



HAL
open science

LA FAUNE BENTHIQUE DES SUBSTRATS MEUBLES DE BANYULS-SUR-MER PREMIÈRES DONNÉES QUALITATIVES ET QUANTITATIVES

Alain Guille, Jacques Soyer

► **To cite this version:**

Alain Guille, Jacques Soyer. LA FAUNE BENTHIQUE DES SUBSTRATS MEUBLES DE BANYULS-SUR-MER PREMIÈRES DONNÉES QUALITATIVES ET QUANTITATIVES. *Vie et Milieu*, 1968, pp.323-360. hal-02952817

HAL Id: hal-02952817

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02952817>

Submitted on 29 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LA FAUNE BENTHIQUE DES SUBSTRATS MEUBLES DE BANYULS-SUR-MER PREMIÈRES DONNÉES QUALITATIVES ET QUANTITATIVES *

par Alain GUILLE et Jacques SOYER
Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer

SOMMAIRE

Dans cette note préliminaire, les auteurs effectuent l'analyse qualitative et quantitative du macrobenthos et du méiobenthos en six stations échelonnées entre 15 et 91 mètres de profondeur au large de Banyuls-sur-Mer.

La répartition de ces deux contingents faunistiques est étudiée en fonction des deux facteurs qui paraissent prépondérants : la granulométrie du sédiment et la température.

L'évolution des biomasses et les rapports numériques et pondéraux du macrobenthos et du méiobenthos sont également envisagés.

Comme le souligne THORSON (1966), la définition des communautés de substrats meubles est actuellement toute entière fondée sur la macrofaune. Il est en effet difficile d'étudier parallèlement le macrobenthos et le meiobenthos ** car les méthodes de récolte,

* Cette étude a été réalisée dans le cadre de la convention n° 66 00 321 attribuée au Laboratoire Arago par le COMEXO (D.G.R.S.T.) et reprise par le CNEXO.

** Nous avons adopté dans cette note les définitions établies lors du Congrès de Marseille (1963) sur les divisions des organismes benthiques en fonction de leur échelle dimensionnelle.

de tri, sont différentes; d'autre part la systématique des principaux composants de ce dernier est très délicate. La plupart des travaux se rapportent au seul méiobenthos et encore faut-il signaler que les quelques rares études qualitatives sont en général limitées à un seul groupe zoologique.

Il nous a paru intéressant de tenter de voir s'il était possible de superposer à une communauté définie d'après la macrofaune une population méiobenthique, sinon originale, du moins dont le pourcentage des différents éléments, gravellicole, sabulicole, limicole ou eurytope, serait caractéristique. Ce problème nous paraît particulièrement important car l'étude de la méiofaune nous renseignerait de façon très précise sur le biotope, en particulier sa granulométrie et son degré d'hétérogénéité; ce dernier facteur pourrait influer de façon notable sur la composition qualitative et quantitative de la macrofaune, notamment en autorisant la fixation des larves sans permettre leur développement normal (THORSON, 1946, 1950, 1957, 1960, 1966). De plus les représentants du méiobenthos ont en général des durées de vie courtes, des cycles accélérés qui se déroulent sur des aires réduites ce qui élimine dans une certaine mesure la présence accidentelle d'une espèce dans une zone défavorable. Enfin, dans les zones à macrofaune rare (abyssale ou même bathyale), il serait alors possible par une étude du méiobenthos d'avoir quelques renseignements sur les caractéristiques écologiques des animaux vivants dans ces régions.

Le travail de WIESER (1960) couplé à celui de SANDERS (1960) nous apporte des données fort intéressantes sur le problème de la correspondance macrofaune-meiofaune.

WIESER montre qu'il lui est possible de distinguer une communauté à *Odonthophora-Leptonella* et une communauté à *Terschillingia longicaudata-Trachydemus mainensis* correspondant respectivement aux communautés à *Ampelisca* et à *Nucula proxima-Nephtys incisa*. Cependant, l'auteur rejette le terme communauté car son analyse met en évidence la composition hétérogène des populations de Nématodes, formées en réalité du mélange de trois contingents faunistiques : sabulicole, limicole et eurytope, ayant une répartition en mosaïque en fonction des microhabitats que peut présenter le substrat.

D'autre part, du point de vue quantitatif, THORSON (1966) admet actuellement que l'étude de la biomasse représentée par la macrofaune donne une idée assez exacte de la production. Cependant la recherche d'une meilleure compréhension de la chaîne alimentaire, d'une analyse plus fine de la biocénose (REMANE, 1951; RENAUD-DEBYSER et SALVAT, 1963), la nécessité d'une estimation aussi bonne que possible de la production, l'examen des contenus stomacaux du macrobenthos, en particulier des jeunes poissons

benthiques (SMIDT, 1951; BREGNBALLE, 1961), ont entraîné de nombreux auteurs à envisager les rapports quantitatifs macro-méiofaune. A la suite des travaux de MOORE (1931) dans le Firth of Clyde, de KROGH et SPÄRK (1942) dans les eaux danoises et de MARE (1942) en face de Plymouth, SMIDT au Danemark, SANDERS et WIESER, WIGLEY et MC INTYRE (1964) sur la côte atlantique américaine, MC INTYRE (1961) sur la côte occidentale de l'Ecosse, BACESCO et Coll. (1957-1965) en Mer Noire, nous fournissent de nombreux résultats sur l'importance relative de ces deux contingents faunistiques dans la zone subtidale.

En Méditerranée, mis à part l'Adriatique étudiée par VATOVA (1949), les données quantitatives sur la biomasse du macrobenthos aussi bien que du méiobenthos sont rares. Le bassin oriental et la mer Egée apparaissent les mieux connus grâce aux travaux des auteurs russes (KISELEVA, 1961 et 1964; TCHUKHATCHIN, 1964) qui regroupent généralement dans leurs études le macrobenthos et une partie du méiobenthos. En Méditerranée occidentale, SPÄRK (1931) analyse quatorze prélèvements du golfe de Salerne et dix-huit de la baie de Naples. Lors d'une étude sur les engins de prélèvements, REYS (1965) donne le poids sec de huit échantillons tandis que PÉRÈS (1967 *a* et *b*) présente les résultats du même auteur concernant dix prises effectuées dans cinq biocénoses différentes de la région de Marseille. Les seules estimations de la densité du méiobenthos sont celles de BOUGIS (1946 et 1951) pour une vase de Banyuls-sur-Mer.

Dans le cadre d'une étude beaucoup plus vaste entreprise dès 1963, il nous a paru intéressant d'exposer préliminairement quelques résultats fragmentaires de nos prospections qualitatives et quantitatives sur la macrofaune et la méiofaune.

Six stations ont été choisies, parmi plus de 250, pour des raisons topographiques et également parce qu'elles recourent la plupart des principales communautés que l'on peut rencontrer dans la région de Banyuls quoique n'en présentant pas toujours l'aspect le plus caractéristique. Cette étude est limitée et il n'est pas dans notre propos ici de poser le problème de la notion de biocénose ou de communauté en Méditerranée. Les peuplements de chaque station sont donc comparés à ceux définis dans les travaux antérieurs de bionomie, particulièrement de Méditerranée (PÉRÈS et PICARD, 1964; PICARD, 1965).

S'il nous a été possible d'envisager quantitativement l'ensemble du méiobenthos (Foraminifères exclus), son étude qualitative a été limitée à un des groupes principaux : les Copépodes Harpacticoïdes. Ceux-ci sont représentés dans nos prélèvements par un certain nombre d'espèces inédites dont la description est en instance de

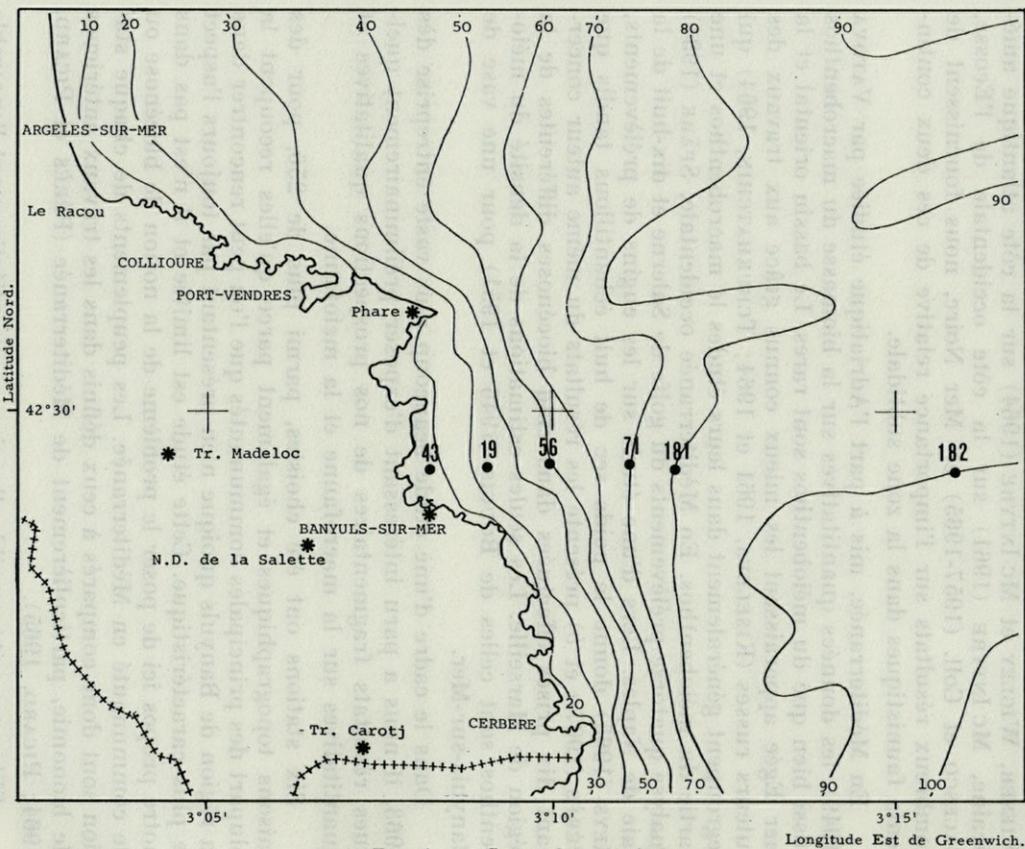


Fig. 1. — Carte des stations.

publication; nous avons donc été dans l'obligation d'affecter au nom de genre un numéro qui permettra ultérieurement de les rattacher à nos descriptions*.

STATIONS

Les six stations prospectées sont réparties sur une radiale Ouest-Est, de la baie de Banyuls vers le large, et s'échelonnent de 15 mètres à 91 mètres de profondeur (Fig. 1). L'étude physico-chi-

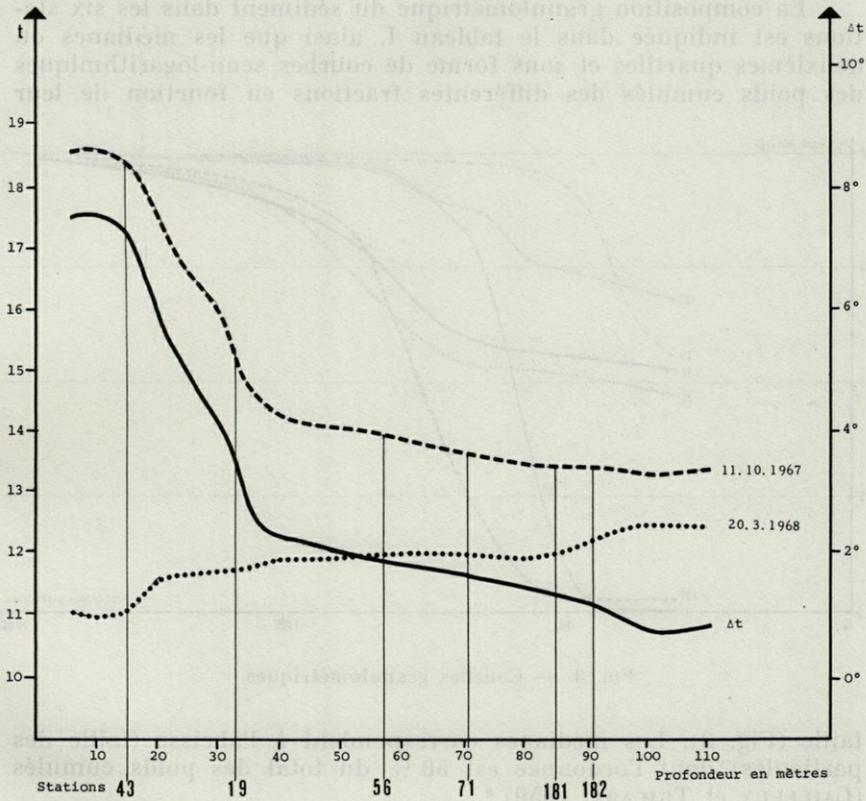


FIG. 2. — Relevé des températures aux différentes stations.

----- 11.10.1967 20.3.68 ——— Δt

* Nous n'avons pas voulu donner à cette note un caractère trop systématique et, pour cette raison, nous n'avons pas signalé les espèces rencontrées pour la première fois en Méditerranée ou sur les côtes de France. L'analyse systématique complète sera donnée dans une publication ultérieure.

mique du sédiment comprend des prises de température ainsi qu'une analyse granulométrique.

Deux séries de mesures de température de l'eau de mer au voisinage immédiat du fond ont été effectuées sur cette radiale, à l'aide de la bouteille de Nansen modifiée (SOYER et GUILLE, 1962), tous les cinq mètres jusqu'à 40 mètres de profondeur, puis tous les 10 mètres jusqu'à 110 mètres de profondeur. Les deux périodes choisies pour ces mesures, la mi-octobre 1967 et la mi-mars 1968, correspondent approximativement au maximum et au minimum de température dans notre région et permettent ainsi une estimation correcte de l'eurythermie (Fig. 2).

La composition granulométrique du sédiment dans les six stations est indiquée dans le tableau I, ainsi que les médianes ou deuxièmes quartiles et sous forme de courbes semi-logarithmiques des poids cumulés des différentes fractions en fonction de leur

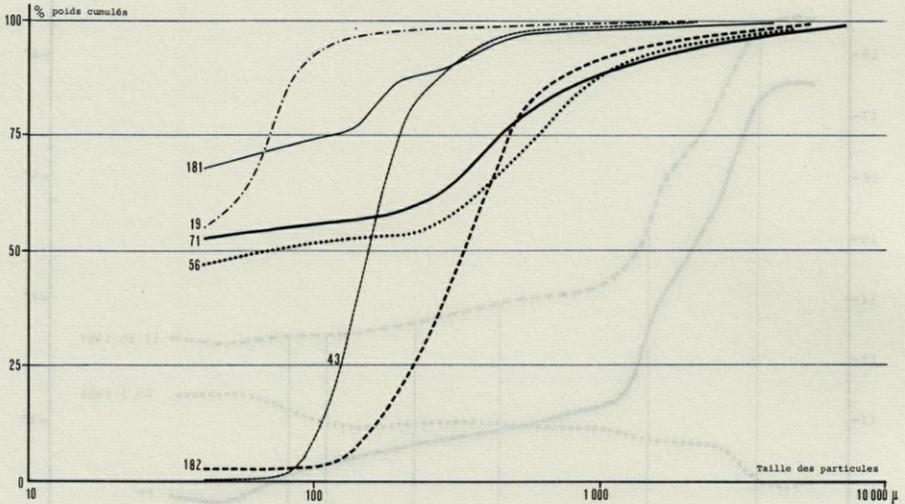


FIG. 3. — Courbes granulométriques.

taille (Fig. 3). Les médianes correspondent à l'abscisse (taille des particules) dont l'ordonnée est 50 % du total des poids cumulés (CAILLEUX et TRICART, 1959) *.

* Ces données sont extraites du travail destiné à dresser la carte sédimentologique du plateau continental au large de la côte française des Albères (GOT, GUILLE, MONACO et SOYER, 1968).

TABLEAU I

Pourcentage des différentes fractions granulométriques et Médiane.

Stations	Graviers 2 mm	Sables					Poudres 0,04	Médiane
		2 - 1 mm	1 - 0,5 mm	0,5 - 0,2 mm	0,2 - 0,1 mm	0,1 - 0,04 mm		
43	-	0,30	1,00	26,60	56,30	6,30	5,80	170 μ
19	0,13	0,47	0,64	1,16	3,09	39,81	54,70	< 40 μ
56	4,68	7,40	17,28	16,80	1,86	4,69	47,22	70 μ
71	6,63	4,42	10,07	18,72	4,63	2,99	52,50	< 40 μ
181	0,88	0,74	1,88	9,17	13,32	6,21	67,70	< 40 μ
182	4,22	4,42	12,67	55,33	19,70	0,66	3,00	330 μ

ÉTUDE QUALITATIVE

MACROFAUNE

a) Méthodes.

Dans chacune des six stations, 5 prélèvements successifs à la benne Van Veen (0,10 mètre carré) ont été effectués le même jour, le bateau ancré. Le tri des animaux se fait sur un tamis de mailles légèrement supérieures au millimètre. Le choix de la dimension des mailles répond à plusieurs exigences : la méiofaune, prélevée au carottier, a été répertoriée pour des tailles inférieures au millimètre et nous voulions cependant tenir compte des animaux dont les dimensions sont comprises entre 1 et 2 mm, qui appartiennent soit au méiobenthos vrai, soit au méiobenthos transitoire. D'autre part, la faune benthique méditerranéenne se caractérise par un certain nanisme. Enfin, dans un même prélèvement, on rencontre généralement un grand nombre d'espèces représentées par un petit nombre d'individus. Le tri des animaux sur un tamis de 1 mm permet donc un meilleur échantillonnage qualitatif et quantitatif, la quasi-totalité des individus entre 1 et 2 mm étant des animaux adultes ou très proches de la maturité sexuelle. Nous n'avons pas tenu compte et d'ailleurs n'avons pas rencontré dans nos tris, d'animaux appartenant au méiobenthos vrai.

b) Répartition qualitative.

La liste des espèces présentes dans chaque station ainsi que leur abondance est donnée dans l'annexe I. Nous ne reviendrons donc ici que sur certaines formes dont la présence ou l'absence, l'abondance, nécessitent quelques remarques complémentaires. Comme nous l'avons déjà indiqué plus haut, chacune des populations est caractérisée par une comparaison avec des travaux antérieurs, principalement marseillais. Toutefois, nous signalons la présence d'espèces, importantes pour la compréhension des populations, qui ont été rencontrées lors de prospections préliminaires à la drague PICARD (1965) mais non retrouvées lors des prélèvements à la benne Van Veen.

Station 43 : elle correspond à la « biocénose des Sables Fins Bien Calibrés » de PÉRÈS et PICARD, étudiée plus particulièrement par GAUTIER (1957) et MASSE (1962). Cette « biocénose » a de nombreuses affinités avec les Sables à *Corbulomya maotica* de BACESCO et la communauté à *Venus gallina* décrite principalement par PETERSEN (1918) et HAGMEIER (1951).

Le peuplement est ici caractérisé par une prédominance des Crustacés qui représentent 58 % de l'ensemble (voir tableau n° II), suivis des Annélides (21 %) et des Mollusques (15,5 %). Ces proportions diffèrent sensiblement de celles de PICARD (respectivement : 24 %, 14 % et 53 %). En réalité, la grande importance des Crustacés et corrélativement le faible pourcentage des Mollusques sont dus essentiellement à l'abondance de trois formes : *Urothoe grimaldi* et *U. pulchella*, que l'on peut considérer comme représentatives du peuplement, et *Lembos websteri*, espèce phytophile bien connue dans les algues infralittorales de substrat dur et pourtant régulièrement rencontrée dans notre station. D'autre part, le Pélécy-pode *Spisula subtruncata* représente toujours l'essentiel des Mollusques dans la biocénose des S.F.B.C., ce qui n'est pas le cas dans notre station même en tenant compte de ses importantes variations annuelles. Le peuplement de la station 43 ne peut donc être considéré comme typique des S.F.B.C. bien que son appartenance à cette biocénose, l'une des mieux définies en Méditerranée, ne puisse faire de doute. Les espèces suivantes, récoltées à la drague Picard précédemment, en sont une preuve supplémentaire : *Venus gallina*, *Mactra corallina*, *Raphitoma attenuata*, *Nassa pygmaea* et *Natica guillemini*, *Siphonocetes dellavallei*, *Pariambus typicus inermis*, *Pontocrates arenarius*.

TABLEAU II

Abondance et dominance des différents groupes de la macrofaune.

Stations	Mollusques		Annélides		Crustacés		Echinodermes		Divers		Nbre total d'individ.	
	Abond.	%	Abond.	%	Abond.	%	Abond.	%	Abond.	%	0,5 m ²	1 m ²
43	57	15,97	77	21,57	206	57,41	13	3,65	5	1,40	357	714
19	10	2,80	306	86,40	16	4,50	13	3,60	9	2,50	354	708
56	7	7,00	55	55,80	7	7,00	15	15,10	15	15,10	99	198
71	11	6,61	134	81,74	15	9,15	2	1,20	2	1,20	164	328
181	11	9,00	70	57,30	21	17,20	5	3,20	16	13,10	124	248
182	2	2,80	38	55,00	26	37,60	3	4,20	-	-	69	138

Station 19 : le substrat de celle-ci est le plus envasé de notre radiale avec 55 % de poudres ou encore avec 93 % de particules inférieures à 0,1 mm. Cette station se situe au large du Cap l'Abeille, juste en avant d'un plateau coralligène, face au courant dominant de Nord, dans une zone à sédimentation rapide. Par ses conditions physico-chimiques et son peuplement, elle se place dans la « bio-

cénose de la Vase Terrigène Côtière » que PICARD (1965) a délimité récemment ou encore dans les communautés atlantiques à *Amphiura*.

Le prélèvement étudié est caractérisé par la prédominance des Annélides (86,4 %). La seule espèce *Scoloplos armiger* représente 31 % du peuplement. A Marseille, dans des stations similaires, PICARD constate que la majorité (61 %) du peuplement est constituée d'Annélides avec cependant encore 22 % de Mollusques. A Banyuls, ceux-ci, représentés essentiellement par *Abra nitida*, n'atteignent pas 3 %. La grande turbidité et la sédimentation très rapide expliquent cette pauvreté.

Complétons la liste des espèces de cette station en signalant les formes suivantes récoltées lors d'autres prélèvements : *Cultellus tenuis*, *Turritella triplicata*, *Venus casina*, *Lumbrineris fragilis*, *Magelona alleni* et *Trachythyone tergestina*.

Les peuplements des trois stations suivantes, 56, 71 et 181 sont comparables à celui-ci de la « biocénose du Détritique Envasé » de PICARD. Nous adoptons ici la distinction récente entre les deux biocénoses méditerranéennes de la Vase Terrigène Côtière et du Détritique Envasé, le caractère limité de cette étude ne nous permettant pas de la discuter.

Ces trois stations se caractérisent granulométriquement par une fraction de vase (50 à 70 %) mêlée à des sables plus grossiers que ceux de la station 19. Les peuplements possèdent de nombreux éléments en commun avec cette dernière mais s'en distinguent toutefois par une diminution importante de la dominance de certaines espèces limicoles et par l'apparition d'espèces liées à la fraction de sable grossier ou à l'augmentation de profondeur.

Station 56 : le sédiment y comprend la plus faible proportion de poudres et de sable fin des trois prélèvements que nous regroupons et inversement les sables grossiers et les graviers dominant. Le pourcentage des Annélides dans le peuplement tombe à 55 % alors que celui des Echinodermes atteint sa plus forte valeur, avec 15 %. La présence de *Marphysa belli*, *Maldane glebifex*, *Brissopsis lyrifera*, récoltés à l'occasion d'autres prélèvements au même point et d'*Asychis gotoi* rencontré ici, se justifie par l'augmentation de profondeur alors que *Leda fragilis*, *Dentalium inaequicostatum*, *Venus ovata*, *Amphictene auricoma*, *Nemertesia antennina* et *Polycarpa gracilis* sont liées à la nature plus grossière du sédiment.

Station 71 : la composition du sédiment de cette station est très comparable à celle de la précédente, toutefois le taux des poudres augmente de 5,5 % avec inversement une diminution de même valeur de celui des sables grossiers. La population d'Annélides est

très importante et représente près de 82 % du peuplement total, suivie des Crustacés et des Mollusques. Ces proportions sont très voisines de celles que nous avons rencontrées à la station 19 et coïncident avec la réapparition d'un certain nombre d'Annélides limicoles ou limicoles tolérantes qui faisaient défaut à la station 56. Le contingent faunistique lié à la fraction grossière du sédiment est en diminution (par exemple disparition de *Caryophylla clavus*). Enfin il faut ajouter à la liste de l'annexe I, les formes suivantes : *Laevicardium crassum*, *Venus ovata*, *Amphictene auricoma*, *Lanice conchylega*, *Owenia fusiformis*, *Amphiura filiformis*, *Brissopsis lyrifera*, *Ophiura texturata*, *Alcyonium palmatum* et *Pteroides griseum*.

Station 181 : les taux de poudres et de sables fins augmentent alors qu'au contraire celui des sables grossiers baisse. Malgré ces différences dans la composition du sédiment, nous retrouvons la plupart des formes présentes dans les deux stations précédentes. Toutefois, l'augmentation de la profondeur entraîne une chute du nombre d'espèces et d'individus et l'apparition de nouvelles espèces froides telle *Auchenoplax crinita*. Les Annélides constituent 57 % du peuplement suivis des Crustacés (17 %) représentés essentiellement par *Ampelisca diadema*, espèce eurytope.

Station 182 : la plus éloignée de la côte, elle se situe dans une zone où le plateau continental a une très faible pente masquée par des vallonnements successifs dont l'amplitude peut atteindre une dizaine de mètres. Le sédiment est peu envasé, constitué essentiellement d'un sable mal classé (de 0,1 à 1 mm) d'origine organogène, avec notamment de nombreux fragments de coquilles de *Venus ovata*.

Le peuplement présente de nombreuses affinités avec la « biocénose du Détritique du Large » de PÉRÈS et PICARD, que l'on retrouve en Atlantique sous différents faciès suivant la nature du sédiment : à *Leptometra*, à grands Hydraires, etc... Toute cette zone du plateau continental se caractérise à Banyuls par une faune très appauvrie, composée pour l'essentiel de trois groupes d'espèces : gravellicoles, à large répartition écologique et « froides ». Les Annélides représentent toujours la majorité du peuplement, suivies par les Crustacés. Dans le prélèvement étudié ici, il nous faut signaler plus particulièrement la présence du *Terebellidae* *Loimia medusa* dont c'est la première récolte dans la mer Catalane, et la synapte *Labidoplax buski*, nouvelle pour la Méditerranée (CHERBONNIER et GUILLE, 1968). A d'autres occasions, nous avons également recueilli les formes suivantes qui nous semblent représentatives de ce peuplement : *Astarte fusca*, *Arca diluvii*, *Asychis gotoi*,

Hyalinoecia bilineata, *Lanice conchylega*, *Nephtys hombergi*, *Amphiura filiformis* et *Caryophyllia clavus*.

Malgré son caractère limité, la description des peuplements de ces six stations nous permet de tirer quelques conclusions :

Trois contingents faunistiques, sabulicoles, gravellicoles et limicoles se répartissent dans les différentes stations suivant la composition du substrat. Il s'y ajoute des espèces dont l'eurytopie est plus ou moins grande ainsi que quelques formes liées au mélange en proportions plus ou moins définies des trois fractions granulométriques. Le second facteur écologique important semble être la bathymétrie ou plus exactement les variations de la température de l'eau de mer qui sont en rapport direct avec la profondeur.

Nous avons comparé la composition faunistique globale de nos six prélèvements par la méthode employée par WIESER et SANDERS (Fig. 4).

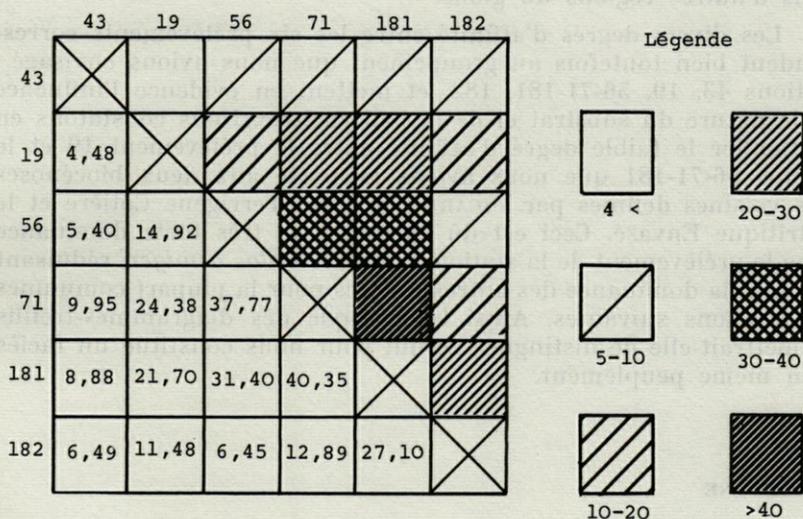


FIG. 4. — « Diagramme-treillis » : degrés d'affinité (pourcentage de faune commune) de la macrofaune dans les six stations.

Celle-ci permet de connaître le « degré d'affinité » entre deux peuplements. Elle consiste à additionner le pourcentage *commun* des espèces communes aux deux prélèvements. Par exemple *Amphicteis gunneri* représente 1,35 % du peuplement de la station 56 et 2 % de celui de la station 71, nous ajoutons donc 1,35 aux autres pourcentages communs aux deux stations.

Malgré ses imperfections, elle rend de grands services dans la délimitation des peuplements benthiques où le très grand nombre d'espèces ne permet pas ou rend très difficile l'emploi des coefficients d'affinité cénotique, espèces prises deux à deux.

Pour nos prélèvements, nous constatons que les degrés d'affinité calculés sont beaucoup plus faibles que ceux qui ont été obtenus par SANDERS dans la Buzzard Bay. Mais les prélèvements de cet auteur ont été effectués dans la même communauté, à *Nephtys incisa* - *Nucula proxima*. D'autre part, si le nombre d'espèces envisagées ici est plus important, le nombre et le volume des prélèvements ne nous a pas permis d'obtenir un échantillonnage parfait. A cette occasion, il nous faut regretter de ne pas encore posséder en bionomie benthique d'engins de prélèvement quantitatif fonctionnant de la même manière dans les différents types de substrat meuble. Enfin, la distinction des communautés marines en Méditerranée, et peut-être plus particulièrement à Banyuls par suite des conditions rhéologiques qui y règnent, apparaît plus complexe que dans d'autres régions du globe.

Les divers degrés d'affinité entre les six prélèvements correspondent bien toutefois au groupement que nous avons envisagé : stations 43, 19, 56-71-181, 182, et mettent en évidence l'influence de la nature du substrat et de la bathymétrie. Nous constatons en particulier le faible degré d'affinité entre le prélèvement 19 et le groupe 56-71-181 que nous avons rapporté aux deux biocénoses très voisines définies par PICARD : la Vase Terrigène Côtière et le Détritique Envasé. Ceci est dû surtout à la très forte dominance dans le prélèvement de la station 19 de *Scoloplos armiger*, réduisant d'autant la dominance des autres espèces pour la plupart communes aux stations suivantes. Ainsi la méthode des diagrammes-treillis permettrait-elle de distinguer ce qui pour nous constitue un faciès d'un même peuplement.

MÉIOFAUNE

Comme nous l'avons indiqué plus haut, il ne nous a pas été possible de traiter qualitativement l'ensemble du méiobenthos et nous avons dû nous limiter au groupe des Copépodes Harpacticoïdes. Ceux-ci font partie du méiobenthos vrai dans lequel ils dominent largement par leur nombre, après les Nématodes, du moins à Banyuls. Ils apparaissent d'autre part comme d'excellents indicateurs écologiques : leur morphologie générale, la structure et la chétotaxie de leurs appendices peuvent fournir d'appréciables renseignements sur leur écologie et leur éthologie (LANG, 1948; NOODT,

1955; DELAMARE, 1960; POR, 1964 et 1965). Les travaux récents semblent indiquer que leur distribution est relativement nette dans les étages circalittoral et bathyal (POR). Enfin, il n'existe pas, mise à part la tentative de BODIN (1964) à Marseille, de travail sur les Copépodes de la zone subtidale comparable à celui de WIESER sur les Nématodes.

a) *Méthodes.*

Les prélèvements effectués à la drague PICARD ont été utilisés. Le sédiment est lavé sur un tamis de 2 mm au niveau duquel la macrofaune est arrêtée. Les particules fines sont recueillies dans un grand récipient puis mises en suspension par agitation. Enfin le méiobenthos est récupéré au moyen d'un filet à plancton à main (maille : 83 μ).

Cette méthode qui peut paraître brutale et surtout peu précise, nous a donné de bons résultats (comparaisons avec les carottes) et reproductibles (comparaison entre deux coups de drague). Elle a surtout l'avantage de permettre d'avoir très rapidement une idée de la composition faunistique d'une large surface, et par là-même, d'autoriser la prospection et la délimitation de grands ensembles faunistiques.

Le travail systématique a été effectué sur 100 individus pris au hasard au fur et à mesure du tri au microscope stéréoscopique. La méthode des fractions aliquotes, qui paraissait devoir nous fournir de meilleures garanties d'objectivité, a été abandonnée, car elle allongeait considérablement le temps de manipulation pour un résultat très voisin. Le nombre de 100 individus a été également choisi par NOODT et BODIN et en fait, au-dessus de 100, le nombre d'espèces n'augmente plus que faiblement. Il faut signaler d'autre part que nous avons effectué plus de 200 prélèvements sur une dizaine de types de fonds dans le cadre de notre étude générale et qu'ainsi nous avons une image assez bonne de la composition qualitative de la population grâce aux listes cumulées des espèces rencontrées. Enfin, ce nombre permet la systématique précise que requiert l'étude de ce groupe; la plupart des exemplaires doivent être montés en lame creuse pour être déterminés. Souvent la dissection est nécessaire, notamment lorsque plusieurs espèces d'un même genre se recroisent dans le même prélèvement, ce qui est fréquent.

Les espèces rencontrées sont indiquées dans l'annexe II.

b) *Répartition qualitative.*

Nous donnons tout d'abord pour chaque station la composition par familles (Fig. 5). Il apparaît en effet que chez les Harpacticoïdes, celles-ci sont relativement spécialisées. Cependant une même famille peut présenter des genres d'écologie différente et une analyse limitée au niveau familial se révèle très rapidement insuffisante et laisserait ignorer les cas de vicariance assez communs dans ce groupe.

Le petit nombre de prélèvements étudiés ici exclut des conclusions définitives. Les travaux antérieurs sur la répartition des Harpacticoïdes (LANG, POR, BODIN) ne comportent pas de données granulométriques précises, or une appréciation visuelle ne peut suffire, nous croyons ici en montrer la nécessité.

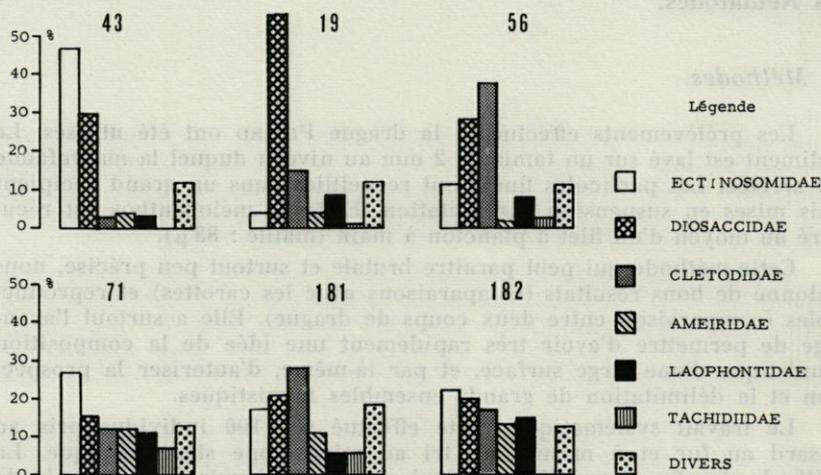


FIG. 5. — Représentation des familles principales de Copépodes Harpacticoïdes dans les six prélèvements.

Station 43 : les populations qui vivent dans les sables littoraux sont généralement extrêmement pauvres qualitativement (MONARD, 1935; LANG, NOODT, 1957; POR, 1954). Dans cette station où les sables fins bien classés (0,1 à 0,25 mm) représentent 73 % du sédiment, nous avons rencontré un nombre relativement élevé d'espèces malgré la forte dominance d'*Halectinosoma herdmani* (19 %) (Tableau III). La présence de ripple-marks en est peut-être l'explication, provoquant en effet l'existence de deux microhabitats bien définis : les sommets des rides, très propres, et les creux, où stagnent au contraire des débris végétaux et où se concentre la fraction la plus grossière du sédiment comme nous l'ont montré des prélèvements effectués en plongée.

Les *Ectinosomidae* et les *Diosaccidae* dominent largement dans ce biotope avec respectivement 45 et 29 % de la population totale. *Longipedia scotti*, *Canuella furcigera*, *Halectinosoma herdmani*, *Haloschizopera conspicua*, *H. exigua*, *Enhydrosoma propinquum*, et *N. quarta* sont des espèces caractéristiques des sables ou des sables vaseux côtiers des mers boréales ou de Méditerranée. Par contre, quatre formes semblent indiquer la présence de menus interstices : *Éctinosoma reductum*, rencontré par Bozic (1954) dans les sables

de Roscoff, une espèce inédite d'*Hastigerella*, genre typiquement interstitiel, et enfin *Robertgurneya oligochaeta* et *Amphiascus varians* fréquemment signalés dans les sables grossiers. *Ameira parvula*, et *Pseudobradya* nous paraissent également caractéristiques des sables fins tandis que *Ectinosoma dentatum* et *Pseudobradya beduina* vivent en général dans les algues. Enfin, il nous faut signaler la présence d'une espèce inédite, proche de *Stenhelix longipilosa* Lang découverte récemment dans les sables de Californie.

Station 19 : elle paraît correspondre aux vases sublittorales des différents auteurs et est caractérisée par l'importance des *Diosaccidae* (56 %) et des *Cletodidae* (15 %). La composition de la population de ce type de substrat semble relativement constante dans toutes les mers du globe. Toutefois, il faut signaler la dominance de *Robertsonia knoxi* (33 %), espèce essentiellement méditerranéenne. A côté de cette espèce, les formes les plus significatives sont l'*Ectinosomidae Bradya scotti*, le *Tachidiidae Danielssenia typica*, le *Tisbidae Zosime major*, les *Diosaccidae Typhlamphiascus luticola* et *Haloschizopera* sp., l'*Ameiridae Proameira simplex* et surtout de nombreux *Cletodidae*, *Cletodes pusillus*, *C. tenuipes*, *Rhizothrix curvata*, *Heteropsyllus dimorphus* et *Stylicletodes longicaudatus*, ainsi que les *Laophontidae*, *Laophonte elongata* et *Normanella mucronata*. *Delavalia normanni*, bien représentée également, se rencontre dans le domaine phytal.

Station 56 : comme dans le cas de la macrofaune, la présence de plusieurs fractions granulométriques se traduit dans cette station et dans les deux suivantes par un mélange de faune sabulicole, limicole et eurytope, entraînant des dominances très faibles.

Les *Ectinosomidae* (11 %), les *Diosaccidae* (29 %) et les *Cletodidae* (39 %) représentent l'essentiel du peuplement. Les espèces les plus importantes qui s'ajoutent ou se substituent à celles que nous avons rencontrées à la station 19, sont les suivantes : *Bradya congenera*, *Zosime gislèni* et *Cletodes longicaudatus*, plus spécialement limicoles, *Sarsameira longiremis*, *Diagoniceps boeckii*, *Tachidiidae* n. g., *H. distinctum* et *E. curvirostre*, qui semblent fréquents dans ces sédiments mélangés ainsi que *Bulbamphiascus imus*. *Stenhelix incerta* remplace *S. normanni*.

Cette station emprunte ses espèces limicoles à la station 19 alors que l'influence de la bathymétrie devient prépondérante dans les deux suivantes 71 et 181.

Station 71 : bien que la granulométrie soit assez voisine de celle de la précédente, la composition faunistique apparaît différente, les dominances sont faibles et seule la famille des *Ectinosomidae* dépasse 20 %.

Halectinosoma canaliculatum, forme très voisine de *H. sarsi*, présente dans les sables vaseux des mers boréales, atteint 12 % de la population totale. Elle est accompagnée de *Bradya congenera* et de *Bradya* sp. 1. La présence de nombreuses formes appartenant à ce que l'on a coutume d'appeler la faune froide apparaît comme le fait marquant dans l'analyse du peuplement de cette station. Ce sont soit des espèces présentes dans l'étage bathyal méditerranéen comme *Cervinia bradyi*, *Danielssenia robusta*, *Typhlamphiascus drachi*, *Paranannopus philistinus*, *Leptocletodes* sp., soit encore des formes connues jusqu'alors comme exclusivement boréales telles *Mesocletodes irrasus* et *Hemimesochra nixe*, où elles fréquentent des profondeurs déjà importantes.

Station 181 : malgré une fraction vaseuse bien caractéristique, toujours mêlée de sables plus ou moins grossiers cependant, les dominances restent faibles et la représentation des familles apparaît équilibrée. L'apparition de formes de la faune froide essentiellement d'exigence écologique limicole s'accroît. La famille des *Cerviniidae* avec *Cerviniella talpa* et *Herdmannia styliifera* ainsi que les *Cletodidae* avec *Eurycletodes aculeatus*, *E. oblongus*, *E. petiti*, *Mesocletodes* sp., *Fultonina bougisi* et *Paranannopus caheti* et également les *Ectinosomidae* avec le genre *Parabradya* alors que les *Ameiridae* représentent 11 % de la population.

Station 182 : dans ce sédiment mal classé dont la quasi-totalité est comprise entre 0,1 et 0,5 mm, les *Ectinosomidae* dominent à nouveau (22 %) mais aux espèces déjà rencontrées dans les trois précédentes stations s'ajoutent des vicariantes appartenant aux genres *Pseudobradya* et *Hastigerella*.

Les *Diosaccidae* (20 %) nous fournissent deux espèces de faune froide du genre *Pseudomesochra*. *Eurycletodes latus* et *Mesocletodes* sp., formes déjà rencontrées dans la zone sublittorale, réapparaissent tandis qu'un *Tetragonicepsidae* nous indique la présence de graviers peu colmatés. Deux genres inédits se rattachent aux *Ameiridae*.

La comparaison, limitée, des populations de ces six stations nous permet de mettre en évidence une partie des problèmes et des particularités que pose l'écologie du méiobenthos.

Le diagramme-treillis (Fig. 6) montre nettement que les stations 43 et 19, à granulométrie nettement définie, apparaissent mieux individualisées que les quatre suivantes et ce sont les seules où l'on observe la forte dominance d'une espèce. Par contre, les stations 56, 71 et 181 possèdent plus de 30 % de faune commune et l'hétérogénéité du substrat se traduit par l'absence de dominances marquées et par la présence d'espèces limicoles, sabulicoles,

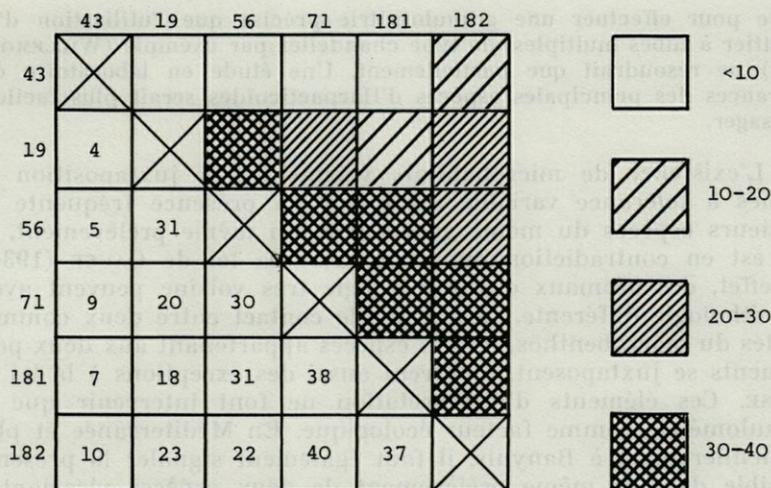


FIG. 6. — « Diagramme-treillis » : degrés d'affinité (pourcentage de faune commune) des populations de Copépodes Harpacticoïdes dans les six stations.

eurytopes. Les éléments limicoles de la station 56 se rencontrent également en 19, tandis que ceux récoltés en 71 et 181 appartiennent déjà à la faune froide. La station 182 offre une répartition par famille très équilibrée malgré une granulométrie grossière, sans doute en relation avec le fait que les espèces sabulicoles présentes, qui devraient dominer, sont plus généralement côtières.

Il nous est donc possible de distinguer plusieurs contingents faunistiques dont l'importance varie suivant la granulométrie et la bathymétrie : un sabulicole côtier riche et varié, un sabulicole profond appauvri, un limicole côtier et un limicole profond, enfin un contingent eurytope et généralement eurybathe. La répartition en mosaïque de ces différents contingents apparaît caractéristique du méiobenthos. WIESER estime que leur présence dans un même prélèvement est due à l'existence de plusieurs microhabitats voisins correspondant à des microvariations du milieu. Ces microbiotopes permettraient l'installation d'animaux de petite taille, se reproduisant sur place, tels les Nématodes et les Harpacticoïdes. Cependant, il pourrait également s'agir de formes dont les tolérances granulométriques seraient variées, ce qui leur permettrait de s'établir sur des substrats ne présentant pas les meilleures conditions de développement.

A notre connaissance aucune étude n'a jamais été entreprise sur la répartition précise, in situ, des Harpacticoïdes de la zone subtidale. Un tel travail se heurte à de nombreuses difficultés techniques : surface minimale de prélèvement, nombre de prélèvements, volume prélevé trop

faible pour effectuer une granulométrie précise que l'utilisation d'un carottier à tubes multiples, de type chandelier par exemple (WILLEMOËS, 1964) ne résoudrait que partiellement. Une étude en laboratoire des tolérances des principales espèces d'Harpacticoïdes serait plus facile à envisager.

L'existence de microhabitats voisins ou la juxtaposition de formes à tolérance variable expliquent la présence fréquente de plusieurs espèces du même genre dans un même prélèvement, ce qui est en contradiction apparente avec la loi de GAUSE (1934). En effet, des animaux de morphologie très voisine peuvent avoir une éthologie différente. Les zones de contact entre deux communautés du macrobenthos, où des espèces appartenant aux deux peuplements se juxtaposent, montrent aussi des exceptions à la loi de GAUSE. Ces éléments d'interprétation ne font intervenir que la granulométrie comme facteur écologique. En Méditerranée et plus particulièrement à Banyuls, il faut également signaler la présence possible dans le même prélèvement de deux espèces vicariantes, forme endémique méditerranéenne ou subtropicale et forme boréale, notamment dans la zone des 50-60 mètres, à la limite d'influence de la thermocline.

Malgré la juxtaposition de tous ces phénomènes, il nous est possible de constater l'existence dans le méiobenthos de peuplements parallèles analogues à ceux qui ont été observés pour le macrobenthos, comme l'avait d'ailleurs signalé POR (1964) dans sa comparaison entre la faunule harpacticoïdienne pontique et levantine. Si l'on se réfère aux travaux précédents (LANG, NOODT, POR, BODIN), les sables fins littoraux semblent occupés par des formes sinon identiques du moins très proches de celles qui ont été rencontrées dans la station 43 sur tous les rivages actuellement prospectés. De même lorsque la fraction fine augmente, on voit apparaître les mêmes espèces et les vases sublittorales ont partout des compositions faunistiques très voisines.

La répartition bathymétrique des différents peuplements en Mer du Nord et à Banyuls a une très grande similitude. Les espèces, déjà reconnues comme bathyales en Méditerranée (POR, SOYER, 1965), existent dans nos prélèvements à des profondeurs très voisines de celles qu'elles occupent dans le Skagerak ou sur des côtes de Norvège (POR, LANG). En Méditerranée orientale, au contraire, ces espèces n'apparaissent que vers 150 mètres de profondeur.

Ces remarques nous amènent à poser le problème de l'origine de la faune profonde méditerranéenne considérée généralement comme une faune relictive de la période Calabro-Sicilienne. Or, nous constatons que cette faune existe aussi bien en Méditerranée qu'en Mer du Nord, à des profondeurs identiques mais à des températures différentes. LANG indique pour la plupart des espèces que nous considérons en Méditerranée

comme faisant partie de la faune froide, une thermopathie de 13 - 14 °C qui correspond à Banyuls à la température moyenne enregistrée durant toute l'année à partir de 50 - 60 mètres de profondeur. POR montre que la faunule harpacticoïdienne de type bathyal apparaît sur les côtes d'Israël vers 150 m où la température a encore une valeur très élevée : 18 à 19 °C. Cette faune froide paraît exister en Méditerranée dans les zones où règne une sténothermie relative. La limite supérieure de l'étage bathyal correspondrait en fait à la limite atteinte par la thermocline.

Il est évident cependant qu'avec l'accroissement de profondeur les apports nutritifs diminuent et une partie de la faune rencontrée vers 50 - 60 m et plus, appartenant au contingent faunistique littoral, disparaît pour faire place à une faune bathyale. Il semble qu'à Banyuls la plupart des formes que nous avons rencontrées lors de nos prospections dans l'étage bathyal (jusqu'à 650 m) existent déjà vers 50 - 60 mètres de profondeur.

RAPPORTS QUALITATIFS MACROFAUNE-MÉIOFAUNE

La comparaison des peuplements de la macrofaune et de la méiofaune de nos six stations montre que les deux prélèvements où la granulométrie est la plus homogène présentent la faune la mieux caractérisée, avec des espèces à forte dominance (Stations 43 et 19).

Les trois stations suivantes se distinguent pour le macrobenthos par la juxtaposition de formes limicoles tolérantes et de formes liées à des fractions plus grossières, sables ou graviers, en importance variable. L'analyse du méiobenthos par contre fait apparaître l'existence simultanée de trois contingents faunistiques limicoles, sabulicoles et eurytopes. Ceux-ci soit habitent des microbiotopes différents, soit seraient constitués de formes plus ou moins tolérantes, la composition du mélange pouvant être considérée comme caractéristique de la communauté fondée sur le macrobenthos; WIESER souligne cependant que le terme communauté semble mal convenir à des animaux vivant en fait dans des conditions écologiques différentes.

Ce problème n'est pas spécifique au méiobenthos de substrat meuble et il a été souvent envisagé lors d'études biocénétiques de substrats durs tels les herbiers de Posidonies (DERJUGIN et SOMOVA, 1941) qui présentent généralement des biotopes variés. L'importance de ceux-ci est ressentie le plus directement par les animaux dont la taille est en concordance avec leur développement spatial. Les écologistes terrestres ont reconnu depuis longtemps la nécessité de subdiviser l'ensemble d'une biocénose en sous-ensembles à

caractéristiques micro-écologiques bien définies, les synusies (GISIN, 1943).

De même le méiobenthos paraît se montrer beaucoup plus sensible aux variations granulométriques que le macrobenthos.

Malgré l'existence de ces phénomènes qui compliquent l'interprétation des données, il nous a été possible de confirmer l'existence chez les Harpacticoïdes de communautés ou plutôt de peuplements parallèles tels qu'ils ont été définis par THORSON pour le macrobenthos.

Enfin, l'évolution bathymétrique des peuplements montre que la faunule harpacticoïdienne subit un changement plus net, vers 50-60 mètres, en relation sans doute avec la sténothermie relative qui règne à cette profondeur à Banyuls, que celui qu'il est possible d'observer avec la macrofaune.

ÉTUDE QUANTITATIVE

MACROFAUNE

a) Méthodes.

La biomasse, en poids sec et par espèce, a été obtenue de la manière suivante : les animaux, qui avaient été fixés au formol neutre, une fois déterminés et dénombrés, sont tous placés dans un bain d'acide chlorhydrique à 10 %. Ils sont ensuite lavés à l'eau distillée, puis séchés dans une étuve à 105 °C pendant 24 heures. Dans la mesure du possible, les « detritic-feeders » ont eu au préalable leur tube digestif vidé de leur contenu. La précision des pesées est le milligramme. Le poids sec de certains exemplaires inférieur au milligramme est signalé dans l'annexe I par un astérisque. Toutefois, leurs poids réels sont compris dans la valeur de la biomasse totale obtenue dans chaque station. Certaines espèces, sessiles et coloniales, n'ont pas été dénombrées (x) et pesées (NP). Le tableau III rassemble la biomasse de chaque groupe zoologique et son pourcentage par rapport à la biomasse totale. A la station 71, le poids sec de deux espèces de grande taille (*Pteroides griseum* et *Phyllophorus urna*) est donné séparément.

b) Résultats.

L'importance de la représentation pondérale de chaque groupe est très différente de celle de leur représentation numérique. Les Echinodermes et les différents groupes classés sous la rubrique Divers se montrent constituer une part de la biomasse totale plus importante que ne le laisse supposer leur nombre. Le phénomène

s'observe également chez les Mollusques. Par contre, la biomasse des Annélides apparaît faible par rapport à leur abondance. Ainsi ce groupe qui forme numériquement plus de 50 % du peuplement de 5 des 6 stations étudiées ne demeure pondéralement dominant que dans deux stations seulement. A la station 19, les Annélides représentent numériquement 86 % du peuplement et 35,4 % de la biomasse totale. La biomasse des Crustacés varie largement mais ces fluctuations sont dues à la présence ou l'absence de formes appartenant aux Décapodes. L'aspect d'un peuplement à la suite d'une étude qualitative ou quantitative numérique change considérablement lors de son étude quantitative pondérale.

La biomasse totale semble augmenter avec l'accroissement du taux en poudres et diminue avec la profondeur; évidemment, l'importance des individus de grande taille s'accroît dans les zones à biomasse faible.

TABLEAU III

Poids sec et pourcentage relatif des différents groupes de la macrofaune.

Stations	Mollusques		Annélides		Crustacés		Echinodermes		Divers		Total	
	Pds sec	%	Pds sec	%	Pds sec	%	Pds sec	%	Pds sec	%	0,5 m ²	1 m ²
43	0,131 g	19,5	0,109 g	16,2	0,087 g	12,9	0,106 g	15,7	0,241 g	35,7	0,674 g	1,348 g
19	0,009 g	0,2	1,187 g	35,4	0,982 g	29,2	1,110 g	33,1	0,064 g	1,9	3,352 g	6,704 g
56	0,025 g	1,2	0,633 g	31,8	0,026 g	1,3	1,167 g	58,6	0,139 g	7,0	1,990 g	3,980 g
71	0,081 g	8,2	0,649 g	66,2	0,053 g	5,4	0,185 g	18,8	0,011 g	1,1	0,979 g	1,958 g
181	0,069 g	8,0	0,339 g	39,6	0,012 g	1,4	0,018 g	2,1	0,417 g	48,7	0,855 g	1,710 g
182	0,049 g	11,5	0,305 g	72,1	0,065 g	15,3	0,004 g	0,9	-	-	+2,268 g	0,846 g

Nous limitons la comparaison des résultats que nous avons obtenus dans chacune des stations à ceux de la région de Marseille. Comme nous l'avons déjà souligné, les biomasses sont peu connues en Méditerranée et seules les données très partielles de quelques chercheurs de la Station marine d'Endoume ont été publiées pour des peuplements bien définis dans leur composition faunistique et leurs conditions physico-chimiques.

La biomasse de la station 43, placée dans la « biocénose des S.F.B.C. » est très comparable à celle qu'indiquent REYS et MASSÉ à Marseille et citées par PÉRÈS (1967a et b). MASSÉ aurait étudié la variation de la biomasse au cours d'un cycle annuel : les valeurs passent de 0,38 g/m² en août à 7,5 g/m² en mars. Notre valeur (1,348 g/m²) correspond à un prélèvement effectué en juillet. Comme le signale PÉRÈS, les biomasses dans les sables infralittoraux méditerranéens, à Banyuls comme à Marseille, apparaissent très inférieures à celles qui ont été obtenues en Mer du Nord. Par contre, celles des fonds vaseux ou sablo-vaseux de l'étage circalittoral sont beaucoup plus proches, mais cependant toujours inférieures.

Dans les premiers résultats présentés par PÉRÈS, nous n'avons relevé aucune référence à la « biocénose de la vase Terrigène

Côtière » dans laquelle nous avons placé le peuplement de la station 19. Cependant cet auteur rapporte quelques résultats de SPARCK (1931) à cette biocénose; les valeurs comprises entre 0,6 et 6 g/m² sont inférieures à celle de Banyuls.

Nos résultats des trois prélèvements placés dans la « biocénose du Détritique Envasé » (56, 71, 181) correspondent à ceux de REYS si l'on excepte celui que cet auteur a obtenu dans un faciès particulier à Ascidies dont la biomasse est très élevée.

Nous n'avons relevé aucune référence concernant les fonds du Détritique du Large sinon ceux de VATOVA (1949) en Adriatique. Cependant, le caractère géographique particulier de cette mer, la division des peuplements et enfin la méthodologie employées rendent toute comparaison hasardeuse.

MÉIOFAUNE

a) Méthodes

L'étude quantitative de la méiofaune a été réalisée à partir de carottes obtenues grâce à un préleveur Kullenberg de 4,5 cm de diamètre correspondant donc à une surface de sédiment de 15,70 cm². Seuls les 7 premiers centimètres de la carotte sont utilisés et permettent la récolte de la quasi-totalité du méiobenthos.

Dans les sédiments grossiers, station 43 par exemple, le mauvais fonctionnement de ce type de carottier nous a contraint à effectuer les prélèvements en plongée, à l'aide de 6 tubes de verre de 1,5 cm de diamètre correspondant à une surface totale de 10,56 cm². A la station 182, trop profonde, nous avons été contraints d'employer le carottier à plusieurs reprises pour obtenir une carotte de longueur suffisante.

Les échantillons sont placés dans un bocal d'un litre avec de l'eau de mer. Par agitation, la totalité du sédiment est mise en suspension puis versée sur une colonne composée de deux tamis de 1 mm et 0,088 mm de maille. L'eau de lavage est filtrée avant utilisation de façon à éviter l'apport d'espèces étrangères au prélèvement. La fraction retenue sur le dernier tamis est fixée à l'alcool. Lors du comptage, nous ne colorons pas nos organismes car, avec l'habitude, il est possible de distinguer les Nématodes les plus petits.

A cette occasion, nous avons vérifié l'efficacité de la méthode des fractionnements décrite par BOUGIS (1951). Sur le fond d'un cristalliseur de 8,8 cm de diamètre (surface 60,8 cm²) recouvert d'une épaisseur de 5 à 8 mm de pâte à modeler, nous versons la fraction recueillie sur le dernier tamis préalablement délayée à l'alcool. Le mélange est mis en mouvement à l'aide d'un agitateur en croix puis laissé à reposer. Trois tubes de 3 cm de diamètre (surface 7,06 cm²) sont alors plantés sur le fond du cristalliseur, et le contenu des fractions ainsi isolées est aspiré à l'aide d'une trompe à vide puis examiné. Cette méthode, qui réduit considérablement le temps de travail, apparaît excellente. Les résul-

tats que nous avons obtenus sur ces prélèvements partiels sont identiques à ceux qui ont été effectués sur la totalité à 5 % près environ. Tout au plus, il faut signaler une erreur possible sur certains organismes de taille importante (Annélides en particulier) et peu nombreux. Les résultats, par cette méthode, sont alors à multiplier par 2,9 pour avoir l'ensemble du prélèvement.

Il n'a pas été possible de faire une analyse pondérale par espèces. La plupart des auteurs qui ont étudié la méiofaune ont travaillé à l'aide de poids moyens déterminés par pesées de collections d'individus de même taille. Malheureusement, les biomasses sont généralement exprimées en poids humide. Pour notre part, et pour des raisons de commodité, et de possibilité de comparaison plus rigoureuse avec le macrobenthos, nous exprimons nos biomasses en poids sec.

Des collections d'individus passés à l'étuve à 105 °C pendant 24 h ont été pesées à l'aide d'une balance électromagnétique dont la sensibilité atteint le microgramme. Les qualités de cette balance, d'un emploi très facile, permettent d'effectuer les mesures sur de très petites séries : le poids sec de 4 Copépodes est aisément déterminé. Par contre, les collections de Nématodes doivent être relativement importantes et la pesée des plus petits exemplaires est impossible directement en grande partie à cause du tri et des manipulations. A cette occasion, il nous a été permis de constater la grande rapidité avec laquelle un organisme de petite taille peut se dessécher partiellement. Nous avons dû utiliser pour ceux-ci la méthode des volumes de WIESER et évaluer le poids sec à partir du poids humide obtenu sur la base d'un rapport de 1 à 4 (WIESER).

A titre indicatif, nous donnons quelques poids secs obtenus pour les organismes les plus représentatifs de la méiofaune :

		Poids secs (en µgr)
Nématodes	A 1 mm	0,09
	B 1 à 2 mm	0,27
	C 2 mm	0,48
Annélides	larves	2 - 4
	1 mm	50 - 100
Harpacticoïdes	moyens	1,7 - 1,8
	grands (<i>Typhlamphiascus</i>)	3,5 - 3,8
Ostracodes (avec valves)		40 - 59
Amphipodes	moyens	450
	juvéniles	30
Anisopodes		20
Cumacés	juvéniles	14
Echinodermes		1,7 - 2
Halacariens		3 - 4

Ces chiffres correspondent à ceux obtenus par WIESER, RENAUD-DEBYSER et SALVAT, et Mc INTYRE par des méthodes diverses. Si nous

les comparons aux poids moyens humides calculés par les chercheurs soviétiques et cités par BACESCO (1963), il apparaît que les poids secs représentent en fait 10 % des poids humides.

b) Résultats

L'étude quantitative du méiobenthos de ces stations nous a permis d'envisager les rapports numériques et pondéraux des différents groupes mais nous limitons volontairement nos conclusions car des fluctuations numériques dans l'espace et dans le temps ont été déjà mises en évidence par de nombreux auteurs. Seuls des prélèvements répétés nous permettront de mieux connaître la répartition de cette partie de la faune benthique. Cependant, cette étude nous a fait entrevoir un certain nombre de faits qui demanderont une confirmation ultérieure.

Il semble qu'une limite brutale existe entre 50 et 60 mètres de profondeur, limite déjà apparue lors de l'étude qualitative. Les trois prélèvements les plus côtiers, 43, 19 et 56 ont une moyenne de 252 000 individus au mètre carré (maximum : 354 000, minimum : 217 000) et les trois derniers 64 000 (maximum : 111 000, minimum : 38 000). Numériquement le méiobenthos vrai (dont les adultes ne dépassent pas la taille de 2 mm) auquel nous avons inclus les Amphipodes, les Cumacés et les Isopodes car parfois leur taille maximale reste dans ces limites dimensionnelles, subit une diminution régulière avec la bathymétrie jusqu'à la chute nette des 50-60 mètres. Les Nématodes sont les mieux représentés et constituent 50 à 70 % du peuplement, suivis par les Harpacticoïdes (15 à 30 %) (Tableau IV).

L'évolution des biomasses épouse fidèlement celle du nombre d'individus. Dans les prélèvements littoraux, la valeur moyenne de la biomasse s'établit à 530,91 mg/m² puis tombe à 163,89 mg/m² à partir de la station 71 (Tableau V).

Pondéralement, les Nématodes, malgré leur représentation numérique importante, constituent une partie réduite de la biomasse à cause de leur faible poids individuel (à la station 43, la plupart sont de taille inférieure au mm) puisqu'ils n'excèdent jamais 7,13 % du total. Par contre, les Copépodes Harpacticoïdes forment la base pondérale du peuplement avec 24 à 30 % de la biomasse; les valeurs obtenues dans les stations 56 et 181 (14,14 % et 16,79 %) sont dues à l'existence d'un important mixobenthos.

L'apport du méiobenthos transitoire (Polychètes et Mollusques) ne saurait être sous-estimé. Bien que ne représentant numériquement qu'une faible partie de la méiofaune (6,76 à 15,84 %), il constitue de 16,85 à 26,6 % de la biomasse totale dans les prélèvements côtiers (moyenne : 146,39 mg/m²), dans les stations 71

TABLEAU IV

Nombre d'individus/10 cm² (ou en mille/m²).

(Les deux valeurs données pour les Nématodes et les Copépodes correspondent, le premier, au pourcentage par rapport au nombre d'individus du méiobenthos vrai, le second au pourcentage par rapport au nombre d'individus total).

	43		19		56		71		181		182	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Nématodes	228	69,08	134	54,94	113	61,02	33	56,76	70	70,70	22	60,94
Copépodes	78	23,63	77	31,57	44	23,76	17	23,24	14	14,14	11	30,47
Ostracodes	6	21,99		28,49		20,24		24,48		11,47	1	28,93
Amphipodes			3		2		2					
Isopodes	4				4				5			
Cumacés					3				1		1	
Echinodères			11		6		6		1			
Halacariens	3		1						1			
Cop. juvéniles	12		12		6		6		3		1	
Total	330		243		184		58		99		6	
Annélides	9		26	9,62	31	15,18	9	15,84	10	10,80		5,26
Lamellibranches	12	6,76			2		2		2			
Gastropodes	3											
Total	26		26		33		11		12			
Grand total	354		269		217		69		111			

TABLEAU V

Biomasse en $\mu\text{gr}/10\text{ cm}^2$ ou mg/m^2 .

(Les deux valeurs données pour les Nématodes et les Copépodes correspondent, le premier, au pourcentage par rapport à la biomasse du méiobenthos vrai, le second au pourcentage par rapport à la biomasse totale).

	43		19		56		71		181		182	
	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%
Nématodes	29,2	5,27	36,1	6,86	25,9	5,00	8,7	7,13	17,3	6,27	3,3	3,48
Copépodes	156,4	28,30	154,0	5,70	87,0	3,96	33,1	5,32	38,2	5,18	23,4	3,23
Ostracodes		20,80		24,33		13,31		20,30		12,70		22,81
Amphipodes	270,0		203,8		229,3		76,4		102,0		50,0	
Isopodes	76,4		95,6		57,3				101,9			
Cumacés					76,4				8,9		17,8	
Echinodères			22,9		26,7				2,5			
Halacariens	12,0		3,8		11,4				1,9			
Cop. juvéniles	7,2		7,6		3,4		3,4		2,3		0,4	
Total	551,2		523,8		517,4		121,6		275,0		94,9	
Annélides	140,0		106,6	16,85	124,8		33,6		40,7	14,52	7,6	7,44
Lamellibranches	48,0	26,60			7,6	20,27	7,6	25,38	7,6			
Gastropodes	12,0											
Total	200,0		106,6		132,4		41,2		48,3		7,6	
Grand total	751,2		630,4		649,8		162,8		323,3		102,5	

et 181, 10,8 à 25,38 % (moyenne : 44,85 mg/m²). Les variations numériques sont peu importantes : 24,26 et 33 individus pour 10 cm² dans les trois premières stations, 11 et 12 dans les stations 71 et 181, 2 seulement dans les stations 182. Il est permis de penser que cette répartition est relativement indépendante de celle du méiobenthos vrai : biomasse réduite dans les prélèvements riches (43 et 19) et absence de chute entre 50 et 60 mètres de profondeur. Enfin, les variations saisonnières de ce contingent faunistique sont considérables et sa répartition doit être considérée comme irrégulière (larves planctoniques).

A Banyuls donc, le méiobenthos vrai atteint ses valeurs maximales dans les eaux peu profondes. Son importance numérique et sa biomasse suivent les mêmes variations : baisse progressive jusqu'à 50 mètres puis chute brutale. Le méiobenthos transitoire constitue un apport pondéral d'environ 25 %, dans les meilleures conditions et pour une époque de l'année, malgré une présence numérique faible.

Il nous a paru intéressant de comparer nos données avec celles de BOUGIS (1946, 1951). Les valeurs numériques obtenues par l'auteur dans une vase à Turritelles par 30 mètres de profondeur au Nord du cap l'Abeille (donc proche de notre station 19) sont très supérieures aux nôtres : 2,5 fois pour un prélèvement automnal. Cette différence pourrait être due aux variations saisonnières, l'automne correspondant généralement à une augmentation du méiobenthos. Cependant, un autre prélèvement de BOUGIS, en mars, fournit un nombre encore supérieur : 826 000 individus au mètre carré. Si nous convertissons ces valeurs numériques en poids sec, en se fondant sur les poids moyens que nous avons déterminés, la biomasse est particulièrement élevée (1,283 - 1,049 et 1,238 g/m²) et tout à fait comparable aux résultats de Mc INTYRE dans le Loch Nevis et le Fladen provenant pourtant de fonds situés à 101 et 146 mètres de profondeur.

RAPPORTS QUANTITATIFS MÉIOFAUNE-MACROFAUNE

Nos résultats appellent évidemment une confirmation par la multiplication de prélèvements dans une vaste zone. Il semble cependant dès maintenant que les biomasses du méiobenthos de Méditerranée, comme celles du macrobenthos, sont faibles par rapport à celles des autres mers étudiées jusqu'ici.

D'autre part, la comparaison numérique et pondérale laisse apparaître une évolution différente des deux contingents faunistiques dans les six stations étudiées. Le nombre d'individus et la biomasse de la méiofaune subissent une baisse sensible vers 50-

60 mètres de profondeur alors que le même phénomène ne touche la macrofaune que vers 90 mètres avec l'apparition des sables du large.

Les rapports entre les nombres d'individus des deux groupes varient entre 1/210 et 1/1095, et sont donc nettement inférieurs aux données de différents auteurs (WIGLEY et MC INTYRE, THORSON). Aussi les rapports pondéraux paraissent exceptionnellement élevés, oscillant entre 1/2 et 1/12 alors que dans les mers boréales, ils sont généralement compris entre 1/10 et 1/50. THORSON, d'ailleurs, fixe comme limite à ce rapport la valeur de 1/10, limite très rarement dépassée d'après lui.

Ces valeurs élevées peuvent s'expliquer par la faible densité et le nanisme des macrobenthos méditerranéens. D'autre part, le fonctionnement de la benne Van Veen diffère suivant les types de substrat et plus particulièrement le volume prélevé dans les sables fins est très inférieur à celui qui est effectué dans une vase côtière (REYS). Ainsi pour une même surface, les biomasses des sédiments grossiers sont sous-évaluées par rapport à celles des sédiments fins. Les plus fortes valeurs de nos rapports pondéraux entre la macrofaune et la méiofaune sont précisément dans le premier cas. Enfin, les valeurs des auteurs précédents ont été généralement obtenues à partir de poids humides et par des méthodes de prélèvement variées.

WIESER travaille à l'aide d'un carottier et SANDERS avec une drague (!), ils obtiennent une valeur de 1 à 33 du rapport en poids sec macro-méio-benthos. D'autre part, l'examen de la composition qualitative de leur méiofaune montre une forte prédominance des Nématodes (89 à 99 %) dont nous avons souligné le faible poids. Rappelons qu'à Banyuls, les Nématodes ne représentent numériquement que 50 à 70 % de l'ensemble du méio-benthos.

WIGLEY et MC INTYRE utilisent une benne mais le méio-benthos est ensuite prélevé à la surface du sédiment contenu dans l'engin à l'aide d'un tube en plastique. Les poids frais du macrobenthos sont mesurés sans décalcification préalable.

Malgré ces remarques, il nous faut admettre que les rapports pondéraux entre le méio- et le macrobenthos sont élevés dans notre région, conclusion dont l'importance demande, elle aussi, une extension. MC INTYRE attribue au méio-benthos une production annuelle égale à 10 fois le standing crop, le cycle de la majorité de ses composants étant estimé à 3 semaines. THORSON conteste ce chiffre en se fondant sur la biologie des quelques formes de la méiofaune qui ont fait l'objet d'études précises et réduit la production à 3 fois le standing crop. Si nous adoptons cette valeur pour nos six stations, la production annuelle du méio-benthos pourrait alors dépasser le standing crop de la macrofaune.

RÉSUMÉ

Les auteurs exposent les premiers résultats d'une analyse qualitative et quantitative du macrobenthos et du méiobenthos de six stations échelonnées entre 15 et 91 mètres au large de Banyuls-sur-Mer.

L'étude qualitative a mis en évidence le rôle prépondérant que jouent les deux facteurs, granulométrie et sténothermie, dans la répartition des peuplements. Le méiobenthos (notre étude a porté particulièrement sur les Copépodes Harpacticoïdes) apparaît plus sensible à ces deux facteurs que le macrobenthos.

Les biomasses totales subissent des variations qui correspondent à l'évolution qualitative.

L'analyse quantitative pondérale par groupes zoologiques donne un aspect différent de celui que laisserait supposer leur importance numérique.

La comparaison des biomasses du macrobenthos et du méiobenthos fournit les premières données de ce type en Méditerranée. Si les rapports numériques correspondent à ceux qui ont été obtenus dans d'autres mers, les rapports pondéraux apparaissent particulièrement élevés. A Banyuls, la participation du méiobenthos à la biomasse totale est importante, et corrélativement sans doute sa production.

SUMMARY

The first results of a macrobenthos and meiobenthos qualitative and quantitative analysis from 6 stations — between 15 and 91 meters depth — off the coast of Banyuls-sur-Mer, are exposed in this article.

The preponderant part played by two factors, granulometry and stenothermy in the population distribution is demonstrated by a qualitative survey.

This study oriented on Harpacticoïd Copepods shows that meiobenthos is more sensitive than macrobenthos to these two factors. The total biomasses undergo variations in relation with the quantitative evolution.

The weight analysis by zoological groups gives a different aspect than the one expected by their numerical analysis.

The comparison of macrobenthos and meiobenthos biomasses is the first of its kind in the Mediterranean. The numerical data are comparable to the ones obtained in other seas, but the weight figures seem particularly high. The participation of meiobenthos to the total biomass in Banyuls, and correlatively may be the production, are rather important.

BIBLIOGRAPHIE

- BACESCU, M., 1963. Méthodes de la recherche du Benthos en Mer Noire et importance des prélèvements directs en scaphandre autonome des échantillons de Benthos pour les études quantitatives. *In Colloque Com. Benthos : Méthodes quant. Et. benthos échel. dimension. Benthotes. Marseille* : 50-62.
- BACESCU, M., H. DUMITRESCO, V. MANEA, F. POR et R. MAYER, 1957. Les sables à *Corbulomya (Aloidis) maeotica* Mil. - base trophique de premier ordre pour les poissons de la Mer Noire. *Trav. Mus. Hist. Nat. « Gr. Antipa »*, I : 305-374.
- BACESCU, M., M.T. GOMOIU, N. BODEANU, A. PETRAN, G. MULLER et S. STANESCU, 1965. Recherches écologiques sur les fonds sablonneux de la Mer Noire (côte roumaine). *Trav. Mus. Hist. Nat. « Gr. Antipa »*, V : 33-82.
- BODIN, P., 1964. Recherches sur la systématique et la distribution des Copépodes Harpacticoïdes des substrats meubles des environs de Marseille. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 33 (51) : 107-183.
- BOUGIS, P., 1946. Analyse quantitative de la microfaune d'une vase marine à Banyuls. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 222 : 1122-1124.
- BOUGIS, P., 1950. Méthode pour l'étude quantitative de la microfaune des fonds marins (méiobenthos). *Vie Milieu*, I (1) : 23-38.
- BOZIC, B., 1954. Copépodes Harpacticoïdes des environs de Roscoff. Description de quelques formes nouvelles. *Arch. Zool. exp. gén.*, 92, N. et R. 1 : 1-12.
- BREGBALLE, F., 1960. Plaice and Flounder as Consumers of the Microscopic Bottom Fauna. *Medd. Damn. Fisk. Havunders N.S.*, 3 (6) : 133-181.
- CAILLEUX, A. et J. TRICART, 1959. Initiation à l'étude des sables et des galets. *C.D.U. éd.*, Paris, 376 p.
- DELMARE DEBOUTTEVILLE, C., 1960. Biologie des Eaux souterraines littorales et continentales. Suppl. 9, *Vie Milieu*, 740 p.
- DERJUGIN, K. et N. SOMOVA, 1941. Contribution to quantitative estimate of the benthonic population Peter The Great Bay (Japan sea). *Invest. of the fareastern seas*, I (E.S.).
- GAUSE, G.F., 1934. The struggle for existence. Williams and Wilkins Co., Baltimore, 163 p.

- GAUTIER, Y., 1957. Recherches sur les biocénoses benthiques des côtes de Camargue et du Golfe de Fos. *Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume*, 13 (22) : 55-64.
- GISIN, H., 1943. Oekologie und Lebengemeinschaften der Collembolen im schweizerischen Excursions-gebiet Basels. *Rev. Suisse Zool.*, 50 (4) : 131-224.
- GOT, H., A. GUILLE, A. MONACO et J. SOYER. — Carte sédimentologique du plateau continental au large de la côte française des Albères (P.-O.). *Vie Milieu*, 19 (2 B) : 273-290.
- HAGMEIER, H., 1951. Die Nahrung der Meerestiere III-IV. In *Handbuecher Seefischerei Nord-Europa*, Bd 1.
- KISELEVA, M.I., 1961. Répartition qualitative et quantitative du benthos dans la région pré-Dardanelles de la mer Egée. *Trudy Sevastopol' biol. Sta.*, 14 : 135-146.
- KISELEVA, M.I., 1964. Distribution qualitative et quantitative du benthos dans la mer Egée. *Trudy Sevastopol' biol. Sta.*, 16 : 192-200.
- KROGH, A. et R. SPARCK, 1936. A new bottom sampler for investigation of the microfauna of the sea-bottom. *K. danske Vid. Selsk. Biol. Medd.*, 13 (4) : 1-12.
- LANG, K., 1948. Monographie der Harpacticiden. 2 vol., Lund.
- LAUBIER, L., 1966. Le coralligène des Albères. Monographie biocénotique. *Ann. Inst. Océan.*, 43 (2) : 139-317.
- MACFAYDEN, A., 1954. The invertebrate fauna of Jan Mayen Island (East Greenland). *J. Anim. Ecol.*, 23 : 261-297.
- MC INTYRE, A.D., 1961. Quantitative differences in the fauna of boreal mud associations. *J. mar. Biol. Assoc. U.K.*, 41 : 499-616.
- MC INTYRE, A.D., 1964. Meiobenthos of sub-littoral muds. *J. mar. Biol. Assoc. U.K.*, 44 (3) : 665-674.
- MARE, M., 1942. A study of a marine benthic community with special reference to the micro-organisms. *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, 25 : 517-554.
- MASSÉ, H., 1962. Cartographie bionomique de quelques fonds meubles de la partie sud orientale du Golfe de Marseille. *Rec. Trav. st. Mar. Endoume*, 27 (42) : 221-260.
- MONARD, A., 1935. Les Harpacticoides marins de la région de Salammbô. *Bull. Sta. Ocean. Salammbô*, 34 : 1-94.
- MOORE, H.B., 1931. The muds of the Clyde sea area. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 17 : 325-358.
- NOODT, W., 1955. Marine Harpacticoida (Crust. Cop.) aus dem Marmara Meer. *Rev. Fac. Univ. Istanbul*, 20 B (1-2) : 49-94.
- NOODT, W., 1957. Zur Okologie der Harpacticoida (Crust. Cop.) des eulitorals der deutschen Meeresküste und der angrenzenden Brackgewässer. *Z. Morph. Okol. Tiere*, 46 : 149-242.
- PÉRÈS, J.M., 1967a. The Mediterranean Benthos. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 5 : 449-534.
- PÉRÈS, J.M., 1967b. Les biocénoses benthiques dans le système phytal. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 42 (58) : 3-114.

- PÉRÈS, J.M. et J. PICARD, 1964. Nouveau manuel de Bionomie Benthique de la Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 31 (47) : 5-137.
- PETERSEN, C.G.J., 1918. The sea bottom and its production of fish food. *Rep. Dan. biol. Stn*, 25 : 1-62.
- PICARD, J., 1965. Recherches qualitatives sur les biocénoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 36 (52) : 1-158.
- POR, F.D., 1964. A study of the Levantine and Pontic Harpacticoida (Crustacea, Copepoda). *Zool. Verhand.*, 64 : 1-128.
- POR, F.D., 1964. Les Harpacticoides (Crustacea Copepoda) des fonds meubles du Skagerak. *Cah. Biol. Mar.*, 5 : 233-270.
- REMANE, A., 1951. Die Besiedlung des Sandbodens im Meere und die Bedeutung der Lebensformtypen für die Ökologie. *Verh. dtsh. Zool. Ges. Wilhelmshaven* : 327-359.
- RENAUD-DEBYSER, J. et B. SALVAT, 1963. Eléments de prospérité de biotopes des sédiments meubles intertidaux et écologie de leurs populations en macrofaune et microfaune. *Vie Milieu*, 14 (3) : 463-550.
- RENKONNEN, O., 1944. Die Carabiden-und Staphylinidenbestaende eines Seeufers in SW-Finnland. *Ann. Entom. Fenn.*, 10 : 33-104.
- REYS, J.P., 1964. Les prélèvements quantitatifs du benthos des substrats meubles. *La Terre et la Vie*, I : 94-105.
- SANDERS, H.L., 1960. Benthic studies in Buzzard Bay. III. The structure of the soft-bottom Community. *Limn. Ocean.*, 5 (2) : 138-153.
- SMIDT, E., 1951. Animal production in the Danish Waddensea. *Medd. Kommn. Danm. Fisk. Havunders, Fiskeri*, II : 1-151.
- SOYER, J., 1965. Sur la famille des Cletodidae T. Scott (Copepoda, Harpacticoida) dans l'étage bathyal à Banyuls-sur-Mer. *Rap. Proc. Verb. Réunion. C.I.E.S.M.M.*, 18 (2) : 163-166.
- SOYER, J. et A. GUILLE, 1963. Sur une modification apportée à la bouteille de Nansen en vue du prélèvement d'échantillons d'eau de mer au voisinage du fond. *Vie Milieu*, 13 (4) : 807-810.
- SPARCK, R., 1931. Some quantitative investigations on the bottom fauna at the west coasts of Italy, in the Bay of Algiers, and at the coast of Portugal. *Rep. Dan. Ocean. Exp. Medit.*, 3 (7) : 1-11.
- TCHUKHTCHIN, V.D., 1964. Répartition quantitative du benthos dans la partie orientale de la Méditerranée. *Trudy Sevastopol' biol. sta.*, 16 : 215-223.
- THORSON, G., 1957. Bottom communities (Sublittoral or shallow shelf). Chapter 17 in : *Geol. Soc. Amer. Memoir.*, 67 (1) : 461-534.
- THORSON, G., 1966. Some factors influencing the recruitment and establishment of marine benthic communities. *Netherlands J. Sea. Res.*, 3 (2) : 267-293.
- VATOVA, A., 1949. La fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico. *Nova Thalassia*, 1 (3) : 1-110.

- WIESER, W., 1960. Benthic studies in Buzzard Bay. II. The Meiofauna. *Limn. Ocean.*, 5 (2) : 121-137.
- WIGLEY, R.L. et A.D. Mc INTYRE, 1964. Some quantitative comparisons of offshore meiobenthos and macrobenthos south of Martha's vineyard. *Limn. Ocean.*, 9 (4) : 485-493.
- WILLEMOES, M., 1964. A ball-stoppered quantitative sampler for the microbenthos. *Ophelia*, 1 (2) : 235-240.

Reçu le 30 juillet 1968.

ANNEXE I

Liste des espèces rencontrées.

B : biomasse en mgr (poids sec).

A : abondance.

ESPECES	43		19		56		71		181		182	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Abra alba</i> (Wood)	1	2										
<i>Abra nitida</i> (Müller)			7	8					1	1		
<i>Calliostoma granulatum</i> (Bohrn)					1	1						
<i>Cardium aculeatum</i> L.	1	1							1	1		
<i>Cardium deshayesi</i> Payraudeau									1	1		
<i>Aroa diluvii</i> Lamarck									1	46		
<i>Corbula gibba</i> (Olivi)							2	15				
<i>Corbula mediterranea</i> (Costa)			1	1								
<i>Cultellus tenuis</i> (Philippi)					4	19	2	2	1	1		
<i>Dentalium inaequicoatum</i> Dautz			1	1								
<i>Ensis ensis</i> (L.)	15	26										
<i>Eulimella acicula</i> Philippi					1	1						
<i>Nassa pygmaea</i> (Lamarck)	1	1										
<i>Nucula nucleus</i> (L.)									2	12	2	49
<i>Nucula sulcata</i> Bronn							2	25				
<i>Nucula turgida</i> Leck. Marsh.			1	1								
<i>Pandora inaequivalvis</i> (L.)									1	1		
<i>Pinna pectinata</i> L.	1	7							1	7		
<i>Tellinmya suborbicularis</i> (Mon.)							1	1				
<i>Spisula subtruncata</i> (Da Costa)	36	47										
<i>Tellina distorta</i> Poli	2	54										
<i>Thyasira flexuosa</i> (Montagu)							2	1				
<i>Venus ovata</i> Pennant									3	2		
<i>Zostia chamasolen</i> Da Costa							2	37				
ANNELIDES												
<i>Aglaphanus agilis</i> (Langerhans)	8	8										
<i>Aglaphanus rubella</i> Michaelsen										1	1	
<i>Amaea trilobata</i> (Sars)							2	7		3	15	
<i>Amage adspersa</i> (Grube)							1	*				
<i>Ampharete grubei</i> Malmgren			1	1			7	1	4	1		
<i>Amphiteis gunneri</i> (Sars)					3	11	2	*		1	2	
<i>Amphitrite cirrata</i> (O.F.Muller)										1	10	
<i>Aphrodite aculeata</i> (L.)										1	146	
<i>Arctidea oatherinae</i> Laubier			3	1								
<i>Asychis gotoi</i> Izuka					1	52	1	2				
<i>Arctidea fauveli</i> Hartman									2	NP		
<i>Auchenoplax orinata</i> Ehlers									2	*		
<i>Chaetozone setosa</i> Malmgren	8	3	1	1			4	3	2	4	1	
<i>Cirratus chrysoderma</i> Clap.			1	44								
<i>Dasybranchus caducus</i> Grube							1	15				
<i>Dasybranchus gajolae</i> Eisig												
<i>Dialychone acutifida</i> Clap.	6	1										
<i>Drilonereis filum</i> (Clap.)			1	12	1	8	2			1		
<i>Diplocthrus glaucus</i> (Malmg.)			4	2				1	1	1		
<i>Euclymene palermitana</i> (Grube)	2	1			1	50	3	5	5	7		
<i>Glycera convoluta</i> Keferstein	1	1										
<i>Glycera rouzti</i> Audoin & M.Edw.			7	212	4	163	6	17	4	64	2	7
<i>Glycine nordmanni</i> (Malmgren)							1	1	1	1	3	3
<i>Goniada maculata</i> Oersted										4	4	
<i>Harmothoe antilope</i> Mc Intosh					1	NP						
<i>Heteroctrus caput-esoois</i> St-J.									1	3		
<i>Heteroctrus bioculatus</i> (Kef.)	1	*										
<i>Heteromastus filiformis</i> (Clap.)			5	3			1	1				
<i>Harmothoe lunulata</i> (D. Chiaje)									1	1		

ANNEXE I (suite)

	43	19	56	71	181	182	6
<i>Hyalinoecia fauvelii</i> Rioja						2	6
<i>Lagis koreni</i> Malmgren					1	*	
<i>Leanira yhleni</i> Malmgren		1	31				
<i>Laeonereis glauca</i> (Claparède)		5	5				
<i>Lanice conchylega</i> (Pallas)	7	7					
<i>Lumbrineris impatiens</i> (Clap.)	7	2	13	66	1	3	8
<i>Lumbrineris fragilis</i> (Müller)					1	82	5
<i>Lumbrineris latreilli</i> Aud. & M. Ed.			43	30	1	1	1
<i>Magelona alleni</i> Wilson					*	3	4
<i>Magelona papillicornis</i> F. Müller	2	1					
<i>Magelona wilsoni</i> Glémarec					2	1	
<i>Laonice cirrata</i> (Sars)			3	2			
<i>Maldane glebifex</i> Grube					1	3	
<i>Mysta picta</i> (Quatrefages)					1	106	
<i>Marphysa bellii</i> (Aud. & M. Edw.)					7	21	2
<i>Nephtys hystricis</i> Mc Intosh			2	12	3	42	4
<i>Nephtys hombergi</i> Savigny	6	54			4	70	1
<i>Nephtys incisa</i> Malmgren			3	7			
<i>Loimia medusa</i> (Savigny)					4	69	
<i>Ninoides kinbergi</i> Ehlers					5	3	1
<i>Notomastus latericus</i> Sars	1	2	23	227	2	42	3
<i>Nothria conchylega</i> (Sars)					3	35	2
<i>Ophiodromus flexuosus</i> (D. Ch.)	2	1			2	2	
<i>Notophyllum foliosum</i> Sars					1	*	
<i>Paralacydonia paradoxa</i> Fauvel			1	1	1	*	
<i>Paraonis gracilis</i> (Taubert)			4	1			
<i>Pilargie verrucosa</i> St-Joseph			1	7	1	*	
<i>Phyllodoce</i> sp.			1	13			
<i>Pherusa plumosa</i> (O. F. Müller)	1	*					
<i>Pista cristata</i> (Müller)	1	1			3	6	4
<i>Poecilochaetus serpens</i> Allen	1	*				4	19
<i>Polycirrus</i> sp.	9	9				5	2
<i>Potamilla torelli</i> Malmgren				1	2		
<i>Pseudolaiocapitella fauveli</i> H.		26	23				
<i>Praxillella gracilis</i> (Sars)		1	4				
<i>Praxillella praetermissa</i> (Malm.)		4	11	3	14		
<i>Prionospio banyulensis</i> Laubier	3	*				4	7
<i>Prionospio caspersi</i> Laubier	3	*					
<i>Prionospio atrifera</i> Wirén		5	1				
<i>Prionospio pinnata</i> Ehlers		21	99		11	47	3
<i>Soalibregma inflatum</i> Rathke					1	3	4
<i>Scoletaria typica</i> Eisig	1	*					
<i>Scoletopsis fuliginosa</i> (Clap.)	1	*					
<i>Scoloplos armiger</i> (Müller)		115	227				
<i>Sigalion mathildae</i> (Aud. & M. Edw.)	2	5			1	3	*
<i>Spiophanes krøyeri reyssi</i> Laubier					53	3	97
<i>Sternaspis scutata</i> (Renier)		2	23	5	8	2	
<i>Spionidae</i> indét.							
<i>Sthenelais boa</i> (Johnston)	3	7					
<i>Terebellides stroemi</i> Sars		5	8	19	65	14	50
<i>Tharyx multibranchis</i> (Grube)	1	*					
<i>Tharyx marioni</i> (St-Joseph)		1	2		13	8	2
<i>Thelepus setosus</i> (Quatrefages)					2		5
<i>Annélides</i> indét.	x	5	x	36	x	10	x
					61	x	34
						x	37
CRUSTACEA							
<i>Alpheus glaber</i> (Olivier)		3	172	1	9	1	12
<i>Ampelisca brevicornis</i> (A. Costa)	3	3					
<i>Ampelisca diadema</i> (A. Costa)	11	3	5	2	2	3	1
<i>Ampelisca serraticaudata</i> Chev.				2	2	2	1
<i>Ampelisca typica</i> (Bate)							
<i>Anapagurus bicorniger</i> M. Ed. & B.					1	4	
<i>Anapagurus brevicornis</i> Fenn.		1	2				
<i>Anapagurus pettiti</i> Dechan. & Forest	1	*					

ANNEXE I (fin)

	43	19	56	71	181	182
<i>Apeudes latreilli mediterraneus</i> Bacescu	7	1				1 1
<i>Apeudes</i> sp.			1 1 1	1 1		
<i>Aristeomorpha foliacea</i> Risso						1 1
<i>Bathyporeia pelagica</i> Bate	3	1				
<i>Callianassa subterranea</i> Mont.	7	20		4 19		
<i>Cheirocratus sundevalli</i> (Rath.)			1 *			
<i>Conilera cylindracea</i> Montagu						1+8 34
<i>Corophium runcinorne</i> D. Valle	12	2	1 *			
<i>Ebalia granulosa</i> M. Edwards					1 2	1 2
<i>Eusirus longipes</i> Boeck			1 *			
<i>Galathea intermedia</i> Lillj.					1 1	
<i>Goneplax angulata</i> Pennant			2 804	1 15		
<i>Hippomedon denticulatus</i> (Bate)	4	*				
<i>Haploops dellavallei</i> Chev.				1 *		
<i>Iphinoë inermis</i> G.O.Sars	1	*				
<i>Iphinoë serrata</i> Norman		1	*	2 1 1	*	
<i>Iphinoë trispinosa</i> (Goodsir)	4	1				
<i>Lembo websteri</i> Bate	43	4				
<i>Leucothoë inoia</i> Robertson	1	*				
<i>Macropipus pusillus</i> (Leach)	1	1				
<i>Maera grossimana</i> (Montagu)					1 *	
Mysidacé indé.			1 *			
<i>Pagurus cuanensis</i> (Thompson)					1 1	1 1
<i>Pontophilus bipinosus</i> Hailst.	1	2				
<i>Processa parva</i> Holthuis	8	25				
<i>Processa</i> sp.						1 *
<i>Upogebia dertaura</i> (Leach)						1 11
<i>Upogebia typica</i> Nardo ;			1 11			
<i>Urothoë grimaldi</i> Chevreux	55	13				
<i>Urothoë pulchella</i> (A. Costa)	43	11				
ECHINODERMES						
<i>Amphipholis squamata</i> (D.Chiaje)						2 1
<i>Amphitura chiajei</i> Forbes		5	34	6 109		
<i>Amphitura filiformis</i> (O.F.Müller)		1	6	4 25		
<i>Astropecten irregularis</i> (Linck)	1	1				
<i>Echinocardium cordatum</i> (Pennant)	7	103				
<i>Havelockia inermis</i> (Heller)				1 915		
<i>Leptosynapta inhaerens</i> (O.F.Müll.)				1 94		
<i>Echinocardium flavescens</i> (O.F.Müll.)					1 12	
<i>Neocucumis marioni</i> (Marenzeller)					1 4	1 3
<i>Oerstergrenia digitata</i> (Montagu)		2	21		1 1	
<i>Labidoplax buski</i> (M'Intosh)						1 NP
<i>Ophiothrix quinqueaculata</i> (D.Ch.)					1 1	
<i>Ophtura africana</i> (Koehler)	3	1				
<i>Ophtura albida</i> Forbes				1 1		
<i>Ophtura texturata</i> Lamarck	2	1				
<i>Ova canalifera</i> (Lamarck)		1	723			
<i>Phyllophorus urna</i> Grube					1 577	
<i>Thyone cherbonnieri</i> Reys				1 21		
<i>Thyone fusus</i> (O.F.Müller)		2	222			
<i>Pseudothyone raphanus</i> (Düb. & Kor.)				1 2		
<i>Trachythyone elongata</i> (" ")		2	104		1 82	
<i>Trachythyone tergestina</i> (Sars)				1 103		
DIVERS						
<i>Hydractinia carnea exigua</i> Haeckel						x NP
<i>Anemonactis mazeli</i> (Jourdan)					1 203	
<i>Aloyonidium polyoum</i> Hassal			x 1			
<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum)		1	2			
<i>Aspidosiphon clavatus</i> (De Blainv.)				4 20		
<i>Carinella</i> sp.	1	49				
<i>Caryophyllia clavus</i> (Scacchi)				4 68	13 183	
<i>Edwardia callimorpha</i> Gosse				2 8		
<i>Epiroanthus arenaceus</i> (D.Chiaje)				2 26		
<i>Glandiceps talaboti</i> (Marion)						
<i>Golfingia elongata</i> (Keferstein)				1 3		
<i>Golfingia procera</i> (Möbius)				1 7		
<i>Molgula bleisi</i> (Lacaze-Duthiers)		2	5		4	
<i>Hydractinia aculeata</i> (Wagner)	3	171				
Némertes indé.	x	NP				
<i>Golfingia vulgare</i> (Blainville)	1	18	2 30			
Planaires indé.			1 7			
<i>Pteroides griseum</i> (Bohadsch)		2	20			
<i>Sertularella polyzonias</i> (Linné)					1 10	
					1 5	
					1 1691	
						x NP

ANNEXE II

Liste des Copépodes Harpacticoides rencontrés et leurs dominances.

	STATIONS					
	43	19	56	71	181	182
<i>Longipedia scotti</i> Sars	1					
<i>L. weberi</i> A. Scott		1		1		
<i>Canuella furcigera</i> Sars	2					
<i>Cervinia bradyi</i> Norman				3	2	
<i>Herdmania stylifera</i> I. C. Thompson					1	1
<i>Cerviniella talpa</i> (Por)					1	
<i>Etinosoma dentatum</i> Steuer	3					
<i>E. normani</i> T. & A. Scott	1					
<i>E. reductum</i> Bozic	4					
<i>Etinosoma</i> sp. 1		1	2	7	2	4
<i>Halectinosoma herdmani</i> (T. & A. Scott)	19					
<i>H. canaliculatum</i> (Por)	4	1	1	14	3	5
<i>H. distinctum</i> (Sars)			2		2	
<i>Halectinosoma</i> sp. 1						1
<i>Halectinosoma</i> sp. 2						
<i>Bradya scotti</i> Sars		2	1		2	
<i>B. congenera</i> Sars			4	3	2	
<i>B. typica</i> Boeck					3	2
<i>B. (P.) dilatata</i> Sars					2	
<i>Pseudobradya beduina</i> Monard	9					
<i>P. aff. similis</i> (T. & A. Scott)	2					
<i>P. hirsuta</i> (T. & A. Scott)	1					
<i>P. elegans</i> (T. & A. Scott)	2		1	1		
<i>P. aff. leptognatha</i> Sars						3
<i>P. aff. scabriuscula</i> Sars						2
<i>Pseudobradya</i> sp. 1						1
<i>Pseudobradya</i> sp. 2						
<i>Hastigerella</i> sp. 1	2					3
<i>Hastigerella</i> sp. 2						
<i>Danielsenia typica</i> Boeck		1	3	4		
<i>D. robusta</i> Sars				2	3	
Tachidiidae n. g. 1			1	2		
<i>Zosime major</i> Sars		3		1		3
<i>Z. gisléni</i> Lang			2			
<i>Z. incrassata</i> Sars					2	
<i>Tachidiella minuta</i> Sars	2					
<i>Diarthrodes minutus</i> (Claus)		3				
<i>Pseudotachidius coronatus</i> T. Scott					2	
<i>Stenhelia reflexa</i> Brady et Robertson	1	4				
<i>S. normani</i> T. Scott		10				
<i>S. incerta</i> Por			6		3	
<i>Stenhelia</i> n. sp. 1	1					
<i>Dioeacus tenuicornis</i> (Claus)	1					
<i>Robertsonia knoxi</i> (Thompson & A. Scott)		33				
<i>Pseudomesochra similis</i> Lang						2
<i>P. latifurca</i> (Sars)						2
<i>Amphiascus varians</i> (Norman & T. Scott)	3					
<i>A. minutus</i> (Claus)		1		1		
<i>A. angustipes</i> Gurney					2	
<i>Bulbamphtiascus imus</i> (Brady)					4	
<i>Robertgurneya oligochaeta</i> Noodt	6					
<i>R. rostrata</i> (Gurney)		2	3			

ANNEXE II (suite)

	43	19	56	71	181	182
<i>Typhlamphiascus lutinoola</i> Soyer		2	5		6	
<i>T. draculi</i> Soyer				2	4	
<i>Amphiascoides neglectus</i> (Norman & T. Scott)				3		1
<i>A. subdebilis</i> (Willey)				1		2
<i>Paramphiascella</i> sp. 1						2
<i>Haloschizopera conspicua</i> Por	11					
<i>H. exigua</i> Por	5		1			
<i>H. pontarchis</i> Por		4	2			
<i>H. aff.pontarchis</i> Por		2	4	11	8	11
<i>H. aff.bulbifer</i> (Sars)			2			
<i>Ametra parvula</i> (Claus)	3			1		
<i>Proameira simplex</i> (Norman & T. Scott)		1	2	2		
<i>Proameira</i> sp. 1	1	3		2		
<i>Pseudameira furcata</i> Sars					2	1
<i>P. mixta</i> Sars					4	2
<i>Sarsameira longiremis</i> (T. Scott)			2	6	3	
<i>S. parva</i> (Boeck)						2
<i>Ametridae</i> n. g. 2				1	2	
<i>Ametridae</i> n. g. 4						3
<i>Ametridae</i> n. g. 5					2	
<i>Ametridae</i> n. g. 6						2
<i>Diagoniceps boeckii</i> Lang			1			
<i>Tetragoniceps</i> n. sp. 1						2
<i>Mesochra pygmaea</i> (Claus)	9	1	2	3	4	5
<i>Cletodes pusillus</i> Sars		4	7	2	2	2
<i>C. limicola</i> Brady		1	3			2
<i>C. tenuipis</i> T. Scott		2	7			
<i>C. longicaudatus</i> (Boeck)			9	4		
<i>Enhydrostoma propinquum</i> (Brady)	1					
<i>E. curvirostre</i> (T. Scott)			5			
<i>E. longifurcatum</i> Sars				1	2	
<i>Rhisothrix curvata</i> Brady & Robertson		4				
<i>Heteropsyllus dimorphus</i> Por		2	5			
<i>H. nanus</i> Sars				1		
<i>Heteropsyllus</i> sp. 2				1		2
<i>Fultonia bougisi bougisi</i> Soyer					5	
<i>Mesocletodes irrasus</i> (T. & A. Scott)				2	3	
<i>Mesocletodes</i> sp. 1					1	
<i>Mesocletodes</i> ? sp. 3						2
<i>Eurycletodes aculeatus</i> Sars					2	
<i>E. oblongus</i> Sars					3	2
<i>E. latus</i> (T. Scott)						2
<i>E. petiti</i> Soyer					2	
<i>Hemimesochra nize</i> Por				1	2	2
<i>Hemimesochra</i> ?	1					
<i>Leptocletodes</i> sp. 1				1		
<i>Stylicletodes longicaudatus</i> (Brady & Robertson)		2	3			
<i>Paranannopus caheti</i> Soyer					2	
<i>P. philistinus</i> Por				1		3
<i>Acrenhydrostoma perplexum</i> (T. Scott)	1					
<i>Cletodidae</i> n. g. 1					2	1
<i>Laophonte elongata</i> Boeck		2		1		
<i>L. longicaudata</i> Boeck			1			
<i>Paralaophonte brevirostris</i> (Claus)		1				
<i>Normanella confluens</i> Lang	2					
<i>N. quarta</i> Monard	1					
<i>N. mucronata</i> Sars		7	6	1	3	8
<i>Normanella</i> sp. 1			1	9	3	7
	100	100	100	100	100	100

