

PEUPELEMENTS BENTHIQUES DES SUBSTRATS MEUBLES DU SUD DE LA MER ÉGÉE ⁽¹⁾

par Constantin-Nicolas E. VAMVAKAS

Laboratoire de Zoologie, Université d'Athènes, Athènes-621, Grèce

SUMMARY

Study of the benthic populations of the bathyal mud in the South Aegean Sea (Eastern Mediterranean) is undertaken and a comparison is made with identical populations put out by PICARD in Marseille region (Western Mediterranean) in 1965.

The material has been hauled and examined according to PICARD's method (1965).

The regions studied are : Santorin Archipelago, Cassos strait, Cythere (Cerigo) and Anticythere straits, Epidaurus hollow (Saronic Gulf or Gulf of Athens), as well as two regions of the Northern and Southern coasts of Crete (Heraklion Gulf and Lithinon Cape).

The results obtained can be summarized as follows :

- 1/ The scarcity of species and of individuals is evident.
- 2/ The dominance of some species and of some systematic groups is modified.
- 3/ Some characteristic species of the biocoenosis VP (deep mud) colonies lesser depths whereas characteristic species of the VTC biocoenosis (coastal terrigenous mud) are present in greater depths.
- 4/ The VP biocoenosis loses its individuality and is mixed with the VTC biocoenosis which by itself does not have a clear individuality. Thus, the populations are in biocoenotic balance.

RESUME

Une étude sur les peuplements benthiques des bases bathyales est entreprise dans la Mer Egée du Sud (Méditerranée orientale), et une comparaison est faite avec les peuplements identiques de la région marseillaise (Méditerranée occidentale), d'après le travail de PICARD (1965).

Le matériel a été prélevé et exploité selon la méthode mise au point par PICARD (1965).

Les régions étudiées sont les suivantes : Archipel de Santorin, détroits de Cassos, Cythère et Anticythère, Golfe Saronique (dépression d'Epidaure), ainsi que deux secteurs au Sud (Cap Lithinon) et au Nord (Baie d'Heraklion) des côtes de l'île de Crète.

Les résultats obtenus peuvent se résumer ainsi : au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'Océan Atlantique,

- 1/ La pauvreté en espèces et en individus est évidente ;
- 2/ La dominance de certaines espèces et de certains groupes systématiques est modifiée ;
- 3/ Certaines espèces caractéristiques de la biocoenose VP remontent plus haut, tandis que les espèces caractéristiques de la biocoenose VTC descendent plus bas.
- 4/ La biocoenose VP perd son individualité et se mélange à la biocoenose VTC qui, elle-même, n'est pas nettement individualisée. Ainsi, les peuplements sont en déséquilibre biocoenotique.

(1) Thèse présentée le 12 Juin 1969, à la Faculté des Sciences d'Aix-Marseille, pour l'obtention du grade de Docteur en Océanographie.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἡ παρούσα ἔρευνα διενεργήθη μέ σκοπόν τήν μελέτην τοῦ βένθους τῆς βαθείας Ἰλύος (VP) τοῦ Νοτίου Αἰγαίου πελάγους. Ἐν συνεχείᾳ ἐγένετο μία σύγκρισις μεταξύ τῶν πληθυσμῶν αὐτῶν καί τῶν ἀντιστοιχῶν τῆς περιοχῆς Μασσαλίας εἰς τήν Δυτικὴν Μεσόγειον, ἐπί τῆ βάσει τῆς ἐργασίας τοῦ PICARD (1965).

Τό ὕλικόν συνελέγη καί ἐξετάσθη κατὰ τὴν μέθοδον τὴν προταθεῖσα ὑπὸ τοῦ (PICARD (1965).

Αἱ μελετηθεῖσαι περιοχαί εἶναι : Νήσου Σαντορόνης, διαύλων Κάσου, Κυθήρων, Ἀντικυθήρων, ὑποθαλασσίας τάφρου Ἐπιδαύρου, καθὼς ἐπίσης δύο σημείων, βορείως τῆς νήσου Κρήτης (Κόλπος Ἡρακλείου) καί νοτίως ταύτης (Ἀκρωτήριον Λίθων). Τὰ κτηθέντα ἀποτελέσματα δύνανται νά συνοψισθοῦν ὡς κάτωθι :

Ἐφ' ὅσον ἀπομακρύνεται τις τοῦ Ἀτλαντικοῦ Ὠκεανοῦ :

1/ Ἡ πτωχεία εἰς εἶδη καί ἄτομα καθίσταται προφανής.

2/ Τό ποσοστὸν παρουσίας διαφόρων εἰδῶν καί Φύλων μεταβάλλεται.

3/ Ὡρισμένα εἶδη χαρακτηριστικὰ τῆς βιοκοινωνίας τῆς "βαθείας Ἰλύος" (VP) ἀνέρχονται, ἐνῶ ἀντίθετως τὰ ἀντίστοιχα τῆς βιοκοινωνίας τῆς "παραλίου Ἰλύος χερσαίας προελεύσεως" (VTC) κατέρχονται βαθύτερον.

4/ Ἡ βιοκοινωνία VP χάνει τὴν ἀτομικότητά της καί δαμαμειγνύεται μετὰ τῆς βιοκοινωνίας VTC, ἡ ὁποία καί αὕτη ὁμοίως παρουσιάζεται χωρὶς ἀτομικότητα. Τοιοῦτοτρόπως, οἱ πληθυσμοὶ εὐρίσκονται ἐν ἰσορροπίᾳ.

INTRODUCTION

Le présent travail a pour but d'étudier les peuplements des fonds meubles de l'étage bathyal dans la partie centrale du Bassin Oriental de la Méditerranée dont PERES (1967) a décrit les limites. Je considère que les prélèvements effectués ne sont pas suffisants pour que l'on puisse savoir avec certitude ce qui se passe dans cette région, par comparaison avec le domaine qui reste encore à explorer. Ce travail doit être considéré comme une recherche préliminaire à l'étude de la distribution des biocoenoses dans cette région, étude que je pense entreprendre ultérieurement.

Historique

1 – *Grandes expéditions scientifiques*

De grandes expéditions scientifiques françaises, autrichiennes, allemandes, danoises et suédoises sont organisées dans cette zone et donnent un premier aperçu du benthos de cette région.

Les résultats obtenus au cours de ces expéditions sont complétés par une série de travaux faits par divers auteurs, qui nous renseignent sur la bionomie, l'écologie, la systématique, la productivité ou la géologie du bassin oriental.

2 – *Avant la première mission de la Calypso (1955)*

GUERIN-MENEVILLE (1832) exploite le matériel récolté au cours de l'Expédition scientifique de Morée et est le premier à publier un article sur les Crustacés.

Les travaux de FORBES (1843, 1844) traitent des invertébrés de la Mer Egée, en particulier les Mollusques et les Ophiures.

En 1870, RAULIN présente une description physique de l'île de Crète.

TORTONESE fait des recherches biologiques en Mer Egée (1947) sur les caractères biologiques de la Mer Méditerranée Orientale et les problèmes qui s'y rattachent (1951).

STASSINOPOULOS et LASCARIDES (1952) entreprennent des recherches maritimes dans la Mer Egée et en particulier dans la Baie d'Eubée.

3 – Après la première mission de la *Calypso* (1955)

Les prospections de la *Calypso* (1955, 1960, 1964) apportent d'autres précisions quant à la bionomie et l'écologie des peuplements benthiques (PERES et PICARD, 1956, 1958), l'hydrologie (LACOMBE, 1960), la sédimentologie (BLANC, 1955, 1958, 1963, 1964a, 1964b ; BLANC et FROGET, 1967) et la systématique (BELLAN, 1961).

Les données les plus récentes sur l'écologie et la répartition qualitative et quantitative du benthos dans la Méditerranée Orientale sont apportées par les travaux de KISELEVA (1961, 1963) pour la Mer Egée et de TCHUKHTCHIN (1964).

Enfin deux ouvrages généraux sur le benthos et la sédimentologie de la Méditerranée ont été publiés respectivement par PERES (1967) et BLANC (1968) et rassemblent les connaissances les plus récentes sur cette Mer.

Malgré tous les travaux entrepris dans cette région, les données restent très partielles. Je pense que mes recherches personnelles doivent s'insérer dans le cadre d'une étude plus générale que de nombreux chercheurs doivent poursuivre en vue de mieux connaître les richesses de cette zone.

CHAPITRE I

1 – Présentation générale

La Grèce est baignée à l'Est par la Mer Egée. Ses côtes sont découpées par des golfes nombreux dont celui de Saronique, ou Golfe d'Athènes, qui, en continuité avec le Golfe de Corinthe (ou de Lépante), isole le Péloponèse (ou la Morée). Les massifs helléniques se continuent au Sud-Est par des presqu'îles longues et étroites (Attique, Argolide), prolongées elles-mêmes par des rangées d'îles (Eubée, Cyclades, Sporades) (fig. 1). La Mer Egée est limitée au Sud par l'arc insulaire dont l'élément majeur est l'île de Crète.

2 – Présentation géographique

a) *Mer Egée*

La région explorée se situe entre deux arcs volcaniques qui occupent toute la Grèce du Sud. Les nombreuses petites îles des Cyclades s'éparpillent entre la presqu'île de Méthana et la Turquie, et constituent le premier arc. Le second arc débute aux îles Ioniennes et se termine vers Chypre en passant par la Crète. Ces deux arcs limitent la Mer de Myrtoon à l'Est du Péloponèse et la Mer de Crète au Nord de la Crète. Par endroits, les fonds atteignent presque – 3 000 m.

Des études sédimentologiques révèlent que le sédiment superficiel des fonds limités par ces deux arcs, se compose d'une vase jaune, argileuse et oxydée, à laquelle se mêlent parfois des cendres grises, des lapilli, ou de petites ponces provenant des éruptions volcaniques du Santorin (CHAMLEY, 1969).

b) *Golfe d'Athènes-dépression d'Epidaure*

Le Golfe d'Athènes est fermé au Nord-Est et au Nord par le massif de l'Attique, et à l'Ouest et au Sud-Ouest par le Péloponèse et plus précisément par la péninsule d'Argolide. Il s'ouvre vers la haute mer au Sud-Est, et il correspond avec le Golfe de Corinthe par le canal de Corinthe. Il est divisé en deux régions par une série d'îles et de presqu'îles dont l'axe général est N-S. Ce sont les îles de Salamine, Egine et la presqu'île de Méthana. Entre ces îles, des seuils peu profonds (– 95 m) restreignent les possibilités d'échange entre les peuplements de cette région et ceux de mer ouverte.

Dans la région Ouest de cette série d'îles, et vers le Sud, se trouve une dépression longue et étroite qui suit approximativement le tracé sinueux du littoral ; elle atteint presque 42 km de long et sa largeur varie de 3 à 13 km du fait de la présence des îles proches qui compliquent la topographie des fonds. La profondeur maximum atteinte est – 400 m. Il semble qu'elle soit due à des phénomènes volcaniques. La présence du volcan éteint de la presqu'île de Méthana et les formations volcaniques de l'île d'Egine, m'ont fait supposer l'existence d'une influence indirecte des sédiments sur les organismes.

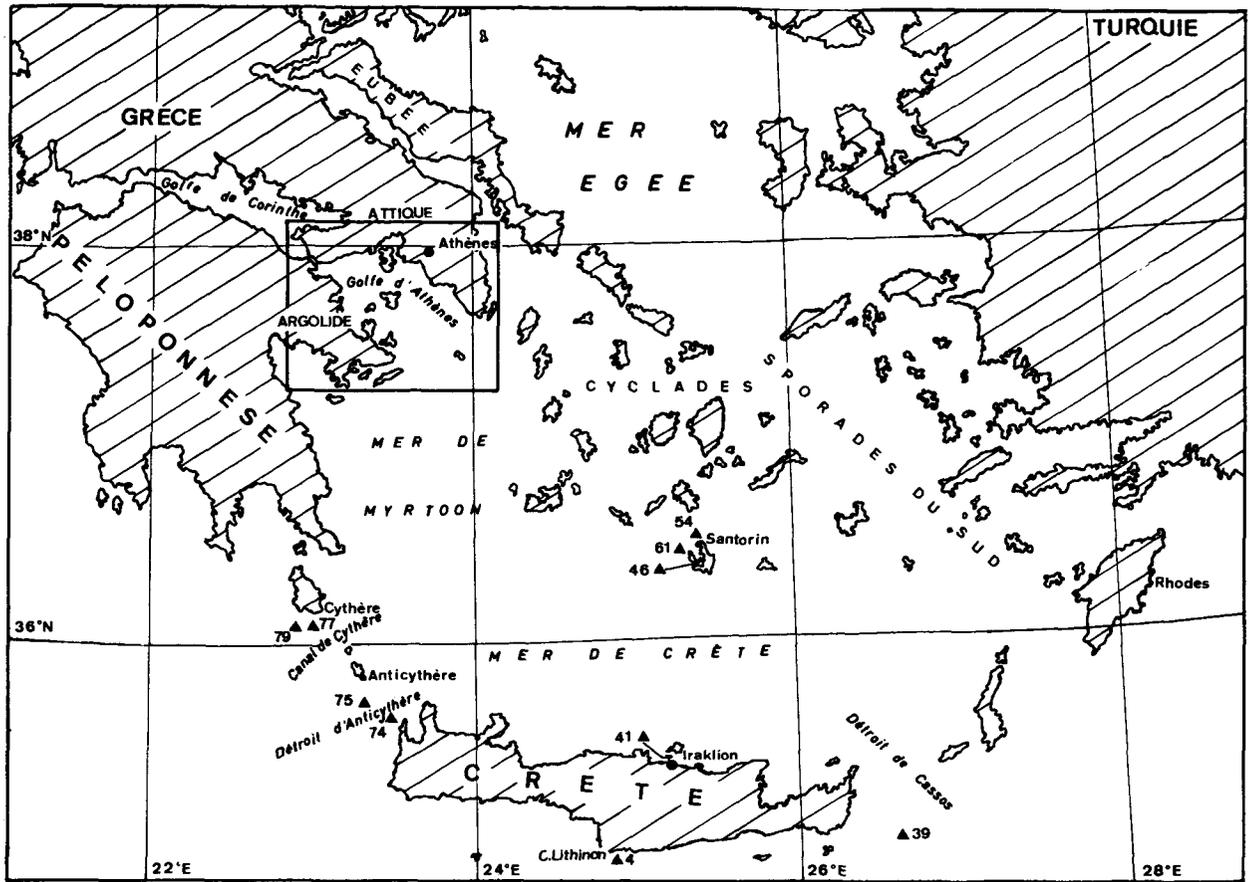


Figure n° 1 : Répartition des stations dans la Mer Egée.

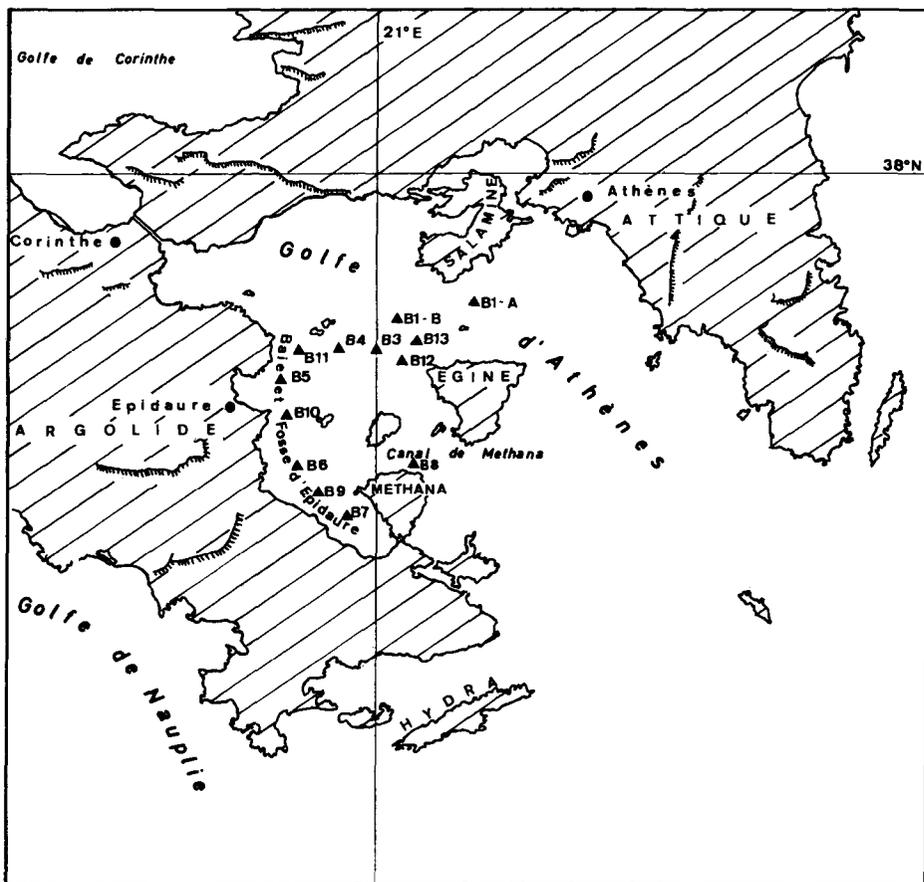


Figure n° 2 : Répartition des stations dans le Golfe d'Athènes.

3 - Choix des stations

Les prélèvements étudiés dans ce travail ont été effectués dans la partie centrale de la Méditerranée Orientale, et plus exactement dans la partie sud du centre de la Mer Egée. Le matériel a été récolté pendant deux expéditions : celle de la *Calypso* en Méditerranée Orientale en Mai et Juin 1964, et celle de l'*Ariane* dans le Golfe d'Athènes (dépression d'Epidaure) en Juillet et Septembre 1968.

a) La Campagne 1964 de la *Calypso*

La Campagne de la *Calypso* a été consacrée à la fois à la biologie benthique et à la géologie.

Dragages, carottages, plongées furent effectués selon un programme prévoyant l'étude des zones externes de l'arc égéen, c'est-à-dire l'île de Cythère et l'île de Crète, avec d'autres prélèvements près de l'île de Santorin. Les résultats géologiques obtenus au cours de cette campagne ont été exposés par BLANC et FROGET (1967).

Parmi les prélèvements effectués par PICARD nous en choisissons 10 (Tableau 1), qui correspondent à des profondeurs situées entre - 310 et - 1 000 m, au niveau du détroit de Cassos, du canal de Cythère, ainsi qu'au Sud de l'île d'Anticythère et près de l'île de Santorin.

Tableau 1
Stations de la *Calypso*

N° Stat.	Date	Lieu		Profondeur m	Sédiment	
		Longitude	Latitude		Vol. dm ³	Remarque
4	4-5-64	24° 49' E	34° 54,2' N	- 330 - 340	50	Vase jaune bathyale.
39	15-5-64	26° 40' E	35° 08,4' N	- 1 000	50	Vase jaune à Ptéropodes. Petites ponces.
41	16-5-64	25° 08,9' E	35° 26,7' N	- 310	50	Vase profonde argileuse, oxydée, légèrement grenue du fait d'un enrichissement récent en petites ponces de Santorin.
46	20-5-64	25° 22,4' E	36° 25,5' N	- 360	50	Boue gelatineuse jaune-chocolat.
54	21-5-64	25° 25,8' E	36° 30,6' N	- 365	50	Mélange de vase jaunâtre et cendres grises, avec passées grisâtres. Des ponces assez petites mais abondantes.
61	22-5-64	25° 13' E	36° 25' N	- 370	50	Vase couleur chocolat. Très peu de ponces et lapilli.
74	31-5-64	23° 29' E	35° 44,2' N	- 800	50	Vase sableuse à Ptéropodes, jaune chocolat.
75	31-5-64	23° 23' E	35° 42' N	- 360	50	Sable vaseux graveleux-jaunâtre, avec croûtes et granules de Manganèse.
77	31-5-64	23° 02' E	35° 58,6' N	- 320	50	Vase jaune assez fluide.
79	31-5-64	22° 55' E	35° 58,6' N	- 485	50	Vase jaune très compacte. Fort refus de tamis, constitué de petits granules ≠ 1 mm de Ø, légèrement anguleux, très bien classés.

b) La Campagne 1968 de l'*Ariane*

J'ai participé aux missions de l'*Ariane* organisées en 1968 ; 14 dragages ont été effectués dans le Golfe d'Athènes. Ces stations (fig. 2) se répartissent aussi bien au niveau des dépressions que près des seuils entre les îles de Salamine et d'Egine, et entre l'île d'Egine et la presqu'île de Méthana. Les 6 stations choisies sont celles qui sont les plus profondes (- 270 m à - 390 m), la plupart d'entre elles étant situées au centre de la dépression d'Epidaure.

Les 14 stations ainsi explorées ont été triées et les peuplements déterminés. Cependant, tous les résultats ne sont pas utilisés dans le présent travail. Ceux qui ne sont pas directement utiles à ce mémoire feront l'objet de publications ultérieures.

4 – Méthodes et techniques d'exploitation des prélèvements

La méthode qui a été utilisée est celle mise au point par PICARD (1962, 1965). 50 dm³ de sédiment ont été recueilli dans chaque station ; à cause de difficultés techniques (mauvais fonctionnement de la drague) je n'ai pu prélever que 40 dm³ à la station B-10. Les dragages ont été effectués avec deux dragues différentes. Pour les prélèvements de la *Calypso* la drague type "Mécabolier" a été utilisée. Elle est beaucoup plus lourde que celle utilisée à Marseille par PICARD (1965) et est bien adaptée à ce genre de navire. Sur l'*Ariane*, j'ai effectué mes prélèvements avec une drague plus petite que celle de PICARD, dont les caractéristiques sont les suivantes : le cadre rectangulaire métallique mesure 53 cm x 24 cm. Le bras mesure 47 cm. La taille du filet doublé intérieurement d'une forte toile de sac, est calculée pour accumuler un volume de sédiment presque égal à 50 dm³. Au cours de son emploi, cette drague s'est révélée difficile à manier, car elle est trop légère pour ce type de bateau. A cause de cela il a fallu souvent refaire le dragage jusqu'à atteindre en une seule fois le volume minimum requis (50 cm³).

Le lavage des sédiments prélevés par la *Calypso* est fait sur un tamis à maille de 1,5 mm, tandis que ceux prélevés par l'*Ariane* sont lavés sur deux tamis superposés : de 2 mm au-dessus et de 1,5 mm au-dessous. Cette opération permet de recueillir les petites Polychètes ou autres organismes filiformes. Dans les deux cas, tout le refus de tamis est conservé immédiatement dans un bocal plein d'alcool à 80 %. Parallèlement, une fraction de sédiment est gardée en vue d'études minéralogique et granulométrique. Pour chaque station on sépare tout d'abord, par tamisage, la fraction fine de la fraction grossière. Seule la fraction fine a été étudiée du point de vue minéralogique et en particulier, en ce qui concerne les argiles qui la composent, selon les méthodes classiques par diffraction des rayons X.

Près du fond, des prélèvements d'eau de mer ont été effectués avec des bouteilles "Nansen" pour connaître la salinité et la température. Simultanément, la température des différents niveaux de l'eau au-dessus du prélèvement effectué, fut mesurée avec un bathythermographe. La salinité a été calculée immédiatement sur le bateau avec un salinomètre électrique du type "Hytech" modèle 621.

5 – Exploitation des résultats

Tous les individus vivants et morts, sont déterminés jusqu'à l'espèce. Cela s'est révélé impossible lorsque l'animal est très abîmé (cas de certains Polychètes et de certaines espèces de Crustacés), ou que la systématique du groupe est mal connue (cas des Spongiaires ou des Actiniaires), ou que, dans l'état actuel de nos connaissances, cette espèce semble nouvelle (cas du *Prionospio sp.*). Nous reprendrons ces problèmes particuliers lors de publications ultérieures.

Après avoir effectué le tri et les déterminations, il m'a paru nécessaire d'établir une fiche perforée préclassifiée (type "Rapidtri" n° 813) pour chaque espèce dans chaque station. Chaque fiche porte le nom de l'espèce, le nombre d'individus trouvés dans cette station et quelques caractères systématiques essentiels, le numéro de la station ainsi que l'affinité écologique de l'espèce lorsque celle-là est connue. Cette dernière précision a été apportée par PICARD (1965) pour la plupart des espèces. Le tri des fiches, ainsi établies selon le code des espèces ou selon le code des affinités écologiques, facilite la synthèse.

Finalement, j'ai établi le Tableau A pour la totalité des 10 stations du matériel de la *Calypso*, et le Tableau B pour les 6 stations de l'*Ariane*, conformément à la méthode mise au point par PICARD (1965) ; sur ces tableaux sont portés : les chiffres d'abondance moyenne (Am) et de dominance moyenne (Dm), ainsi que la présence (P) de chaque espèce dans ces stations(*).

A la fin de chaque tableau, je signale une série d'espèces qui ne se trouvent pas dans la vase ou sur le sédiment, mais sur de petits débris solides. C'est le cas de quelques Bryozoaires et Foraminifères. De plus, sous cette rubrique "Peuplements des petits substrats solides", se trouvent rangées quelques rares espèces de Foraminifères et d'Eponges qui, parce qu'elles ne sont représentées que par des fragments, ne peuvent pas entrer dans les calculs.

(*) Am = Nombre d'individus vivants de chaque espèce obtenu dans toutes les stations.

Dm = Pourcentage d'individus vivants de chaque espèce par rapport à la quantité des individus vivants de toutes les espèces de toutes les stations.

P = Nombre de stations dans lesquelles l'espèce a été trouvée.

CHAPITRE II

LES PEUPELEMENTS DE LA BIOCOENOSE DE LA VASE PROFONDE DANS LA MER ÉGÉE DU SUD (Campagne de la Calypso 1964)

1 – Synthèse des résultats obtenus

40 espèces ont été récoltées par dragages dans les 10 stations précitées (tableau A), alors que le nombre total d'individus s'élève à 101. Pour les stations prospectées le nombre d'individus varie entre 3 et 17. Cela donne un rapport des écarts maxima variant entre 1 et 6,3. Parmi ces 40 espèces, 6 ne sont déterminées que jusqu'à l'espèce pour les raisons signalées dans l'introduction.

Ces 40 espèces, déterminées ou non, se répartissent entre les grands groupes faunistiques suivants : 2 Cnidaires, 3 Echinodermes, 6 Mollusques, 1 Nemerte, 5 Sipunculides, 1 Echiuride, 16 Polychètes, 6 Crustacés.

On voit immédiatement que les Polychètes sont les plus variés en espèces, avec 40 %. Ensuite viennent les Mollusques et les Crustacés avec 15 %.

En ce qui concerne le nombre d'individus, viennent par ordre d'importance les Sipunculides (35,64 %), les Polychètes (28,71 %), les Echinodermes (13,86 %), les Mollusques et les Crustacés (7,92 %), et enfin les Cnidaires, Némertes et Echiurides (1,98 %).

J'ai calculé les pourcentages selon leurs affinités écologiques, telles qu'elles ont été proposées par PICARD (1965). Les résultats sont les suivants : (tableau 2).

Tableau 2

Taux des groupes écologiques dans les prélèvements de la *Calypso*

Groupes écologiques	Nombre d'espèces	Nombre d'espèces %	Dm %
Exclusives VP	11	27,50	32,67
Vas. strict.	6	15,00	12,87
Vas. tolér.	1	2,50	0,99
Mixticol.	2	5,00	1,98
Ind. instab.	1	2,50	0,99
L.r.e.	4	10,00	27,72
S.S.Pr.	10	25,00	11,88
Accid. { VTC	3	7,50	8,91
{ DC	1	2,50	0,99
{ DE	1	2,50	0,99

On remarque que, sur les 5 espèces qui appartiennent au groupe des accidentelles, 3 sont des exclusives de la biocoenose de la vase terrigène côtière (VTC), 1 de la biocoenose du détritique envasé (DE) et 1 de la biocoenose du détritique côtier (DC).

2 – Distribution de certaines espèces dans les stations

La première chose que nous constatons immédiatement après examen du tableau A est la pauvreté de ces stations, tant au point de vue des espèces qu'au point de vue du nombre des individus. Ces deux variables diminuent selon une progression logarithmique en fonction de la profondeur, jusqu'à ne plus correspondre qu'à 2 espèces et 3 individus dans les stations les plus profondes.

a) Espèces caractéristiques exclusives de la vase profonde

Parmi les 40 espèces citées dans le paragraphe précédent, 11 sont caractéristiques de la biocoenose de la vase profonde (VP) ; *Abra longicallus*, *Amphilepis norvegica*, *Ebalia nux*, *Echiurus abyssalis*, *Entalina quinquangularis*, *Nassa semistriata*, *Nucula tenuis*, *Onchnesoma steenstrupi*, *Panthalis oerstedii*, *Phascolosoma (Golfingia) minutum*, *Phyllochaetopterus solitarius*.

La fréquence de récolte des espèces est trop faible pour que l'on puisse juger de leur répartition réelle dans l'aire étudiée. Quelques espèces ne sont représentées que par un seul individu (*Nucula tenuis*, *Golfingia minuta*, *Panthalis oerstedii*), ou par 2 individus seulement (*Entalina quinquangularis*, *Echiurus abyssalis*, *Nassa semistriata*, *Phyllochaetopterus solitarius*).

Sur le total des 10 stations, *Onchnesoma steenstrupi* a été récolté dans 6 stations, avec 14 individus au total, tandis que les 4 *Amphilepis norvegica* se répartissent entre 2 stations.

b) Autres espèces

Les autres espèces sont présentes dans 1 ou 2 stations seulement. Dans la plupart des cas, ces stations sont voisines les unes des autres sauf dans les cas d'*Aspidosiphon mülleri* dont les 13 individus se retrouvent groupés en 4 stations. Il en est de même pour *Notomastus latericeus*, qui a été rencontré dans 6 stations et dont le nombre total d'individus est 8.

3 – Remarques sur les débris d'espèces mortes

Dans beaucoup de cas, les espèces ont été trouvées mortes (coquilles de Mollusques, carapaces ou tests de Crustacés). Cela complète l'idée que nous avons sur leur répartition, mais il ne faut pas en tenir compte dans les calculs. Dans une telle liste, certaines des espèces mortes qui y figurent sont néanmoins caractéristiques de la biocoenose de la VP. Ainsi *Dentalium agile* est fréquent mais n'a jamais été récolté vivant. De même *Funiculina quadrangularis* et *Cidaris cidaris*.

4 – Discussion

Comme j'ai déjà signalé, les 10 stations, prospectées au cours de la Campagne de la *Calypso*, se situent dans la partie Sud de la Mer Egée. BLANC et FROGET (1957) réunissent toutes ces stations en 5 groupes :

- 1/ Fonds terrigènes mixtes,
- 2/ Milieu bathyal,
- 3/ Milieu bathal volcanique à ponces et cinérites,
- 4/ Détroits profonds,
- 5/ Vase "abyssale"(*).

 (*) D'après PERES (communication personnelle), l'adjectif "abyssal" s'applique ici aux conditions de sédimentation et non au peuplement.

Les 10 stations concernant le présent travail sont répertoriées comme suit : la station 4 correspond au Groupe 2 ; les stations 39, 74, 75, 77, 79 correspondent au Groupe 4 ; quant aux stations 46, 54, 61, elles ne sont pas considérées du point de vue géologique et sédimentologique dans le rapport de ces auteurs ; cependant je pense qu'elles doivent appartenir au Groupe 3.

Il me semble que cette division n'est pas seulement géologique et géographique, mais qu'elle concerne aussi les peuplements eux-mêmes. A cause des différences présentées au sein des peuplements, chaque ensemble de peuplements possède une individualité très prononcée, mais on ne peut pas parler de faciès car il n'y a pas une ou plusieurs espèces dominantes.

Il faudra encore effectuer de nombreux prélèvements complémentaires pour qu'on puisse répondre avec certitude à cette question. Voici, cependant les arguments qu'on relève en faveur de cette interprétation.

Je conserve la division proposée par BLANC et FROGET, sauf dans le cas de la station 39 que j'ai élevée du Groupe 4, et qui reste indépendante à cause de sa profondeur plus élevée (- 1 000 m) et de sa position géographique. A partir de ces données voici comment j'envisage la nouvelle répartition des stations :

Ensemble 1. avec la Station 4.

Ensemble 2. avec la Station 39.

Ensemble 3. avec les Stations 41, 46, 54, 61.

Ensemble 4. avec les Stations 74, 75, 77, 79.

Ensemble 1 : La station 4 compte 9 individus qui appartiennent à 8 espèces dont 2 sont caractéristiques exclusives de la vase profonde (*Nassa semistriata*, représentée uniquement dans cette station, *Onchnesoma steenstrupi*). *Onchnesoma steenstrupi* et *Notomastus latericeus* sont les seules espèces communes à cet ensemble et aux autres, et par ailleurs, elles sont les espèces ayant la plus grande dominance dans les 10 stations. Aucune des autres espèces ne figure dans les autres ensembles.

Ensemble 2 : La station 39 est une des plus pauvres, avec 4 individus appartenant à 4 espèces. Parmi elles, 3 sont caractéristiques exclusives de la vase profonde (*Golfingia minuta* trouvée seulement dans cette station, *Onchnesoma steenstrupi*, *Echiurus abyssalis*). Cette pauvreté est normale à cause de la profondeur relativement plus élevée de cette station.

Ensemble 3 : Toutes les stations de cet ensemble correspondent à un fond dont le sédiment renferme des ponces, des cendres grises et des lapilli. Ce sont elles qui présentent le plus grand nombre d'espèces et d'individus. On trouve 8 espèces caractéristiques de la vase profonde sur les 11 espèces récoltées. Parmi ces 8 espèces, *Amphilepis norvegica*, *Abra longicallus*, *Nucula tenuis* et *Panthalis oerstedii* n'ont été rencontrées que dans les stations de ce groupe. Nous signalons que la station 41, bien qu'elle soit éloignée des autres stations de cet ensemble, présente le même type de sédiment ainsi que de nettes ressemblances faunistiques. C'est pour cette raison qu'elle y a été assimilée.

Ensemble 4 : Ces stations sont situées dans la région de Cythère et d'Anticythère. On y trouve 13 espèces avec un nombre total de 29 individus. Parmi elles, 3 espèces sont caractéristiques de la vase profonde : *Entalina quinquangularis*, *Ebalia nux* et *Phyllochaetopterus solitarius*. Cette dernière espèce, ainsi que 8 autres espèces diverses ne sont présentes que dans cette région.

Un autre argument appuie notre façon de regrouper les stations : c'est l'existence ou l'absence d'espèces liées aux petits substrats solides. 2 de ces espèces ne figurent que dans l'ensemble 1, 5 espèces dans l'ensemble 3 et 9 espèces dans l'ensemble 4. Il est possible que, d'une part, la pauvreté des individus à ces profondeurs, et, d'autre part, le petit nombre des stations prospectées, favorisent cette théorie des ensembles des peuplements profonds dans cette partie de la Méditerranée Orientale. C'est pour cette raison qu'il faudra, pour que notre hypothèse soit infirmée ou confirmée, effectuer une nouvelle série de prélèvements aux mêmes endroits, et surtout dans la Mer de Crète ainsi qu'à l'Est du Péloponèse dans la Mer de Myrtoon.

5 – Peuplements des petits substrats solides et débris d'espèces vivantes

Dans le tableau définitif (Tableau A) des abondances et dominances, il m'a paru nécessaire de ne pas citer sur le même plan les autres espèces qui sont normalement liées aux petits substrats solides (cailloux, débris de coquilles. . .) et ne vivent pas dans la vase elle-même. Il en est de même pour certains fragments appartenant à des organismes vivants, fragments dont on ne peut pas tenir compte dans les calculs.

a) *Peuplements des petits substrats solides*

Dans cette catégorie figurent quelques Foraminifères (*Ammolagena clavata*, *Tolypammina schaudini*), des Spongiaires (*Rhizaxinella pyrifer*), des Cnidaires (*Acryptolaria conferta*), des Mollusques (*Arca scabra*) et des Bryozoaires (*Bryocryptella tubulata*, *Palmicellaria elegans*, *Sertella sp.*, *Tervia irregularis*, *Tessardoma boreale*).

b) *Fragments d'organismes vivants*

Dans cette catégorie ont été inclus : *Bathysiphon filiformis*, *Hyperammina sp.*, *Rhabdammina abyssorum*, *Saccorhiza ramosa*, *Discordemia polydiscus*, *Raspailia viminalis*. Enfin, dans la même liste est signalée la Polychète *Potamilla stichophthalmos*, car, bien que récoltée dans la vase, elle a besoin des scories et autres petits débris pour ancrer son tube.

Pour toutes ces espèces, l'abondance est marquée seulement du signe +, ce qui indique leur présence dans les 10 stations.

CHAPITRE III

COMPARAISON DE 10 STATIONS DE LA VP DE LA MÉDITERRANÉE ORIENTALE AVEC LES 10 STATIONS DE LA VP DE LA MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE ÉTUDIÉES PAR PICARD (1965)

1 – Comparaison

La première chose qui ressort est la pauvreté qui règne dans les fonds du Bassin oriental, tant au point de vue du nombre d'espèces qu'au point de vue du nombre d'individus. Cela corrobore les dernières observations du bathyscaphe *Archimède* et les travaux de TCHUKHTCHIN (1964) qui, traitant de la biomasse de fonds situés à des profondeurs entre – 200 et – 1 000 m donne les chiffres variant de 0,48 g/m² à 0 g/m² quelquefois. Cet auteur parle de fonds complètement azoïques dans de nombreux cas (6 stations sur 9).

a) Espèces récoltées dans le Bassin occidental mais absentes dans le Bassin oriental

Plusieurs espèces signalées dans le Bassin occidental par PICARD sont absentes dans les stations étudiées et en provenance du Bassin oriental. Ces espèces sont aussi bien des espèces caractéristiques exclusives que des espèces d'autres catégories (vasicoles strictes, vasicoles tolérantes, minuticoles).

Les espèces caractéristiques exclusives sont : *Cyclamina cancellata* (qui a, par ailleurs, une répartition très locale), *Thenaea muricata* (et son épibiotte *Parazoanthus marioni*), *Ophiocten abyssicolum*, *Thyasira ferruginea*, *Cochlodesma tenerum*, *Harmothoe impar*, *Leocrates atlanticus*, *Arcia kupfferi*, *Brada villosa*, *Ammotrypane aulogaster*, *Nicomache sp.*, *Gnathia oxyurea*, *Eriopisa elongata*, *Leucon longirostris*, *Diasyllis cornuta*, *Callocaris macandreae*, *Glandiceps talaboti* ; à ceux-ci s'ajoute un Cnidaire indéterminé proche des *Limnactinia*.

Les espèces vasicoles strictes sont les suivantes : *Nucula sulcata*, *Thyasira flexuosa*, *Nephtys incica*, *Lumbriconereis fragilis*, *Scalibregma inflatum*, *Ampharette grubei*, *Apseudes echinatus*, *Alpheus glaber*.

Les espèces vasicoles tolérantes : *Leuckartiara octona*, *Nemertesia antennina*, *Amphiura chiajei*, *Brisopsis lyrifera*, *Golfingia vulgaris*, *Glycera rouxii*, *Terebellides stroemi*.

Enfin la seule espèce minuticole, *Stylarioïdes plumosa* est absente.

b) Espèces communes aux deux bassins

Espèces caractéristiques exclusives de la vase profonde :

<i>Amphilepis norvegica</i>	Méd. or. : Am = 0,40	Dm = 3,96	P = 2
	Méd. occ. : Am = 1,40	Dm = 3,24	P = 5
<i>Nucula tenuis</i>	Méd. or. : Am = 0,10	Dm = 0,99	P = 1
	Méd. occ. : Am = 0,10	Dm = 0,23	P = 1
<i>Abra longicallus</i>	Méd. or. : Am = 0,10	Dm = 0,99	P = 1
	Méd. occ. : Am = 1,20	Dm = 2,77	P = 6
<i>Entalina quinquangularis</i>	Méd. or. : Am = 0,20	Dm = 1,98	P = 2
	Méd. occ. : Am = 0,30	Dm = 0,69	P = 2

<i>Golfingia minuta</i>	Méd. or. : Am = 0,10	Dm = 0,99	P = 1
	Méd. occ. : Am = 0,10	Dm = 0,23	P = 1
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	Méd. or. : Am = 1,40	Dm = 13,86	P = 6
	Méd. occ. : Am = 0,10	Dm = 0,23	P = 1
<i>Echiurus abyssalis</i>	Méd. or. : Am = 0,20	Dm = 1,98	P = 2
	Méd. occ. : Am = 0,40	Dm = 0,92	P = 2
<i>Panthalis oerstedii</i>	Méd. or. : Am = 0,10	Dm = 0,99	P = 1
	Méd. occ. : Am = 0,40	Dm = 0,92	P = 3

Espèces vasicoles strictes :

<i>Golfingia procera</i>	Méd. or. : Am = 0,60	Dm = 5,94	P = 1
	Méd. occ. : Am = 0,10	Dm = 0,30	P = 1
<i>Onuphis lepta</i>	Méd. or. : Am = 0,30	Dm = 2,97	P = 2
	Méd. occ. : Am = 0,50	Dm = 1,15	P = 3
<i>Clymene gracilis</i>	Méd. or. : Am = 0,10	Dm = 0,99	P = 1
	Méd. occ. : Am = 0,10	Dm = 0,23	P = 1
<i>Asychis gotoi</i>	Méd. or. : Am = 0,10	Dm = 0,99	P = 1
	Méd. occ. : Am = 0,10	Dm = 0,23	P = 1

Espèces vasicoles tolérantes :

<i>Marphysa bellii</i>	Méd. or. : Am = 0,10	Dm = 0,99	P = 1
	Méd. occ. : Am = 0,40	Dm = 0,92	P = 4

Espèces à large répartition écologique :

<i>Amphiura filiformis</i>	Méd. or. : Am = 0,50	Dm = 4,95	P = 2
	Méd. occ. : Am = 0,50	Dm = 1,15	P = 3
<i>Phascolion strombi</i>	Méd. or. : Am = 0,20	Dm = 1,98	P = 2
	Méd. occ. : Am = 1,10	Dm = 2,54	P = 2
<i>Aspidosiphon mülleri</i>	Méd. or. : Am = 1,30	Dm = 12,87	P = 4
	Méd. occ. : Am = 2,10	Dm = 4,86	P = 7
<i>Notomastus latericeus</i>	Méd. or. : Am = 0,80	Dm = 7,92	P = 6
	Méd. occ. : Am = 1,10	Dm = 2,54	P = 4

Espèces accidentelles :

<i>Oestergrenia digitata</i> (VTC)	Méd. or. : Am = 0,50	Dm = 4,95	P = 2
	Méd. occ. : Am = 0,10	Dm = 0,23	P = 1
<i>Laonice cirrata</i> (VTC)	Méd. or. : Am = 0,30	Dm = 2,97	P = 1
	Méd. occ. : Am = 0,10	Dm = 0,23	P = 1
<i>Anapagurus laevis</i> (DC)	Méd. or. : Am = 0,10	Dm = 0,99	P = 1
	Méd. occ. : Am = 0,10	Dm = 0,23	P = 1

c) Espèces récoltées dans le bassin oriental mais non citées dans la liste de 10 stations de la VP en Méditerranée occidentale

Espèces caractéristiques exclusives de la VP : *Ebalia nux* : 3 individus sont récoltés dans 2 stations ; Dm = 2,98 ; des carapaces ont été trouvées dans 5 stations. *Nassa semistriata* : 2 individus sont récoltés ; P = 1 et Dm = 1,98. *Phyllochaetopterus solitarius* : P = 2, Am = 0,20 et Dm = 1,98.

Espèces sans signification précisée : *Chloëia venusta* est citée dans la liste des espèces de la biocoenose de la VP en Méditerranée orientale, mais PICARD (1965) la signale en Méditerranée occidentale dans les biocoenoses DE et DL. *Heterocirrus sp.*, *Apeudes elisae*, *Chlorotopus sp.*, sont trois espèces qui ne sont citées dans aucune liste de biocoenose en Méditerranée occidentale. Ne sont pas tenus en compte : 2 Actinies non déterminées, ainsi que les espèces placées. Tableau A sous la rubrique "peuplements sur petits substrats solides".

2 - Discussion

Dans le paragraphe qui suit, je présente quelques remarques ainsi que la synthèse des résultats obtenus pour les biocoenoses de la VP. Je les mets ainsi en parallèle avec ceux qui sont donnés par PICARD.

Pour faciliter la comparaison je donne trois tableaux récapitulatifs (Tableaux 3, 4, 5). Le Tableau 3 regroupe les espèces par ordre systématique et le Tableau 5 par leurs affinités écologiques. Ces deux tableaux mettent en évidence plusieurs faits significatifs.

Tableau 3

Comparaison des groupes systématiques dans les deux bassins méditerranéens

Groupes systématiques	Nombre d'espèces		Nombre d'individus		Dm %	
	M. occ.	M. or.	M. occ.	M. or.	M. occ.	M. or.
Foraminifères	1	-	150	-	35	-
Spongiaires	1	-	6	-	1	-
Cnidaires	4	2	23	2	5	1,98
Echinodermes	6	3	28	14	6	13,86
Mollusques	10	6	32	8	7	7,92
Brachiopodes	1	-	1	-	< 1	-
Némertes	1	1	7	2	2	1,98
Sipunculides	6	5	36	36	8	35,64
Echiurides	1	1	4	2	< 1	1,98
Polychètes	41	16	104	29	24	28,71
Crustacés	10	6	40	8	8	7,92
Entéropeustes	1	-	1	-	< 1	-

a) Remarques sur le Tableau 3

Tout d'abord le Tableau 3 montre clairement une diminution du nombre des espèces et cela, dans tous les groupes systématiques, sauf les Némertes et Echiurides. Certains groupes zoologiques sont totalement exclus dans le bassin oriental : c'est le cas des Brachiopodes et des Entéropeustes. Cette diminution est parallèle à un appauvrissement du nombre des individus, et elle modifie le classement des groupes dans les bassins. Pour que cela soit plus évident je propose le Tableau 4, dans lequel je classe les groupes zoologiques, dans les deux bassins, selon le nombre d'espèces (4a) puis selon le nombre d'individus (4b) et enfin je signale leur Dm (4c).

Tableau 4

Classement des groupes systématiques dans les deux bassins méditerranéens

	Méditerranée occidentale		Méditerranée orientale	
a) Espèces	Polychètes	41	Polychètes	16
	Crustacés	10	Mollusques	6
	Mollusques	8	Crustacés	6
b) Individus	Foraminifères	150	Sipunculides	36
	Polychètes	104	Polychètes	29
	Crustacés	40	Echinodermes	14
c) Dm	Foraminifères	35 %	Sipunculides	35,64 %
	Polychètes	24 %	Polychètes	28,71 %
	Crustacés	9 %	Echinodermes	13,86 %

On voit clairement que, malgré l'analogie frappante qui existe entre les deux bassins dans la subdivision 4a, on n'a pas seulement dans la subdivision 4b un changement de place dans l'ordre d'importance des groupes systématiques ; de nouveaux groupes apparaissent : Sipunculides et Echinodermes dans le bassin oriental ; Foraminifères dans le bassin occidental. On voit que cet ordre d'importance est respecté dans la subdivision 4c de la Dm.

Tableau 5

Comparaison des groupes écologiques dans les deux bassins méditerranéens

Groupes écologiques	Nombre d'espèces				Nombre d'individus (Dm)			
	Nombre		%		Nombre		%	
	M. occ.	M. or.	M. occ.	M. or.	M. occ.	M. or.	M. occ.	M. or.
Exclusives VP	27	11	33	27,50	274	33	63,31	32,67
Vas. str.	12	6	14	15,00	42	13	9,67	12,87
Vas. tolér.	8	1	10	2,50	21	1	4,83	0,99
Mixticoles	-	2	-	5,00	-	2	-	1,98
Minuticoles	1	-	1	-	1	-	0,23	-
Ind. instab.	-	1	-	2,50	-	1	-	0,99
L.r.e.	12	4	14	10,00	65	28	15,01	27,72
S.s.pr.	15	10	18	25,00	21	12	4,84	11,88
Accidentelles	8	5	10	12,50	8	11	1,84	10,89
Totaux	83	40	100	100,00	432	101	99,93	99,99

b) Remarques sur le Tableau 5

Le Tableau 5 donne les résultats sur le plan biocoenotique. On voit tout d'abord une diminution du nombre d'espèces exclusives, des vasicoles strictes et des vasicoles tolérantes dans le bassin oriental. Cette diminution est parallèle à la diminution générale des espèces et des individus déjà constatée dans cette zone de la Méditerranée. Cependant il semble que le sédiment joue un rôle. Le Tableau 6 présente les espèces directement liées à la texture du sédiment.

Tableau 6

Comparaison des espèces vis-à-vis du facteur "sédiment"

Stations prospectées en :	Nombre d'espèces		Nombre d'individus	
	liées au sédiment	diverses	d'espèces liées sédim.	d'espèces diverses
Méditerranée occidentale	57 %	43 %	77 %	23 %
Méditerranée orientale	45 %	55 %	46,5 %	53,5 %

Il semble cependant qu'un facteur autre que la texture du sédiment intervienne dans cette région essentiellement volcanique. La vase grise ou jaunâtre, avec ponces et lapilli, ne semble pas, en elle-même, un facteur défavorable. Ce fait est prouvé par la relative abondance des espèces et des individus dans l'ensemble 3. J'ai déjà signalé, à propos de ce dernier, dans le chapitre II, qu'il comprend des stations dont le sédiment est parsemé d'éléments volcaniques.

En suivant le classement du Tableau 5, nous relevons deux catégories écologiques non représentées dans le bassin occidental : ce sont les espèces mixticoles (Dm = 1,98 %) et une espèce indicatrice d'instabilité (Dm = 0,99 %). De même, nous ne trouvons points d'espèces minuticoles, pourtant représentées

en Méditerranée occidentale par une espèce ($Dm = 0,23 \%$). Dans ce tableau, les trois dernières catégories écologiques, c'est-à-dire les espèces à large répartition écologique, les espèces sans signification précisée et les espèces accidentelles augmentent énormément par rapport à ces mêmes catégories dans le bassin occidental.

Tout d'abord, les espèces à large répartition écologique sont plus nombreuses en Méditerranée occidentale (12 contre 4), mais leur Am est presque doublée dans le bassin oriental (27,72 contre 15,01). Il en est de même pour les espèces sans signification précisée, dont 10 espèces se trouvent en Méditerranée orientale contre 15 en Méditerranée occidentale. Leur Dm en Méditerranée orientale est deux fois plus grande : 11,88 % contre 4,84 %. Quant aux espèces accidentelles, la différence entre les nombres d'espèces est minime : 7 en Méditerranée orientale contre 8 en Méditerranée occidentale. Mais la Dm des espèces du bassin oriental est 5 fois plus grande : 10,89 % contre 1,84 %, ce qui est primordial car, comme le signale PICARD (1965) "lorsque, dans un tableau de définition des biocoenoses, on trouve un total d'espèces accidentelles supérieur à 4 % par rapport au peuplement total, c'est qu'on a introduit abusivement dans ce tableau une ou plusieurs stations de transition entre deux ou plusieurs biocoenoses, stations qu'il convient d'éliminer du tableau".

Pour terminer ce chapitre de comparaison, je donne les Tableaux 7 et 8 signalant l'écart extrême du nombre d'individus pour les 10 stations, le rapport des écarts maxima entre les individus caractéristiques exclusives, ainsi que les écarts des profondeurs.

Tableau 7

Écarts maxima d'individus pour les stations de la VP dans les deux bassins méditerranéens

Stations prospectées en	Nombre d'individus pour des stations à 50 dm ³	Rapports des écarts maxima	Profondeurs entre lesquelles ont été effectuées les 10 stations
Méditerranée occid.	24 - 107	1 à 4	- 295 m à - 450 m
Méditerranée orient.	3 - 17	1 à 6,3	- 310 m à - 1000 m

Tableau 8

Écarts maxima d'individus caractéristiques exclusives pour les stations de la VP dans les deux bassins méditerranéens

Stations prospectées en	Nombre d'individus caractéristiques exclusifs pour les stations de 50 dm ³	Rapports des écarts maxima	Profondeurs entre lesquelles ont été effectuées les 10 stations
Méditerranée occid.	4 - 78	1 - 19 1/2	- 295 m à - 450 m
Méditerranée orient.	0 - 8	1 - 8	- 310 m à - 1000 m

Une fois de plus ressort de ces tableaux la pauvreté qui règne dans le bassin oriental ; pauvreté qui se manifeste non seulement par le petit nombre d'individus ou d'espèces, mais aussi par une absence totale des caractéristiques exclusives dans ces stations profondes. D'autre part les écarts maxima (1 à 7) semblent très élevés par comparaison avec ceux du bassin occidental. Cela montre que les peuplements ne sont pas disposés d'une façon homogène, du moins pour les stations qui ont été examinées. Cette hétérogénéité confirme l'hypothèse sur les regroupements des stations et des ensembles des peuplements que nous avons proposés au Chapitre II, car parmi les stations des deux derniers ensembles, les écarts maxima varient de 1 à 5 pour l'ensemble 4, de 1 à 1,9 pour l'ensemble 3. De même les écarts calculés pour les espèces caractéristiques exclusives sont de 1 à 2 pour l'ensemble 4, de 1 à 4 pour l'ensemble 3.

3 – Conclusion

Nous venons d'établir des comparaisons entre les 10 stations de la VP explorées en Méditerranée occidentale (PICARD, 1965) et 10 stations de cette même biocoenose en Méditerranée orientale, dont le matériel a été prélevé et exploité de la même façon. Les renseignements obtenus sont les suivants :

– Une pauvreté frappante semble régner dans les grandes profondeurs du bassin oriental. Cette pauvreté concerne à la fois le nombre d'espèces et le nombre d'individus. Plusieurs espèces sont absentes ou représentées par un petit nombre d'individus. Ce fait devrait conduire à modifier, pour le bassin oriental, le "volume minimum" : plus de 50 dm³ doivent être recueillis, de sorte que la probabilité soit plus grande pour qu'un individu se trouve dans le sédiment de la drague.

– Malgré la décroissance et la pauvreté en individus et en espèces dans le bassin oriental, un certain nombre d'espèces qui ne figurent pas dans la liste d'espèces du bassin occidental a été trouvé, et, parmi elles, 2 espèces caractéristiques exclusives.

– Cette pauvreté semble liée à la biogéographie des espèces. La faune méditerranéenne provient de l'Océan Atlantique. Il est donc normal qu'elle diminue qualitativement et quantitativement à mesure que l'on s'éloigne de son lieu d'origine.

– La nature du sédiment semble jouer un rôle dans la distribution des espèces, en particulier le sédiment composé d'une vase jaune, oxydée, ou quelquefois grise, riche en cendres volcaniques, est favorable à l'augmentation du nombre des individus et à la présence de nombreuses espèces.

– La représentation des différents groupes systématiques n'est pas la même dans les deux bassins. La Dm dans le bassin oriental est, pour chaque espèce, plus forte que dans le bassin occidental, malgré la diminution du nombre d'espèces et parce que le nombre d'individus, comparé au nombre total, est quelquefois plus élevé.

– Enfin, notons dès à présent dans le bassin oriental, la diminution du nombre d'espèces directement influencées par la texture de sédiment, comme les caractéristiques exclusives, les vasicoles strictes et les vasicoles tolérantes ; au contraire, les espèces à large répartition écologique et les espèces sans signification précisée augmentent considérablement en nombre. Parmi les accidentelles, le nombre des espèces caractéristiques de la VTC augmente beaucoup. Cela joue un grand rôle dans l'ensemble des peuplements, ainsi que nous verrons au chapitre VII.

CHAPITRE IV

LES PEUPELEMENTS PROFONDS DU GOLFE D'ÉPIDAURE

L'individualité de la zone sud de la Mer Egée, son éloignement du continent, les méthodes de récoltes quelque peu différentes, obligent à exploiter le matériel provenant du Golfe d'Épidaure dans un Chapitre différent.

Tableau 9
Stations de l'*Ariane*

N° Stat.	Date	Lieu			Profondeur m	Sédiment	
		Longitude	Latitude			Vol. dm ³	Remarques
B1-A	29-7-68	23°27' E	37°51' N	89	30	Sable vaseux.	
B1-B	29-7-68	23°25,4' E	37°50,3' N	89	30	Sable vaseux.	
B-2	30-7-68	23°23' E	37°40' N	70	50	Maërl.	
B-3	31-7-68	23°18' E	37°45' N	75	50	Sable assez vaseux.	
B-4	31-7-68	23°15' E	37°45' N	144	50	Vase sableuse,	80 %
B-5	30-7-68	23°11' E	37°44' N	245	50	Vase,	95 %
B-6	30-7-68	23°12' E	37°41' N	390	50	Vase,	96 %
B-7	30-7-68	23°14' E	37°38' N	385	50	Vase,	99 %
B-8	13-9-68	23°23'30"E	37°39'15"N	63	50	Sable peu vaseux.	
B-9	13-9-68	23°14'30"E	37°40' N	360	50	Vase,	98 %
B-10	13-9-68	23°12' E	37°42' N	383	40	Vase,	94 %
B-11	13-9-68	23°12' E	37°46' N	207	50	Vase,	93 %
B-12	14-9-68	23°21' E	37°45' N	50	50	Sable non vaseux	
B-13	14-9-68	23°23'30"E	37°47' N	32	20	Sable non vaseux	

Une dépression s'ouvre suivant l'axe de la côte du Péloponèse c'est-à-dire d'abord NE-SW, puis N-S et enfin NW-SE. Elle est très proche de la côte : à une distance de 2 km ou même moins. La profondeur maximum atteint - 400 m. Par contre, les seuils ne sont pas à plus de - 95 m. C'est un trait important de cette région car les peuplements profonds, en particulier les espèces non eurybathes, ont peu de possibilités de transiter vers les aires extérieures et doivent se perpétuer sous la forme de populations isolées.

Les stations s'inscrivent sur l'axe de cette dépression ainsi qu'en d'autres points profonds de la région. En outre, des prélèvements ont été faits près des îles et au niveau des seuils en vue de connaître les relations et l'extension des peuplements de la dépression et de ses pentes vers les zones périphériques. Je reviendrai sur ce dernier fait au Chapitre V.

On doit constater, une fois de plus, que les prélèvements effectués ne sont pas suffisants pour qu'on puisse savoir avec certitude ce qui se passe dans cette région, mais grâce à ce premier travail on a déjà un aperçu des conditions qui régissent la distribution des biocoenoses. Il servira tout au moins de base de travail pour une recherche future.

1 – Facteurs physico-chimiques

Par terme “physico-chimiques”, je ne considère ici que les facteurs température et salinité.

Il est un fait connu qu’aux grandes profondeurs il n’y a aucun changement brusque de température ou de salinité, qui pourraient influencer la distribution des peuplements comme cela se passe dans les peuplements des étages supérieurs. Aucune variation saisonnière des peuplements n’existe dans un tel milieu (PICARD, 1965). Quant à l’influence du facteur “oxygène” pour les peuplements benthiques, elle est encore mal connue. Pour avoir une idée précise du rôle que joue O₂ il eût fallu mesurer sa valeur très près du fond, ce qui est difficile.

Les mesures de la température s’avèrent être les plus riches en enseignements. La terre qui entoure cette région (Egine, Methana) est d’origine volcanique. Sur la presqu’île de Méthana affleurent actuellement des sources thermales très riches en soufre (S). J’avais supposé que les fonds eux-mêmes et les eaux sus-jacentes seraient affectés par ces apports volcaniques, qui seraient susceptibles d’entraîner en particulier une augmentation de la température.

Tableau 10

Profondeurs, températures et salinités, dans les stations de l’*Ariane*

N° Station	Profondeur	T° (C) près du fond	S ‰ près du fond
B1-A	89 m	15,43	38,60
B1-B	89 m	15,75	38,52
B- 2	70 m	15,48	38,58
B- 3	75 m	15,0	38,46
B- 4	144 m	14,45	38,60
B- 5	245 m	14,14	38,66
B- 6	390 m	16,4(*)	38,68
B- 7	385 m	13,78	38,72
B- 8	63 m	20,24	38,59
B- 9	360 m	13,78	38,72
B-10	383 m	13,83	38,86
B-11	207 m	14,24	38,76
B-12	50 m	24,50	38,41
B-13	32 m	24,51	38,40

(*) Valeur erronée. Voir texte.

Pourtant les mesures consignées dans le Tableau 10 ne montrent point d’augmentation notable de la température. Celle-ci diminue même légèrement, et cela dans des limites normales, à mesure que la profondeur augmente. Il est signalé que la valeur relevée à la station 6 est inexacte ; le bathythermogramme en fait foi (Fig. 3). Il n’en est pas de même pour la salinité qui augmente légèrement à mesure que la profondeur augmente. Dans l’état actuel de mes connaissances, je ne peux que constater que les valeurs relevées aux stations 10 et 11 sont un peu différentes de celles des autres stations.

Quant aux mesures d’hydrologie et de rhéologie dans cette région, elles sont en cours d’étude. Il sera intéressant de connaître la direction et la force des courants, ainsi que leurs variations dans le temps et dans l’espace. Cette étude éclairera en particulier le problème des seuils. Sans doute, ces courants doivent avoir une certaine importance pour le transport des larves ou d’organismes adultes et ce, dans les deux sens : sortie ou entrée dans la dépression. Les connaissances actuelles sur l’existence de ces courants viennent d’observations sédimentologiques.

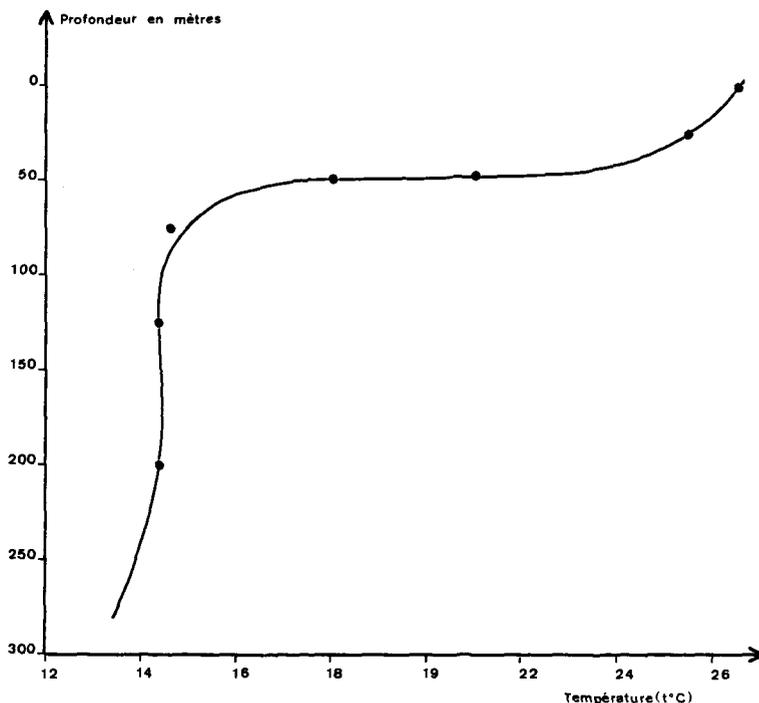


Figure n° 3 : Bathythermogramme relevé à la station B-6 le 30-7-68.

2 – Facteurs géologiques et sédimentologiques

Une étude granulométrique a été faite pour chaque station. Les résultats figurent dans le Tableau 11.

Une étude minéralogique détaillée des argiles a été effectuée par diffraction des rayons-X. Nous choisissons comme exemple le diagramme des minéraux identifiés à partir du sédiment recueilli à la station 6 (Fig. 4). Les conclusions peuvent brièvement se résumer comme suit.

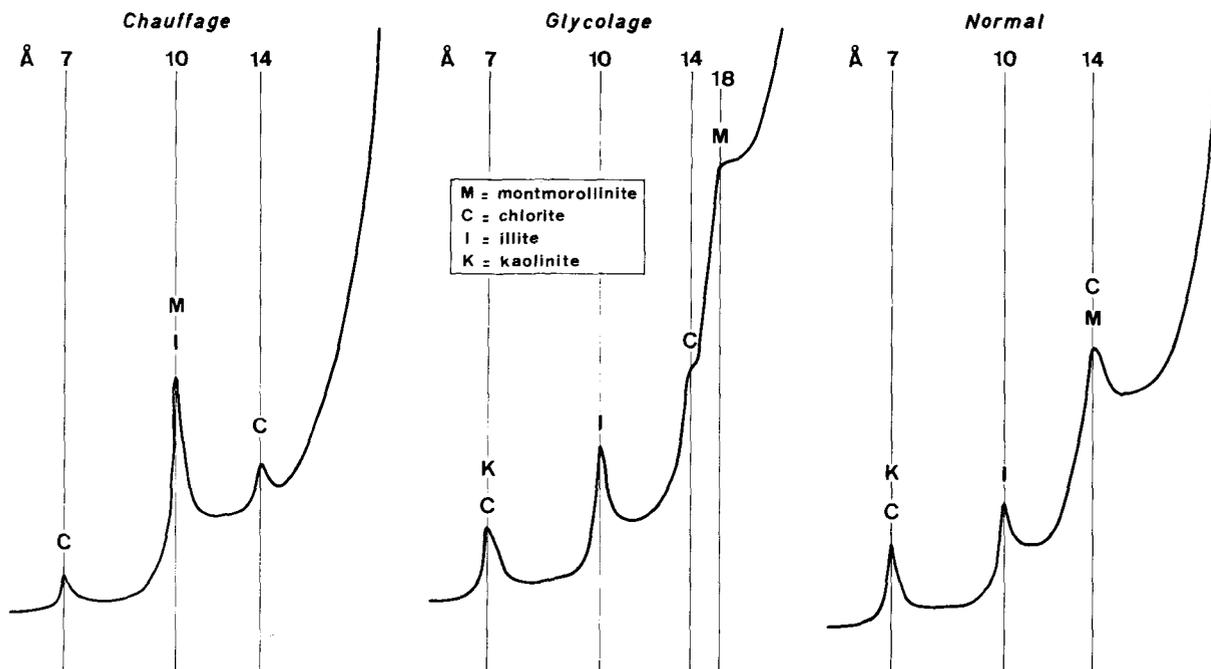


Figure n° 4 : Diagramme obtenu par diffraction des rayons X sur un échantillon de sédiment argileux (Station B-6).

Tableau 11

Observations sédimentologiques et minéralogiques dans les 6 stations de la dépression d'Epidaure

N° de Station	Profondeur (m)	Fin < 5 μ	Gros > 5 μ	Nature du sédiment	M	I	C + K	F
B-5	245	95 %	5 %	Vase	A	M	+ M --	--
B-6	390	96 %	4 %	Vase	A	M	+ M --	--
B-7	385	99 %	1 %	Vase	A	M	+ M --	--
B-9	360	98 %	2 %	Vase	A	M	+ MR --	--
B-10	383	94 %	6 %	Vase	A	MR	+ MR --	+
B-11	207	93 %	7 %	Vase peu sableuse	A	M	+ M --	--

Nota : A = Abondant I = Illite K = Kaolinite
M = Moyen M = Montmorillonite F = Feldspath
R = Rare C = Chlorite

Nous présentons les minéraux reconnus selon leur ordre d'abondance : montmorillonite (M), illite (I), chlorite (C), kaolinite (K). Du feldspath (F) a été rencontré rarement. Ces 4 types d'argiles sont partout présents. Leur répartition est large car le transport de ces fines particules est facile. Ces minéraux ont une origine essentiellement détritique. Seule la montmorillonite paraît avoir une origine mixte ; elle provient en partie de roches sédimentaires d'âge tertiaire, en particulier des calcaires pliocènes du pourtour du canal de Corinthe, et en partie de la transformation des vases volcaniques. L'illite et la chlorite sont probablement libérées par des roches d'âge secondaire. Quant à la kaolinite c'est un minéral de néoformation sous un climat chaud et humide. Elle peut être due aussi bien à une altération actuelle qu'à une altération plus ancienne.

– La dynamique des minéraux :

La montmorillonite augmente lorsque la fraction fine de la vase augmente. Ceci est dû à la finesse de ses particules. Cette observation confirme l'existence de courants responsables de leur sédimentation, de type différentiel, et qui ne peut être que d'ordre mécanique. Nous ne savons pas si la force de ces courants capables de déplacer de telles particules est un facteur important de la dispersion des espèces dans le Golfe d'Athènes.

3 – Les peuplements

38 individus trouvés dans 6 stations, appartiennent à 21 espèces. Il n'y a point d'espèces dominantes. Ces 21 espèces se répartissent entre les 6 grands groupes zoologiques selon les pourcentages :

4,76 % de Foraminifères	(1 espèce)
4,76 % de Spongiaires	(1 ")
4,76 % de Cnidaires	(1 ")
4,76 % de Mollusques	(1 ")
33,33 % de Crustacés	(7 espèces)
47,61 % de Polychètes	(10 ")

L'ordre est le même pour le nombre d'individus : 2,63 % pour chacun des groupes : Foraminifères, Spongiaires, Cnidaires, Mollusques, 23,68 % pour les Crustacés et 65,79 % pour les Polychètes.

Les espèces qui exigent la présence de vase, (caractéristiques exclusives, vasicoles strictes et vasicoles tolérantes) ont une Dm = 23,67 %. Les espèces minuticoles y sont représentées par une espèce dont la Dm = 5,26 %. Les espèces à large répartition écologique ne sont pas représentées, alors que celles qui sont sans signification précisée correspondent à peu près à la moitié d'individus (Dm = 49,98 %). Les espèces accidentelles sont représentées par deux caractéristiques exclusives de la VTC (1) et de la DE (1). Toutes les deux ont une Dm = 21,62 %.

5 espèces caractéristiques exclusives s'y récoltent : leur Dm globale est de 18,41 : ce sont : *Thenea muricata*, *Melinna monoceroïdes*, *Calocaris macandreae*, *Eriopisa elongata* et *Abra longicallus*.

Dans les vasicoles strictes se range *Alpheus glaber*.

Les vasicoles tolérantes sont représentées par *Marphysa bellii*.

Enfin existe la minuticole *Leanira yhleni*.

4 – Remarques sur les espèces et leur distribution dans la dépression d'Epidaure

Signalons tout d'abord deux points.

1/ Dans l'état actuel de mes connaissances *Melinna monoceroïdes* est récoltée pour la première fois en Méditerranée orientale.

2/ La présence d'une nouvelle espèce du genre *Prionospio*, dont l'étude a été confiée à BELLAN et qui fera l'objet d'une publication ultérieure.

Envisagées du point de vue de leur distribution, 3 espèces seulement se trouvent en deux stations : *Dasybranchus caducus*, *Spiophanes kroyeri f. reyssi* et *Poecilochaetus serpens*. L'espèce dont la répartition est la plus large est *Prionospio sp.*, récoltée en trois stations. La pauvreté du nombre d'individus se fait sentir sur la distribution.

Dans certaines stations ont été trouvées en grand nombre des coquilles mortes appartenant aux espèces *Apporhais serresianus* et *Turitella tricarinata*. *Turitella tricarinata* a été trouvée vivante à de moins grandes profondeurs, mais non *Apporhais serresianus*. Enfin nous constatons l'absence totale, dans la liste, d'un groupe zoologique pourtant important pour la biocoenose VP : les Sipunculides. Le Cnidaire, *Parazoanthus marioni*, épibiote de *Thenea muricata*, n'a pas non plus été trouvé.

5 – Peuplements des petits substrats solides

J'ai déjà signalé (Chapitre II) que ce peuplement se compose d'espèces qui appartiennent au biotope, sans pour cela appartenir au peuplement du sédiment. Ces espèces sont fixées sur des débris solides divers ; ainsi il y a encore des fragments d'éponges dont nous ne pouvons pas tenir compte dans les calculs.

Parmi les premières, on note trois Foraminifères : *Ammolagena clavata*, *Miniacina miniacea* et *Placopsilina confusa*.

Parmi les fragments d'éponges, deux espèces ont été trouvées : *Tretodictyum tubulosum* et *Leiodermatium lynceus* dont c'est la première récolte en Méditerranée, espèce connue de la vase bathyale de l'Océan Atlantique.

6 – Conclusion

Ce bassin pratiquement isolé de la haute mer offre des particularités intéressantes :

Tout d'abord la diminution d'espèces caractéristiques est très grande. Elle est parallèle à la diminution des espèces liées au sédiment, comme les vasicoles strictes et les vasicoles tolérantes. Par contre il y a une augmentation frappante des espèces sans signification précisée, ainsi qu'une augmentation importante des espèces accidentelles. Parmi ces dernières, il y a une dominance d'espèces caractéristiques de la biocoenose de la VTC.

Je peux préciser dès maintenant que la diminution des espèces caractéristiques de la VP d'une part et l'augmentation de celles de la VTC prouve que la VP n'est pas individualisée dans cette région. L'ensemble des espèces des biocoenoses de la VP et de la VTC forment un nouvel ensemble, jusqu'alors inconnu, dont je reparlerai en détails au VIIème Chapitre de ce travail.

CHAPITRE V

ANOMALIES DANS LA DISTRIBUTION DES ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES DE LA VP ET DE LA VTC DANS DES STATIONS AUTRES QUE CELLES EXPLOITÉES DANS LA DÉPRESSION D'ÉPIDAURE

1 - Généralités

Parmi les 14 stations effectuées par l'*Ariane* en 1968 dans la région du Golfe d'Athènes et de la dépression d'Epidaure, il y a des espèces qui ne se trouvent pas à leur place normale du point de vue profondeur ou biocoenose. De même il y en a d'autres que l'on ne trouve pas, parmi les stations que j'ai exploité au Chapitre IV, et qui sont des stations avec un sédiment contenant plus de 93 % de vase. Ces espèces vasicoles peuvent être divisées en cinq catégories :

- 1/ Espèces caractéristiques exclusives de la VP.
- 2/ Espèces caractéristiques exclusives de la VTC.
- 3/ Espèces vasicoles strictes ou vasicoles tolérantes préférentielles VTC.
- 4/ Espèces vasicoles strictes.
- 5/ Espèces vasicoles tolérantes.

2 - Espèces caractéristiques exclusives de la VP

Dans ce groupe, 5 espèces sont représentées par un seul individu chacune (l'exception est *Nucula tenuis*, avec 2 individus). Ce sont : *Thenaea muricata*, *Amphilepis norvegica*, *Nucula tenuis*, *Golfingia minuta* et *Melinna monoceroïdes*. Parmi elles, *Thenaea muricata* et *Melinna monoceroïdes* sont présentes dans la liste des 6 stations profondes (Chapitre IV). Toutes les autres sont récoltées pour la première fois.

Quatre d'entre elles (*Nucula tenuis*, *Amphilepis norvegica*, *Melinna monoceroïdes*, et *Thenaea muricata*) sont présentes dans une seule station (B-4) située à une profondeur de - 144 m. Elle est moins profonde que toutes les stations de la VP du bassin occidental. Rappelons qu'aucune espèce caractéristique exclusive de la VP n'y a encore été récoltée à plus de - 285 m de profondeur, en tant qu'accidentelle.

L'existence d'espèces exclusives de la VP montre clairement leur remontée vers des zones moins profondes. De plus, *Nucula tenuis* et *Golfingia minuta* se trouvent respectivement dans les stations B1-A et B1-B à - 89 m.

Ici encore le sédiment joue un grand rôle pour la station B-4 ; il se compose d'une vase sableuse (80 % de vase et 20 % de sable) alors que pour les stations B1-A et B1-B la fraction fine est à peu près égale à la fraction grossière. Mais peut-être, il y a aussi des raisons trophiques, car toutes ces stations sont peu éloignées du continent et les apports terrigènes et détritiques sont abondants.

3 – Espèces caractéristiques exclusives de la VTC

Le nombre important d'espèces caractéristiques exclusives de la biocoenose VTC parmi les peuplements de la dépression d'Epidaure m'a conduit à étudier plus précisément leur distribution dans les autres stations. Il n'y a qu'une seule espèce dans les 6 stations, *Poecilochaetus serpens*, mais sa dominance est importante (18,42 %) et correspond exactement à la dominance de toutes les espèces caractéristiques exclusives de la VP réunies.

L'importance des espèces caractéristiques exclusives de la biocoenose VTC pour d'autres stations non étudiées dans ce travail doit être équivalente. Je ne veux pas déborder le cadre du sujet traité ici, mais je peux signaler que la station B1-A semble appartenir à la VTC. Trois espèces s'y récoltent : *Oerstergrenia digitata*, *Nephtys hystricis* et *Sternaspis scutata*. On trouve aussi *Poecilochaetus serpens* à la station B1-B, et *Goneplax rhomboïdes* à la station B-8, mais la présence de cette dernière n'est qu'accidentelle car cette station appartient à la biocoenose DC.

4 – Espèces préférentielles de la VTC

Dans ce groupe se trouvent trois espèces préférentielles de la VTC :

– 2 vasicoles strictes : *Maldane glebifex* (3 individus) et *Trachythyone tergestina* (2 individus) réparties en 2 stations.

– 1 espèce vasicole tolérante ; *Turitella tricarinata*, (5 individus) se réparti en 2 stations.

2 espèces, c'est-à-dire *Trachythyone tergestina* et *Turitella tricarinata*, (4 individus au total) se retrouvent à la station B1-A, tandis que la *Maldane glebifex* se retrouvent à la station B1-B. Les trois autres individus se trouvent à la station B-12 (2 *Turitella tricarinata*) et à la station B-3 (1 *Trachythyone tergestina*). L'examen de la figure 2 permet de comprendre comment se fait la distribution des espèces, et l'extention de la vase vers l'Est-Nord-Est.

5 – Espèces vasicoles strictes

Cinq espèces, représentées par 14 individus, ont été récoltées : 1 *Nucula sulcata*, 1 *Alpheus glaber*, 6 *Lumbriconereis fragilis* (P = 1), 2 *Clymene gracilis* (P = 1) et 4 *Asychis gotoi* (P = 2).

Parmi ces espèces, *Alpheus glaber* est présent dans la liste des 6 stations de vase. Toutes les autres espèces sont présentes là où le sédiment est sablovaseux. 4 individus sont présents seulement dans la vase sableuse de la station B-4 : *Alpheus glaber*, *Nucula sulcata* et *Clymene gracilis* (2). 8 individus sont trouvés dans la station B1-A (*Asychis gotoi* et *Lumbriconereis fragilis*) et 2 (*Asychis gotoi*) à la station B1-B, c'est-à-dire toujours dans une région riche en vase.

6 – Vasicoles tolérantes

3 espèces vasicoles tolérantes sont présentes dans la région, en plus de *Marphysa bellii* inscrite dans le Tableau B. Ce sont *Thyone cherbonnieri*, *Pista cristata* et *Glycera rouxii*, dont la répartition pose peu de problèmes.

– *Glycera rouxii* est représentée par 4 individus à 4 stations : B-4, B1-B, B1-A, et B-8.

– *Pista cristata* à la station B1-B avec 1 individu, et

– *Thyone cherbonnieri* à la station B-12 avec 2 individus.

La présence des 3 espèces vasicoles tolérantes dans les stations B-12 et B-8 doit être considérée comme un accident, car les stations B-12 et B-8 appartiennent à la biocoenose DC.

7 – Conclusions

43 individus appartenant à 21 espèces sont directement liés à la texture du sédiment et surtout liés à la vase ; ils ont été trouvés dans 6 stations de la même région, mais ne sont pas inclus dans le Tableau B des 6 stations traitées dans ce travail. Parmi ces 21 espèces, 4 seulement sont représentées dans le Tableau consacré à la dépression d'Epidaure. Toutes les autres se répartissent dans des stations moins profondes, où la fraction fine diminue considérablement et passe de 20 % à 55 % (stations B-8 et B-12 exclues).

En ordonnant les 6 stations selon une profondeur décroissante, parallèlement aux pourcentages de la fraction vaseuse, le Tableau 12 exprime les valeurs correspondant aux nombres d'espèces et d'individus.

Tableau 12

Répartition des espèces caractéristiques exclusives de VP et VTC dans 6 stations du Golfe d'Athènes, hors de la dépression d'Epidaure

Station	Profondeur	Sédiment		Nombre d'espèces			Nombre d'individus		
		Fin %	Gros %	Tot.	VTC	VP	Tot.	VTC	VP
B-4	144 m	80	20	8	-	4	9	-	4
B1-B	89 m	52	48	6	2	1	9	4	1
B1-A	89 m	45	55	9	5	1	18	8	1
B-3	75 m	25	75	1	1	-	1	1	-
B-8	63 m	9	91	2	1	-	2	1	-
B-12	50 m	3	97	2	1	-	4	2	-

Le Tableau 12 met en évidence deux faits :

- Une extension des espèces caractéristiques exclusives de la VP vers des zones bathymétriques plus haut situées qu'à l'accoutumé, ainsi que dans des endroits où la fraction vaseuse est assez faible.
- La répartition des espèces caractéristiques exclusives de la VP est limitée par le pourcentage très faible de vase. Ces espèces sont alors remplacées par les espèces caractéristiques exclusives de la biocoenose VTC dont le nombre passe par un maximum lorsque les fractions vase et sable sont égales dans le sédiment.

CHAPITRE VI

COMPARAISON ENTRE LES PEUPEMENTS PROFONDS DE LA MER ÉGÉE DU SUD (*CALYPSO*) ET CEUX DE LA DÉPRESSION D'ÉPIDAURE (*ARIANE*)

1 – Généralités

La pauvreté en espèces qui caractérise la Méditerranée orientale s'accroît dans le bassin pratiquement fermé de la région d'Épidaure. La diminution du nombre des individus et des espèces se poursuit depuis la Mer Egée du Sud jusqu'à la dépression d'Épidaure et les Dm des différents groupes faunistiques ou écologiques sont modifiées et donnent lieu à de nouvelles réflexions.

2 – Remarques faunistiques

Quantitativement et qualitativement les différents groupes systématiques ne sont pas les mêmes dans les deux régions. Tout d'abord 3 grands groupes systématiques sont absents des récoltes de l'*Ariane* : Siphonulidés (qui prédominaient dans les prélèvements de la *Calypso*), Némertes et Echiuridés. Par contre, nous trouvons des Spongiaires et des Foraminifères, qui sont absents dans les stations de la *Calypso*.

Les espèces communes aux deux régions sont les suivantes :

– Parmi les caractéristiques exclusives, il n'y a qu'une seule espèce, *Abra longicollis*, faiblement représentée dans les deux régions par 1 seul individu.

– Parmi les espèces vasicoles strictes et les vasicoles tolérantes aucune espèce n'est commune. De même, les minuticoles n'existent pas du tout dans la région explorée par la *Calypso*. Les mixticoles, les indicatrices d'instabilité et les espèces à large répartition écologique ne figurent pas dans le Tableau de l'*Ariane*. Enfin, parmi les espèces sans signification précisée on ne trouve que la Polychète *Dasybranchus caducus*. Étant donné qu'il n'y a aucune espèce commune parmi les accidentelles, cela fait, au total, seulement 2 espèces communes parmi les 21 de l'*Ariane* et les 40 de la *Calypso*.

Après ces remarques, nous pensons que les 6 stations prospectées par l'*Ariane* ne peuvent pas entrer dans un des ensembles définis au Chapitre II. Il est certain que ces 6 stations constituent par elles-mêmes un ensemble dont le peuplement est très bien individualisé.

Nous remarquons que beaucoup d'autres espèces sont communes entre la *Calypso* et l'*Ariane* (Chapitre V), cependant elles ne sont pas dans les mêmes limites de profondeur ni dans le même sédiment. C'est pour cela qu'elles ne sont pas signalées dans le Tableau B.

3 – Remarques sur le plan synthétique

Les différences qui existent entre les deux régions prospectées au cours des deux missions sont mises en évidence par les Tableaux suivants.

Dans le Tableau 13 les espèces sont classées par groupes systématiques. Nous réservons une colonne pour les pourcentages par rapport au total des espèces ; de même pour les individus.

Tableau 13

Comparaison des groupes systématiques entre les prélèvements
de la *Calypso* et ceux de l'*Ariane*

Groupes systémat.	<i>Calypso</i>				<i>Ariane</i>			
	Nombre d'esp.	soit %	Nombre indiv.	soit %	Nombre d'esp.	soit %	Nombre indiv.	soit %
For.	-	-	-	-	1	4,76	1	2,63
Spon.	-	-	-	-	1	4,76	1	2,63
Cni.	2	5,0	2	1,98	1	4,76	1	2,63
Ecm.	3	7,5	14	13,86	-	-	-	-
Mol.	6	15,0	8	7,92	1	4,76	1	2,63
Nmt.	1	2,5	2	1,98	-	-	-	-
Sip.	5	12,5	36	35,64	-	-	-	-
Ecd.	1	2,5	2	1,98	-	-	-	-
Pol.	16	40,0	29	28,71	10	47,61	25	65,79
Cru.	6	15,0	8	7,92	7	33,33	9	23,68
Totaux	40	100	101	99,99	21	99,98	38	99,99

D'après le Tableau 13 on voit que le nombre d'espèces et leur importance dans chacune des régions ne sont pas les mêmes : les Polychètes dominent dans les deux régions ; les Mollusques dominent dans la région exploitée par la *Calypso* tandis que les Crustacés sont plus abondants dans la région draguée par l'*Ariane*. Quant au nombre d'individus et leur Dm, le même ordre est maintenu dans la région explorée par l'*Ariane* mais les Sipunculides sont en deuxième position. Les modifications qui affectent quelques groupes sont sans doute dues au sédiment ainsi qu'aux apports trophiques.

Le Tableau 14 présente les pourcentages des différentes espèces, classées selon leurs affinités écologiques.

Tableau 14

Comparaison des groupes écologiques entre les prélèvements
de la *Calypso* et ceux de l'*Ariane*

Groupe écol.	<i>Calypso</i>				<i>Ariane</i>			
	Nombre d'esp.	soit %	Nombre indiv.	soit %	Nombre d'esp.	soit %	Nombre indiv.	soit %
Excl. VP	11	27,50	33	32,67	5	23,80	7	18,41
Vas. str.	6	15,00	13	12,87	1	4,76	1	2,63
Vas. tot.	1	2,50	1	0,99	1	4,76	1	2,63
Mixtic.	2	5,00	2	1,98	-	-	-	-
Minut.	-	-	-	-	1	4,76	2	5,26
Ind. inst.	1	2,50	1	0,99	-	-	-	-
Lre.	4	10,00	28	27,72	-	-	-	-
SSPr.	10	25,50	12	11,88	11	52,38	19	49,98
Accid.	5	12,50	11	10,88	2	9,52	8	21,05
Totaux	40	100	101	99,98	21	99,88	38	99,96

En examinant ce Tableau on constate immédiatement quatre faits importants :

1/ La diminution de moitié des espèces caractéristiques exclusives de la VP ainsi que la diminution de moitié des espèces ayant une relation directe avec le sédiment.

2/ L'absence totale des espèces à large répartition écologique dans la dépression d'Epidaure.

3/ L'augmentation des espèces sans signification précisée dans cette même région (elles sont 4 fois plus nombreuses).

4/ L'augmentation des espèces accidentelles (elles sont 2 fois plus nombreuses), ce qui montre qu'il doit y avoir un déséquilibre biocoenotique. Ce fait est confirmé par le faible pourcentage des caractéristiques exclusives. Ce pourcentage est presque égal à celui des espèces accidentelles.

Enfin, le peuplement est plus homogène dans la dépression d'Epidaure. Si nous examinons les rapports sur les écarts maxima entre les deux régions nous avons les résultats suivants (Tableau 15) :

Tableau 15

Stations prospectées par	Nombre d'individus	Rapports des écarts maxima
<i>Calypso</i>	3 à 17	1 à 6,3
<i>Ariane</i>	2 à 10	1 à 5

Il ressort du Tableau 15 que les écarts maxima sont inférieurs dans la région de la dépression d'Epidaure, c'est-à-dire que le peuplement dans cette région se répartit d'une façon plus homogène, que dans les 10 stations de la *Calypso*, mais il est quand même moins homogène que les peuplements des ensembles 3 ou 4 de la même région.

4 - Conclusions

Le peuplement de la région de la dépression d'Epidaure est plus homogène que les peuplements de la région de la Mer Egée du Sud. Cette homogénéité et cette individualité sont sans doute la cause la plus importante des modifications de la dominance dans les différents groupes systématiques, et de l'absence de certains de ces groupes.

Une diminution importante des espèces caractéristiques exclusives de la biocoenose de la VP, ainsi que des espèces liées à la texture du sédiment dans la dépression d'Epidaure, et, au contraire, l'augmentation des espèces sans signification précisée et des accidentelles, montre qu'il doit y avoir un déséquilibre biocoenotique très net pour les stations draguées par l'*Ariane*.

CHAPITRE VII

COMPARAISONS GÉNÉRALES ENTRE LES RÉSULTATS OBTENUS PAR L'ÉTUDE DES PEUPEMENTS PROFONDS DE LA MÉDITERRANÉE ORIENTALE AVEC CEUX DE LA MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

1 – Remarques générales

Il m'a paru nécessaire de répéter quelques remarques déjà faites aux premiers chapitres, pour que l'on puisse avoir présent à l'esprit, dans ce dernier chapitre, l'aspect des aires étudiées appartenant aux deux bassins de la Méditerranée.

J'ai signalé qu'une pauvreté, tant au point de vue espèces qu'au point de vue individus, règne dans le bassin oriental et caractérise cette région. De plus son homogénéité est inférieure à celle du bassin occidental dans la biocoenose de la VP, où le peuplement paraît dispersé et les individus plus rares.

2 – Remarques synthétiques sur la faune des deux bassins

La richesse en Foraminifères des 10 stations de Méditerranée occidentale est un fait local. Elle diminue d'autant les dominances des autres groupes systématiques. Malgré cela voici quelques comparaisons (Tableau 16).

Tableau 16

Comparaison des groupes systématiques dans la Méditerranée occidentale et orientale,
la dépression d'Epidaure

Groupes systém.	Nombre d'espèces %			Nombre d'individus (Dm) %		
	Méd. occ.	Méd. or.	Dépr. Epid.	Méd. occ.	Méd. or.	Dépr. Epid.
For.	1,20	-	4,76	35	-	2,63
Spo.	1,20	-	4,76	1	-	2,63
Cni.	4,82	5,00	4,76	5	1,98	2,63
Ecm.	7,22	7,50	-	6	13,86	-
Mol.	10,84	15,00	4,76	7	7,92	2,63
Bra.	1,20	-	-	< 1	-	-
Nmt.	1,20	2,50	-	2	1,98	-
Sip.	7,22	12,50	-	8	35,64	-
Ecd.	1,20	2,50	-	< 1	1,98	-
Pol.	50,60	40,00	47,61	24	28,71	65,79
Cru.	12,04	15,00	33,33	9	7,92	23,68
Ent.	1,20	-	-	< 1	-	-

Il ressort de ce tableau que la dominance des Polychètes est de plus en plus forte quant on passe de la Méditerranée occidentale vers le bassin oriental, puis vers la dépression d'Epidaure, où la dominance devient pratiquement égale à trois fois celle de la Méditerranée occidentale. Les Crustacés sont faiblement représentés dans le bassin occidental alors qu'ils augmentent dans le bassin oriental et occupent la deuxième place par leur dominance. La Dm des Sipunculides augmente de façon notable. Ce groupe présente une espèce de plus en Méditerranée occidentale. Il semble que cette augmentation de la Dm soit due à des facteurs édaphiques locaux et qu'elle soit favorisée par les zones riches en éléments volcaniques : ce groupe est important dans les peuplements bathyaux mais n'est pas du tout représenté dans la dépression d'Epidaure. Les Echinodermes ont une présence qui augmente mais le nombre d'espèces diminue. L'augmentation concerne les stations de la *Calypso* et seulement les stations du 3ème ensemble, c'est-à-dire ceux dont les sédiments sont volcaniques. On ne trouve aucun Echinoderme dans les autres stations de la *Calypso* ; il en est de même dans la dépression d'Epidaure. Pour les Mollusques, il y a pas de changements dans les deux bassins ; seule une diminution est signalée dans la dépression d'Epidaure ; elle est peut être due à des facteurs d'isolement. Quant aux autres groupes systématiques, une diminution générale peut être remarquée. Cela peut aller jusqu'à l'absence totale, comme c'est le cas pour les Brachiopodes et les Entéropeustes.

3 – Remarques sur le plan synthétique en général

Les résultats généraux concernant le nombre des espèces et le nombre des individus, leur présence et leur dominance par affinités écologiques sont donnés dans les Tableaux 17 et 18.

Tableau 17

Taux comparatifs des espèces dans les groupes écologiques de la Méditerranée occidentale et orientale, et de la dépression d'Epidaure

Groupes écologiques	Méditerranée	Méditerranée orientale	Dépression d'Epidaure
Exclusives VP	33	27,50	23,80
Vasicoles strictes	14	15,0	4,76
Vasicoles tolérantes	10	2,5	4,76
Mixticoles	-	5,0	-
Minuticoles	1	-	4,76
Indicatrice d'instabilité	-	2,5	-
Large répartition écologique	14	10,0	-
Sans signification précisée	18	25,0	52,38
Accidentelles	10	12,50	9,52

On constate immédiatement 2 faits lorsqu'on passe de l'Ouest vers l'Est : une diminution du pourcentage des espèces exclusives de la VP et des espèces vasicoles strictes et vasicoles tolérantes, et une augmentation du pourcentage des espèces à large répartition écologique et sans signification précisée. Ces deux phénomènes sont encore plus marqués dans le Tableau 18, qui présente les dominances moyennes.

Le Tableau 18 est presque identique au Tableau 17, mais les différences qui existent entre les deux régions parmi les divers groupes systématiques, sont plus évidentes. Tout d'abord, nous remarquons une diminution extraordinaire des espèces caractéristiques exclusives de la VP quand on passe du bassin occidental vers le bassin oriental puis vers la dépression d'Epidaure. Cette diminution atteint 50 % dans le premier cas, 75 % dans le second cas. Cette diminution est suivie par la chute du nombre des espèces liées aussi au sédiment c'est-à-dire les vasicoles, strictes et tolérantes. Par contre nous remarquons une augmentation très importante pour les espèces à large répartition écologique et sans signification précisée, qui ont une Dm doublé d'un bassin à l'autre ou bien du Sud de la Mer Egée vers la dépression d'Epidaure. Mais fait curieux, les espèces accidentelles, dont la Dm ne devrait pas dépasser 2 % à 4 %, augmentent d'une manière importante : elles ont une Dm 6 fois plus forte dans les stations de la *Calypso* et 12 fois plus forte dans la dépression d'Epidaure.

Tableau 18

Dominante moyenne des groupes écologiques de la Méditerranée occidentale et orientale et de la dépression d'Epidaure

Groupes écologiques	Méditerranée occidentale	Méditerranée orientale	Dépression d'Epidaure
Exclusives VP	63,31	32,67	18,41
Vasicoles strictes	9,67	12,87	2,63
Vasicoles tolérantes	4,83	0,99	2,63
Mixticoles	-	1,98	-
Minuticoles	0,23	-	5,26
Indicatrice d'instabilité	-	0,99	-
Large répartition écologique	15,01	27,72	-
Sans signification précisée	4,84	11,88	49,98
Accidentelles	1,84	10,89	21,05

Ces résultats suggèrent d'établir les Tableaux 19 et 20, qui nous donnent une image plus claire et plus parlante de ce qui se passe dans ces régions. Tout d'abord j'ai distingué les espèces accidentelles. Parmi elles, les espèces caractéristiques de la biocoenose VTC dominent largement. Elles atteignent un pourcentage proche (*Calypso*) ou égal (*Ariane*) à celui des caractéristiques exclusives de la VP. J'ai mis ainsi les espèces caractéristiques exclusives de la VTC après celles de la VP. Ensuite j'ai regroupé les espèces vasicoles, puis les minuticoles avec les espèces indicatrices d'instabilité, étant donné que ces dernières sont des minuticoles spécialisées. De même, j'ai regroupé les espèces mixticoles et les caractéristiques exclusives de la biocoenose DC, car elles sont considérées comme mixticoles spécialisées. Enfin j'ai regroupé les espèces à large répartition écologiques avec les espèces sans signification précisée. J'ai laissé à part l'individu de la biocoenose DE, qui est vraiment accidentel.

Tableau 19

Comparaison finale des taux des espèces dans les groupes écologiques de la Méditerranée occidentale et orientale et de la dépression d'Epidaure

Groupes écologiques	Méditerranée occidentale	Méditerranée orientale	Dépression d'Epidaure
Excl. VP	33	27,50	23,80
Excl. VTC	8	7,50	4,76
Vas. strict. } Vas. tol. }	14 } 24 10 }	15,00 } 17,50 2,50 }	4,76 } 9,52 4,76 }
Minut. } Ind. instab. }	1 } 1 - }	- } 2,50 2,50 }	4,76 } 4,76 - }
Mixtic. } Excl. DC }	- } 1 1 }	5,00 } 7,50 2,50 }	- } - - }
L.r.e. } S.s.pr. }	14 } 32 18 }	10,00 } 35,00 25,00 }	- } 52,38 52,38 }
Exclus. DE	1	2,50	4,76

Ces tableaux mettent en évidence plusieurs phénomènes significatifs :

- D'abord on passe progressivement, fait très important, à la diminution des espèces caractéristiques exclusives de la biocoenose VP et, simultanément, à l'augmentation des espèces caractéristiques exclusives de la biocoenose VTC. De cette sorte, quand on considère les stations de la dépression d'Epidaure, les valeurs des dominances dans ces deux biocoenoses sont égales. C'est une tendance qui est déjà indiquée dans les stations de la *Calypso*. Tout se passe comme si, en s'éloignant de l'Atlantique, les deux biocoenoses (VP et VTC) perdaient peu à peu leur individualisation.

Tableau 20

Comparaison finale de dominance moyenne des groupes écologiques de la Méditerranée occidentale et orientale et de la dépression d'Epidaure

Groupes écologiques	Méditerranée occidentale	Méditerranée orientale	Dépression d'Epidaure
Excl. VP	63,31	32,67	18,41
Excl. VTC	1,38	8,91	18,42
Vas. stric. } Vas. tol. }	9,67 } 4,83 } 14,50	12,81 } 0,99 } 13,86	2,63 } 2,63 } 5,26
Minut. } Indic. inst. }	0,23 } - } 0,23	- } 0,99 } 0,99	5,26 } - } 5,26
Mixtic. } Excl. DC }	- } 0,23 } 0,23	1,98 } 0,99 } 2,97	- } - } -
L.r.e. } S.s.pr. }	15,01 } 4,84 } 19,95	27,72 } 11,88 } 39,60	- } 49,98 } 49,98
Excl. DE	0,23	0,99	2,63

— Un autre fait curieux est la diminution très sensible, dans la dépression d'Epidaure, d'autres espèces vasicoles de la biocoenose. Cette chute pourrait s'expliquer en considérant soit des facteurs trophiques soit des facteurs édaphiques. Cependant, étant donné que les côtes sont peu éloignées et, donc, que les apports détritiques sont importants, il semble que cette chute soit essentiellement due à la texture du sédiment.

Une autre raison explique cette dernière hypothèse ; si on compare l'ensemble des vasicoles strictes et des vasicoles tolérantes à l'ensemble des minuticoles et des indicatrices d'instabilité (Tableau 21) on voit que, dans la dépression d'Epidaure, les animaux présentent une tolérance plus grande vis-à-vis du caractère "sédiment". Enfin on voit que les espèces à large répartition écologique et les espèces sans signification écologique précisée, en fonction de ce passage progressif d'une biocoenose de VP pure à un complexe biocoenotique de VP-VTC, augmentent, fait qui est tout à fait normal étant donné ce déséquilibre biocoenotique. Dans la dépression d'Epidaure, en raison du déséquilibre biocoenotique, le pourcentage des espèces à large répartition écologique et des espèces sans signification précisée est élevé et nous remarquons que ce pourcentage est presque égal au pourcentage des espèces exclusives de la VP en Méditerranée occidentale. En Méditerranée orientale (*Calypso*) les pourcentages respectifs des espèces exclusives de la biocoenose VP et les pourcentages des espèces à large répartition écologique sont équivalentes. Cela prouve que le déséquilibre biocoenotique s'établit progressivement depuis la Méditerranée occidentale vers la dépression d'Epidaure. Le Tableau 22 prouve cette relation entre les espèces caractéristiques exclusives de la VP et VTC avec celles de large répartition écologique et sans signification précisée.

Tableau 21

Comparaison d'espèces vasicoles strictes et vasicoles tolérantes avec les espèces minuticoles et indicatrice d'instabilité de la Méditerranée occidentale et orientale et de la dépression d'Epidaure

	Méditerranée occidentale	Méditerranée orientale	Dépression Epidaure
Vasic. strict. } Vasic. tolér. }	14,50	13,86	3,26
Minut. } Ind. inst. }	0,23	0,99	5,26
Totaux	14,73	14,87	8,52

Tableau 22

Relations entre l'ensemble d'espèces caractéristiques exclusives de VP et VTC et l'ensemble d'espèces à large répartition écologique et sans signification précisée

	Méditerranée occidentale	Méditerranée orientale	Dépression d'Epidaure
Excl. VP	63,31	32,67	18,41
Excl. VTC	1,38	8,91	18,42
L.r.e. } S.s.pr. }	84,54	39,60	49,98
Totaux	84,54	81,18	86,81

Il ressort du Tableau 22 une corrélation entre les espèces caractéristiques exclusives et les espèces à large répartition écologique et sans signification précisée : ces dernières augmentent quand les premières diminuent.

4 - Conclusion

— Entre les deux bassins de la Méditerranée, la biocoenose de la VP n'est pas aussi bien définie et bien individualisée. Quand on passe de l'Ouest vers l'Est les espèces qui caractérisent cette biocoenose ont une forte tendance à la diminution et sont remplacées par les espèces caractéristiques de la biocoenose VTC, qui, elle-même aussi, est moins bien individualisée.

— Ainsi, non seulement les espèces de la VP remontent à de plus faibles profondeurs dans des stations à sédiment moins vaseux, mais encore les espèces de la VTC descendent plus profondément qu'à l'ordinaire, surtout dans la dépression d'Epidaure.

Enfin il semble que les espèces vasicoles, lorsqu'elles passent du bassin occidental au bassin oriental, et surtout dans la région de la dépression d'Epidaure, montrent une plus grande tolérance envers la texture du sédiment.

CONCLUSION

L'étude des peuplements profonds (VP) dans deux régions de la Méditerranée orientale et plus précisément dans la Mer Egée, et leur comparaison avec les peuplements profonds (VP) de la Méditerranée occidentale (PICARD, 1965) a permis de mettre en évidence que la biocoenose de la VP, à mesure qu'on s'éloigne de l'Océan Atlantique, perd peu à peu son individualité et que ses espèces se mêlent peu à peu à celles de la biocoenose de la VTC.

La première partie de ce travail est consacrée à la présentation géographique de la Mer Egée, basée sur une étude détaillée des peuplements de la biocoenose VP entreprise sur le matériel prélevé dans 10 stations par la *Calypso* dans la Mer Egée du Sud en 1964.

L'étude faunistique de cette région montre que les peuplements correspondent à des ensembles bien définis géographiquement et faunistiquement, et qui semblent liés au sédiment. Le plus grand nombre d'espèces et d'individus est récolté dans les stations ayant un sédiment à caractéristiques volcaniques (vase oxydée avec lapilli et cendres grises). Dans ces groupes une homogénéité règne et les écarts maxima dans le nombre des individus d'une station à l'autre sont les plus bas.

Ensuite, une comparaison est faite entre les 10 stations de la Mer Egée et les 10 stations prospectées par PICARD en 1965 dans la biocoenose de la région marseillaise. Les issues de cette comparaison sont les suivantes :

– Une pauvreté très nette semble régner dans le bassin oriental dans les grandes profondeurs, pauvreté qui concerne aussi bien le nombre d'individus que le nombre d'espèces. A cause de cette pauvreté nous proposons d'augmenter le "volume minimum" tel qu'il est conçu dans la méthodologie de PICARD (1965). De plus, il aurait fallu qu'une série de prélèvements fût faite, dans la Mer de Crète et la Mer de Myrtoon de façon à pouvoir expérimenter avec ce nouveau "volume minimum" et vérifier l'existence des ensembles faunistiques.

– Dans les deux bassins, la valeur de la présence des différents groupes systématiques n'est pas la même, de même que leur dominance.

– Enfin, une remarquable diminution des espèces liées à la nature du sédiment est notée, alors qu'une importante augmentation d'espèces à large répartition écologique, sans signification précisée et accidentelles est signalée. Parmi ces accidentelles l'augmentation des espèces caractéristiques de la biocoenose VTC est très important (1340 %).

La seconde partie de ce travail est consacrée à l'étude des 6 stations effectuées dans la dépression d'Epidaure (Golfe d'Athènes) par l'*Ariane*. Nous donnons quelques détails sur les altérations de la distribution des espèces profondes dans cette région.

– Dans cette dépression, une diminution plus accusée encore que dans le Sud de la Mer Egée des nombres d'espèces et d'individus est constatée, surtout pour les espèces caractéristiques de la biocoenose VP, tandis que les espèces de la biocoenose VTC augmentent. Dans la même région, et au voisinage de ces 6 stations, une altération de la distribution des espèces liées directement à la texture du sédiment (vase) est étudiée dans 6 stations autres que celles de la dépression d'Epidaure : 17 espèces n'ont pas été récoltées dans la dépression. La dissémination des espèces vasicoles montre que les espèces caractéristiques exclusives de la biocoenose VP remontent assez haut, même dans un sédiment sablo-vaseux, alors que beaucoup d'espèces de la biocoenose VTC descendent très bas dans la dépression, où elles ont été trouvées en quantités presque égales avec les exclusives de la biocoenose VP, mais qui sont surtout dominantes dans les profondeurs moyennes.

Ensuite une comparaison est faite entre les peuplements de la dépression d'Epidaure et ceux de la Mer Egée du Sud, ce qui met en évidence deux faits :

– En premier lieu, les peuplements de la dépression d'Epidaure sont plus homogènes que ceux de la Mer Egée du Sud. Par contre ils présentent la même homogénéité ou une plus petite par rapport aux peuplements des différents ensembles faunistiques définis.

– Une nouvelle diminution des espèces caractéristiques exclusives de la biocoenose VP et une augmentation des espèces à large répartition écologique ou sans signification précisée, de même que les espèces caractéristiques exclusives de la VTC (qui atteignent 100 % de leur dominance dans la biocoenose VP de la Mer Egée du Sud), ce qui caractérise un déséquilibre biocoenotique.

Enfin, la dernière partie de ce travail est consacrée à la comparaison des peuplements profonds dans les deux bassins de la Méditerranée. Les résultats obtenus sont les suivants :

Au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'Océan Atlantique, la biocoenose VP n'est plus individualisée. De l'Ouest vers l'Est, ses espèces caractéristiques exclusives perdent leur caractère dominant et sont remplacées par les espèces de la biocoenose VTC. Cette dernière perd aussi son individualité. Cela signifie que les peuplements bathyaux du bassin oriental se trouvent en déséquilibre biocoenotique avec une augmentation des espèces de VTC et une plus grande tolérance vis-à-vis de la texture du sédiment.

Il reste encore à étudier les peuplements bathyaux des autres régions de la Méditerranée orientale et de la Mer Egée du Nord ceci dans le but de confirmer cette tendance à un déséquilibre dans tout le bassin oriental.

BIBLIOGRAPHIE

- BELLAN G., 1961. Annélides Polychètes. Campagne de la *Calypso* en Méditerranée Nord-Orientale (Sept.-Octob. 1955). *Annal. Inst. océan.*, 39 : 161-178.
- BLANC J.J., 1958. Recherches géologiques et sédimentologiques en Méditerranée Nord-Orientale. Campagne de la *Calypso* (Sept.-Octob. 1955). *Résult. sc. Camp. Calypso*, 3 (1) : 159-210.
- , 1963. Exposé sommaire sur les recherches de géologie marine et de sédimentologie en Méditerranée Nord-Orientale. *Procès-verbaux des réunions de la C.I.E.S.M.M.*, 17 (3) : 999-1003.
- , 1964a. Vases bathyales et sables détritiques au large de Marseille. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 31 (47) : 203-230.
- , 1964b. Recherches géologiques et sédimentologiques. Campagne de la *Calypso* en Méditerranée Nord-Orientale (1960). *Résult. sc. Camp. Calypso*, 6 : 219-270.
- , 1968. Sedimentary Geology of the Mediterranean Sea. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 6 : 377-454, 52 fig.
- BLANC J.J., FROGET C., 1967. Recherches de géologie marine et de sédimentologie. Campagne de la *Calypso* en Méditerranée Orientale (4e mission 1964). *Ann. Inst. océan.*, 45 (2) : 257-296, 4 pl.
- CHAMLEY H., 1969. Quelques modalités de la sédimentation argileuse marine aux environs de l'île de Crète. *Bull. Mus. Anthropol. Préhist. Monaco*, 14 : 26-48, 5 fig.
- FORBES E., 1843. On the *Radiata* of the Eastern Mediterranean. *Trans. Linn. Soc. London*, 19 : 153-153.
- , 1844a. Report on the Aegean Invertebrata. *Brit. Ass. Adv. Sci.*
- , 1844b. Report on the *Mollusca* and *Radiata* of the Aegen Sea. Report of the 13th meeting of *Brit. Ass. Adv. Sci.*, London, 13 : 130-193.
- GIERMANN G., 1960. Carte bathymétrique de la Mer Egée au 1/750 000. *Bull. Mus. océan. Monaco*, feuille N° 5.
- GUERIN-MENEVILLE F.E., 1832. 1ère Classe. Crustacés. *Expédition scientifique de Morée*, (Zool.) 2 : 30-50, 27 pl.
- KISELEVA M.I., 1961. Répartition qualitative et quantitative du benthos dans la région des Dardanelles en Mer Egée (en russe). *Trudy Sevastopol biol. Sta.*, 14 : 135-146.
- , 1963. Répartition qualitative et quantitative du benthos de la Mer Egée (en russe). *Trudy Sevastopol biol. Sta.*, 16 : 192-200.
- LACOMBE H., et al., 1960. Contribution à l'étude de l'hydrologie de la Mer Egée en période d'été. *Rap. et procès-verbaux des réunions*, 15, (3).
- MAKKAVIEVA E.B., 1963. Quelques peuplements des zones sableuses de la Mer Egée, (en russe). *Trudy Sevastopol biol. Sta.*, 16 : 211-213.
- PERES J.M., 1967. The Mediterranean Benthos. *Oceanogr. mar. biol. Ann. Rev.*, 5 : 449-535, 11 fig., VII tabl.
- PERES J.M., PICARD J., 1956. Notes préliminaires sur les résultats de la Campagne de recherches benthiques de la *Calypso* dans la Méditerranée Nord-Orientale. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 11, (18) : 5-13.
- , 1958. Recherches sur les peuplements benthiques de la Méditerranée Nord-Orientale. *Ann. Inst. océan. Monaco*. 34 : 213-281.
- , 1964. Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, (47) : 5-137, 9 fig.
- PICARD J., 1962. Méthode d'étude qualitative des biocoenoses des substrats meubles. *Ibid.*, 25 (39) : 245-251.
- , 1965. Recherches qualitatives sur les Biocoenoses marines des substrats dragables de la région marseillaise. *Ibid.*, (52) : 1-160, 10 fig.
- RAULIN V., 1870. Description physique de l'île de Crète. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, 22 : 109-425.
- , 1870. Description physique de l'île de Crète. *Ibid.*, 23 : 1-444, 491-584.
- , 1870. Description physique de l'île de Crète. *Ibid.*, 24 : 353-770.

- RENZ C., et al., 1954. Carte géologique de la Grèce au 1/500.000, Athènes.
- STASSINOPOULOS A., LASKARIDES C., 1952. Maritime researches in the Aegean Sea and in the Gulf of Euboea. *Gen. Assembly at Brussels. Procés-verbaux*. Bergen, n° 5.
- TCHUKHTCHIN V.D., 1964. Répartition quantitative et qualitative du benthos dans la Méditerranée Orientale (en russe). *Trudy Sevastopol biol. Sta.*, 16 : 215-223.
- TORTONESE E., 1947. Biological investigations in the Aegean Sea. *Nature*, Lond., 159 : p. 887.
- , 1951. I caratteri biologici del Mediterraneo orientale e i problemi relativi. *Attual. zool. Torino*, 7 : 207-251.

REMERCIEMENTS

Je voudrais remercier vivement tous ceux qui m'ont aidé ou m'ont fait profiter de leurs connaissances pendant mon séjour à Marseille et notamment : M. le Professeur J.M. PERES, Directeur de la station marine d'Endoume, qui m'a accepté dans son Laboratoire et qui a mis à ma disposition tout ce qui m'était nécessaire pour entreprendre l'étude du matériel qu'il m'avait confié ; M. le Professeur J.J. BLANC, M. .. PICARD, et tout le personnel scientifique administratif et technique de la Station marine d'Endoume.

De même, je remercie le Gouvernement Français pour la bourse d'étude qu'il m'a alloué pendant deux années et qui a permis la réalisation de mes recherches.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance aussi à mon Professeur en Grèce, M. V. KIORTSIS, Directeur du Laboratoire de Zoologie et du Museum de l'Université d'Athènes, qui m'a toujours soutenu par sa bienveillance et ses conseils.

Enfin, ma gratitude va également au Service Hydrographique de la Marine Royale Hellenique, qui a mis à ma disposition les services du bateau océanographique "ARIANE" avec lequel j'ai effectué une partie des prélèvements nécessaires à ce travail.

TABLE DES ABREVIATIONS

Am	= Abondance moyenne
B. occ.	= Bassin occidental.
B. or.	= Bassin oriental.
Bra.	= Brachiopodes.
Cal.	= <i>Calypso</i>
Cni.	= Cnidaires.
Cru.	= Crustacés.
DC.	= Biocoenose du détritique côtier.
DE.	= Biocoenose du détritique envasé.
Dép. Ep.	= Dépression d'Epidaure.
Dm.	= Dominance moyenne.
Ecd.	= Echiurides.
Ecm.	= Echinodermes.
Ent.	= Entéropeustes.
Excl.	= Espèces caractéristiques exclusives.
For.	= Foraminifères.
G. Ath.	= Golfe d'Athènes.
Ind. inst.	= Espèces indicatrices d'instabilité.
Le	= Espèces à large répartition écologique.
Minut.	= Espèces minuticoles.
Mixt.	= Espèces mixticoles.
M. occ.	= Méditerranée occidentale.
Mol.	= Mollusques.
M. or.	= Méditerranée orientale.
N	= Nord.
N-E	= Nord-Est.
Nmt.	= Némertes.
N-W	= Nord-Ouest.
P	= Présence.
Pol.	= Polychètes.
Préf.	= Espèces préférentielles.
S	= Sud.
Sip.	= Sipunculides.
Sspr.	= Espèces sans signification précisée.
Spo.	= Spongiaires.
S-W	= Sud-Ouest.
Vas. str.	= Espèces vasicoles strictes.
Vas. tol.	= Espèces vasicoles tolérantes.
VP	= Biocoenose de la vase profonde.
VTC	= Biocoenose de la vase terrigène côtière.

INDEX DES ESPECES

Dans cette liste figurent les espèces récoltées dans les régions explorées par la *Calypso* (1964) et l'*Ariane* (1968). Sous l'abréviation Méd. occ. figurent les espèces citées dans la liste de la biocoenose de VP dans le travail de PICARD (1965), et sous l'abréviation G. Ath., figurent les espèces vasicoles (exclus. VP, exclus. VTC, vas. stric, et vas. tol.), qui ont été trouvées dans le Golfe d'Athènes, mais qui n'ont pas été récoltées dans la dépression d'Epidaure.

			Méd. occ.	Cal. 1964	Dép. Epid.	G. Ath.
<i>Abra longicallus</i> (Scacchi)	Mol.	Excl. VP	+	+	+	
Actinie n° 1 (indét.)	Cni.	Sspr.	-	+	-	
Actinie n° 2 (indét.)	Cni.	Sspr.	-	+	-	
Actinie n° 3 (indét.)	Cni.	Sspr.	-	-	+	
<i>Alpheus glaber</i> (Olivi)	Cru.	Vas. str.	+	-	+	+
<i>Ammolagena clavota</i> (Parker et Jones)	For.	Sspr.	-	+	+	
<i>Amphilepis norvegica</i> (Ljungman)	Ecm.	Excl. VP	+	+	-	+
<i>Amphiura filiformis</i> (O.F. Müller)	Ecm.	Lre.	+	+	-	
<i>Anapagurus laevis</i> (Bell)	Cru.	Excl. DC	+	+	-	
<i>Apseudes elisae</i> Bacescu	Cru.	Sspr.	-	+	-	
<i>Arca nodulosa (scabra)</i> Müller	Mol.	Excl. RL	-	+	-	
<i>Aspidosiphon mülleri</i> Diesing	Sip.	Lre.	+	+	-	
<i>Asychis gotoi</i> Izuka	Pol.	Vas. str.	+	+	-	+
<i>Bathysiphon filiformis</i> M. Sars	For.	Sspr.	-	+	-	
<i>Bryocryptella tubulata</i> (Busk)	Bry.	Sspr.	-	+	-	
<i>Bubaris</i> sp.	Spo.	Sspr.	-	+	-	
<i>Calocaris macandreae</i> Bell	Cru.	Excl. VP	+	-	+	
<i>Chloeia venusta</i> Quatrefages	Pol.	Sspr.	+	+	-	
<i>Chlorotopus</i> sp.	Cru.	Sspr.	-	+	-	
<i>Clymene gracilis</i> Sars	Pol.	Vas. str.	+	+	-	+
Crustacé. indét.	Cru.	Sspr.	-	-	+	
<i>Cuspidaria rostrata</i> (Spengler)	Mol.	Mixt.	+	+	-	
<i>Dasybranchus caducus</i> Grube	Pol.	Sspr.	+	+	+	
<i>Dentalina cuvieri</i> D'Orbigny	For.	Sspr.	-	-	+	
<i>Discodermia polydiscus</i> Bocage	Spo.	Sspr.	-	+	-	
<i>Ebalia nux</i> Norman et Milne-Edwards	Cru.	Excl. VP	-	+	-	
<i>Echiurus abyssalis</i> Skorikow	Eco.	Excl. VP	+	+	-	
<i>Entalina quinquangularis</i> (Forbes)	Mol.	Excl. VP	+	+	-	
<i>Eriopisa elongata</i> (Bruzelius)	Crc.	Excl. VP	+	-	+	
<i>Eunice</i> sp.	Pol.	Sspr.	-	+	-	
<i>Eupanthalis kinbergi</i> Mc Intosh	Pol.	Excl. DE	+	+	+	
<i>Glycera rouxii</i> Audouin et Milne-Edwards	Pol.	Vas. tol.	+	-	-	+
<i>Golfingia minuta</i> (Keferstein)	Sip.	Excl. VP	+	+	-	+
<i>Golfingia procera</i> (Möbius)	Sip.	Vas. str.	+	+	-	
<i>Goneplax rhomboides</i> (L.)	Cru.	Excl. VTC	+	-	-	+
<i>Harpinia dellavallei</i> Chevreux	Cru.	Vas. str.	+	+	-	
? <i>Heterocirrus</i> sp.	Pol.	Sspr.	-	+	-	
<i>Hyalinoecia tubicola</i> (O.F. Müller)	Pol.	Mixt. Préf. DG	+	+	-	
<i>Hyperammia</i> sp.	For.	Sspr.	-	+	-	
<i>Laonice cirrata</i> (Sars)	Pol.	Excl. VTC	+	+	-	
<i>Leanira yhleni</i> Malmgren	Pol.	Minut.	+	-	+	
<i>Leiodermatium lynceus</i> Schmidt	Spo.	Excl. VP	-	-	+	
<i>Lumbriconereis fragilis</i> (O.F. Müller)	Pol.	Vas. str.	+	-	-	+
<i>Maldane glebifex</i> Grube	Pol.	Vas. str., Préf. VTC	+	-	-	+
<i>Maldanidae</i> indét.	Pol.	Sspr.	-	+	-	
<i>Marphysa bellii</i> (Audouin et Milne-Edwards)	Pol.	Vas. tol.	+	+	+	
<i>Melinna monoceroïdes</i> Fauvel	Pol.	Excl. VP	+	-	+	+
<i>Miniacina miniacia</i> (Pallas)	For.	Sspr.	-	-	+	
<i>Munida curvimana</i> A. Milne-Edwards et Bouvier	Cru.	Sspr.	-	-	+	
<i>Nassa semistriata</i> (Brocchi)	Mol.	Excl. VP	-	+	-	
Némertes indét.	Nmt.	Sspr.	-	+	-	
<i>Nephtys hystricis</i> Mc Intosh	Pol.	Excl. VTC	+	-	-	+
<i>Ninoe kimbergi</i> Ehlers	Pol.	Excl. VTC	+	+	-	
<i>Notomastus latericeus</i> Sars	Pol.	Lre.	+	+	-	
<i>Nucula sulcata</i> Bronn	Mol.	Vas. str.	+	-	-	+
<i>Nucula tenuis</i> (Montagu)	Mol.	Excl. VP	+	+	-	+
<i>Oerstergrenia digitata</i> (Montagu)	Ecm.	Excl. VTC	+	+	-	+
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> Koren et Danielsen	Sip.	Excl. VP	+	+	-	
<i>Onuphis lepta</i> Chamberlin	Pol.	Vas. str.	+	+	-	
<i>Oswaldaria conferta</i> (Allman)	Cni.	Excl. RL	-	+	-	
<i>Palmicelaria elegans</i> Alder	Bry.	Sspr.	-	+	-	
<i>Panthalis oerstedii</i> Kinberg	Pol.	Excl. VP	+	+	-	
<i>Pasiphaea sivado</i> (Risso)	Cru.	Sspr.	-	-	+	
<i>Phascolion strombi</i> (Montagu)	Sip.	Lre.	+	+	-	
<i>Phyllochaetopterus solitarius</i> Rioja	Pol.	Excl. VP	-	+	-	
<i>Pista cristata</i> (Müller)	Pol.	Vas. tol.	+	-	-	+

<i>Placopsilina confusa</i> (Cushman)	For.	Sspr.	-	-	+	
<i>Poecilochaetus serpens</i> Allen	Pol.	Excl. VTC	+	-	+	+
? <i>Potamilla stichophthalmos</i> (Grube)	Pol.	Mixt.	+	+	-	
<i>Prionospio</i> sp.	Pol.	Sspr.	-	-	+	
<i>Processa canaliculata</i> Leach	Cru.	Vas. str.	+	+	-	
<i>Raspailia viminalis</i> (Schmidt)	Spo.	Excl. DE	+	+	-	
<i>Rabdammina abyssorum</i> Sars	For.	Sspr.	-	+	-	
<i>Rhizaxinella pyrifer</i> (Della Chiaje)	Spo.	Excl. RL	-	+	+	
<i>Saccorhiza ramosa</i> (Brady)	For.	Sspr.	-	+	-	
<i>Sertella</i> sp.	Bry.	Sspr.	-	+	-	
<i>Sosane sulcata</i> Malmgren	Pol.	Sspr.	-	-	+	
<i>Spiophanes kroyeri f. reyssii</i> Laubier	Pol.	Sspr.	-	-	+	
<i>Squilla</i> sp.	Cru.	Sspr.	-	-	+	
<i>Sternaspis scutata</i> (Renier)	Pol.	Excl. VTC	+	-	-	+
<i>Stylocordyla</i> sp. (?asteriae)	Spo.	Sspr.	-	+	-	
<i>Tervia irregularis</i> (Meneghini)	Bry.	Sspr.	-	+	-	
<i>Tharyx marioni</i> (Saint-Joseph)	Pol.	Sspr.	+	-	+	
<i>Thenea muricata</i> (Bowerbank)	Spo.	Excl. VP	+	-	+	+
<i>Thyone cherbonnieri</i> Reys	Ecm.	Vas. tol.	+	-	-	+
<i>Tessaradoma boreale</i> (Busk)	Bry.	Sspr.	-	+	-	
<i>Tolypammima schaudini</i> Rhumbler	For.	Sspr.	-	+	+	
<i>Trachythyone tergestina</i> (Sars)	Ecm.	Vas. str., Préf. VTC	+	-	-	+
<i>Tretodictyum tubulosum</i> (Schulze)	Spo.	Sspr.	-	-	+	
<i>Turbonilla rufa</i> (Philippi)	Mol.	Ind. inst.	-	+	-	
<i>Turritella tricarinata</i> Brocchi	Mol.	Vas. tol., Préf. VTC	-	-	-	+

Tableau A

Espèces	Stations 4		39		41		46		54		61		74		75		77		79		Am	Dm	P
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D			
Caractéristiques exclusives																							
<i>Amphilepis norvegica</i>							3	17,64			1	5,88									0,40	3,96	2
<i>Abra longicallus</i>							1	5,88													0,10	0,99	1
<i>Entalina quinquangularis</i>											1	5,88					1	6,25			0,20	1,98	2
<i>Nassa semistriata</i>	2	22,2																			0,20	1,98	1
<i>Nucula tenuis</i>					1	7,13															0,10	0,99	1
<i>Golfingia minuta</i>			1	25,0																	0,10	0,99	1
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	1	11,1	1	25,0	4	28,57	3	17,64	1	9,09	4	23,52									1,40	13,86	6
<i>Echiurus abyssalis</i>			1	25,0					1	9,09											0,20	1,98	2
<i>Panthalis oerstedii</i>					1	7,13															0,10	0,99	1
<i>Phyllochaetopterus solitarius</i>													1	33,33			1	6,25			0,20	1,98	2
<i>Ebalia nux</i>							1	5,88							2	33,33					0,30	2,97	2
Vasicoles strictes																							
<i>Golfingia procera</i>							1	5,88			6	35,29									0,60	5,94	1
<i>Asychis gotoi</i>																					0,10	0,99	1
<i>Clymene gracilis</i>	1	11,1																			0,10	0,99	1
<i>Onuphis lepta</i>																	2	12,50	1	25,0	0,30	2,97	2
<i>Harpinia dellavallei</i>	1	11,1																			0,10	0,99	1
<i>Processa canaliculata</i>							1	9,09													0,10	0,99	1
Vasicoles tolérantes																							
<i>Marphysa bellii</i>							1	5,88													0,10	0,99	1
Mixticoles																							
<i>Cuspidaria rostrata</i>															1	16,66					0,10	0,99	1
<i>Hyalinoecia tubicola</i>															1	16,66					0,10	0,99	1
Indicatrice d'instabilité																							
<i>Turbonilla rufa</i>	1	11,1																			0,10	0,99	1
Large répartition écologique																							
<i>Amphiura filiformis</i>									2	18,18	3	17,64									0,50	4,95	2
<i>Aspidosiphon mülleri</i>							1	5,88					2	66,66			8	50,00			1,30	12,87	4
<i>Phascolion strombi</i>									1	9,09							1	6,25			0,20	1,98	2
<i>Notomastus latericeus</i>	1	11,1			3	21,43	1	5,88			1	5,88			1	16,66	1	6,25			0,80	7,92	6
Sans signification précisée																							
Actinie n° 1																		1	6,25		0,10	0,99	1
Actinie n° 2					1	7,13															0,10	0,99	1
Némertes indéterm.									2	18,18											0,20	1,98	1
<i>Chloeia venusta</i>									1	9,09											0,10	0,99	1
? <i>Heterocirrus</i> sp.																	1	6,25			0,10	0,99	1
<i>Dasybranchus caducus</i>			1	25,0			1	5,88													0,20	1,98	1
<i>Eunice</i> sp.									1	9,09											0,10	0,99	1
<i>Maldanidae</i> indéterm.											1	5,88									0,10	0,99	1
<i>Apseudes elisae</i>																			1	25,0	0,10	0,99	1
<i>Chlorotopus</i> sp.											1	5,88									0,10	0,99	1
Accidentelles																							
<i>Oerstergrenia digitata</i> (VTC)					4	28,57			1	9,09											0,50	4,95	2
<i>Eupanthalis kinbergi</i> (DE)																	1	16,66			0,10	0,99	1
<i>Laonice cirrata</i> (VTC)								3	17,64												0,30	2,97	1
<i>Ninoe kinbergi</i> (VTC)	1	11,1																			0,10	0,99	1
<i>Anapagurus laevis</i> (DC)	1	11,1																			0,10	0,99	1
Totaux	9	99,9	4	100,0	14	99,96	17	99,96	11	99,81	17	99,96	3	99,99	6	99,97	16	100,0	4	100,0	10,10	99,99	
Nombre total d'espèces	8		4		6		10		9		7		2		5		8		3		40		

Peuplements de petits substrats solides	4 A	39 A	41 A	46 A	54 A	61 A	74 A	75 A	77 A	79 A	P
<i>Ammolagena clavata</i>	+										1
<i>Bathysiphon filiformis</i>	+										1
<i>Hyperammina</i> sp.	+										3
<i>Rhabdammina abyssorum</i>				+	+	+					3
<i>Saccorhiza ramosa</i>				+	+	+					2
<i>Tolypammina schaudini</i>				+							1
<i>Discoderma polydiscus</i>								+			1
<i>Raspailia viminialis</i>					+						1
<i>Rhizaxinella pyrifer</i>										+	1
<i>Stylooordyla</i> sp. (?asteriae)								+			1
<i>Bubaris</i> sp.								+			1
<i>Oswaldaria conferta</i>								+			1
<i>Arca nodulosa</i>								+			1
<i>Bryocryptella tubulata</i>								+			1
<i>Palmicelaria elegans</i>					+						1
<i>Sertella</i> sp.								+			1
<i>Tervia irregularis</i>	+										1
<i>Tessaradoma boreale</i>										+	1
<i>Potamilla stichophthalmos</i>				+							1

Tableau B

Stations Espèces	B-5		B-6		B-7		B-9		B-10		B-11		Am	Dm	P
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D			
<i>Caractéristiques exclusives</i>															
<i>Thenea muricata</i>											1	10,0	0,16	2,63	1
<i>Abra longicallus</i>											1	10,0	0,16	2,63	1
<i>Melinna monoceroïdes</i>											1	10,0	0,16	2,63	1
<i>Calocaris macandreae</i>					2	22,2							0,33	5,26	1
<i>Eriopisa elongata</i>	2	22,2											0,33	5,26	1
<i>Vasicoles strictes</i>															
<i>Alpheus glaber</i>	1	11,1											0,16	2,63	1
<i>Vasicoles tolérantes</i>															
<i>Marphysa bellii</i>	1	11,1											0,16	2,63	1
<i>Minuticoles</i>															
<i>Leanira yhleni</i>											2	20,0	0,33	5,26	1
<i>Sans signification précisée</i>															
<i>Dantalina cuvieri</i>			1	25,0									0,16	2,63	1
Actinie n° 3											1	10,0	0,16	2,63	1
<i>Dasybranchus caducus</i>			1	25,0							1	10,0	0,33	5,26	1
<i>Prionospio sp.</i>	2	22,2	2	50,0					1	50,0					
<i>Sosane sulcata</i>	1	11,1											0,16	2,63	1
<i>Spiophanes kroyeri f. reyssei</i>	1	11,1			1	11,1							0,33	5,26	2
<i>Tharyx marioni</i>					3	33,3							0,50	7,89	1
Crustacé indéterm.									1	50,0			0,16	2,63	1
<i>Munida ?curvimana</i>											1	10,0	0,16	2,63	1
<i>Pasiphaea sivado</i>	1	11,1									1	10,0	0,16	2,63	1
<i>Squilla sp.</i>											1	10,0	0,16	2,63	1
<i>Accidentelles</i>															
<i>Eupanthalis kinbergi</i> (DE)											1	10,0	0,16	2,63	1
<i>Poecilochaetus serpens</i> (VTC)					3	33,3	4	100					1,16	18,42	2
Totaux	9	99,9	4	100,0	9	99,9	4	100	2	100,0	10	100,0	3,82	99,96	
Nombre total d'espèces	7		3		4		1		2		9		21		
Peuplements des petites substrats solides	A		A		A		A		A		A				P
<i>Ammolagena clavata</i>	+								+						2
<i>Miniacina miniacea</i>							+								1
<i>Placopsilina confusa</i>	+				+										2
<i>Tolypammima schaudini</i>	+		+		+				+						4
<i>Leiodermatium lynceus</i>											+				1
<i>Rhizaxinella pyrifera</i>			+								+				2
<i>Tretodictyum tubulosum</i>											+				1