Hist. nat. Belg.*, **8**, 27, 9 p.
- SWARTZ (D.H.) & ARDEN (D.D.), jr, 1960. — Geologic history of Red Sea area. *Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol.*, **44**, 10, pp. 1621-1637.
- THORSON (G.), 1965. — The distribution of benthic marine Mollusca along the N.E. Atlantic shelf from Gibraltar to Murmansk. *Proc. Europ. malac. Congr.*, **1**, pp. 5-25.
- TORCHIO (M.), 1968. — Elenco dei Cefalopodi del Mediterraneo con considerazioni biogeografiche ed ecologiche. *Ann. Mus. Stor. nat. Genova*, **77**, pp. 257-269.

- TORTONESE (E.), 1963. — Note sistematiche e corologiche su alcuni Echinodermi del Mediterraneo. *Ann. Mus. Stor. nat. Genova*, **73**, pp. 282-296.
- TORTONESE (E.), 1965. — Echinodermata. *Fauna d'Italia*, **6**, xvi-422 p.
- VAISSIÈRE (R.) & FREDJ (G.), 1964. — Contributions à l'étude bionomique de la Méditerranée occidentale (Côte du Var et des Alpes maritimes - côte occidentale de Corse). Fascicule 5 : Étude photographique préliminaire de l'étage bathyal dans la région de Saint-Tropez (ensemble A). *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **64**, n° 1323, 70 p.
- VOKES (H.E.), 1967. — Genera of the Bivalvia : a systematic and bibliographic catalogue. *Bull. Amer. Paleont.*, **51**, n° 232, pp. 111-394.
- When the Mediterranean boiled itself dry. *New Scient.*, **58**, n° 840, p. 10.
- ZARIQUIEY ÁLVAREZ (R.), 1968. — Crustáceos Decápodos ibéricos. *Invest. pesq.*, **32**, xvi-510 p.
- ZENKEVITCH (L.), 1963. — *Biology of the seas of the U.S.S.R.* — London, D. Allen & Unwin. 955 p.