

PEUPELEMENTS DES PLANCHERS ENVASÉS DE TROIS GROTTES SOUS-MARINES DE LA RÉGION DE MARSEILLE. ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

Vasco MONTEIRO-MARQUES

Museu Bocage. Faculdade de Ciências de Lisboa,
Rua da Escola Politécnica, 1200 Lisboa, Portugal

Summary. – Muddy bottoms communities from three submarine caves in the Marseille region. Preliminary study.

The communities observed (depth 14-20 m) are compared with a soft bottom community from outside the caves. The cave fauna includes a sipunculid previously known from bathyal depths.

Résumé. – Les peuplements des planchers envasés de trois grottes (profondeur, 14-20 m) sont comparés à une biocoenose de substrat meuble connue à l'extérieur des grottes. La faune de ces grottes comporte un sipunculide antérieurement connu des profondeurs bathyales.

Du fait de ses côtes calcaires karstiques, la région de Marseille est riche en grottes sous-marines. Depuis de nombreuses années des chercheurs de la Station marine d'Endoume ont contribué à les explorer. Des résultats d'ordre géologique et biologique ainsi obtenus se trouvent, notamment, dans les publications de Bellan (1965, 1968), Corroy et al. (1958), Froget (1963), Harmelin (1970), Laborel (1960), Laborel et Vacelet (1958, 1959), Ledoyer (1966), Macquart-Moulin et Patriti (1966), Pouliquen (1969, 1972), True (1970), Vacelet (1978), Zibrowius (1968 a, 1968 b, 1969, 1971, 1978).

Les études géologiques concernent essentiellement la morphologie karstique, tandis que les travaux d'ordre biologique portent sur la faune des parois et plafonds rocheux, ainsi que, dans une moindre mesure, sur le necton (Mysidacés).

Au contraire, les planchers envasés des grottes n'ont jusqu'à présent fait l'objet d'aucune étude suivie, ni biologique ni géologique. Il s'agit pourtant d'enclaves bien particulières et qui mériteraient l'intérêt aussi bien des biologistes que des géologues.

Les sédiments vaseux peuvent rappeler, par leur aspect poudreux, certains fonds meubles plus profonds, circalittoraux ou bathyaux, dont ils sont pourtant largement séparés. Mais ils comportent aussi une fraction

grossière, issue des squelettes ou coquilles calcaires d'organismes vivant soit sur les parois et plafonds, soit à l'extérieur des grottes, fraction qui conditionne la texture de ces sédiments.

Ces fonds meubles (en enclave) de la roche littorale, sont peuplés par une faune qui, tout comme celle des parois et des plafonds, dépend pour son alimentation, de la matière organique produite dans la zone photique et qui passerait dans les grottes par des transferts latéraux (Riedl, 1966; Ott et Svoboda, 1978).

Cette faune des planchers envasés, en particulier l'endofaune, est très mal connue. Il serait donc intéressant de l'inventorier en détail et de déterminer les affinités des peuplements avec les biocoenoses de substrats meubles connues dans la région, à l'extérieur des grottes, en particulier grâce aux travaux de Picard (1965) et Carpine (1970).

C'est un sujet complexe qu'il faut travailler en détail, et la présente note ne fait que donner des résultats préliminaires obtenus à partir d'une exploration sommaire de quelques stations dans trois grottes de la région de Marseille, en novembre 1978 et janvier 1979.

GROTTE ÉTUDIÉE

Pour cette étude, nous avons sélectionné trois des nombreuses grottes karstiques de la région de Marseille (fig. 1).

Grotte du Figuier

Vacelet (1964) la mentionne particulièrement et Pouliquen (1972) donne un plan assez détaillé de cette grotte bien connue.

C'est une vaste cavité coudée, à deux entrées, située au fond d'une crique du côté sud de la presqu'île de

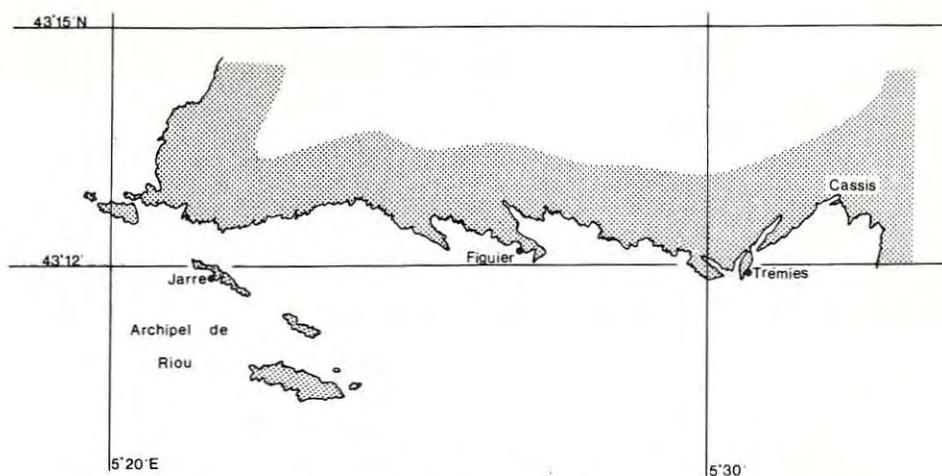


Figure 1. - Partie de la côte de la région de Marseille où se situent les grottes étudiées.

Morgiou, à l'Est de la calanque de Sormiou. L'entrée principale, très large, se trouve à environ 23 m de profondeur. L'autre entrée, plus étroite, se trouve un peu plus à l'Ouest, vers 7 m de profondeur. Ayant une configuration complexe, la grotte comporte de nombreuses zones à plancher assez envasé, des amas d'éboulis et des diverticules à plancher rocheux, ainsi qu'un boyau obscur, très envasé, vers le fond de la grotte.

Dans cette grotte nous avons réalisé trois prélèvements, FI 1, FI 2 et FI 3 (fig. 2).

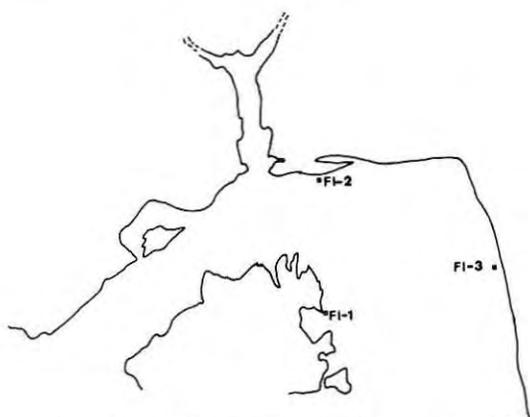


Figure 2. - Grotte du Figuier, à la sortie de la calanque de Sormiou. Vue en plan; échelle fig. 3 A.

Grotte des Trémies

Située à l'Ouest de la baie de Cassis, à proximité de la calanque de Port-Miou, elle a déjà fait l'objet d'études variées (biologiques, géologiques).

Pouliquen (1972) donne un plan de cette grotte, dans laquelle des fouilles sur le quaternaire ont été effectuées (Bonifay, 1971; Bonifay et al., 1971).

Il s'agit d'une salle à plancher très envasé et dont l'entrée se trouve vers 18 m de profondeur. Au fond de la grotte, il y a deux boyaux obscurs, celui de gauche ayant une poche d'air. Quelques éboulis rocheux sont également visibles.

Deux prélèvements ont été effectués, TR 1 et TR 2 (fig. 3).

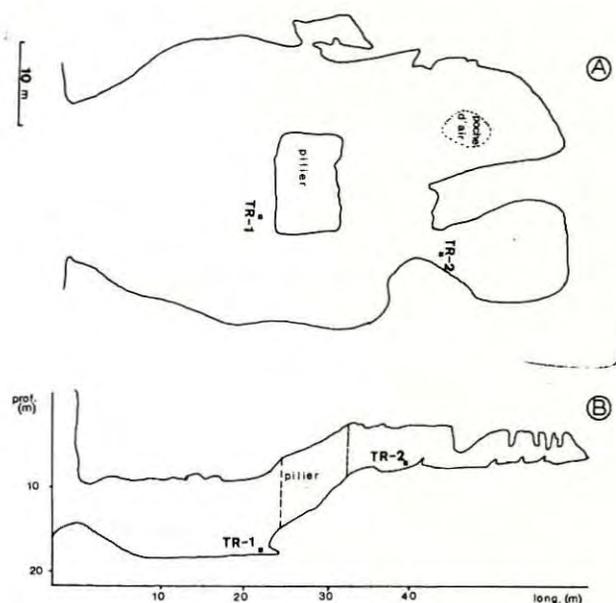


Figure 3. - Grotte des Trémies. A : vue en plan; B, vue de profil.

Grotte de Jarre

Située sur le côté sud de l'île de Jarre, vers 16 m de profondeur, cette grotte est la plus longue des trois grottes étudiées.

A la différence des deux autres, elle a la forme d'un boyau à peu près droit, d'environ 70 m de long, la luminosité diminuant régulièrement de l'entrée vers le fond. Ainsi, d'une semi-obscurité près de l'entrée, nous passons à une obscurité totale vers le fond du boyau.

Presque partout, le plancher est constitué par une épaisse couche de vase et les éboulis sont rares.

Nous y avons effectué trois prélèvements, JA 1, JA 2, JA 3, selon un gradient de luminosité (distance croissante de l'entrée).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Dans chaque station, deux types de prélèvements du sédiment ont été effectués, l'un par carottage en vue d'une étude granulométrique, l'autre inspiré par le dragage classique, mais effectué ici manuellement par le plongeur, en vue d'une étude faunistique et bioclastique.

Par manque de matériel adéquat, aucune mesure de luminosité, d'éventuels courants ou de température n'a été effectuée au cours de ce travail préliminaire.

Les paramètres physiques concernant les huit prélèvements réalisés dans les trois grottes sont réunis dans le tableau 1.

Tableau 1. - Paramètres concernant les huit stations étudiées.

	Figuier			Trémies		Jarre		
	FI.1	FI.2	FI.3	TR.1	TR.2	JA.1	JA.2	JA.3
Date	2.11	4.11	4.11	8.11	8.11	17.1	17.1	17.1
Prof. (m)	20	14	16	16	14	17	16	16
Distance de l'entrée (m)	10	25	15	20	35	15	30	50

Tous les prélèvements ont été effectués pendant la même saison (mois d'hiver); une comparaison saisonnière de la faune capturée n'a donc pas été possible.

Le matériel dont nous disposons se composait de boîtes cylindriques en fer blanc, d'une capacité d'environ trois litres et pourvues d'une poignée en fil-de-fer, qui ont servi de dragues. Des tuyaux en verre acrylique de 30 cm de long et 4 cm de diamètre, servaient de carottiers à main; des bouchons en caoutchouc attachés à chaque extrémité permettaient de garder le sédiment sans lavage des éléments fins, pour étude granulométrique.

A chaque station le carottier et la « drague » remplis, ont été enfermés dans un grand sac en plastique préalablement étiqueté, pour être ramenés à la surface.

Aucune étude de volume minimum n'a été réalisée, le « dragage » ne portant que sur les 10 cm superficiels de la couche de vase.

La profondeur, la distance par rapport à l'entrée et la position de la station dans la grotte étaient notés sur une ardoise blanche.

Le tamisage a été réalisé au laboratoire, sur deux tamis (maille de 2 mm et de 1 mm) afin de retenir la macrofaune et la fraction bioclastique provenant des parois et plafonds rocheux ainsi que de l'extérieur. Une faible coloration au rose bengale a facilité le tri du matériel fixé (formol dilué à 10 % et neutralisé au CaCO₃), sous la loupe binoculaire. La fraction morte n'a pas été triée de façon exhaustive, sauf pour un prélèvement (FI 1), mais un échantillonnage représentatif de tous les composants, dans les autres cas, a été effectué.

Les sédiments prélevés par carottier ont d'abord été séchés en étuve, pendant 36 heures, à une température de 60° C, ensuite pesés (fraction fine et grossière réunies) avant d'être lavés sous le robinet, sur un tamis de 63 µm de vide de maille, dimension qui correspond à la limite de la fraction argileuse.

Cette séparation en fraction fine et fraction grossière a permis de calculer le pourcentage d'argile dans chaque prélèvement, après avoir fait sécher chaque fraction à l'étuve pendant 36 heures à une température de 60° C.

RÉSULTATS

Le pourcentage d'argile nous a permis de classer les différents sédiments selon leur granulométrie (tabl. 2). Ceux contenant plus de 50 % d'argile sont des vases sableuses, les autres des sables vaseux.

Deux des trois stations à vase sableuse se trouvent dans la grotte des Trémies (TR 1 et TR 2), une seule dans la grotte de Jarre (JA 1) correspond au prélèvement le plus proche de l'entrée. Toutes les autres stations sont caractérisées par des sables vaseux, plus ou moins injectés d'argile.

Tableau 2. - Analyse granulométrique des sédiments prélevés. Sable - fraction minérale et fraction bioclastique de dimension supérieure à 63 µm.

Station	Poids (g)				Type de sédiment
	Total	Fraction grossière	Fraction fine	% fin	
FI.1	175,35	128,00	47,35	27,0	Sable vaseux
FI.2	118,50	74,60	43,90	37,0	Sable vaseux
FI.3	87,88	69,07	18,81	21,4	Sable vaseux
TR.1	54,00	11,05	42,95	79,5	Vase sableuse
TR.2	61,37	9,45	51,92	84,6	Vase sableuse
JA.1	73,70	28,46	45,24	61,38	Vase sableuse
JA.2	64,77	45,93	18,84	29,08	Sable vaseux
JA.3	126,75	94,70	32,05	25,28	Sable vaseux

Le tableau 3 présente la liste des espèces identifiées. Pour les espèces trouvées vivantes, le nombre d'individus dans trois litres de sédiment, est indiqué, ce qui nous donne une idée de leur densité;

Ainsi, nous pensons que la biocoenose du Détritique Invasé, telle que l'a définie Picard (1965), pourrait être assez bien caractérisée dans nos prélèvements, aussi bien par les composantes sédimentaires que par les peuplements.

Il faudrait toutefois vérifier le pourcentage de chaque espèce caractéristique, en établissant un volume minimum.

Certaines des espèces obtenues méritent quelques considérations particulières.

Spio multioculata Rioja, 1919 peut devenir très abondant dans certains fonds meubles instables (Bellan, 1964) dont il est caractéristique. Il n'apparaît que dans la grotte de Jarre, dans deux stations et en nombre important.

Scolecopsis cf. ciliata (Keferstein, 1862) n'est citée que pour l'Atlantique nord (Fauvel, 1927). Il est curieux de remarquer l'abondance de cette espèce (41 individus) dans une seule station (FI 2) : elle semble y trouver des conditions particulièrement favorables.

Lumbrinereis latreilli (Audouin & M. Edwards) est citée comme assez eurybathe et recueillie dans des biotopes différents, depuis l'Infralittoral jusqu'au Bathyal (Bellan, 1964). Ici il n'apparaît que dans deux grottes, mais toujours dans les stations les plus éloignées de l'entrée, et ayant donc une luminosité plus atténuée.

Enfin, le Sipunculide *Onchnesoma steenstrupi* Koren & Danielssen, 1875, est particulièrement remarquable, compte tenu des travaux qui le présentent comme caractéristique des Vases Bathyales (Picard, 1964, Carpine, 1970) ou encore comme une espèce bathyale, sans l'attribuer à une biocoenose particulière (Cutler, 1973, 1975, 1977; Stephen & Cutler, 1969).

Cutler cite cette espèce comme récoltée entre 82 et 643 m de profondeur, mais ayant un maximum d'abondance entre 200 et 500 m. Selon le même auteur, elle éviterait les sédiments trop injectés de vase et aurait une préférence marquée pour des sédiments comportant une fraction de sable moyennement fin.

En Méditerranée, Picard (1964) et Carpine (1970) l'ont toujours trouvée à des profondeurs bien supérieures à celles des six stations, dans deux des trois grottes (Figuier et Jarre) où il est abondant (tabl. 3).

Cette remontée d'une espèce profonde semble liée à une texture particulière du sédiment, déjà évoquée par Cutler (1973).

Nous remarquons que, dans les stations TR 1 et TR 2 (grotte des Trémies), où la fraction fine est très élevée, *O. steenstrupi* n'a pas été trouvée. La profondeur et la luminosité ne semblent pas être les facteurs principaux conditionnant sa distribution car, dans les deux autres grottes, *O. steenstrupi* existe aussi bien dans les stations intérieures, à luminosité atténuée que dans les stations proches de l'entrée, à luminosité plus importante.

Les autres espèces récoltées vivantes, sont connues pour leur large répartition écologique, tant horizontale que verticale.

En ce qui concerne la fraction morte (bioclastes), nous constatons, surtout à propos des Mollusques, l'existence d'un mélange d'espèces de grottes et de milieux obscurs, avec celles de niveaux superficiels. De toute évidence il y a eu entraînement, par des courants ou par d'autres animaux (entre autres les pagures), de coquilles d'espèces typiques de biotopes extérieurs et superficiels.

Les fragments calcaires des Scléactiniaires, Polychètes Serpulidae et de Bryozoaires, sont bien représentés dans les sédiments.

Il s'agit aussi bien d'espèces vivant habituellement dans les grottes et sous les surplombs que d'espèces de l'extérieur et de niveaux plus superficiels (Serpulidae et Bryozoaires).

Bien entendu, les valves des quatre principales espèces de Brachiopodes connus dans les grottes de la région de Marseille (Logan, 1979), font partie de la fraction bioclastique : *Argyrotheca cistellula*, *A. cordata*, *A. cu-neata* et *Megathyris detruncata*.

Il est encore intéressant d'indiquer la présence de grandes quantités de fibres végétales (*Posidonia oceanica*), dans le prélèvement JA 1, témoignant également de transferts latéraux.

Tableau 3. - Inventaire des espèces récoltées dans les huit stations étudiées : × : matériel mort non quantifié; (×) : fragments; les chiffres indiquent des individus vivants (La station FI montre un plus grand nombre d'espèces du fait que son matériel a été trié et identifié intégralement).

Espèce récoltée	Figuier			Trémies		Jarre		
	FI.1	FI.2	FI.3	TR.1	TR.2	JA.1	JA.2	JA.3
SCLERACTINIAIRES								
<i>Caryophyllia inornata</i> (Duncan)	.	×	×
<i>Ceratotrochus magnaghii</i> Cecchini	×	.	.	×
<i>Guynia annulata</i> Duncan	×	.	.	.
<i>Hoplantia durotrix</i> Gosse	×	×	×	×	×	.	.	.
<i>Leptopsammia pruvoti</i> Lacaze-Duthiers	×	×	×	×	.	×	.	.
<i>Madracis pharensis</i> (Heller)	×	.	.	×
<i>Paracyathus pulchellus</i> (Philippi)	.	.	.	×
POLYCHETES								
<i>Serpulidae</i>								
<i>Filograna</i> sp.	×	.	×
<i>Filigranula annulata</i> (O.G.Costa)	×	.	×	×	.	×	.	.
<i>F. calyculata</i> (O.G.Costa)	×
<i>Janita fimbriata</i> (Delle Chiaje)	×	.	.
<i>Janua</i> sp.	×	.	.
<i>Josephella marenzelleri</i> (Cauallery & Mesnil)	×	.	.	×	.	×	.	.
<i>Pileolaria heteropoma</i> (Zibrowius)	.	.	×
<i>P. koehleri</i> (Cauallery & Mesnil)	×	.	.

Tableau 3 (suite)

Espèce récoltée	Figuier			Trémies		Jarre		
	FI.1	FI.2	FI.3	TR.1	TR.2	JA.1	JA.2	JA.3
<i>P. militaris</i> Claparède	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Placostegus crystallinus</i> , sensu Zibrowius	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Pomatoceros triqueter</i> (Linné)	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Protolaeospira striata</i> (Quiévreux)	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Protula</i> sp.	.	x	.	x	x	x	.	x
<i>Semivermilia crenata</i> (O.G.Costa)	x	x	x	x	.	x	.	x
<i>S. cribrata</i> (O.G.Costa)	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Serpula concharum</i> Langerhans	.	x	.	.	.	.	.	x
<i>S. lobiancoi</i> Rioja	.	.	x	.	x	.	.	.
<i>S. massiliensis</i> Zibrowius	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>S. vermicularis</i> Linné	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Spirobranchus polytrema</i> (Philippi)	x	x	x	.	.	x	.	.
<i>Vermiliopsis labiata</i> (O.G.Costa)	x	.	.	x	.	.	.	x
<i>Vermiliopsis</i> sp.	.	x	x	x	x	.	.	.
<i>Autres familles</i>								
<i>Cirratulus filiformis</i> (Keferstein)	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Cirratulidae</i> indet.	.	.	(x)	.	.	.	.	.
<i>Clymene</i> sp.	(x)	.	.	.	.	(x)	.	(x)
<i>Cossura soyeri</i> Laubier	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Hyalinoecia bilineata</i> Baird	6	.	6	.	.	1	.	.
<i>Lumbrinereis latreilli</i> (Audouin & M.Edwards)	.	1	.	.	.	.	.	2
<i>Lumbrinereis</i> sp.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Maldanidae</i> indet.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Paraonidae</i> indet.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Scolelepis cf. ciliata</i> (Keferstein)	.	41	.	.	.	.	.	.
<i>Spio multioculata</i> (Rioja)	.	.	.	.	.	9	12	.
<i>Stylarioides eruca</i> (Claparède)	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>S. plumosa</i> (O.F. Müller)	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Stylarioides</i> sp.	.	(x)	.	.	.	.	.	.
SIPUNCULIDES								
<i>Aspidosiphon mülleri</i> Diesing (= <i>A. clavatum</i>)	2	1	.	.	1	1	5	.
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> Koren & Danielssen	1	5	10	.	.	2	9	18
<i>Phascolosoma granulatum</i> Leuckart	.	.	1	.	.	.	.	.
BRYOZOAIRES								
<i>Adeonella calveti</i> ? Canu & Bassler	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Celleporina caminata</i> (Waters)	.	x	x	.	.	.	.	.
<i>C. decipiens</i> Hayward	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Crassimarginatella maderensis</i> (Waters)	x	.	.	x	.	.	.	.
<i>C. solidula</i> (Hincks)	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Cribrilaria pedunculata</i> (Ganter)	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>C. radiata</i> (Moll)	x	.	.	x	.	.	.	.
<i>C. setosa</i> (Waters)	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Desmaplagioecia amphorae</i> Harmelin	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Diaperoecia indistincta</i> Canu & Bassler	x	.	.	x	.	.	.	.
<i>D. major</i> (Johnston)	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>D. tubulosa</i> (Busk)	.	.	x	.	.	x	.	.
<i>Entalophoroecia deflexa</i> (Coneh)	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Escharina vulgaris</i> (Moll)	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Escharoides coccinea</i> (Abildgaard)	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fenestulina malusii</i> (Audouin)	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Herentia hyndmanni</i> (Johnston)	x	.	.	x	.	.	.	.
<i>Hippopodinella lata</i> (Busk)	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Idmidronea atlantica</i> (Forbes) <u>in</u> Johnston	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Microecia</i> sp.	.	.	.	.	.	x	.	.
<i>Onychoecia marioni</i> Jullien	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Sertella</i> sp.	.	.	x	.	.	x	.	.
<i>Smittina inerma</i> (Calvet)	x	.	x	.	.	.	.	.
BRACHIOPODES								
<i>Argyrotheca cistellula</i> (Searles Wood)	x	x	.	x	.	.	x	x
<i>A. cordata</i> (Risso)	x	x	.	x	.	x	.	x
<i>A. cuneata</i> (Risso)	x	.	x	x	x	.	.	x
<i>Megathyris detruncata</i> (Gmelin)	x	x	.	x	x	.	x	x
MOLLUSQUES								
<i>Gastéropodes Prosobranches</i>								
<i>Acmaea virginea</i> (Müller)	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alvania cancellata</i> (Da Costa)	x	.	.	.	x	.	.	.
<i>A. lineata</i> Risso	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. montagui</i> (Payr.)	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa)	x	.	x	x	x	x	x	.
<i>Cerithiopsis rugulosa</i> (Sow.)	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Chauvetia minima</i> (Montagu)	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Conus mediterraneus</i> Brug.	.	.	x	.	.	.	.	.

Tableau 3 (suite et fin)

Espèce récoltée	Figuier			Trémies		Jarre		
	FI.1	FI.2	FI.3	TR.1	TR.2	JA.1	JA.2	JA.3
Diodora gibberula (Lamarck)	x	.	.	.	.	.	x	.
D. graeca (Lamarck)	.	.	.	.	x	.	.	.
D. italica (Defr.)	x	.	.	.	.	.	.	.
Emarginula adriatica Costa (= E. papillosa Auct. non Risso)	x	.	.	.	x	.	.	.
Epitonium celesti (Aradas)	x	.	.	.	.	.	.	.
Fusinus pulchellus (Phil.)	x	.	.	.	.	.	.	.
F. rostratus (Olivi)	.	.	.	.	x	.	.	.
Gibbula turbinoides (Desh.)	x	.	.	.	.	.	.	.
Haliotis lamellosa Lamarck	x	.	.	.	.	.	.	.
Hinia incrassata (Ström)	x	x	.	.	.	.	.	.
Homalopoma sanguineum (Linné)	x	x	.	.	.	.	.	.
Jujubinus exasperatus (Pennant)	x	.	.	.	.	.	.	.
J. striatus (Linné)	x	.	.	.	.	.	.	.
Lunatia alderi (Forbes)	x	.	.	.	.	x	.	.
Manzonina costata (J. Adams)	x	.	.	.	.	.	.	.
Melaraphe neritoides (Linné)	x	.	.	.	.	.	x	.
Muricopsis blainvillei (Payr.)	x	.	.	.	.	.	.	.
Ocenebrina edwardsi (Payr.)	x	.	.	.	.	.	.	.
Patella caerulea Linné	x	.	.	.	.	.	.	.
P. ulyssiponensis bonardi Payr. (= P. aspera)	x	.	.	.	.	.	.	.
Persicula miliaris (Linné)	x	.	.	.	.	.	x	.
Pyrene scripta (Linné)	x	.	.	.	.	.	.	.
Raphitoma linearis (Montagu)	x	.	.	.	.	.	.	.
Rissoa variabilis (Mühlf.)	x	.	.	.	.	.	.	.
R. violacea Desm.	x	.	.	.	.	.	.	.
Scissurella costata Orb.	x	.	.	.	.	.	.	.
Setia semistriata (Montagu)	x	.	.	.	.	.	.	.
Tricolia pullus (Linné)	x	.	.	.	.	.	.	.
Triphora perversa (Linné)	x	.	.	.	.	.	.	.
Trivia arctica (Pult.)	x	.	.	.	.	.	.	.
Turritella triplicata Brocc.	x	.	.	.	.	.	.	.
Velutina sp.	x	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pélécy-podes</i>								
Abra alba (Wood)	.	.	.	x	1	.	.	.
Arca barbata Linné	x	x	x	x	x	x	.	x
A. lactea Linné	x	.	x	x	.	.	.	.
A. nodulosa Müller	x	.	x	x	x	x	1	x
A. tetragona Poli (juv.)	x	.	.	.	.	.	.	.
Brachidontes minimus (Poli)	x	.	.	.	.	.	.	.
Cardium echinatum Linné (juv.)	1	.	.	.	.	.	.	.
Cardita calyculata Linné (juv.)	x	1	.	.	.	.	.	.
Chama gryphoides Linné (juv.)	x	.	.	x	.	.	.	.
Chlamys multistriata (Poli) (juv.)	x	x	x	x	x	.	.	.
C. varia (Linné) (juv.)	x	.	.	.	.	.	.	.
Corbula gibba (Olivi)	x	.	.	2	.	.	.	.
Corculum papillosum (Poli)	x	1	.	.	.	.	.	.
Galeomma turtoni Sow.	x	.	.	.	.	.	.	.
Gouldia minima (Montagu) (juv.)	x	1	.	1	3	.	x	x
Hiatella arctica (Linné)	x	.	.	x	.	.	.	.
Jagonia reticulata (Poli) (juv.)	.	.	x	.	.	.	1	.
Laevicardium crassum (Gm.) (juv.)	x	.	.	.	.	.	.	.
Lasaea rubra (Montagu)	x	.	.	.	.	.	.	.
Lima hians (Gm.)	x	.	.	.	.	.	.	.
L. lima (Linné) (juv.)	x	.	.	.	.	.	.	.
Limatula subauriculata (Montagu)	x	.	.	x	.	.	x	.
Lithophaga lithophaga (Linné)	x	.	.	x	x	.	.	.
Musculus costulatus (Risso)	x	.	.	.	.	.	.	.
Myrtea spinifera (Montagu)	x	x	.	.	.	x	.	.
Mytilus galloprovincialis Lamarck (juv.)	x	.	.	.	.	.	.	.
Notirus irus (Linné)	x	.	.	.	.	.	.	.
Nucula nucleus (Linné)	x	.	.	x	.	.	.	.
Ostrea sp. (juv.)	.	.	.	.	x	.	.	.
Propeamussium incomparabile (Risso)	x	.	.	.	.	.	.	.
Tellina balaustina Linné	.	.	.	.	.	.	.	x
Tellina sp. (juv.)	.	1	x	.	.	.	.	.
Thyasira sp. (juv.)	.	1	.	.	.	.	.	.
T. flexuosa (Montagu)	.	.	.	x	.	.	.	x
Venus ovata Pennant	x	.	.	.	.	.	.	.
AMPHIPODES								
Maera othonis	.	.	.	.	.	.	1	.
OPHIURES								
Amphiura filiformis (O.F. Müller)	.	.	.	.	.	2	.	.
Ophiacantha setosa (Retzius)	.	1	.	.	.	.	.	.

CONCLUSIONS

L'étude des planchers de ces trois grottes (sédiment et faune), nous a permis de constater une certaine similitude avec des biocoenoses de substrat meuble plus profondes, déjà connues dans la région.

La présence du Sipunculide *O. steenstrupi* est un bon exemple d'une remontée d'une faune plus profonde dans ces niveaux.

Spio multioculata et *Corbula gibba* semblent indiquer une certaine instabilité du milieu (Picard, 1965; Bellan, 1964).

L'analyse des organismes vivants ainsi que de la fraction bioclastique des sédiments, met en évidence un mélange de faunes superficielles et plus profondes. La fraction morte est largement dominante par rapport à la partie vivante, dans tous les prélèvements effectués.

REMERCIEMENTS. — Nous tenons à remercier H. Zibrowius pour sa collaboration dans la révision du manuscrit et pour les identifications de Scléroractiniaires et Polychètes Serpulidae; J.G. Harmelin (Bryozoaires), P.M. Arnaud (Mollusques), G. Bellan (Polychètes), J. Picard (Sipunculides) et D. Bellan-Santini (Amphipodes Gammariens) pour les autres identifications; C. Froget pour son aide dans l'analyse des sédiments; et enfin G. Bitar et C. Duval pour leur assistance lors des plongées.

RÉFÉRENCES

- Bellan G.**, 1964. Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 49 (Bull. 33) : 372 p.
- , 1965. Contribution à l'étude des Polychètes des substrats solides circalittoraux de la région de Marseille. *Ibid.*, 55 (Bull. 39) : 237-252.
- , 1968. Contribution à l'étude des Polychètes des substrats solides circalittoraux de la région de Marseille. 2. Polychètes (Serpulidae exclues) des grottes sous-marines. *Ibid.*, 60 (Bull. 44) : 109-123.
- Bonifay E.**, 1971. Antiquités préhistoriques sous-marines. Côtes françaises de la Méditerranée. *Gallia Pré-histoire*, 13 (2) : 585-598.
- Bonifay E., Courtin J., Thommeret J.**, 1971. Datation des derniers stades de la transgression versilienne dans la région de Marseille. *C.R. Acad. Sci.*, Paris (Sér. D), 273 : 2042-2044.
- Carpine C.**, 1970. Ecologie de l'étage bathyal dans la Méditerranée occidentale. *Mém. Inst. océanogr.*, Monaco, 2 : 146 p.
- Corroy G., Gouvernet C., Chouteau J., Sivirine A., Gilet R., Picard J.**, 1958. Les résurgences sous-marines de la région de Cassis. La Fontaine de Vaucluse. Résultats scientifiques des explorations de 1955 et 1956. *Bull. Inst. océanogr.*, Monaco, (1131) : 1-36.
- Cutler E.**, 1970. The distribution of non-tropical Atlantic Ocean Sipuncula. *Proc. int. Symp. Biol. Sipuncula and Echiura I.*
- , 1973. Sipuncles of the Western North Atlantic. *Bull. amer. Mus. nat. Hist.*, 152 (3) : 103-204.
- , 1975. Zoogeographical barrier on the continental slope off Cape Lookout, North Carolina. *Deep-Sea Res.*, 22 : 893-901.
- , 1977. The bathyal and abyssal Sipuncles. *Galathea Rep.*, 14 : 135-156.
- Fauvel P.**, 1927. Polychètes sédentaires. *Faune de France*, 16 : 494 pp.
- Froget C.**, 1963. La morphologie et les mécanismes d'érosion du littoral rocheux de la Provence occidentale. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 45 (Bull. 30) : 165-241.
- Harmelin J.G.**, 1970. Bryozoaires des grottes sous-marines obscures de la région marseillaise. Faunistique et écologie. *Téthys*, 1 (3) : 793-806.
- , 1976. Le sous-ordre des Tubuliporina (Bryozoaires Cyclostomes) en Méditerranée. *Mém. Inst. océanogr.*, Monaco, 10 : 326 pp.
- Laborel J.**, 1960. Contribution à l'étude directe des peuplements benthiques sciaphiles sur substrat rocheux en Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 33 (Bull. 20) : 117-173.
- Laborel J., Vacelet J.**, 1958. Etude des peuplements d'une grotte sous-marine du golfe de Marseille. *Bull. Inst. océanogr.*, Monaco (1120) : 1-20.
- , 1959. Les grottes sous-marines obscures en Méditerranée. *C.R. Acad. Sci.*, Paris (Sér. D), 248 : 2619-2621.
- Ledoyer M.**, 1966. Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome. 3. Données analytiques sur les biotopes de substrat meuble. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 57 (Bull. 41) : 165-186.
- Logan A.**, 1979. The recent Brachiopoda of the Mediterranean sea. *Bull. Inst. océanogr.*, Monaco, 72 (1434) : 1-112.
- Macquart-Moulin C., Patrity G.**, 1966. Remarques sur la biologie d'*Hemimysis speluncula* Ledoyer, Mysidacé sciaphile des grottes sous-marines obscures de la région de Marseille. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 56 (Bull. 40) : 253-258.

- Ott J.A., Svoboda A.**, 1978. Sea caves as model systems for energy flow studies in primary hard bottom communities. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 40 (2) : 477-485.
- Picard J.**, 1965. Recherches qualitatives sur les biocoenoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 52 (Bull. 36) : 160 pp.
- Pouliquen L.**, 1969. Remarques sur la présence d'éponges de l'étage bathyal dans les grottes sous-marines obscures en Méditerranée. *C.R. Acad. Sci., Paris (Sér.D)*, 268 : 1324-1326.
- , 1972. Les Spongiaires des grottes sous-marines de la région de Marseille : écologie et systématique. *Téthys*, 3 (4), 1971 : 717-758.
- Riedl R.**, 1966. *Biologie der Meereshölen*. Hamburg, Paul Parey : 636 pp.
- Stephen A. C., Cutler E.**, 1969. On a collection of Sipuncula, Echiura and Priapulida from South African waters. *Trans. roy. Soc. S. Afr.*, 38 (2).
- True M. A.**, 1970. Etude quantitative de quatre peuplements sciaphiles sur substrat rocheux dans la région marseillaise. *Bull. Inst. océanogr.*, Monaco (1401) : 1-48.
- Vacelet J.**, 1964. Etude monographique de l'éponge calcaire Pharétronide de Méditerranée, *Petrobiona massiliana* Vacelet et Levi. Les Pharétronides actuelles et fossiles. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 50 (Bull. 34) : 1-125.
- 1978, Les Spongiaires des grottes sous-marines obscures de la Méditerranée et des régions tropicales. *Publ. Staz. zool. Napoli*, 40 (2) 1976 : 506-515.
- Zibrowius H.**, 1968a. Description de *Vermiliopsis monodiscus* n. sp., espèce méditerranéenne nouvelle de Serpulidae (Polychaeta Sedentaria). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, (sér. 2), 39 (6) : 1202-1210.
- , 1968b. Etude morphologique, systématique et écologique des Serpulidae (Annelida Polychaeta) de la région de Marseille. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 59 (Bull. 43) : 81-252.
- , 1969. Note préliminaire sur la présence à Marseille de quatre madréporaires peu connus : *Desmophyllum fasciculatum* (Risso, 1826), *Guynia annulata* (Duncan, 1872), *Stenocyathus vermiformis* (Pourtalès, 1968) et *Conotrochus magnaghii* (Cecchini, 1914). *Bull. Soc. zool. Fr.*, 93 (2) 1968 : 325-330.
- , 1971 Remarques sur la faune sessile des grottes sous-marines et de l'étage bathyal en Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 20 : 243-245.
- , 1978. Les Scléractiniaires des grottes sous-marines en Méditerranée et dans l'Atlantique nord-oriental (Portugal, Madère, Canaries, Açores). *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 40 (2) 1976 : 516-545.

Manuscrit accepté le 10 juillet 1980.