



HAL
open science

**BIONOMIE BENTHIQUE DU PLATEAU CONTINENTAL DE
LA CÔTE CATALANE FRANÇAISE. 8. MACROFAUNE ET
MEIOFAUNE, RAPPORTS QUANTITATIFS ET
BIOCÉNOTIQUES**

Alain Guille, Jacques Soyer

► **To cite this version:**

Alain Guille, Jacques Soyer. BIONOMIE BENTHIQUE DU PLATEAU CONTINENTAL DE LA CÔTE CATALANE FRANÇAISE. 8. MACROFAUNE ET MEIOFAUNE, RAPPORTS QUANTITATIFS ET BIOCÉNOTIQUES. Vie et Milieu , 1974, XXIV, pp.301 - 320. <hal-02985992>

HAL Id: hal-02985992

<https://hal.science/hal-02985992v1>

Submitted on 2 Nov 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.



HAL Authorization

**BIONOMIE BENTHIQUE
DU PLATEAU CONTINENTAL
DE LA CÔTE CATALANE FRANÇAISE.**

**8. MACROFAUNE ET MEIOFAUNE,
RAPPORTS QUANTITATIFS ET BIOCÉNOTIQUES**

par Alain GUILLE (1) et Jacques SOYER
Laboratoire Arago, 66650 Banyuls-sur-Mer

ABSTRACT

In qualitative terms, the distribution of the populations of Harpacticoid copepods on the continental shelf of the French catalonian coast largely corresponds to the distribution of the communities of the macrofauna. Complementary units or bionomical subdivisions may nevertheless be distinguished according to the higher sensibility of the meiofauna to the physicochemical conditions, mainly thermic and granulometric. The structure of the populations of the two faunal stocks shows that the high specific diversity of the Harpacticoids varies only to a certain extent with different populations, whereas the different groups forming the macrofauna generally show a preference for one type of biotope in the region considered. These comparisons between taxocenoses, and between taxocenoses and biocenoses, seem to improve the bionomical definition of a region in spite of the different dimensional level of the ecological niche of the taxa considered.

In quantitative terms, the density of macrobenthos is rather feeble as compared to the densities observed in the boreal zone, whereas the quantity of meiobenthic organisms is very similar. The latter category

(1) Adresse actuelle : Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins, Muséum national d'Histoire naturelle, 55 rue Buffon, 75005 Paris.

shows, therefore, a higher relative importance which is apparently related to its capacity to occupy small ecological niches and to proliferate in areas not favouring the development of macrofauna. The numerical quantitative evolution of the two stocks is parallel being related to the bathymetry; this is expressed by very steady numerical ratios. The biomass of the macrobenthos may be relatively independent of the density because of the diversity in the size of its components, in contrast to the meiobenthos. The weight ratio shows that meiobenthos corresponds to 4,75 % of the biomass of the macrobenthos. On the continental shelf of the French catalonian coast, the importance of the meiobenthos in terms of ingested food and in terms of biomass entering the food chain is of the order of 24 %.

Le problème de la correspondance entre les peuplements de macrofaune et de méiofaune n'a été que très rarement abordé, comme le montre la récente révision de McINTYRE (1969). Une des différences essentielles dans la distribution des peuplements de ces deux contingents faunistiques réside dans l'échelle. Les organismes méiobenthiques paraissent sensibles à de légers changements de milieu, ce qui pourrait se traduire par une microdistribution en mosaïque, difficilement interprétable par les méthodes actuelles. Les modes de prélèvements utilisés tendent en effet à regrouper des espèces de différents microhabitats entraînant une hétérogénéité du peuplement.

Nous comparons ici les résultats obtenus lors des études que nous avons menées parallèlement sur les substrats meubles du plateau continental de la côte catalane française, l'une sur les communautés de macrofaune, l'autre sur les peuplements de Copépodes Harpacticoïdes (GUILLE et SOYER, 1970; GUILLE, 1970, 1971 a; SOYER, 1970, 1971). Nous renvoyons à cette série de publications pour la description des méthodes utilisées, la délimitation et la cartographie des peuplements et leurs principales caractéristiques.

Dans deux notes antérieures à cette série (GUILLE et SOYER, 1968, 1970), nous avons abordé le problème des rapports quantitatifs entre le macro- et le méiobenthos dans la même région. Des rapports exceptionnellement favorables au méiobenthos étaient mis en évidence, de 1/210 à 1/1297 au plan numérique, de 0,92/1 à 17,33/1 au plan pondéral. De tels résultats, obtenus à partir d'un nombre limité de stations, devraient être confirmés, ce que nous nous proposons de faire ici grâce aux recherches ultérieures beaucoup plus poussées.

RAPPORTS QUANTITATIFS MACROFAUNE-MÉIOFAUNE

20 stations sont prospectées en macrobenthos, 72 en méiobenthos (GUILLE, 1971 a ; SOYER, 1971). Les comparaisons s'effectuent cependant par peuplements et non par stations. Pour des raisons d'homogénéité, seuls les prélèvements réalisés en période estivale sont pris en considération. Pour la même raison, les données concernant les sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* sont éliminées et les résultats dans les trois peuplements de méiofaune correspondant en macrofaune au détritique envasé à *Venus ovata* sont regroupés.

L'analyse des résultats appelle un certain nombre de remarques techniques préalables.

Les prélèvements de macrofaune ont été réalisés à l'aide d'une benne Van Veen. Bien que considérée comme l'un des meilleurs engins de prélèvements (HOLME et McINTYRE, 1971), le rendement de cette benne varie de façon importante suivant la nature du substrat (URSIN, 1954 ; LIE et PAMATMAT, 1965 ; LIE, 1968). Une étude comparative entre les résultats numériques et pondéraux obtenus à l'aide de celle-ci et d'un préleveur par succion dans trois types différents de substrats (AMOUROUX et GUILLE, 1973) montre en outre dans le premier cas, une sous-estimation de la faune présente, notamment au plan numérique. Ainsi les résultats sont de 4 à 8 fois supérieurs en nombre et de 2 à 4 fois en poids à l'aide d'une suceuse dans la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*; la densité numérique est de 4 à 6 fois plus élevée, la biomasse de 3 à 8 fois dans le faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*. Cette insuffisance d'échantillonnage de la benne Van Veen dans certains substrats peut expliquer partiellement des valeurs exceptionnelles des rapports méio-macrofaune dans les sédiments littoraux.

Les données concernant le méiobenthos ont été obtenues dans la très grande majorité des cas à l'aide d'un carottier Kulleberg. Celui-ci présente le défaut de perturber la couche superficielle des sédiments vaseux, couche la plus riche en méiofaune (McINTYRE, 1971). Ces données ne sont relatives qu'à la méiofaune dure (Foraminifères exclus) résistant au tamisage (mailles de 88 μ) et à la fixation au formol. Dans un article sous presse, nous démontrons que le pourcentage de faunule retenue au niveau d'un tamis de 88 μ n'est guère que de 80 %. Les données quantitatives méiobenthiques constituent donc des valeurs minimales, comme le prouvent des résultats plus récents, de 8 à 10 fois supérieurs, obtenus par des méthodes plus élaborées (ALBERT, DE BOVÉE, SOYER, 1974).

RÉSULTATS

DENSITÉS

Les densités du macrobenthos se montrent très voisines dans les trois peuplements les plus littoraux, communauté à *Sp. subtruncata*, sous-communauté à *N. hombergii*, faciès à *Scoloplos armiger*, avec de 508 à 626 ind./m², mais nous avons vu que les chiffres réels devraient être très supérieurs pour les deux premiers. Au niveau du détritique envasé à *V. ovata*, une chute sensible est enregistrée (242 ind./m²) qui va s'accroître avec l'augmentation de la profondeur (sous-communauté à *Auchenoplax crinita* = 105 ind./m²) (Tabl. I).

L'évolution des densités en méiobenthos vrai est très proche, mais une première baisse est déjà ressentie au niveau du faciès à *Scoloplos armiger* (241 000 ind./m², contre 537 et 536 000 ind./m² dans les peuplements les plus littoraux); la densité chute régulièrement et atteint ses valeurs les plus basses dans la sous-communauté à *Auchenoplax crinita* (47 700 ind./m²).

Le parallélisme dans l'évolution quantitative de ces deux contingents faunistiques est ressenti au niveau des rapports numériques. Si l'on excepte les deux peuplements littoraux installés sur des sables ou des sables vaseux pour lesquels les valeurs sont exceptionnelles (1/1057 et 1/1003), les rapports sont très proches dans les autres unités bionomiques; ils varient entre 1/385 et 1/533.

De tels rapports sont déjà remarquables car, à notre connaissance une dizaine de données seulement font mention de valeurs proches dans la zone subtidale. C'est le cas de WIGLEY et McINTYRE (1964) dans des vases (84 m de profondeur) et des sables grossiers envasés (179 m de profondeur) au large de la côte américaine, et de McINTYRE (1964) par 101 m et 146 m de fond au large de la côte écossaise. Plus récemment STRIPP (1969) relève des proportions similaires dans les communautés à *M. balthica*, à *Abra alba* et à *Echinocardium amphiura* du Heligoland Bucht.

Dans les autres cas (MUUS, 1967; WIESER 1960 et SANDERS 1960, MARE 1942 et WIGLEY et McINTYRE 1964), les rapports sont nettement plus faibles.

Deux remarques doivent être faites concernant ces rapports :
— d'une part, ceux-ci restent très proches, quel que soit le peuplement considéré dans la partie la plus profonde du plateau continental; ce phénomène traduit l'évolution similaire des deux

contingents faunistiques en fonction de la profondeur, donc, sans doute, une réaction similaire aux facteurs physico-chimiques ou biotiques du milieu;

— d'autre part, la comparaison de nos données avec celles d'autres auteurs, montre que la forte valeur de nos rapports numériques est davantage liée à une densité plus faible du macrobenthos dans les peuplements étudiés qu'à d'exceptionnelles densités du méiobenthos. Ainsi, WIGLEY et McINTYRE, STRIPP, signalent généralement des densités en macrobenthos égales ou supérieures à 1 000 ind./m². Par contre, les densités en méiobenthos sont voisines de celles que nous avons indiquées, mais nous avons déjà signalé que, dans notre région, celles-ci décroissent rapidement avec la profondeur.

Comme l'écrit McINTYRE (1969), nous connaissons peu les interactions qui peuvent exister entre ces deux contingents faunistiques. Cependant, il est généralement admis que la méiofaune, par sa possibilité d'exploiter les microhabitats favorables, est capable de subsister et de se développer dans des zones peu propices à la macrofaune, plages exposées, substrats profonds, pauvres en matière organique. Le déséquilibre constaté sur le plateau continental de Banyuls-sur-Mer pourrait être une conséquence de ce phénomène.

BIOMASSES.

Les biomasses du macrobenthos enregistrées dans les 6 peuplements étudiés sont relativement indépendantes des densités comme l'indique GUILLE (1971). Ses variations semblent surtout en relation avec la présence d'organismes de grande taille, plus fréquentes sur les substrats vaseux, avec des valeurs comprises entre 2,304 et 4,489 g/m². Les deux peuplements extrêmes, sables fins à *Spisula subtruncata* et détritique du large à *Auchenoplax crinita* sont les plus pauvres (1,437 et 0,684 mg/m²) mais rappelons encore que l'erreur due à la faible pénétration de la benne Van Veen dans les sables durs infralittoraux ne doit pas être négligée (Tabl. I).

Au contraire, pour le méiobenthos, les biomasses suivent de très près l'évolution des densités. Elles décroissent donc régulièrement avec la profondeur, passant de 0,441 g/m² dans les sables fins infralittoraux à 0,041 g/m² dans le détritique du large.

Les rapports des biomasses du macro et du méiobenthos sont donc indépendants du peuplement considéré. Très faibles (3,25/1 et 4,71/1) dans les deux peuplements les plus littoraux, ils varient ensuite, entre 16,4 et 39,5/1 dans les autres. Bien que les densités soient très différentes, ces dernières valeurs sont proches de celles

TABLEAU I

Densités et biomasses du macro et du méiobenthos. Rapports numériques pondéraux. Pourcentages de la biomasse du méiobenthos par rapport au macrobenthos et à la biomasse totale.

Pour le macrobenthos N est exprimé en m², P en g/m². Pour le méiobenthos n est exprimé en milliers de m², P en g/m². Les deux chiffres donnés pour le méiobenthos correspondent, le premier au méiobenthos vrai, le second au méiobenthos vrai + méiobenthos transitoire.

Communautés	Nbre St.	Nbre Prél.	Macrofaune		Méiofaune		N/n	P/p	% p/P	% p/P + p
			N	P	n	p				
<i>Spisula subtruncata</i>	3	7	508	1,437	537	0,441	1/1057	3,25/1	30,68	23,4
<i>H. herdmani-H. flexus</i>	5	5			604	0,968	1/1188	1,48/1	67,36	40,24
<i>Nephtys hombergii</i>	3	6	529	2,304	536	0,552	1/1003	4,17/1	23,95	19,33
<i>S. aemula</i>	7	14			614	1,420	1/1160	1,62/1	61,63	38,13
<i>Scoloplos armiger</i>	2	3	626	4,489	241	0,273	1/385	16,4/1	6,08	5,73
<i>R. knoxi</i>	10	20			270	0,685	1/431	6,55/1	15,25	13,24
<i>Nucula sulcata</i>	3	6	227	3,633	108	0,092	1/475	39,5/1	2,53	2,45
<i>E. oblongus</i>	10	10			131	0,307	1/577	11,8/1	8,4	7,79
<i>Venus ovata</i>	3	11	242	2,910	129	0,129	1/533	22,5/1	4,43	4,24
<i>E. curvirostre</i>	30	30			163	0,376	1/673	7,7/1	12,92	11,44
<i>Auchenoplax crinita</i>	2	4	105	0,684	47,7	0,041	1/454	16,4/1	5,99	5,65
<i>H. travei</i>	10	10			56,4	0,138	1/537	4,9/1	20,17	16,79

TABLEAU II

Prof.	MACROFAUNE	MEIOFAUNE (Copépodes harpacticoïdes)	Prof.	Séd.
4 à 25 m	Communauté des sables fins à <i>Spisula subtruncata</i>	Communauté des sables fins littoraux à <i>H. herdmani</i> et <i>H. flexus</i>	2 à 25 m	S.F.
4 à 46 m	Communauté des sables grossiers et fins graviers à <i>Branchiostoma lanceolatum</i>	Communauté des sables grossiers et fins graviers à <i>R. levantina</i> , <i>P. ismaelensis</i>	4 à 43 m	S.G.
20 à 33 m	Faciès de transition des sables vaseux à <i>Nephtys hombergii</i>	Faciès des sables vaseux à <i>Stenhelia aemula</i>	25 à 43 m	S.V.
30 à 42,5 m	Faciès des vases sableuses à <i>Scoloplos armiger</i>	Sous-communauté des substrats envasés côtiers à <i>R. knoxi</i>	40 à 60 m	V.S.
40 à 90 m	Sous-communauté des vases à <i>Nucula sulcata</i>	Sous-communauté des vases du large à <i>E. oblongus</i>	60 à 105 m	V.
30 à 72 m	Sous-communauté du détritique envasé à <i>Venus ovata</i>	Sous-communauté des sédiments détritiques envasés à <i>E. curvirostre</i>	23 à 80 m	D.E.
		Faciès de transition à <i>C. synarthra</i>	23 à 52 m	
		Faciès de transition à <i>P. latifurca</i>	47 à 70 m	
		Faciès à <i>B. imus</i> et <i>S. incerta</i>	35 à 50 m	
88 à 125 m	Sous-communauté du détritique du large à <i>Auchenoplax crinita</i>	Sous-communauté des sables du large à <i>H. travei</i>	95 à 130 m	D.L.

enregistrées par WIGLEY et McINTYRE dans l'ensemble de leurs stations (12/1 à 43/1).

Les mêmes rapports calculés à partir du poids de la totalité de la faune passant à travers un tamis de 1 mm, c'est-à-dire en comptant le mixobenthos, sont nettement plus faibles : 4,9/1 à 11,8/1 dans les 4 peuplements les plus profonds. L'importance de ce mixobenthos ne saurait donc être négligée.

Les résultats précédents font apparaître que sur les 4 substrats envasés les plus profonds, la contribution de la méiofaune à la biomasse totale est comprise entre 2,55 et 6,08 %, soit en moyenne 4,75 %. Cette valeur est plus élevée que celle observée par STRIPP dans le Heligoland Bucht (3 %, *in* GERLACH, 1971). Cette contribution peut sembler faible, mais si l'on admet que le turn over du standing stock de la méiofaune est d'environ 5 fois supérieur à celui de la macrofaune (McINTYRE, 1964; GERLACH, 1971), le méiobenthos pourrait intervenir pour 20 à 30 % ($m = 23,78$ %) dans la chaîne alimentaire benthique.

RAPPORTS QUALITATIFS MACROFAUNE-MÉIOFAUNE

COMPARAISON BIONOMIQUE.

Distribution des peuplements.

Le tableau II résume les correspondances étroites existant entre les différents peuplements et la cartographie déjà publiée montre le recouvrement des différents assemblages.

Ce parallélisme est logique car, comme le souligne McINTYRE (1969), ces associations, qu'elles soient macro ou méiobenthiques, sont fondées essentiellement sur des affinités communes pour des conditions physico-chimiques particulières.

Comme nous l'avons montré, la distribution de nos peuplements dépend étroitement, d'une part de la nature du substrat, d'autre part de la bathymétrie et des facteurs qui leur sont associés. Les trois ensembles faunistiques liés aux trois grandes phases granulométriques, sables, graviers et vases, sont parfaitement reconnaissables quel que soit le contingent faunistique considéré.

Cependant, il nous paraît nécessaire de souligner que les distinctions que nous avons introduites entre communautés, sous-communautés et faciès, correspondent bien à des réalités différentes, bien qu'elles soient parfois fondées sur des éléments dif-

férents dans le choix desquels la subjectivité du chercheur ne manque pas d'intervenir.

Le peuplement des sables vaseux à *Nephtys hombergii* ne peut être reconnu comme une entité bionomique en macrofaune. Sa composition faunistique évolue d'une manière continue dans le temps et l'espace, entre les deux peuplements qui la jouxtent, la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* et celle des substrats envasés à *Amphiura filiformis*. Il doit être considéré comme un faciès de transition.

La taxocénose d'Harpacticoïdes qui lui correspond, le faciès à *Stenhelia aemula*, que nous avons rattaché à la sous-communauté des vases côtières à *Robertsonia knoxi*, est également un faciès de transition; les variations intracommunautaires de la diversité montrent une certaine évolution dans la structure du peuplement d'une station à l'autre (SOYER et BODIQU, 1973). Cependant, son homogénéité doit être considérée comme bonne ainsi que l'ont montré les diagrammes-treillis d'affinité. Cette homogénéité est due au fait que l'apparition d'un faible pourcentage de pérites dans un sable, suffit à faire perdre au peuplement de méiofaune correspondant, son caractère strictement sabulicole. Cette prédominance du contingent limicole justifie le rapprochement du faciès à *Stenhelia aemula* de la sous-communauté des vases côtières à *Robertsonia knoxi*.

Une autre différence sensible apparaît au niveau des peuplements de vases. En macrofaune, une seule sous-communauté a été reconnue, la sous-communauté à *Nucula sulcata*, avec un faciès à *S. armiger*, dont la composition faunistique, très proche, ne peut être caractérisée que par l'abondance exceptionnelle de ce Polychète sédentaire Orbiniidae.

L'analyse des peuplements de Copépodes Harpacticoïdes correspondants met en évidence l'existence sur les mêmes fonds, de deux types de peuplements qui sont suffisamment différenciés pour être élevés au rang de sous-communautés. Dans les limites bathymétriques du faciès à *Scoloplos armiger*, la sous-communauté des vases côtières à *Robertsonia knoxi* présente toutes les formes caractéristiques des substrats envasés du plateau continental auxquelles vient s'ajouter un contingent important d'espèces limicoles côtières rencontrées exceptionnellement au-dessous de 55-60 m. Ce contingent limicole côtier semble absent au niveau du macrobenthos. De même, à partir de cette limite bathymétrique, nous voyons apparaître un groupe limicole profond, signalé fréquemment dans la zone bathyale. L'importance qualitative et quantitative de ces formes est loin d'être négligeable. L'apparition de ces formes profondes en macrofaune n'est constatée qu'au niveau de la sous-communauté la plus profonde à *Auchenoplax crinita*.

La distinction des trois sous-ensembles de Copépodes Harpacticoïdes au niveau de la sous-communauté à *Enhydrosoma curvirostre*, qui correspond en macrofaune à la seule sous-communauté à *Venus ovata*, est une conséquence directe de l'existence de ces deux contingents. Vers la côte, le faciès à *Cervinia synarthra* est riche en formes côtières alors qu'aux plus grandes profondeurs, le faciès à *Pseudomesochra latifurca* comprend de nombreuses espèces profondes.

Cette rapide analyse met en évidence une plus grande sensibilité de la méiofaune aux facteurs granulométriques et une inféodation plus stricte vis-à-vis des conditions thermiques.

Espèces caractéristiques.

Nous avons appelé espèces caractéristiques les formes qui n'ont été rencontrées que dans un biotope. Il nous a paru intéressant de comparer le nombre d'espèces caractéristiques appartenant aux quatre taxons dominants de la macrofaune et aux Harpacticoïdes.

En macrofaune, 76 formes ont été considérées comme caractéristiques, mais parmi celles-ci, 38 n'ont jamais été classées parmi les plus abondantes d'un seul de nos prélèvements. Sur les 38 communes restantes, 17 sont des Mollusques, 12 des Crustacés, 7 des Annélides et 2 seulement des Echinodermes (Tab. III). La prédominance des Mollusques et des Crustacés parmi ces espèces caractéristiques est due uniquement à leur forte représentation dans les sables fins. Il est également à remarquer que dans les différents peuplements qui constituent la grande communauté à *Amphiura filiformis*, seule la sous-communauté du Détritique du large présente une faune particulière (6 espèces caractéristiques). Il est vrai que la liste des espèces caractéristiques de l'ensemble de cette vaste communauté n'a pas été dressée. Elle correspond grossièrement aux espèces limicoles à tendance sténotherme.

9 espèces de Copépodes Harpacticoïdes ont été considérées comme caractéristiques : 4 dans les sables à *S. subtruncata*, 3 dans les gravelles à *B. lanceolatum* et une sur les fonds à *N. sulcata*. Cependant, 7 sont caractéristiques de la grande communauté des substrats envasés à *A. filiformis*.

Cette simple comparaison montre qu'un peuplement de méiofaune peut être caractérisé de la même façon qu'une taxocénose de macrofaune, les espèces strictement inféodées à un type de biotope étant rares quel que soit le contingent dimensionnel considéré. Ce résultat nous paraît particulièrement intéressant car il tendrait à montrer que l'hétérogénéité n'est pas plus accentuée à l'échelle de la méiofaune qu'à celle de la macrofaune.

TABLEAU III

Nombre d'espèces caractéristiques de chaque taxon dans les 7 ensembles faunistiques. En macrofaune, n'ont été obtenues que les caractéristiques de 1^{er} et de 2^e ordre; en méiofaune, les formes dont la dominance moyenne est supérieure à 1 %.

	Annélides	Crustacés	Mollusques	Echinodermes	Harpacticoïdes
Comm. à <i>Sp. subtruncata</i> Comm. à <i>H. herdmanni</i> et <i>H. flexus</i>	2	7	14	1	4
Comm. à <i>B. lanceolatum</i> Comm. à <i>R. levantina</i> et <i>Ps. ismaelensis</i>	2	4	1	/	3
Faciès à <i>N. hombergii</i> Faciès à <i>S. aemula</i>	/	/	/	/	1
Faciès à <i>S. armiger</i> Ss-comm. à <i>R. knoxi</i>	/	/	/	/	/
Ss-comm. à <i>N. sulcata</i> Ss-comm. à <i>E. oblongus</i>	/	/	1	/	1
Ss-comm. à <i>V. ovata</i> Ss-comm. à <i>E. curvirostre</i>	/	/	/	/	/
Ss-comm. à <i>A. crinita</i> Ss-comm. à <i>H. travei</i>	3	1	1	1	/
	7	12	17	2	9

STRUCTURE DES PEUPELEMENTS.

Bien que nous ayons utilisé des méthodes très proches, le plus souvent identiques, pour décrire les peuplements de macrobenthos et les assemblages de Copépodes Harpacticoïdes, une comparaison directe ne saurait être considérée comme valable : l'analyse des communautés de macrofaune comprend l'étude simultanée de plusieurs groupes zoologiques dont les types éthologiques sont variés et dont les exigences écologiques peuvent être différentes. Au sein même du macrobenthos, il n'est pas évident que les différentes taxocénoses mises en évidence correspondent aux communautés établies sur l'ensemble de la faune. Ainsi dans une région proche de l'aire que nous avons étudiée ici, RAMOS (1973), se fondant sur l'unique groupe des Annélides Polychètes, arrive à des conclusions fort différentes des nôtres sur le plan bionomique. Deux ou trois taxocénoses de Polychètes peuvent en effet être distinguées sur le plateau continental de la côte catalane espagnole, après traitement mathématique des données. Les liens entre ces taxocénoses et la répartition des sédiments et la bathymétrie sont beaucoup moins évidents que dans le cas des unités bionomiques de l'ensemble de la macrofaune, reconnues il est vrai à l'aide de méthodes plus classiques.

Le problème est encore plus délicat lorsqu'il s'agit de comparer la distribution d'organismes dont l'échelle dimensionnelle est

TABLEAU IV
 Nombre d'espèces, nombre d'individus et indices de diversité, par taxon.

	Macrofaune		Annélides		Crustacés		Mollusques		Echinodermes		Copépodes	
	n.ind.	n.sp.	n.ind./n.sp.	α	n.ind./n.sp.	α	n.ind./n.sp.	α	n.ind./n.sp.	α	n.ind./n.sp.	α
Comm. à <i>S. subtruncata</i> Comm. à <i>H. herdmanni</i> et <i>H. flexus</i>	47030	205	2445 / 35	5,78	6678 / 59	8,91	33908 / 81	9,95	3621 / 20	2,78	2500 / 92	18,8
Comm. à <i>B. lanceolatum</i> Comm. à <i>R. levantina</i> et <i>P. ismaelensis</i>	2520	183	378 / 47	14,14	372 / 41	11,76	567 / 42	10,47	358 / 27	6,77	2500 / 129	29,0
Faciès à <i>N. hombergii</i> Faciès à <i>S. aemula</i>	24082	269	9922 / 109	17,12	5804 / 51	7,69	6237 / 69	10,85	1156 / 23	4,06	2000 / 84	17,9
Faciès à <i>S. armiger</i> Ss-comm. à <i>R. knoxi</i>	8199	161	5625 / 83	13,80	1180 / 32	6,06	361 / 12	2,38	746 / 19	3,54	3000 / 66	12,0
Ss-comm. à <i>N. sulcata</i> Ss-comm. à <i>E. oblongus</i>	5964	175	4115 / 98	18,03	710 / 24	4,79	382 / 17	3,64	775 / 27	5,43	3000 / 85	16,4
Ss-comm. à <i>V. ovata</i> Ss-comm. à <i>E. curvirostre</i>	12462	326	5546 / 136	25,19	1333 / 42	8,24	2542 / 68	12,84	1358 / 37	7,02	54000 / 119	21,4
Ss-comm. à <i>A. crinita</i> Ss-comm. à <i>H. travei</i>	1870	202	868 / 98	27,23	436 / 42	11,46	151 / 26	9,05	288 / 21	5,21	1500 / 63	24,5

très éloignée. Nous renvoyons à HUTCHINSON (1957) pour son analyse remarquable de ces problèmes.

Dans cette partie, nous avons tenté de comparer quelques-uns des éléments caractéristiques de chacune des taxocénoses les plus importantes de la macrofaune et des assemblages correspondants de Copépodes Harpacticoïdes.

Nombre d'espèces.

Le nombre total d'espèces de la macrofaune, recensées sur l'aire étudiée, s'élève à 715. Les Annélides (225 sp.), les Crustacés (160 sp.) et les Mollusques (146 sp.) sont les plus nombreux. Sur les mêmes fonds, les Harpacticoïdes sont représentés par 257 espèces.

Il semble donc que les Harpacticoïdes soient plus diversifiés que les autres groupes de la macrofaune. Cependant le nombre d'espèces se montre voisin de celui des Annélides Polychètes.

Le tableau IV indique le nombre d'espèces, le nombre d'individus et la diversité spécifique calculée par l'indice de Fisher, Corbett et William au niveau des quatre groupes principaux de la macrofaune et des Copépodes Harpacticoïdes dans les sept grands ensembles faunistiques que nous avons reconnus.

Si l'on se fonde uniquement sur le nombre d'espèces de chaque taxon, sans tenir compte du nombre d'individus, il nous faut constater que l'évolution du nombre d'espèces chez les Harpacticoïdes paraît sensiblement différente de celles des principaux groupes du macrobenthos : le nombre d'espèces élevé par rapport à celui enregistré pour les autres groupes, est relativement constant quel que soit le biotope considéré. Au contraire, les autres taxons montrent chacun une certaine spécialisation. Le groupe dominant, les Annélides Polychètes, est lié aux substrats à granulométrie fine et aux conditions physico-chimiques et biologiques qui leurs sont associés. Mollusques et Crustacés, au contraire, ne paraissent pouvoir coloniser avec une diversité notable que les sédiments moyens ou grossiers. Les Echinodermes, bien que peu diversifiés, présentent une distribution plus équilibrée.

Diversité spécifique.

La comparaison des diversités par taxon met en évidence que seules, les Annélides Polychètes peuvent présenter, dans les biotopes qui leur conviennent, des indices de valeurs proches de ceux des Copépodes Harpacticoïdes. Ces indices croissent régulièrement de la côte vers le large et les valeurs maximales sont atteintes sur les deux substrats à granulométrie hétérogène, le détritique

envasé à *V. ovata* et les sables du large à *A. crinita*. Il faut également noter que cette diversité est alors supérieure à celle des Harpacticoïdes dans le même biotope.

L'analyse des variations de la diversité spécifique intercommunautaire met en évidence des différences notables entre les différents groupes de la macrofaune. Les Crustacés, bien qu'ayant en général leur représentation maximale en espèces et en individus dans les sables fins à *S. subtruncata*, montrent leur plus forte diversité dans les sédiments les plus grossiers, soit propres et littoraux (communauté à *B. lanceolatum*), soit encore envasés et profonds (sous-communauté à *A. crinita*). Les Mollusques atteignent leur diversité maximale dans le détritique envasé à *V. ovata* malgré un nombre d'espèces et d'individus bien supérieur dans les sables à *S. subtruncata*.

Ces distorsions entre nombre d'espèces présentes et valeurs de l'indice de diversité sont essentiellement dues à la structure quantitative des peuplements.

Structure quantitative.

L'indice de Fisher, Corbett et William ne tient pas compte directement de la représentation de chacune des espèces présentes au sein d'un peuplement. Pour des raisons pratiques, il ne nous a pas été possible d'utiliser des indices de diversité faisant intervenir cette représentation, du type de l'indice de Shannon-Wiener par exemple.

Pour avoir cependant une idée de la structure quantitative de nos taxocénoses, les unités bionomiques de la macrofaune étant également séparées artificiellement en taxocénoses, nous avons simplement considéré le nombre d'espèces composant quantitativement 50 % de chacune de celles-ci, en calculant également le pourcentage de ce nombre d'espèces par rapport au nombre total d'espèces présentes (Tab. V).

Dans les assemblages de Copépodes Harpacticoïdes, 7 à 12 espèces, soit environ 10 % du nombre total d'espèces, constituent la moitié du peuplement. Mais trois exceptions sont relevées. La première, dans les sables grossiers à *R. levantina* (comm. à *B. lanceolatum*) où les dominances individuelles sont faibles. Dans les deux peuplements les plus profonds, vases à *E. oblongus* (comm. à *N. sulcata*) et détritique du large à *H. travei* (sous-comm. à *A. crinita*) 50 % de la taxocénose sont constitués par plus de 15 % des espèces présentes, pourcentage très supérieur à celui que nous avons enregistré dans les peuplement plus côtiers. Cette forte valeur est très nettement en relation avec une structure quantitative homogène des

TABLEAU V

Nombre et pourcentage d'espèces constituant 50 % de chaque taxocénose.

	Annélides		Crustacés		Mollusques		Echinodermes		Harpacticoïdes	
	n 50 %	n/N	n	n/N	n	n/N	n	n/N	n	n/N
Comm. à <i>S. subtruncata</i> Comm. à <i>H. herdmanni</i> et <i>H. flexus</i>	3	8,57	3	5,08	1	1,23	1	5,0	9	9,78
Comm. à <i>B. lanceolatum</i> Comm. à <i>R. levantina</i> et <i>P. ismaelensis</i>	9	19,14	4	9,75	10	23,80	3	11,11	22	17,05
Faciès à <i>N. hombergii</i> Faciès à <i>S. aemula</i>	6	5,50	1	1,96	3	4,34	5	21,73	9	10,71
Faciès à <i>S. armiger</i> Ss-comm. à <i>R. knoxi</i>	3	3,61	2	6,25	/	/	1	5,26	7	10,60
Ss-comm. à <i>N. sulcata</i> Ss-comm. à <i>E. oblongus</i>	6	6,12	3	12,50	/	/	3	11,11	17	20,0
Ss-comm. à <i>V. ovata</i> Ss-comm. à <i>E. curvirostre</i>	7	5,14	3	7,14	4	5,88	4	10,81	12	10,08
Ss-comm. à <i>A. crinita</i> Ss-comm. à <i>H. travei</i>	9	9,18	7	16,66	10	38,46	2	9,52	10	15,87

assemblages en relation avec une certaine stabilité du milieu (SOYER et BODIQU, 1973).

Les résultats concernant la macrofaune varient suivant les groupes. Les Echinodermes et les Crustacés, généralement représentés par un petit nombre d'espèces dans chaque peuplement et qui ne constituent qu'une faible partie de la macrofaune totale, donnent des résultats peu significatifs : de 2 à 4 formes au maximum composent plus de la moitié de leurs taxocénoses respectives.

Les peuplements de Mollusques sont généralement dominés par une ou un petit nombre de formes. Dans la communauté à *S. subtruncata*, une seule espèce, soit 1,23 % du nombre total d'espèces constitue plus de 78 % du peuplement.

Les Annélides présentent une structure de peuplements très proches, dans les cinq unités bionomiques où elles constituent le groupe dominant : de 6 à 9 espèces constituent plus de la moitié du peuplement, soit entre 5 et 10 % seulement des formes présentes. Dans le faciès à *S. armiger*, cette proportion tombe à 3,61 %.

DISCUSSION.

Au plan qualitatif, nos observations montrent que la distribution des peuplements de Copépodes Harpacticoïdes ne diffère pas fondamentalement de celle des peuplements de macrobenthontes.

Cependant, nous avons remarqué une plus grande sensibilité de la méiofaune aux conditions hydrologiques, et plus spécialement thermiques, et à la présence de particules fines.

Les peuplements mis en évidence sont caractérisés par la présence d'un petit nombre d'espèces caractéristiques, c'est-à-dire d'espèces strictement inféodées à un type de biotope, quel que soit le contingent faunistique considéré.

Le nombre de formes eurytopes est élevé au sein des cinq taxocénoses que nous avons analysées plus particulièrement : Harpacticoïdes, Annélides Polychètes, Crustacés, Echinodermes et Mollusques. Seul ce dernier groupe comporte un nombre important de formes très strictement localisées, du fait de sa prédominance dans les sables fins, moyens et grossiers, littoraux.

Les observations de NOODT (1957) sur les Harpacticoïdes littoraux de la baie de Kiel, celles de GERLACH (1958) et de WIESER (1960) sur les Nématodes montraient que la plupart des espèces appartenant aux deux groupes principaux de la méiofaune paraissaient eurytopes. WIESER avait émis l'hypothèse de l'existence à petite échelle de microhabitats dont chacun possédait sa faunule propre. Ces microhabitats seraient très difficilement décelables par les méthodes classiques qui tendraient à regrouper ces petites associations bien caractéristiques en des assemblages plus vastes.

Il nous faut constater ici que nos cinq taxocénoses ne peuvent être caractérisées sur des critères uniquement qualitatifs mais qu'il est nécessaire de considérer également les caractéristiques quantitatives. Ces dernières seules permettent de mettre en évidence la diversité des niches écologiques au sein du biotope et d'en évaluer l'importance.

L'analyse du nombre d'espèces présentes, de la diversité spécifique et de la structure quantitative de nos cinq taxocénoses, fait apparaître des différences fondamentales.

Les Harpacticoïdes sont représentés par un nombre élevé d'espèces quel que soit le biotope considéré et ce nombre reste relativement stable. En macrofaune, chacun des taxons considérés présente une plus grande affinité pour un type de biotope, dans lequel sa diversité spécifique est généralement plus élevée : sables fins, moyens ou grossiers pour les Mollusques et les Crustacés, vases plus ou moins pures pour les Polychètes. Les diversités sont faibles sauf pour ce dernier groupe qui montre un nombre d'espèces et des diversités comparables à ceux enregistrés pour les Harpacticoïdes. Ces observations semblent indiquer que les niches écologiques utilisées par la macrofaune sont peu nombreuses mais vastes.

Ces observations indiquent que les Copépodes Harpacticoïdes devraient présenter une diversité éthologique telle qu'elle leur

permet de coloniser la totalité des substrats meubles étudiés ici. Ceci est d'autant plus remarquable que les ressources trophiques du groupe ne peuvent être qu'exclusivement benthiques. Ces capacités tout à fait particulières du groupe sont très certainement liées à la grande variété des types morphologiques (Lebensformtypen, REMANE, 1952) que l'on y observe (NOODT, 1971), auxquels doit correspondre une spécialisation éthologique, alimentaire sans doute, encore mal connue chez ces Crustacés. Bien que les représentants d'une même famille, Ectinosomidae, Diosaccidae, Cletodidae ou Laophontidae, se rencontrent dans tous les milieux marins, nous avons signalé au niveau familial une certaine préférence pour un type de substrat : sables fins ou moyens pour les Ectinosomidae, vases pour les Cletodidae par exemple (GUILLE et SOYER, 1968 ; SOYER, 1970).

La structure quantitative des taxocénoses étudiées paraît très différente pour la macrofaune et chez les Harpacticoïdes. Les peuplements de Crustacés, Mollusques, Echinodermes sont très hiérarchisés : une ou un très petit nombre d'espèces dominant très largement la taxocénose. Les Annélides Polychètes malgré une diversité spécifique parfois élevée, présentent le même type de population. Chez les Harpacticoïdes, la représentation des espèces est beaucoup plus équilibrée bien que quelques formes à dominance forte puissent être rencontrées dans les peuplements les plus côtiers, dans un environnement peu stable. Cette représentation équilibrée, qui se traduit par une forte diversité, devrait être le signe d'un nombre important de niches écologiques utilisables par les représentants de ce groupe, qui pourraient coexister au sein du même biotope sans concurrence directe.

Les résultats que nous venons d'exposer ne peuvent être généralisés. Nous avons montré que les taxocénoses de la macrofaune ne présentaient pas toutes la même dépendance vis-à-vis des conditions du milieu. Il en aurait sans doute été de même au sein de la méiofaune si nous avions envisagé d'autres taxocénoses que celles des Harpacticoïdes. Si les Nématodes, également très diversifiés, peuvent constituer des peuplements dont les caractéristiques sont très proches de celles que nous venons de décrire (BOUCHER, 1972), les Kinorhynques, les Ostracodes par exemple montrent généralement des distributions beaucoup plus limitées, avec une diversité spécifique faible.

L'étude particulière des rapports entre taxocénoses et biocénoses, entre taxocénoses entre elles, nous paraît nécessaire pour mieux comprendre la structure et le fonctionnement de l'écosystème benthique marin.

CONCLUSIONS - RÉSUMÉ

Au plan qualitatif, la distribution des peuplements de Copépodes Harpacticoïdes sur le plateau continental de la côte catalane française est étroitement superposable à celle des communautés de la macrofaune. Des unités ou subdivisions bionomiques complémentaires peuvent cependant être distinguées en raison de la plus grande sensibilité de la méiofaune aux conditions physico-chimiques, notamment thermiques et granulométriques. La structure des peuplements des deux stocks faunistiques révèle que la diversité spécifique élevée des Harpacticoïdes ne varie, suivant les peuplements, que dans une faible mesure alors que les différents groupes constituant de la macrofaune montrent généralement une préférence, dans la région considérée, pour un type de biotope. De telles comparaisons entre taxocénoses, et entre taxocénoses et biocénoses, semble devoir affiner la définition bionomique d'une région malgré le niveau dimensionnel différent de la niche écologique des taxons considérés.

Au plan quantitatif, la densité du macrobenthos est relativement faible, par rapport à celles qui ont été relevées dans la zone boréale, alors que les nombres d'organismes méiobenthiques demeurent voisins. Ce dernier contingent présente donc une plus grande importance relative, en relation sans doute avec sa capacité d'occuper des niches écologiques peu importantes et de proliférer dans des aires peu favorables au développement de la macrofaune. L'évolution quantitative numérique des deux contingents est parallèle en fonction de la bathymétrie, se traduisant par des rapports numériques très stables. La biomasse du macrobenthos peut être relativement indépendante de la densité, par suite de la diversité de taille de ses composants, et ceci contrairement au méiobenthos. Les rapports pondéraux font apparaître que ce dernier correspond à 4,75 % de la biomasse du macrobenthos. Sur le plateau continental de la côte catalane française, l'importance du méiobenthos en terme de nourriture consommée et en terme de biomasse entrant dans la chaîne alimentaire est de l'ordre de 24 %.

SCHLÜSSE - ZUSAMMENFASSUNG

In qualitativer Hinsicht ist die Verteilung der Bestände der harpacticoiden Copepoden auf dem Schelf der französisch-katala-

nischen Küste der Verteilung der Makrofauna-Gemeinschaften sehr ähnlich. Zusätzliche bionomische Einheiten oder Unterabteilungen können jedoch entsprechend der grösseren Sensibilität der Meiofauna gegenüber physikalisch-chemischen Bedingungen (v.a. Temperatur und Granulometrie) unterschieden werden. Die Struktur der Bestände beider faunistischen Systeme zeigt, dass der grössere Artenreichtum der Harpacticoiden je nach Bestand nur schwach variiert, während die verschiedenen Gruppen der Makrofauna, im untersuchten Gebiet, im allgemeinen einen bestimmten Biotop-Typus bevorzugen. Solche Vergleiche zwischen Taxozönosen einerseits, und zwischen Taxozönosen und Biozönosen andererseits, sollten die bionomische Beschreibung eines Gebietes trotz der verschiedenen Grössenbereiche der ökologischen Nischen der untersuchten Gruppen präziser gestalten.

Quantitativ ist die Dichte des Makrobenthos verhältnismässig gering im Vergleich zur borealen Zone, während die Organismenzahlen des Meiobenthos ähnlich sind. Das Meiobenthos überwiegt relativ, wahrscheinlich dank seiner Fähigkeit, kleine ökologische Nischen zu besetzen und sich in Arealen zu verbreiten, die für die Entwicklung der Makrofauna wenig günstig sind. Die zahlenmässige Entwicklung der beiden Kontingente verläuft mit zunehmender Tiefe parallel, sodass das zahlenmässige Verhältnis zwischen beiden sehr stabil ist. Die Biomasse des Makrobenthos kann relativ unabhängig von der Dichte sein (starke Grössenunterschiede der Organismen), ganz im Gegensatz zum Meiobenthos. Der Gewichtvergleich zeigt, dass das Meiobenthos 4,75 % der Biomasse des Makrobenthos darstellt. Als Nahrungsanteil und damit als Bestandteil der Nahrungskette stellt das Meiobenthos auf dem Schelf der französisch-katalanischen Küste 24 % dar.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBERT, P., F. DE BOVÉE & J. SOYER, 1974. Meiofauna extraction from muddy sediments. Selection of a mesh screen. *Limnol. Oceanogr.*, 19 (2) : 350-354.
- AMOUROUX, J.-M. & A. GUILLE, 1973. Premières estimations des biomasses dans l'infra littoral à Banyuls à l'aide d'une suceuse à pompe immergeable. *Rapp. P.-v. Réun. Commn int. Explor. scient. Mer Méditerr.*, 21 (9) : 605-607.
- BOUCHER, G., 1972. Premières données écologiques sur les Nématodes libres marins d'une station de vase côtière de Banyuls. *Vie Milieu*, 23 (1 B) : 69-100.
- GERLACH, S., 1958. Die Nematodenfauna der sublitoralen Region in der Kieler Bucht. *Kieler Meeresforsch.*, 14 : 64-90.

- GERLACH, S., 1971. On the importance of Marine meiofauna for benthos communities. *Öcologia*, 6 : 176-190.
- GUILLE, A., 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française II. Les communautés de la macrofaune. *Vie Milieu*, 21 (1 B) : 149-280.
- GUILLE, A., 1971 a. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. IV. Densités et biomasses du macrobenthos. *Vie Milieu*, 22 (2 B) : 315-424.
- GUILLE, A., 1971 b. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. VI. Données autécologiques (macrofaune). *Vie Milieu*, 22 (3 B) : 469-527.
- GUILLE, A. & J. SOYER, 1968. La faune benthique des substrats meubles de Banyuls-sur-Mer. Premières données qualitatives et quantitatives. *Vie Milieu*, 19 (2 B) : 323-360.
- GUILLE, A. & J. SOYER, 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. I. Physiographie. *Vie Milieu*, 21 (1 B) : 137-148.
- GUILLE, A. & J. SOYER, 1971. Contribution à l'étude comparée des biomasses du macrobenthos et du méiobenthos des substrats meubles au large de Banyuls-sur-Mer. II. 3^e Symposium européen de Biologie Marine, Arcachon, suppl. n° 22, *Vie Milieu* : 15-29.
- HOLME, N.A. & A.D. MCINTYRE, 1971. Methods for the study of marine benthos. I.B.P. Handbook 16, Blackwell édit., 334 p.
- HUTCHINSON, G. E., 1957. A treatise on limnology. Vol. II. Introduction to lake biology and the limnoplankton. J. Wiley, édit.
- LIE, U. 1968. A quantitative study of benthic infauna in Puget Sound. *FiskDir. Skr. Ser. Havunders*, 14 (5) : 229-556.
- LIE, U. & M.M. PAMATMAT, 1965. Digging characteristics and sampling efficiency of the 0.1 m² Van Veen grab. *Limnol. Oceanogr.*, 10 (3) : 379-384.
- LONGHURST, A.R., 1959. Sampling problem in benthic ecology. *Proc. N.Z. ecol. Soc.*, 6 : 8-12.
- MARE, M.F., 1942. A study of a marine benthic community with special reference to the microorganisms. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 25 : 517-554.
- MCINTYRE, A.D., 1964. Meiobenthos of sub-littoral muds. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 44 : 665-674.
- MCINTYRE, A.D., 1969. Ecology of marine meiobenthos. *Biol. rev.*, 44 : 245-290.
- MCINTYRE, A.D., 1971. Deficiency of gravity corers for sampling meiobenthos and sediments. *Nature*, 231 : 260.
- MUUS, B.J., 1967. The fauna of danish estuaries and lagoons : distribution and ecology of dominating species in the shallow beaches of the mesohaline zone. *Meddr Komn Danm. Fisk.-og Havunders*, 5 (1) : 3-316.
- NOODT, W., 1957. Zur Ökologie der Harpacticoiden (Crust. Cop.) des Eulittorals der deutschen Meeresküste und der angrenzenden Brackgewässer. *Z. morph. Okol. Tiere*, 46 (2) : 149-242.

- NOODT, W., 1971. Ecology of the Copepods. *Smithson. Contr. Zool.*, **76** : 97-102.
- RAMOS, J., 1973. Annélides Polychètes du plateau continental de la côte catalane espagnole. *Thèse Doct. Univ. Paris, Zool.*
- REMANE, A., 1952. Die Besiedelung des Sandbodens im Meere und die Bedeutung der Lebensformtypen für die Ökologie. *Zool. Anz. Suppl.*, **16** : 327-359.
- SANDERS, H.L., 1960. Benthic studies in Buzzards Bay. III. The structure of the soft bottom community. *Limnol. Oceanogr.*, **5** (2) : 138-153.
- SOYER, J., 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. 3. Les peuplements de Copépodes harpacticoides (Crustacea). *Vie Milieu*, **21** (2 B) : 337-516.
- SOYER, J., 1971. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. 5. Densités et biomasses du méiobenthos. *Vie milieu*, **22** (2 B) : 351-424.
- SOYER, J. & J.-Y. BODIOU, 1973. Diversité spécifique inter et intra communautaire dans les peuplements de Copépodes harpacticoides de substrats meubles. 2nd International Conference on meiofauna, York, 1973.
- STRIPP, K., 1969. Das Verhältnis von Makrofauna und Meiofauna in den Sedimenten der Helgoländer Bucht. *Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.*, **12** : 143-148.
- URSIN, E., 1954. Efficiency of marine bottom samples of the Van Veen and Petersen types. *Meddr Komn Danm. Fisk.-og Havunders*, N.S : 1-7.
- WIGLEY, R.L. & A.D. McINTYRE, 1964. Some quantitative comparisons of offshore meiobenthos and macrobenthos south of Martha's Vineyard. *Limnol. Oceanogr.*, **9** : 485-493.
- WIESER, W., 1960. Benthic studies in Buzzards Bay. II. The meiofauna. *Limnol. Oceanogr.*, **5** : 121-137.

Reçu le 16 janvier 1974