



BIONOMIE BENTHIQUE DU PLATEAU CONTINENTAL DE LA CÔTE CATALANE FRANÇAISE

Alain Guille

► To cite this version:

Alain Guille. BIONOMIE BENTHIQUE DU PLATEAU CONTINENTAL DE LA CÔTE CATALANE FRANÇAISE: II . LES COMMUNAUTÉS DE LA MACROFAUNE. Vie et Milieu , 1970, 21 (1), pp.149-280. hal-02959390

HAL Id: hal-02959390

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02959390>

Submitted on 6 Oct 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.

BIONOMIE BENTHIQUE DU PLATEAU CONTINENTAL DE LA CÔTE CATALANE FRANÇAISE

II . LES COMMUNAUTÉS DE LA MACROFAUNE

par Alain GUILLE
Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer

SOMMAIRE

Par l'établissement de diagrammes-treillis groupant les stations dont la composition faunistique présente une forte affinité et par la méthode des indices biologiques (SANDERS, 1960), trois communautés sont délimitées et décrites : la communauté des sables fins infralittoraux à *Spisula subtruncata*, celle des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* et la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis* dans laquelle sont distingués trois sous-communautés et un faciès. Des conclusions synthétiques apportent la justification des méthodes employées, précisent les caractéristiques de la faune rencontrée et l'influence de deux facteurs physico-chimiques, la nature du substrat et la bathymétrie.

INTRODUCTION	151
PREMIÈRE PARTIE : Méthodologie	154
Chapitre 1. — Conduite des prélèvements	154
Chapitre 2. — Nomenclature et méthodes biocénotiques	157
DEUXIÈME PARTIE : Les communautés benthiques	170
Chapitre 1. — Délimitation	170
Chapitre 2. — Les communautés de l'endofaune et de l'épi- faune vagile	173
1°) communauté des sables fins à <i>Spisula subtruncata</i> ..	173

2°) communauté des sables grossiers et fins graviers à <i>Branchiostoma lanceolatum</i>	181
3°) faciès des sables vaseux à <i>Nephtys hombergii</i>	187
4°) communauté des fonds envasés à <i>Amphiura filiformis</i>	196
a) sous-communauté des vases à <i>Nucula sulcata</i>	197
b) faciès des vases sableuses à <i>Scoloplos armiger</i> ..	202
c) sous-communauté du détritique envasé à <i>Venus ovata</i>	207
d) sous-communauté du détritique du large à <i>Auchemoplax crinita</i>	212
e) unité de la communauté	219
Chapitre 3. — L'épifaune sessile	225
Chapitre 4. — Comparaison avec les peuplements décrits par PRUVOT en 1895	234
CONCLUSIONS BIONOMIQUES	236
RÉSUMÉ	
BIBLIOGRAPHIE	259
ANNEXES	262
Table des abréviations	264
Index faunistique	264

INTRODUCTION

Les résultats de la première étude bionomique des fonds situés au large de la côte catalane ont été publiés en 1895 par PRUVOT qui, malgré les moyens primitifs de l'époque, en précise remarquablement la topographie, la sédimentologie et les grandes divisions bionomiques fondées sur les espèces macrobenthiques les plus visibles et les plus nombreuses. Ce n'est pratiquement qu'après 1950 que l'étude des peuplements benthiques sera reprise mais alors limitée à des biotopes particuliers.

Dans le domaine infralittoral de substrat meuble, KERNEIS (1960) étudie la faune et l'écologie des herbiers à Posidonies, F. MONNIOT (1962) délimite et décrit le peuplement des graviers à Amphioxus. La connaissance des peuplements circalittoraux est partiellement acquise à l'occasion des travaux de PARIS (1955) sur la faune et la nature des affleurements rocheux plus ou moins enfouis sous la couverture sédimentaire dans la zone nord des Cannalots, de MONNIOT (1965) sur la faune associée aux Microcosmes, de GUILLE (1963, 1965) sur les « fonds à *Ophiothrix quinquemaculata* ». Paradoxalement c'est la bordure du plateau continental, entaillé par deux canyons sous-marins, les rechs Lacaze-Duthiers et du Cap, qui est l'objet d'une première étude d'ensemble bionomique (REYSS, 1964).

Dans le domaine des substrats durs, LAUBIER (1966) apporte une monographie biocénotique approfondie sur les formations coralligènes des Albères. VIDAL (1967) décrit le peuplement des roches circalittorales le long de la côte du Roussillon et ses relations avec le benthos de substrat meuble environnant. BOURY-ESNAULT (1968) et MEDIONI (1968) abordent l'étude de la faune rocheuse infralittorale par la publication de résultats systématiques et écologiques sur les populations de Spongiaires, de Bryozoaires et d'Ascidies. Enfin CHARDY termine actuellement des recherches de même type sur la faune vagile des mêmes biotopes.

Face à ces recherches disparates laissant par ailleurs méconnus de nombreux biotopes, la nécessité d'une première synthèse sur les peuplements de substrat meuble de la région de Banyuls s'est rapidement imposée aux yeux de P. DRACH qui m'en a confié la réalisation.

Nous nous sommes limité à l'étude des peuplements du plateau continental en excluant ceux des herbiers à Posidonies, très limités et en voie de disparition dans notre région, et également ceux de l'infralittoral supé-

(1) Cette introduction concerne l'ensemble de l'étude menée sur le macrobenthos du plateau continental catalan : physiographie, méthodologie, délimitation et composition des communautés benthiques, données quantitatives numériques et pondérales, variations saisonnières et enfin données autécologiques. Ces différentes parties seront publiées dans la série « Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française » (GUILLE et SOYER, 1970).

rieur (entre zéro et cinq mètres de profondeur). Cette dernière zone demande en effet des moyens d'investigation particuliers par suite de la faible profondeur et fera l'objet de recherches particulières dans un avenir très proche.

A la limite inférieure du plateau continental, REYSS complètera prochainement la carte bionomique de la mer de Banyuls par la publication de l'extension et du développement de ses premiers résultats sur les rechs du Roussillon.

Comme l'ont ressenti et manifesté récemment tous les océanographes français, leur spécialité, pluri-disciplinaire, requiert un travail en équipe. Celui-ci s'est réalisé essentiellement dans deux directions : 1°) l'établissement de la carte sédimentologique des fonds étudiés grâce à la collaboration de nos collègues GOR et MONACO du Collège Scientifique Universitaire de Perpignan; 2°) la reconnaissance simultanée des peuplements macro- et méiobenthiques à partir des mêmes stations de prélèvements sinon évidemment par les mêmes méthodes. J. SOYER a assuré l'étude du méiobenthos et la réalisation de nos recherches permettra ensuite d'en dégager les résultats comparatifs et globaux.

Actuellement la définition des communautés des substrats meubles est toute entière fondée sur la macrofaune (THORSON, 1957). La superposition de communautés macro- et méiobenthiques serait un premier pas vers la notion de biocénose. La connaissance de la répartition des espèces méiobenthiques, en raison de leur grande sensibilité à la nature du biotope, à sa granulométrie, à son degré d'hétérogénéité, par leurs cycles de vie accélérés, précisera, affinera la définition bionomique de la région. Sur le plan quantitatif, nos premiers résultats montrent également que la participation du méiobenthos à la biomasse totale est importante; sa participation à la production l'est sans doute encore plus.

THORSON (1955) introduit la notion de communautés parallèles dans les différentes aires marines. Leur réalité est présente aux yeux de tous malgré la diversité des moyens et des méthodes employées pour les mettre en évidence. A ce sujet, deux tendances s'opposent, généralement liées dans l'esprit de leurs partisans, à deux notions bionomiques, celle de biocénose ou celle de communauté. L'une propose une méthode qualitative de délimitation et de description, l'autre est au contraire quantitative. Dans la réalité, ces méthodes comme ces notions se confondent plus ou moins; aux critères qualitatifs se juxtaposent des critères quantitatifs.

La bionomie benthique de la Méditerranée occidentale est bien connue grâce aux travaux de la station marine d'Endoume et en particulier de PÈRÈS et PICARD. Ce dernier a adapté au milieu marin les méthodes qualitatives des phytosociologistes de l'école zuricho-montpellieraine. Il nous a paru intéressant de voir, compte-tenu des conditions physico-chimiques locales, comment se superposaient, dans la région de Banyuls, aux biocénoses de PÈRÈS et PICARD, des communautés définies

essentiellement à partir de critères quantitatifs; c'est-à-dire par la méthode des degrés d'affinité et celle des indices biologiques de SANDERS (1960).

D'autre part, les données quantitatives sur le benthos méditerranéen sont peu nombreuses, difficilement comparables par la diversité des méthodes employées et par celle des conditions bionomiques et physico-chimiques dans lesquelles elles ont été obtenues. Nous nous sommes donc efforcé d'apporter une estimation de la biomasse moyenne du macrobenthos dans la région de Banyuls et plus précisément sur le stock de matière vivante dans chaque peuplement préalablement défini et sur son évolution au cours de l'année.

Enfin un tel sujet nécessite le recensement précis des espèces présentes dans la zone étudiée. Cette prospection systématique apporte une contribution importante à la connaissance de la faune de la mer catalane par la découverte d'espèces nouvelles pour la Science ou pour la région et aussi par les données sur la répartition et la densité des espèces en fonction des divers biotopes rencontrés.

"Ecology will be taken to mean the study of organisms in relation to the totality of their environment, abiotic and biotic. Since it will be assumed that there is organism-organism and organism-environment interaction one must, by this definition, study assemblages of organisms, that is, systems" (BARNES, 1967). L'explication de ces ensembles dépend du choix des vecteurs par lesquels ils sont définis. L'écologie expérimentale est l'étape actuellement nécessaire au progrès des connaissances dans ce domaine. La bionomie au sens classique en est la base de départ, le canevas sans cesse remis en question. Le travail du bionomiste est donc à la fois ingrat et indispensable.

PREMIÈRE PARTIE

MÉTHODOLOGIE

CHAPITRE PREMIER

CONDUITE DES PRÉLÈVEMENTS

Type de drague utilisée : drague Charcot modifiée par Picard (1965). Il s'agit d'une drague rectangulaire, à poche doublée pour limiter le lavage du sédiment à la remontée, les deux grands bords de son cadre modifiés en couteaux permettant une plus grande pénétration du sédiment (sur une épaisseur de l'ordre de 12 cm selon PICARD) et une longueur minimale de trait.

Volume prélevé : 50 litres. PICARD a défini un « volume minimum », c'est-à-dire « la plus petite quantité de sédiment qu'il est nécessaire de trier pour obtenir la quasi-totalité des espèces vivant normalement dans le biotope ». Ce volume minimum est égal ou inférieur à 50 litres dans les biocénoses méditerranéennes que cet auteur a décrites, sauf dans le cas des « sables à Amphioxus » où il est nécessaire d'augmenter ce volume minimum dans de grandes proportions. Nos propres observations, à partir de courbes établissant le nombre d'espèces inventoriées en fonction du volume de sédiment trié, ont abouti à la même évaluation du volume minimum. Celui-ci correspond aux capacités de la drague, cependant celle-ci travaille différemment suivant les types de substrat. En particulier dans les sables fins infralittoraux, à forte cohésion, le remplissage complet de la drague entraîne une longueur excessive de trait. Nous avons donc été amené dans ce cas précis à maintenir une longueur courte de trait, moins de 50 mètres, et à recommencer immédiatement le dragage, au même point, afin d'obtenir le volume désiré de 50 litres.

Choix des stations : bien que les différents types de substrat rencontrés dans la zone étudiée aient été préalablement délimités, nous avons effectué les prélèvements sans tenir compte de la répartition de ceux-ci, suivant un quadrillage grossier de l'ordre de 500 mètres de mailles dans la région littorale, plus lâche au fur et à mesure de l'éloignement de la côte. Cette indépendance dans le choix des stations par rapport au substrat répond au souci de ne pas admettre a priori la liaison entre la répartition des peuplements et celle des différents types de substrat. L'examen ultérieur de la composition faunistique des stations ainsi que l'observation de la carte sédimentologique nous a conduit à effectuer de nouveaux prélèvements afin de compléter dans le détail l'image bionomique de la région (fig. 1 et 2).

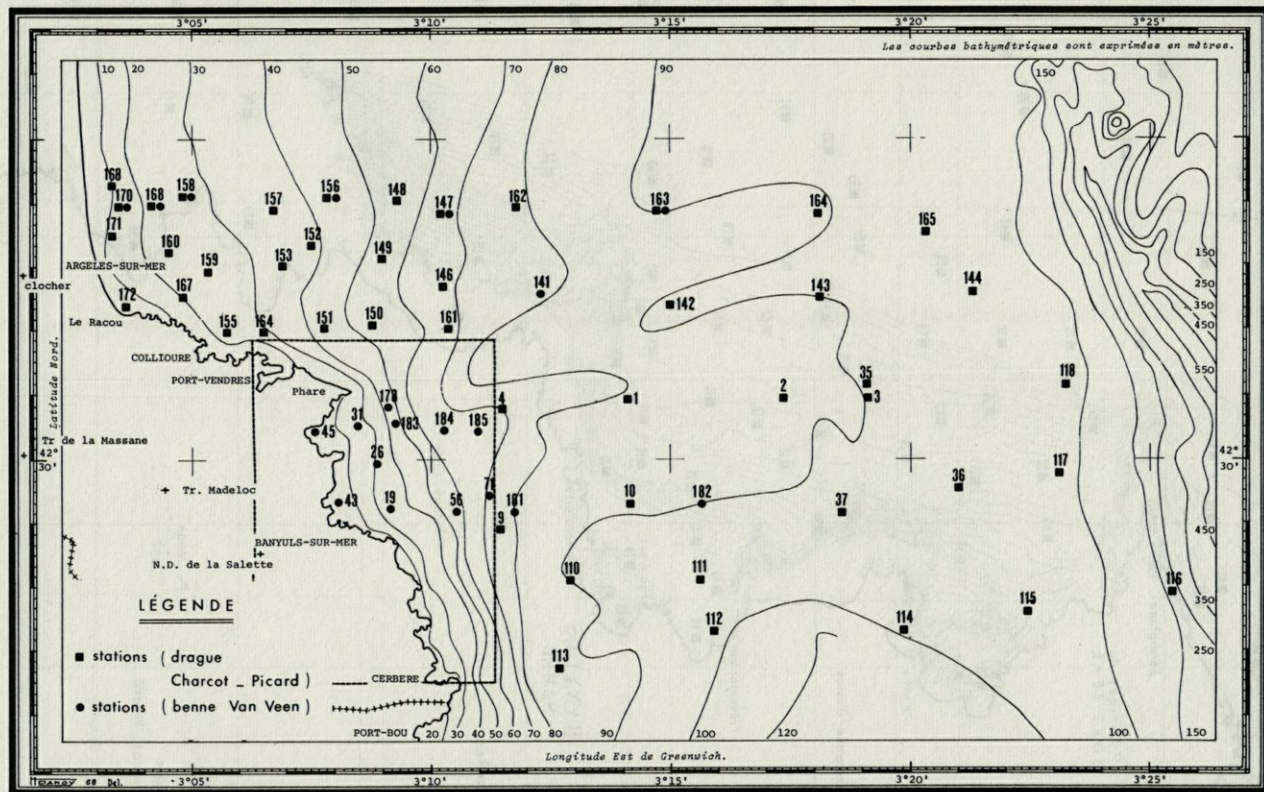


FIG. 1. — Carte générale des prélèvements effectués à l'aide de la drague Charcot-Picard et de la benne van Veen.

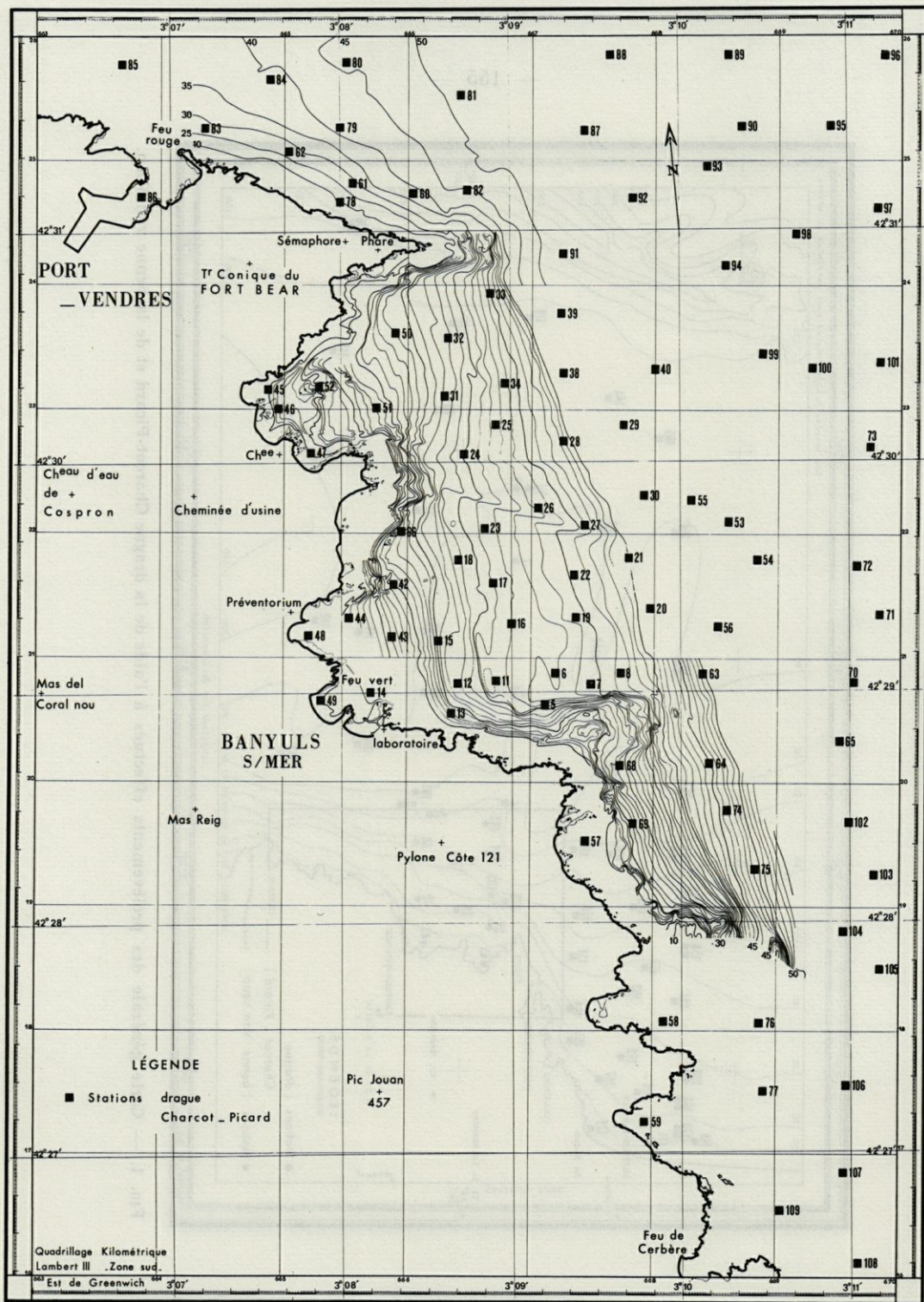


FIG. 2. — Carte des prélèvements effectués à l'aide de la drague Charcot-Picard. Région côtière.

Les difficultés du positionnement des stations en mer ont été analysées par LAUBIER (1966). Précisons simplement que nous avons effectué nos relevés au cercle hydrographique chaque fois que le temps le permettait. Malheureusement le régime climatique de la région de Banyuls veut qu'il y ait le plus souvent alternance de tramontane, donc de bonne visibilité mais les sorties en mer sont compromises, ou d'absence de vent établi, mais alors souvent les amers sont cachés par la brume. Nous avons alors utilisé le radar du « Professeur Lacaze-Duthiers », type Decca 314 RM, à marqueur variable de distance. Dans les deux cas, la précision du point est fonction de la distance des amers. Cette précision peut être estimée à 50 mètres dans la région côtière, à plus de 200 mètres au large.

Tri : toutes les stations étudiées étant à proximité raisonnable du Laboratoire, nous avons pu toujours y réaliser les opérations de tri, ce qui est de beaucoup préférable quant à son exactitude.

Le tri est réalisé à l'aide de la table de tamisage déjà décrite par PICARD à laquelle nous avons apporté une seule modification : le récipient contenant le sédiment est à inclinaison variable. Le tamis utilisé est à mailles de 2 mm. Les animaux sont prélevés à la pince sur le tamis lui-même au fur et à mesure du tri. Puis les refus de tamis sont examinés sur une grande table plane où circule lentement de l'eau de mer. La faible force de jet d'eau lors du fractionnement du sédiment et la durée du temps passé à l'examen des refus de tamis conditionnent l'exactitude du tri. En fait, une demi-journée, et parfois plus, est nécessaire pour trier un prélèvement.

Fixations, déterminations : les animaux sont fixés immédiatement à l'alcool à 70° si toutefois des problèmes de temps disponible ou de difficulté de détermination empêchent la détermination immédiate sur le vivant, toujours préférable. Le nombre d'individus de chaque espèce inventoriée est déterminé. Une collection de toutes les espèces recensées est établie afin de permettre toute vérification de détermination ou simplement toute comparaison avec de nouveaux exemplaires.

CHAPITRE II

NOMENCLATURE ET MÉTHODES BIOCÉNOTIQUES

Le désir d'uniformisation de la nomenclature et des méthodes en biocénotique est souhaité unanimement. Malheureusement la bibliographie fort riche, en particulier en ouvrages récents, montre que ce désir est loin de la réalité; trop souvent dans la nomenclature, un même terme désigne des notions différentes suivant les auteurs et ceux-ci apportent très souvent des modifications plus ou moins importantes aux méthodes fussent-elles les plus classiques. Il est donc nécessaire de préciser avec le plus grand soin le sens des termes employés ainsi que la méthodologie.

1. Abondance

L'abondance d'une espèce est le nombre d'individus de cette espèce dans un prélèvement donné.

Cette valeur n'a d'intérêt que par comparaison avec celles obtenues par la même espèce dans d'autres prélèvements. La drague, utilisée pour la délimitation des communautés, n'assure, comme nous l'avons précédemment souligné, ni une surface, ni un volume vraiment constant. Aussi nous n'emploierons la notion d'abondance que dans le cas de prélèvements effectués à l'aide de bennes. Nous utiliserons par contre la notion de dominance pour les prélèvements à la drague.

2. Dominance

La dominance d'une espèce est le nombre d'individus de cette espèce par rapport au nombre d'individus de toutes les espèces contenues dans le même prélèvement. La valeur numérique de la dominance est donnée en pourcentage.

$$D_a = \frac{N_a}{N_a + N_b + N_c + \dots} \times 100$$

où D_a = dominance de l'espèce A dans le prélèvement considéré;

$N_a, N_b, N_c, \dots$ = nombre d'individus des espèces A, B, C, ...

La notion de dominance est relativement indépendante du moyen de prélèvement utilisé. Relativement car les résultats obtenus à partir de prélèvements à l'aide d'une benne montrent par comparaison avec la drague que celle-ci n'assure pas un échantillonnage parfait de la faune.

3. Dominance moyenne

La dominance moyenne est relative à l'ensemble d'une communauté. La dominance moyenne d'une espèce dans une communauté donnée est la moyenne des dominances qu'a obtenu cette espèce dans tous les prélèvements effectués dans cette communauté.

$$D_m = \frac{D_1 + D_2 + D_3 + \dots}{N} \times 100$$

où D_m = dominance moyenne de l'espèce considérée;

$D_1, D_2, D_3, \dots$ = dominance de cette espèce dans les prélèvements 1, 2, 3, ...

N = nombre de prélèvements effectués dans la communauté.

Cette définition correspond à celle de PICARD (1965) mais diffère de celle de GLEMAREC (1964). En effet, celui-ci calcule la dominance moyenne d'une espèce en fonction seulement des prélèvements du peuplement où cette espèce est effectivement présente.

4. Fréquence

La fréquence est aussi une notion relative à l'ensemble d'une communauté. La fréquence d'une espèce dans une communauté est le rapport, exprimé en pourcentage, du nombre de prélèvements où se trouve cette espèce au nombre total des prélèvements effectués dans cette communauté.

$$F = \frac{P_a}{P} \times 100$$

où F = la fréquence de l'espèce A dans le peuplement ou la communauté considéré.

P_a = le nombre de prélèvements où se trouve cette espèce A.

P = le nombre total des prélèvements effectués.

Comme certains biologistes terrestres (par exemple TISCHLER, 1955; BODENHEIMER, 1955; DAJOZ, 1966) nous distinguerons des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence.

a) les espèces *Constantes* qui sont présentes dans 50 % ou plus des prélèvements effectués dans une même communauté; (F supérieur ou = à 50 %);

b) les espèces *Communes* présentes seulement dans 10 à 49 % des prélèvements (F compris entre 10 et 49 %);

c) les espèces *Rares* présentes dans moins de 10 % des prélèvements (F inférieur à 10 %).

De nombreux autres auteurs, écologistes terrestres ou marins, ont proposé d'autre part des classifications des espèces en fonction de la fréquence ou de son équivalent mais en l'associant toujours à d'autres valeurs. Par exemple, PETERSEN (1924), SPARCK (1937) et THORSON (1957) classent certaines espèces en caractéristiques de premier, deuxième et troisième ordre à partir de leur fréquence, de leur dominance et leur biomasse ainsi que suivant leur appartenance à une seule ou plusieurs communautés. TRAVÉ, 1963, forme six catégories d'espèces (espèces abondantes expansives, localisées, très localisées et espèces peu abondantes diffuses, dispersées, peu communes) suivant les valeurs d'abondance et de fréquence de ces espèces.

GLEMAREC (1964) propose un indice égal au produit d'un coefficient de présence par la dominance moyenne; où le coefficient de présence correspond au rapport de la fréquence de l'espèce dans la communauté considérée à la somme totale des fréquences qu'a cette espèce dans toutes les communautés.

Nous verrons plus loin l'explication du choix d'une classification en fonction uniquement de la fréquence. En effet, celle-ci se juxtaposera, complètera, une seconde classification basée sur la valeur d'un « indice biologique » et sur l'appartenance des espèces à une ou plusieurs communautés.

5. Densité

La densité d'un peuplement ou d'une communauté est le nombre d'individus vivants de toutes les espèces par unité de surface. Nous n'utiliserons donc cette notion que pour des prélèvements effectués à l'aide de bennes, les unités de surface envisagées étant le dixième de mètre carré, le demi mètre carré, enfin le mètre carré.

6. Degré d'affinité entre deux prélèvements; Diagramme-Treillis

Comme le souligne SANDERS, 1960, il est nécessaire dans l'étude d'une ou de plusieurs communautés de démontrer et d'évaluer la similarité ou la non-similarité de la composition faunistique de prélèvements différents. La comparaison doit porter non seulement sur la liste des espèces mais aussi sur la représentation numérique (dominance) de celles-ci.

Les prélèvements sont comparés deux à deux. Chaque espèce commune aux deux prélèvements se voit affecter d'une valeur égale à la dominance la plus faible obtenue dans l'un ou l'autre prélèvement. Le degré d'affinité entre les deux prélèvements est obtenu par addition des valeurs de ces dominances minimales de toutes les espèces communes. Le degré d'affinité est donc exprimé en pourcentage.

Soient les espèces A, B, C, D, E, toutes les espèces présentes dans les prélèvements 1 et 2 (P_1 et P_2).

Espèces	P_1 Dominance	P_2 Dominance	$P_1 - P_2$ Dominance minimale
A	23 %	7 %	7 %
B	18 %	33 %	18 %
C	11 %	0 %	0 %
D	28 %	41 %	28 %
E	20 %	19 %	19 %
	100 %	100 %	72 %

Le degré d'affinité entre les peuplements des prélèvements P_1 et P_2 est donc de 72 %. Cette méthode, proposée par SANDERS (1960), a été utilisée par WIESER (1960), GUILLE et SOYER (1968).

Une fois obtenus les degrés d'affinité entre tous les prélèvements considérés, et pour connaître non plus leur affinité deux à deux, mais par rapport à l'ensemble, nous utilisons une matrice, le « diagramme-treillis » (KULCZYNSKI, 1927; RENKONEN, 1938, etc.). Les prélèvements sont rangés dans le même ordre suivant une abscisse et une ordonnée et au point d'intersection des prélèvements pris deux à deux, la valeur

de leur degré d'affinité est donnée. Les prélèvements sont rangés de manière à ce que les valeurs voisines des degrés d'affinité soient placées à proximité. Ainsi les hautes valeurs sont regroupées près de la diagonale et des groupes de prélèvements affines sont mis en évidence dont il reste à déterminer la valeur biocénotique (fig. 3 et 4).

Les auteurs qui ont utilisé cette méthode en ont souligné les défauts, en particulier MC FADYEN (1954). Deux critiques importantes peuvent être faites.

Toutes les espèces récoltées entrent dans le calcul du degré d'affinité quelle que soit leur valeur biocénotique. Ainsi les espèces ubiquistes sont mélangées aux espèces caractéristiques d'une communauté et peuvent constituer une part importante de la valeur du degré d'affinité.

La comparaison d'ordre à la fois qualitatif et quantitatif de la composition faunistique de deux prélèvements peut se traduire par un degré d'affinité peu conforme à la réalité. Ainsi une même composition faunistique qualitative dans deux prélèvements mais très différente dans la représentation numérique (dominance) de chaque espèce se traduit par un faible degré d'affinité. Deux prélèvements, l'un très riche en nombre d'individus récoltés, l'autre pauvre, peuvent avoir par contre un degré d'affinité élevé s'ils ont beaucoup d'espèces en commun. Enfin, le degré d'affinité entre un prélèvement comportant une espèce largement dominante (c'est le cas par exemple des prélèvements effectués dans la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* où cette dernière espèce a une dominance moyenne supérieure à 50 %) et un prélèvement sans espèce dominante sera faible. Car en réalité, le calcul du degré d'affinité ne porte plus que sur un pourcentage réduit de la faune même si celle-ci est semblable qualitativement dans les deux prélèvements.

Il est donc indispensable de tenir compte de ces défauts dans les conclusions à déduire des résultats qu'apporte cette méthode. Cependant ses avantages nous semblent suffisamment importants pour justifier son emploi.

Le but de celui-ci doit être limité à une première délimitation des zones de peuplement homogène, et la mise en évidence des marges de contact entre celles-ci. Ensuite la caractérisation de ces peuplements à l'aide de la méthode des indices biologiques, que nous exposerons plus loin, permet de corriger les erreurs d'interprétation qui auraient pu s'introduire lors de la délimitation.

L'emploi des degrés d'affinité entre prélèvements, pour une première délimitation des peuplement, nous semble avoir un avantage fondamental car il ne tient compte ni des facteurs écologiques externes, ni du facteur personnel apporté par le chercheur. Or généralement, la plupart des travaux de biocénotique nous montrent une délimitation préalable, soit subjective (par exemple la

simple lecture des relevés faunistiques), soit liée à un facteur écologique externe (dans le domaine marin, la nature du substrat). Il semble plus satisfaisant pour l'esprit, dans une étude biocénétique, de partir des données objectives fournies par le matériel à étudier, en l'occurrence la faune, que d'un des facteurs, fut-il très important, qui modèle ces données. Une idée préconçue de la répartition de la faune semble être contenue dans cette dernière méthode.

De nombreux écologistes terrestres emploient une autre méthode objective de délimitation des peuplements : les coefficients d'affinité cénotique entre espèces prises deux à deux (JACCARD, 1902) et présentés dans des diagrammes treillis analogues à ceux que nous venons d'exposer.

Le coefficient d'affinité cénotique entre deux espèces est obtenu par la formule suivante (SORENSEN, 1948).

$$C = \frac{P_{ab} \times 100}{P_a + P_b - P_{ab}}$$

où P_{ab} = le nombre de prélèvements où les espèces a et b se trouvent ensemble.

P_a et P_b = les nombres totaux de prélèvements où les espèces a et b sont présentes.

A. TOULEMONT (1967) a récemment adapté ce coefficient au domaine benthique en introduisant notamment la possibilité de le calculer entre plusieurs espèces.

Ce coefficient s'applique donc à l'espèce et non pas à l'ensemble de la faune d'un prélèvement. D'autre part il ne tient aucun compte de l'abondance des espèces et les espèces isolées ont la même valeur dans l'établissement du coefficient d'affinité cénotique qu'une espèce représentée par un grand nombre d'individus. TRAVÉ (1963) souligne ce défaut en remarquant justement que « des espèces ne peuvent être réellement affines que lorsqu'elles cohabitent en assez grand nombre ». A cet important défaut s'ajoute dans notre cas le fait qu'il est pratiquement impossible d'évaluer les coefficients d'affinité cénotique des 720 espèces, prises deux à deux, que nous avons récoltées. Il nous semble dangereux par ailleurs d'en effectuer les calculs sur un petit nombre d'espèces sélectionnées en fonction de leur dominance, ou à partir d'un autre critère.

7. Indices biologiques (1)

L'indice biologique d'une espèce dans un peuplement est l'addition des rangs occupés par cette espèce dans tous les prélèvements effectués dans ce peuplement. Le rang de l'espèce dans un

(1) Cet indice biologique n'a rien de commun avec le bio-index de VATOVA (1947) qui caractérise une communauté par le rapport du nombre d'individus au nombre d'espèces d'une surface donnée.

prélèvement est fonction de sa dominance par rapport à celles des autres espèces présentes.

La méthode des indices biologiques, employée par SANDERS (1960), nous apparaît comme une adaptation des travaux de corrélation de rang, notamment de KENDALL (1955) et FAGER (1957).

Les espèces récoltées dans chaque prélèvement sont classées en fonction de leur dominance (ou de leur abondance). La première, dont la dominance est la plus forte dans le prélèvement, se voit attribuer 10 points; la seconde, 9 points; la troisième, 8 points, etc. jusqu'à la dixième, 1 point. Ainsi dans chaque prélèvement dix espèces sont classées. Les points obtenus par chaque espèce classée dans tous les prélèvements d'un même peuplement sont additionnés et leur somme correspond à « l'indice biologique » de l'espèce pour le peuplement considéré.

Un tableau regroupe toutes les espèces classées du peuplement en fonction de leur indice biologique (I_b) décroissant. Nous y ajoutons d'autres colonnes exprimant les valeurs de :

— leur fréquence (F) = nombre de prélèvements dans lesquels l'espèce est présente.

— leur présence (P) = nombre de prélèvements dans lesquels l'espèce se trouve classée.

— leur dominance moyenne (D_m).

— leur dominance cumulée (D_c) à celle des espèces précédemment classées, de façon à estimer leur importance par rapport à l'ensemble du peuplement.

L'indice biologique d'une espèce est donc fondé sur les valeurs de sa dominance dans chaque prélèvement d'un même peuplement et non pas sur l'ensemble des prélèvements effectués dans celui-ci. Ainsi sa valeur peut être sans rapport avec la dominance *moyenne* ou la fréquence de l'espèce. La lecture du tableau regroupant ces trois caractéristiques de l'espèce met en évidence ces particularités. La présence d'une espèce affectée d'un indice biologique élevé mais par ailleurs d'une dominance moyenne et d'une fréquence faibles est indicatrice d'un faciès à l'intérieur du peuplement (1).

Les espèces dominantes d'un prélèvement, d'un peuplement, ne sont pas toujours les plus caractéristiques de ceux-ci. Une distinction doit en effet être faite entre les espèces présentes dans plusieurs peuplements et celles localisées dans un seul de ceux-ci. Ces dernières seront appelées espèces *caractéristiques* du peuplement considéré; rencontrées exceptionnellement dans d'autres, elles seront dénommées *accidentelles*.

(1) Le terme de faciès est ici employé au sens de PRENANT (1927) et des bionomistes marseillais, c'est-à-dire désignant un groupe faunistique particulier ou une subdivision d'un peuplement caractérisés essentiellement par la dominance d'une ou d'un très petit nombre d'espèces.

8. Classification biocénotique des espèces

Une classification précise des espèces, en fonction de leur appartenance à un ou plusieurs peuplements, en fonction de la valeur de leur indice biologique, juxtaposée à la classification basée sur leur fréquence, représente le stade ultime de la définition des peuplements.

a) Espèces présentes dans plusieurs peuplements

1. les espèces classées dans un peuplement dans les 10 premières selon la valeur de leur indice biologique seront appelées espèces *préférantes* de celui-ci;

2. les espèces classées dans le même peuplement après les 10 premières seront appelées espèces *accompagnatrices*;

3. enfin les espèces non classées, dépourvues d'indice biologique dans ce peuplement, seront appelées espèces *accessoires*.

Une espèce préférante d'un peuplement peut l'être également dans un autre, ou y être accompagnatrice ou encore accessoire.

b) Espèces caractéristiques

Les espèces caractéristiques seront appelées de 1^{er}, 2^e ou 3^e ordre selon qu'elles seront classées dans le peuplement d'après la valeur de leur indice biologique dans les 10 premières espèces, classées après celles-ci ou dépourvues d'indice biologique.

9. Coefficient d'abondance-fréquence

Dans la description des peuplements, nous avons été amené à disjoindre l'épifaune sessile et sa faune associée de l'endofaune et de l'épifaune vagile. Nous verrons plus loin les raisons. Cette distinction nous a conduit à utiliser un coefficient particulier pour la caractérisation des espèces de l'épifaune sessile dont la répartition aurait demandé des méthodes différentes d'échantillonnage. Nous avons adopté le coefficient d'abondance-fréquence de LEDOYER (1967). Celui-ci exprime sous forme de fraction le nombre moyen d'exemplaires récoltés et la fréquence de l'espèce considérée.

Soient : N_A le nombre total de prélèvements effectués dans le peuplement A;

n_A le nombre de prélèvements où l'espèce x a été récoltée dans le peuplement A;

n_x le nombre total d'exemplaires récoltés de l'espèce x dans le peuplement A;

le coefficient d'abondance-fréquence est égal à

$$\frac{n_x/n_a}{(n_A/N_A) \times 100}$$

Dans le cas des espèces coloniales, Hydraires, Bryozoaires, Ascidies, chaque colonie représente un individu.

10. Coefficient de transition

L'emploi des degrés d'affinité entre prélèvements et le calcul des indices biologiques des espèces fait apparaître un certain nombre de prélèvements et de stations dont la composition faunistique est intermédiaire entre celles de deux ou plusieurs peuplements. Ces stations sont, soit isolées, soit voisines les unes des autres, formant alors une véritable marge de contact. C'est le cas, nous le verrons, du passage de la communauté des sables fins infralittoraux à *Spisula subtruncata* à celle des fonds vaseux circalittoraux à *Amphiura filiformis*. Il est alors important d'estimer pour chaque prélèvement ou pour toute la zone considérée l'affinité de sa faune avec celles des communautés voisines. Nous avons employé à cette fin le coefficient de transition établi par PICARD (1965) avec toutefois une modification d'une des données.

Le principe pour PICARD est de définir le pourcentage d'individus présents appartenant à des espèces *exclusives* (dans notre nomenclature, caractéristiques) des différentes biocénoses voisines. Pour notre part, nous tenons compte non seulement des espèces caractéristiques de chaque communauté voisine mais aussi des autres espèces que ces communautés n'ont pas en commun.

Rappelons succinctement le mécanisme des calculs à effectuer en admettant comme dans le cas que nous aurons à étudier que la zone de transition n'est en contact qu'avec deux communautés.

N_A = la somme des dominances moyennes des espèces caractéristiques de la communauté A et des espèces absentes de la communauté B.

N_B = la somme des dominances des espèces caractéristiques de la communauté B et des espèces absentes de la communauté A.

n_A = la somme des dominances moyennes dans la zone à définir, des espèces caractéristiques de la communauté A et des espèces présentes dans celle-ci mais absentes de la communauté B.

n_B = la somme des dominances moyennes dans la zone à définir des espèces caractéristiques de la communauté B ou présentes dans celle-ci mais absentes de la communauté A.

On établit les coefficients de correction résultant de la représentation respective des espèces des communautés A et B :

$$C_A = \frac{N_A \times 100}{N_A + N_B} \quad C_B = \frac{N_B \times 100}{N_A + N_B}$$

on calcule alors, en pourcentage, l'affinité de la zone considérée avec les communautés A et B :

Affinité par rapport à A = $n_A \times C_B$

Affinité par rapport à B = $n_B \times C_A$.

CURTIS (1965) a défini une autre méthode de mise en évidence de l'affinité d'un prélèvement avec tel ou tel type de peuplement. CURTIS définit les espèces indicatrices des différents peuplements de son « continuum » et les affecte d'un coefficient, différent, selon les peuplements. Par exemple ces coefficients iront de 1 à 5 s'il envisage 5 peuplements différents. Dans le prélèvement étudié, le nombre d'espèces indicatrices de chaque peuplement est multiplié par son coefficient propre, additionné aux autres groupes d'espèces indicatrices d'autres peuplements et la somme divisée par le nombre total des différentes indicatrices présentes. La comparaison du résultat avec le coefficient de base le plus proche permet de déterminer avec quel peuplement le prélèvement est le plus affine.

Cette dernière méthode à l'inconvénient de ne faire appel qu'à la présence de l'espèce sans tenir compte de sa représentation numérique.

11. Indice de diversité

Le calcul de cet indice permet d'évaluer la richesse faunistique d'un milieu déterminé et de comparer entre elles, les faunes de deux milieux lorsque les nombres d'exemplaires récoltés sont très différents (DAJOZ).

Les formules d'indices de diversité sont nombreuses, allant de la simplicité dans le nombre et la qualité des données nécessaires, dans la formulation mathématique (par exemple celui de GLEASON, 1922) à une plus grande complexité (indice de MARGALEF, 1958). Ces indices apportent des résultats parfois différents. Nous avons choisi celui de FISHER, CORBET et WILLIAMS, 1943, qui se traduit par la formule suivante :

$$S = \alpha \log_e \left(1 + \frac{N}{\alpha} \right)$$

où S = le nombre d'espèces récoltées dans le peuplement considéré;

N = le nombre d'individus récoltés dans le peuplement considéré;

α = indice de diversité.

La nécessité de calculer par approches successives est l'inconvénient de cette formule mais un léger entraînement amène des solutions rapides.

Une valeur faible de cet indice traduit un peuplement à petit nombre d'espèces représentées par contre par un grand nombre d'individus, situation généralement due à des conditions écologiques « défavorables » (THIENEMANN, 1939) ou plutôt au rôle prépondérant d'un facteur écologique (courants, pollution, température, etc.) par rapport aux autres. Au contraire, une valeur forte correspond à un peuplement à nombreuses espèces représentées par un petit nombre d'individus,

dans des conditions écologiques « favorables » ou mieux, équilibrées et stables.

Nous verrons que les conclusions à déduire de l'emploi de cet indice seront en fait plus particulières. Les indices de diversité mettront en évidence l'homogénéité ou l'hétérogénéité des peuplements, dans ce dernier cas marqués par un mélange de stocks faunistiques liés à différentes fractions granulométriques du substrat.

12. Communauté

Notre intention n'était pas de passer en revue tous les termes et toutes les méthodes de bionomie benthique ou d'écologie générale mais, aux côtés des méthodes que nous avons choisies, de signaler celles, voisines ou opposées, éclairant notre démarche intellectuelle. Celle-ci est donc axée dans la définition des peuplements essentiellement sur la dominance des espèces présentes. Ce caractère doit nous amener maintenant à remplacer le terme de peuplement jusqu'ici employé par celui de communauté.

Comme LAUBIER (1966) l'a souligné, la plupart des écologistes marins utilisent soit le terme de communauté, soit celui de biocénose. Pour beaucoup d'entre eux, pour éviter toute querelle, ces deux termes recouvrent une même conception. Cependant une distinction généralement admise met en avant dans la notion de biocénose l'idée d'interdépendance entre les espèces, dans celle de communauté les critères quantitatifs de représentation des espèces. PÉRÈS (1961) remarque que la notion de biocénose « implique la prise en considération simultanée de la flore et de la faune ». Cette dernière doit être comprise dans le cas qui nous préoccupe comme la totalité du macro- et du microbenthos. Au contraire, la communauté n'englobe pas l'ensemble des animaux et des végétaux vivant dans le biotope. Elle concerne un groupe vivant défini par exemple à partir d'un critère dimensionnel ou correspondant à un groupe zoologique ou botanique. La biocénose est donc formée d'un certain nombre de communautés. A l'origine (MÖBIUS, 1877), sa définition est très précise et dans l'état actuel du développement de l'écologie, dans le domaine marin en particulier, la biocénose nous apparaît comme un concept idéal, difficile à atteindre. La tendance actuelle aux études d'écologie expérimentale, suivie particulièrement par les écoles scandinaves et anglo-saxonnes, permet d'espérer un développement de nos connaissances, notamment en ce qui concerne le problème de l'interdépendance des espèces, autorisant alors l'emploi de la notion de biocénose dans un sens plus significatif.

Au contraire le concept de communauté est « élastique » (ELTON, 1927) et depuis les travaux de PETERSEN et la définition de MOLANDER (1928), il a entraîné de nombreux auteurs à le préciser, parfois de telle façon qu'il ne se différenciait plus de celui de biocénose. THORSON (1957) ainsi, est amené à poser la question : « Are the Petersen communities nothing more than descriptive statistical units or are they also to be regarded as ecological units - i.e., biocénose ? »

Si, tel LINDROTH (1935) la notion de communauté est réduite à une entité statistique, elle se confond avec la notion de cohorte (F. PIERRE, 1958), « rassemblement d'éléments indépendants les uns des autres rassemblés par le fait que leurs réactions vis-à-vis du milieu sont analogues ».

Pour notre part nous adopterons la définition de BODENHEIMER (1958) « a combination of animals, recurring in an approximately similar composition, with regard to the dominant and characteristic species at least, whenever similar ecological conditions exist within the same zoogeographical region ». Cette définition a le mérite, sinon d'être le reflet de la réalité, du moins de correspondre aux méthodes d'étude et d'expression des résultats. Par rapport à la notion de cohorte, elle introduit l'idée d'une certaine structure qualitative et quantitative du groupement animal et précise la dépendance de celui-ci vis-à-vis du milieu.

13. *Sous-Communauté*

Nous avons donné précédemment la définition du faciès, subdivision ou plutôt aspect particulier d'une communauté. Une autre subdivision, de conception très différente, doit être effectuée à l'intérieur de certaines communautés : la sous-communauté (BUCHANAN, 1963).

Sa distinction est nécessaire lorsqu'un ensemble de stations à l'intérieur d'une communauté présente, par rapport à celle-ci, des modifications de la composition faunistique d'ordre à la fois qualitatif et quantitatif qui cependant ne mettent pas en cause l'appartenance de ces stations à la communauté.

Suivant notre méthode d'analyse, ces modifications se traduisent par un ordre différent dans le tableau des espèces classées suivant la valeur de leur indice biologique, par l'apparition ou la disparition de quelques espèces ou leur changement de qualité. Par exemple, certaines espèces accompagnatrices ou accessoires deviennent préférantes ou inversement. Quelques espèces peuvent même être caractéristiques de la sous-communauté, mais leur nombre et leur dominance par rapport aux autres espèces, en particulier classées, n'autorisent pas la création d'une communauté distincte.

Ces légères modifications de la composition faunistique sont concomitantes avec celles d'un ou de plusieurs facteurs physiques. L'analyse granulométrique du substrat fait apparaître une augmentation de telle ou telle fraction sans cependant modifier sa principale caractéristique, limicole, gravellicole, sabulicole, etc... L'augmentation de profondeur, entraînant des conditions de température différentes, peut, elle aussi, expliquer l'installation d'une sous-communauté.

14. Dénomination des unités faunistiques

Celle-ci est faite à l'aide d'une espèce et des caractères généraux du substrat. L'espèce choisie est parmi les espèces caractéristiques constantes du peuplement celle présentant l'indice biologique le plus élevé. Parfois l'absence d'espèce caractéristique de 1^{er} ordre constante nous a amené à utiliser une espèce caractéristique de 2^e ordre. Dans deux cas nous avons dû même choisir la première espèce préférante constante du peuplement en raison de l'absence de toute espèce caractéristique constante. Une espèce préférante d'un peuplement peut être par ailleurs ubiquiste. Le fait de faire appel également à la texture du sédiment supprime l'inconvénient d'employer une espèce non caractéristique pour désigner un peuplement. Cependant la seule référence à une caractéristique physique nous semble insuffisante pour dénommer une structure vivante.

En conclusion à ce chapitre méthodologique et malgré les indications précises apportées par l'analyse des caractéristiques biotiques et abiotiques de la communauté, il faut souligner le rôle important joué par le chercheur, « the good judgement of the investigator » (MAC GINITIE, 1939), dans la délimitation de celle-ci. L'existence et la connaissance de communautés « parallèles » (THORSON, 1955) dans les différentes aires marines sont par ailleurs une aide précieuse. Les synthèses effectuées à leur sujet, par cet auteur et par PÉRÈS, alors plus spécialement axées sur le benthos méditerranéen, seront présentes à chaque instant dans notre propos.

DEUXIÈME PARTIE

LES COMMUNAUTÉS BENTHIQUES

CHAPITRE I

DÉLIMITATION

Le calcul des degrés d'affinité entre les faunes de toutes les stations prospectées révèle l'existence de six groupes affines. Pour mettre en évidence ceux-ci, nous ne pouvions présenter ici un diagramme-treillis concernant les quelques 150 stations concernées, prises deux à deux. Aussi nous avons choisi 5 stations par groupe, soit 30 au total (fig. 3). Les valeurs des degrés d'affinité à l'intérieur d'un même groupe ne sont pas toutes très proches les unes des autres. Certains écarts s'expliquent par des variations non significatives de la représentation qualitative et quantitative de la faune, liées à des variations très localisées des conditions biologiques (par exemple le dépôt des larves planctoniques) ou physico-chimiques. Ainsi JAGERSTEN (1940) et WILSON (1952) ont montré la grande sensibilité des animaux benthiques aux modifications très fines de la granulométrie. THORSON (1957) remarque que bien souvent l'analyse faunistique met en évidence ces modifications qui seraient passées inaperçues dans le cadre d'une simple étude sédimentologique. D'autres écarts révèlent la présence, après examen de leur composition faunistique, de stations intermédiaires entre deux ou plusieurs groupes. Celles-ci, quand elles sont isolées, doivent être éliminées des tableaux de caractérisation des peuplements. Au contraire, parfois ces stations intermédiaires sont groupées géographiquement et forment une marge de contact étendue entre deux peuplements. C'est la situation que nous avons rencontrée à la limite des sables fins littoraux (groupe A) et de la vase côtière (groupe D) et que nous avons détaillée dans la figure 4 (groupes G et H). Dans le mélange des faunes infralittorale sabulicole et circalittorale limicole, quelques espèces ont une représentation numérique considérablement accrue et cette marge de contact est en fait un véritable faciès. Enfin certains groupes bien individualisés (groupes C, D, E, F) présentent cependant des affinités entre eux. L'examen de leur composition faunistique et des conditions physico-chimiques qui les entourent montrera qu'ils

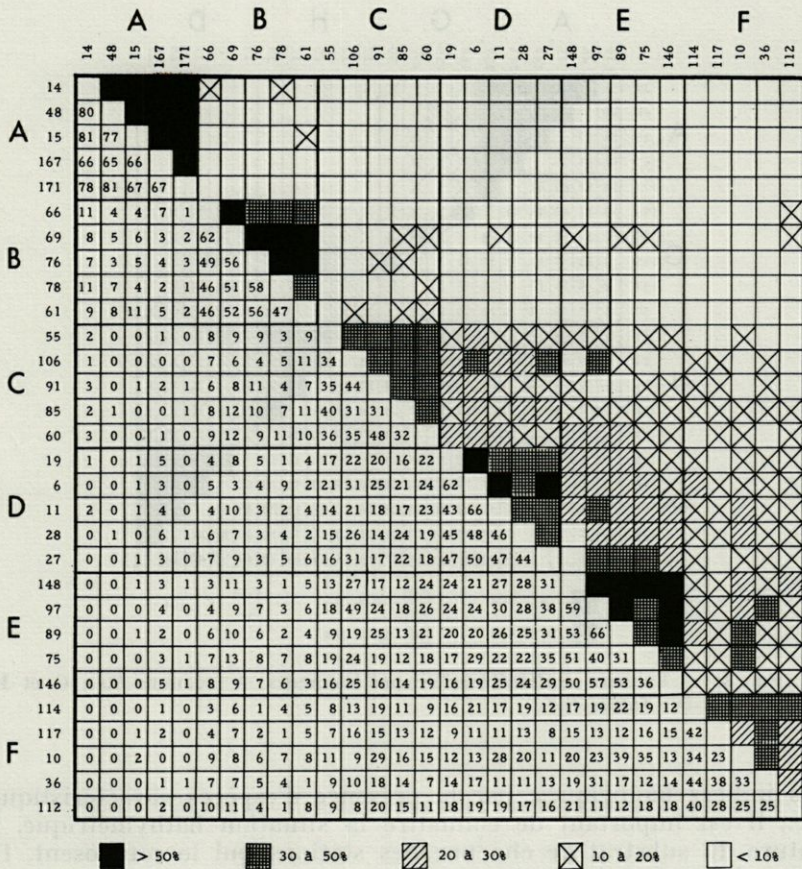


FIG. 3. — Tableau d'affinité entre prélèvements (en bas, à gauche, les coefficients chiffrés, en haut, à droite, leur représentation schématique).

A : comm. S.s.; B : comm. B.I.; C : s/comm. N.s.; D : faciès S.a.; E : s/comm. V.o.; F : s/comm. A.c.

appartiennent à une même communauté et qu'ils y ont rang de sous-communautés ou de faciès.

Ainsi le calcul des degrés d'affinité entre tous les prélèvements effectués permet de grouper ceux-ci et de fournir les premiers éléments quant à la valeur biocénotique de ces groupes, compte tenu toutefois des défauts de cette méthode, défauts exposés dans le chapitre précédent.

En même temps que la valeur biocénotique de chacun des groupes est déterminée de manière précise à l'aide de la méthode

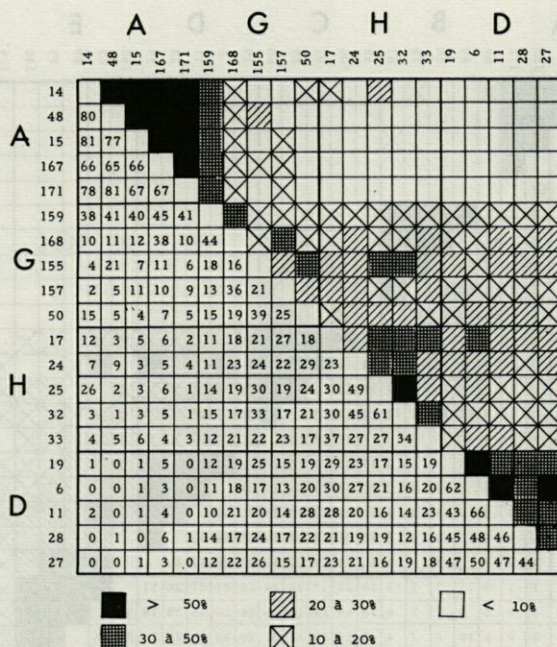


FIG. 4. — Tableau d'affinité entre prélèvements. A : comm. S.s.; G et H : faciès N.h.; D : faciès S.a.

des indices biologiques, par la présence d'espèces caractéristiques etc., il est important de connaître la situation bathymétrique, la nature du substrat de chacune des stations qui le composent. Un groupe de stations affines doit en effet correspondre à un certain environnement, l'« habitat » des auteurs anglo-saxons. THORSON recommande à l'écologiste benthique, *partant* de données faunistiques, de comparer constamment celles-ci avec le substrat d'origine. Nous ne manquerons pas d'accorder dans la définition des peuplements une large place à l'influence des conditions physico-chimiques.

En particulier pour chacun d'entre eux, la composition du substrat de 5 stations sera donnée sous forme de courbes semi-logarithmiques. Ces stations seront choisies de manière à mettre en évidence les limites des variations de la texture du sédiment à l'intérieur du peuplement. L'affinité granulométrique des espèces sera précisée. Exceptées certaines espèces indifférentes au substrat ou trop rares pour qu'une conclusion à ce sujet puisse être émise, les autres espèces sont limicoles, sabulicoles, gravellicoles, mixti-

coles (PICARD, 1965) et dans chacune de ces catégories, l'affinité peut être stricte ou simplement préférentielle (espèces tolérantes). Ces affinités seront déduites de l'examen de la répartition des espèces dans les fonds de la région de Banyuls (cf. index faunistique). Dans chaque peuplement, l'importance de chaque stock faunistique lié à l'une des trois fractions granulométriques principales sera évaluée par addition des dominances moyennes des espèces composantes.

CHAPITRE II

LES COMMUNAUTÉS DE L'ENDOFAUNE ET DE L'ÉPIFAUNE VAGILE

1. LA COMMUNAUTÉ DES SABLES FINS A *Spisula subtruncata*

Sa connaissance est basée sur 53 prélèvements effectués dans 19 stations. Quatre de ces stations ont été éliminées des tableaux de définition de cette communauté en raison de leur faune présentant des caractères de mélange avec d'autres peuplements voisins.

Situation géographique et conditions physico-chimiques générales.

Cette communauté est installée au centre de toutes les baies de la côte rocheuse, de 4 à 25 mètres de profondeur. Au large de la grande plage du Roussillon, elle s'étend entre 10 et 20 mètres de profondeur environ entre les « sables ou gravelles à *Amphioxus* » et les sables vaseux situés à la limite supérieure de l'étage circalittoral.

Dans les stations typiques, le substrat est constitué d'un sable fin bien calibré (taille des grains entre 100 et 200 μ), compact, à forte cohésion. D'autres stations où les sables fins restent prépondérants dans une proportion d'au moins 65 %, voient apparaître une fraction plus grossière (jusqu'à 500 μ) ou au contraire une fraction vaseuse (inférieure à 40 μ) (fig. 5).

Par leur répartition bathymétrique, toutes les stations sont infralittorales et soumises à d'importantes variations annuelles de température, de l'ordre de 10°.

Composition faunistique

205 espèces ont été recensées, 7 d'entre elles appartiennent à l'épifaune sessile ou à sa faune associée. Chaque dragage contenait en moyenne 33 espèces représentées par 1 124 individus. Le tableau (n° I) des indices biologiques comprend 65 espèces classées.

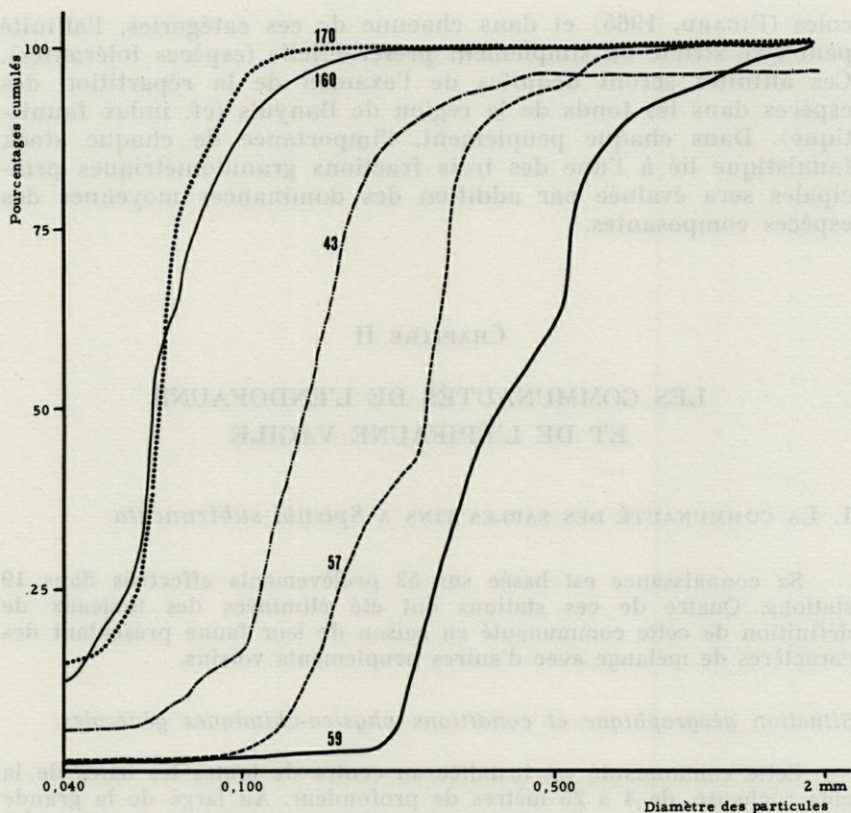


FIG. 5. — Granulométrie dans 5 stations de la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*.

1. Espèces caractéristiques

- 1^{er} ordre constantes : *Spisula subtruncata*
Siphonocetes dellavallei
Nassa pygmaea
- 1^{er} ordre communes : *Diogenes pugilator*
Ophiura africana
Pontophilus trispinosus
- 2^e ordre constante : *Macropipus vernalis*
- 2^e ordre communes : *Venus gallina*
Natica guillemini
Aglaophamus agilis
Cyclonassa donovani
Raphitoma nebula
Acteon tornatilis

- Urothoë pulchella*
Mactra corallina
Urothoë brevicornis
Tellina fabula
Callista chione
Nassa incrassata
Ensis ensis
- 2° ordre rares : *Bathyporeia guillamsoniana*
Tellina pygmaea
Perioculodes longimanus
- 3° ordre communes : *Apseudes latreilli mediterraneus*
Raphitoma ginnaniana
Magelona papillicornis
Cardium aculeatum
Dosinia lupinus
Echinocardium cordatum
Nassa mutabilis
Sigalion mathildae
Atylus swammerdani
Bathyporeia pelagica
Iphinoë inermis
Philine aperta
- 3° ordre rares : *Mactra glauca*
Pariambus typicus inermis
2. Espèces préférantes
- Constantes : *Ophiura texturata*
Ampelisca brevicornis
- Communes : *Corbula gibba*
Abra alba
3. Espèce accompagnatrice constante :
Ampelisca diadema

37 espèces sont donc caractéristiques, dont 6 de 1^{er} ordre et 17 parmi les 56 autres espèces classées. Cette communauté est la mieux définie de tous les peuplements étudiés ici.

L'importance des différents stocks d'animaux suivant leurs affinités granulométriques est la suivante :

- Sabulicoles strictes 81,10 % (espèces caractéristiques)
Gravellicoles tolérantes 6,00 %
Limicoles tolérantes 0,60 %
Indifférentes 7,70 %

39,6 % des espèces recensées sont des Mollusques, 29 % des Crustacés, 17 % des Polychètes et 9,90 % des Echinodermes. Numériquement la part prépondérante occupée par les Mollusques dans cette communauté est encore plus nette puisqu'ils représentent

TABLEAU I
Communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*
(cf. explication des abréviations 1^{re} partie, chap. 2)

Liste des Espèces	Classement										F	P	Ib	Dm	Dc
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1 <i>Spisula subtruncata</i>	14			1							15	15	146	57,00	57,00
2 <i>Ophiura texturata</i>		3	4	1					1		11	9	62	4,65	61,65
3 <i>Diogenes pugilator</i>			3	2							6	5	36	2,09	63,74
4 <i>Corbula gibba</i>		3	1								5	4	35	2,65	66,39
5 <i>Siphonocetes dellavallei</i>		2	2					1			9	5	34	3,04	69,43
6 <i>Pontophilus trispinosus</i>	1			1	1	2		1			7	6	31	2,32	71,75
7 <i>Abra Alba</i>		1	2		2						5	5	30	0,52	72,27
8 <i>Ophiura africana</i>		1	1	1		1					7	4	28	2,35	74,62
9 <i>Nassa pygmaea</i>		1	1	2	1		1				8	5	28	0,98	75,60
10 <i>Ampelisea brevicornis</i>		1	1	1	1				2		10	5	23	0,35	75,95
11 <i>Venus gallina</i>		1	1								7	4	21	0,94	76,89
12 <i>Nucula turgida</i>		2				1			2		4	3	20	0,53	77,42
13 <i>Nephtys hombergii</i>		1		1		1					6	3	19	1,77	79,19
14 <i>Natica guillemini</i>			1		2						6	3	17	0,53	79,72
15 <i>Aglaophamus agilis</i>			2								4	2	14	0,49	80,21
16 <i>Cyclonassa donavani</i>			1	1					1		3	3	14	0,21	80,42
17 <i>Raphitoma nebula</i>		1		1	1						6	2	13	0,66	81,08
18 <i>Hippomedon denticulatus</i>				1	1			1			4	3	13	0,53	81,61
19 <i>Owenia fusiformis</i>	1		1				1				5	2	12	0,38	81,99
20 <i>Iphinoë trispinosa</i>				1		1					2	2	12	0,21	82,20
21 <i>Chlamys varia</i>		1			1	1			1		5	3	11	0,15	82,35
22 <i>Anapagurus petiti</i>											4	2	10	0,29	82,64
23 <i>Ampeliscus diadema</i>				1	1			1	1		10	3	9	0,56	83,20
24 <i>Ophiura albida</i>					1	1	1				7	2	9	0,61	83,81
25 <i>Lanice conchilega</i>			1					1			6	2	9	0,50	84,31
26 <i>Molgula appendiculata</i>				1	1		1				4	2	9	0,80	85,11
27 <i>Nephtys incisa</i>						1					2	2	9	0,20	85,31

28	<i>Tellina fabula</i>	1	2	1	9	1, 91	87, 22
29	<i>Mactra corallina</i>	1	4	1	8	0, 21	87, 43
30	<i>Cyclonassa neritea</i>	1	1	1	8	0, 76	88, 19
31	<i>Notomastus latericeus</i>	1	2	1	7	0, 27	88, 46
32	<i>Venus casina</i>	1	1	1	7	0, 15	88, 61
33	<i>Acteon tornatilis</i>		4	1	6	0, 20	88, 81
34	<i>Callista chione</i>		2	1	6	0, 23	89, 04
35	<i>Abra prismatica</i>		2	1	6	0, 22	89, 26
36	<i>Bathyporeia guillemsoniana</i>		1	1	6	0, 19	89, 45
37	<i>Urothoe pulchella</i>		4	1	5	0, 30	89, 75
38	<i>Cultellus tenuis</i>		3	1	5	0, 33	90, 08
39	<i>Urothoe brevicornis</i>		3	1	5	0, 23	90, 31
40	<i>Nassa incrassata</i>		3	1	5	0, 04	90, 35
41	<i>Nymphonella lecalvezi</i>		2	1	5	0, 13	90, 48
42	<i>Tellina pygmaea</i>		1	1	5	0, 11	90, 59
43	<i>Leda pella</i>		3	1	4	0, 19	90, 78
44	<i>Lumbrineris impatiens</i>		3	1	4	0, 07	90, 85
45	<i>Phascolion strombi</i>		2	1	4	0, 05	90, 90
46	<i>Echinocyamus pusillus</i>		2	1	4	0, 12	91, 02
47	<i>Ebalia granulosa</i>		2	1	4	0, 21	91, 23
48	<i>Arcturidae</i>		1	1	4	0, 17	91, 40
49	<i>Molgula bleizi</i>		1	1	4	0, 04	91, 44
50	<i>Cardium tuberculatum</i>		5	1	3	0, 11	91, 55
51	<i>Astropecten irregularis</i>		4	1	3	0, 11	91, 66
52	<i>Ebalia deshayesi</i>		4	2	3	0, 31	91, 97
53	<i>Natica alderi</i>		3	1	3	0, 02	91, 99
54	<i>Ensis ensis</i>		2	1	3	0, 12	92, 11
55	<i>Stenelais limicola</i>		4	1	2	0, 24	92, 35
56	<i>Tellina donacina</i>		3	1	2	0, 13	92, 48
57	<i>Aporrhais pes-pelecani</i>		3	1	2	0, 06	92, 54
58	<i>Lumbrineris latreilli</i>		3	1	2	0, 02	92, 56
59	<i>Laonice cirrata</i>		2	1	2	0, 04	92, 60
60	<i>Murex brandaris</i>		1	1	2	0, 01	92, 61
61	<i>Macropisus vernalis</i>		9	1	1	0, 20	92, 81
62	<i>Cymodoce truncata</i>		2	1	1	0, 07	92, 88
63	<i>Acrocnida brachiata</i>		2	1	1	0, 06	92, 94
64	<i>Echinocardium mediterraneum</i>		1	1	1	0, 02	92, 96
65	<i>Periculodes longimannus</i>		1	1	1	0, 02	92, 98

72,1 % de la faune suivis des Crustacés avec 14,20 %, des Echinodermes 7,70 %, et enfin des Polychètes 5,20 %.

La lecture du tableau des indices biologiques ainsi que l'examen des fiches de prélèvements montrent une certaine hétérogénéité dans la communauté composée en fait de deux faciès :

- le faciès des baies de la côte rocheuse (sud)
- le faciès au large de la plaine du Roussillon (nord)

Ces deux faciès diffèrent essentiellement par la composition quantitative de la faune en liaison avec des modifications des conditions physico-chimiques.

a) *Faciès des baies de la côte rocheuse*

Il est installé au centre de toutes les baies fermées par les indentations de la Côte Vermeille. La faune est relativement pauvre en espèces et en individus (par rapport à celle du faciès nord). Ainsi la moyenne des espèces récoltées dans un trait de drague n'est que de 31 représentées par 344 exemplaires. La quasi totalité des espèces présentes est formée de sabulicoles eurythermes et l'on peut considérer ce faciès comme type de la communauté.

Vers le large, à l'ouverture des baies, une légère fraction vaseuse apparaît dans la composition granulométrique du substrat, entraînant l'apparition de quelques espèces sabulicoles plus tolérantes. Cette évolution, à la limite inférieure de profondeur du peuplement, correspond par certains aspects au faciès nord.

b) *Faciès au large de la plaine du Roussillon*

Il s'étend parallèlement à la grande plage du Roussillon, qui débute au Racou, entre les « gravelles à *Amphioxus* » étudiées par F. MONNIOT (1962) et la zone d'apparition de la vase circalittorale. Au sable, toujours bien calibré, entre 40 et 200 μ , se joint une fraction vaseuse, de l'ordre de 10 %. La cohésion encore plus forte du sable rend difficile la pénétration de la drague dans le sédiment très dur. Au niveau du fond, l'hydrodynamisme très important est dû principalement :

- 1° au courant réversible nord-sud suivant les régimes des vents, Tramontane (nord-ouest) et Garbi (sud-est)
- 2° aux effets de la houle d'est provoquée par les tempêtes d'équinoxes et d'hiver

La faune est riche en espèces et en individus puisque la moyenne des espèces récoltées dans un prélèvement est de 45 représentées par 3 248 exemplaires.

Toutes les espèces caractéristiques du faciès des baies sont présentes mais les valeurs de leur dominance et surtout de leur

abondance sont modifiées. Ainsi le nombre moyen d'exemplaires de *Spisula subtruncata* qui est de 197 par prélèvement dans le faciès des baies passe à 2587; le nombre maximum de 620 à 4 020. Au contraire l'abondance de *Ophiura africana*, *Siphonocetes della-vallei*, *Venus gallina*, *Diogenes pugilator*, *Aglaophamus agilis*, diminue.

La dominance et la fréquence de certaines espèces sabulicoles tolérantes ou ubiquistes augmentent : *Abra alba*, *Nucula turgida*, *Owenia fusiformis* et surtout *Corbula gibba*. Cette dernière espèce, pratiquement absente du faciès des baies de la côte rocheuse, est très abondante, venant immédiatement après *Spisula subtruncata* dans le classement des espèces selon leur indice biologique.

Enfin, quelques espèces limicoles tolérantes apparaissent, *Notomastus latericeus* par exemple, mais toujours représentées par un seul ou par un très petit nombre d'exemplaires.

Malgré ces différences dans la composition faunistique, ce faciès fait bien partie de la même communauté :

L'addition des dominances minimales des espèces communes aux deux faciès montre une affinité de plus de 70 % entre les deux peuplements.

Les espèces caractéristiques du faciès des baies forment plus de 85 % de la population du faciès nord soit davantage encore que dans le premier cas, il est vrai grâce à *Spisula subtruncata*. Pour l'ensemble des deux faciès, cette espèce est affectée du plus fort indice biologique, 145 sur 150, maximum possible; c'est-à-dire classée première dans 14 stations sur 15, et au 5^e rang dans la dernière, située dans le faciès des baies. A elle seule, avec une dominance moyenne de 57 %, elle représente plus de la moitié du peuplement et plus encore si l'on considère le seul faciès nord. Cependant les importantes variations saisonnières auxquelles est soumise *Spisula subtruncata* au cours de l'année n'apparaissent pas dans nos résultats obtenus à partir de prélèvements effectués entre mars et octobre. Cette période coïncide justement avec la poussée de cette espèce qui en Méditerranée Occidentale a un cycle annuel (MASSÉ, 1962). Cela explique donc l'importance primordiale prise par *Spisula subtruncata* dans le classement des espèces selon leur indice biologique.

L'analyse granulométrique du substrat de différentes stations situées dans l'un ou l'autre faciès montre des variations insuffisantes à expliquer les différences de composition faunistique (fig. 5) dues en fait aux conditions rhéologiques régnant dans les baies ou au large de la grande plage du Roussillon. Dans le premier cas, les courants dominants nord-sud et l'effet de la houle d'est sont peu sensibles alors qu'au contraire le faciès nord y est très exposé.

Ces mouvements des masses d'eau amènent le dépôt sur le fond de nombreuses larves d'espèces de divers biotopes. Les espèces limicoles dans des conditions très différentes de leur milieu d'origine, ne se développent pas à quelques exceptions près; d'autres, les sabulicoles tolérantes, les gravellicoles eurythermes, trouvent des conditions plus proches de leur milieu et un plus grand nombre de leurs larves se développent comme celles, bien entendu, des espèces électives des sables fins infralittoraux. D'autre part, la grande mortalité des larves des espèces étrangères à la communauté est une source trophique importante pour le développement de celle-ci. Ainsi ces conditions rhéologiques ne peuvent pas permettre l'installation d'un peuplement à composition identique à celui relativement protégé des baies. Mais l'intervention d'un seul facteur physique ne modifiant pas fondamentalement les autres données physico-chimiques et faunistiques ne saurait dissimuler le caractère homogène de la communauté.

c) Communautés parallèles

PÉRÈS (1967) considère que « les sables terrigènes infralittoraux bien calibrés et non exondables présentent, dans le monde, des analogies certaines... » avec toutefois l'« existence de faciès très divers, conditionnés essentiellement par les caractères granulométriques et l'agitation du sédiment ».

PETERSEN (1918) a le premier décrit, de la mer danoise, une communauté à *Venus gallina* dans laquelle HAGMEIER (1951) distingue deux faciès : l'un dans les sables assez purs où *Venus gallina* est l'espèce dominante, l'autre dans les sables plus vaseux, à *Spisula subtruncata*. Il est intéressant de remarquer que nos deux faciès de Banyuls se distinguent également par des différences de dominance de ces deux espèces, *Spisula subtruncata* étant cependant dans les deux cas l'espèce dominante. C'est pourquoi nous avons choisi de dénommer la communauté par son nom.

PETERSEN d'autre part décrit une communauté à *Abra*, caractérisée notamment par les espèces *Abra alba*, *Corbula gibba* et *Nucula tenuis*; le passage de cette communauté à la précédente se faisait, selon HAGMEIER, THORSON (1957), par augmentation de la teneur en vase du sédiment. PÉRÈS considère cette communauté à *Abra* comme un simple faciès, marge de contact entre les sables fins littoraux et la vase circalittorale, avec suivant les régions et la profondeur, plus ou moins d'affinité pour l'un ou l'autre des peuplements caractéristiques de ces fonds. Les fonds à *Corbula gibba* étudiés par CABIOCH (1961) au large de Roscoff présentent quelques analogies, surtout par l'abondance de cette espèce, avec notre faciès nord. Toutefois l'absence de dominance nette des

espèces sabulicoles sur les espèces limicoles l'en éloigne et le rapproche au contraire des fonds immédiatement plus profonds qui lui succèdent (faciès de sables vaseux à *Nephtys hombergii*).

Enfin PÉRÈS et PICARD (1964) ont délimité en Méditerranée Occidentale une biocénose des « sables fins bien calibrés » correspondant de très près, dans son aspect typique à celui installé dans les baies de la Côte Vermeille.

2. LA COMMUNAUTÉ DES SABLES GROSSIERS ET FINS GRAVIERS A *Branchiostoma lanceolatum*

27 prélèvements ont été effectués dans 12 stations. Deux d'entre elles ont été éliminées des tableaux de définition de la communauté en raison de leur composition faunistique présentant des caractères de mélange avec les peuplements voisins.

Situation géographique et conditions physico-chimiques

Cette communauté est installée de 4 à 46 mètres de profondeur, de la partie supérieure de l'étage infralittoral au circalittoral. Les stations à faible profondeur se trouvent le long des parois latérales des baies de la côte rocheuse ou sous forme d'une langue s'étendant de 4 à 8 mètres de profondeur, parallèlement à la plage sableuse au nord. Le sédiment est alors constitué d'un fin gravier plus ou moins bien classé avec des apports, dans la région de la côte rocheuse, de sable fin provenant du biotope voisin. A plus grande profondeur, dans l'axe des courants contournant les caps (Béar, l'Abeille, Rédéris, etc...), éventuellement au contact des plateaux coralligènes ou des affleurements rocheux qui prolongent ces caps, des graviers de plus grosse taille (égale ou supérieure à 2 000 μ) forment le substrat toujours caractérisé par l'absence pratiquement complète de toute fraction pélitique (fig. 6).

Par sa bathymétrie, cette communauté est soumise suivant les stations, aux variations thermiques importantes de l'infralittoral ou à celles plus réduites du début de l'étage circalittoral.

Composition faunistique

183 espèces ont été récoltées dont 23 de l'épifaune sessile. Chaque dragage contenait en moyenne 32 espèces représentées par 112 individus. Le tableau II des indices biologiques comprend 54 espèces classées correspondant à 67,54 % des animaux recensés.

1. Espèces caractéristiques

- 1^{er} ordre commune : *Upogebia typica*
- 2^e ordre constante : *Branchiostoma lanceolatum*
- 2^e ordre communes : *Aglaophamus rubella*
Polycarpa comata
Lambrus massena

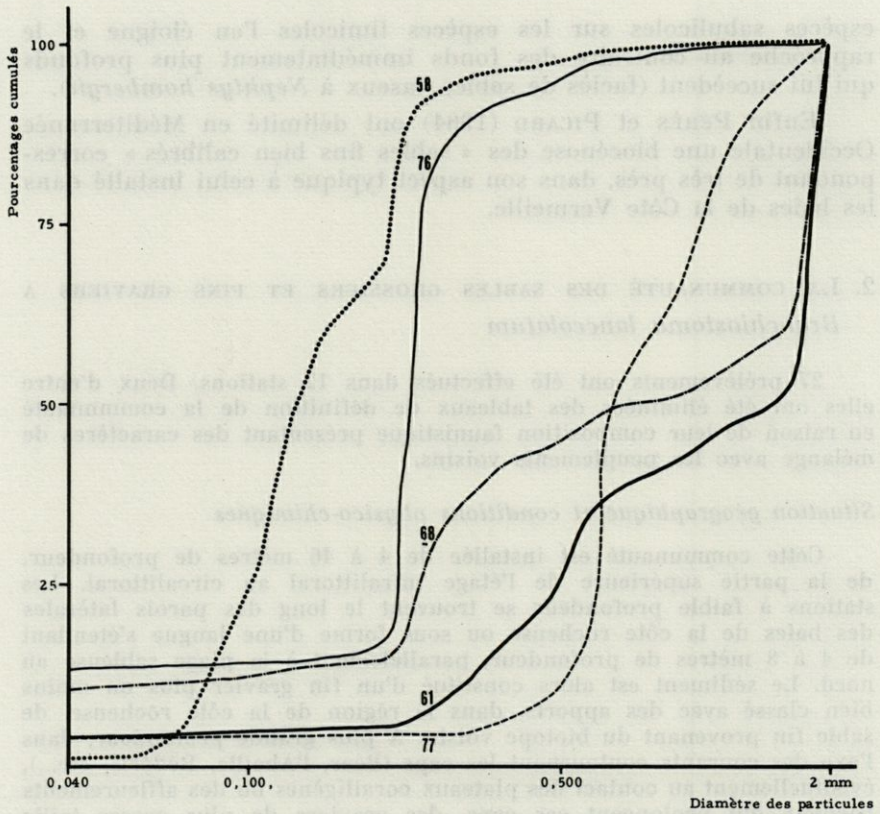


FIG. 6. — Granulométrie dans 5 stations de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*.

- Pagurus sculptimanus*
- Pontophilus sculptus*
- Dosinia exoleta*
- 3° ordre constante : *Cirolana gallica*
- 3° ordre communes : *Eurydice truncata*
- Gari costulata*
- Glycera lapidum*
- Thracia villosiuscula*
- 3° ordre rare : *Ophelia limacina*
- 2. Espèces préférantes
- Constantes : *Aspidosiphon clavatus*
- Tellina donacina*
- Ophiura texturata*

Ophiura albida
Ebalia deshayesi
Venus ovata
Anapagurus breviaculeatus
Spatangus purpureus

— Commune : *Owenia fusiformis*

3. Espèces accompagnatrices constantes

Cardium papillosum
Venus fasciata
Ampelisca diadema
Macropipus pusillus
Lumbrineris impatiens

14 espèces sont donc caractéristiques de cette communauté.

La lecture du tableau (II) des espèces classées selon la valeur de leur indice biologique montre :

1°) la faible importance des espèces caractéristiques si l'on tient compte des valeurs de leurs indices biologiques, de leurs fréquences ou de leurs dominances moyennes. Ainsi seulement 7 espèces caractéristiques sont classées dont une seule dans les dix premières : *Upogebia typica*. Une seule espèce caractéristique classée est constante : *Branchiostoma lanceolatum* que nous utiliserons pour dénommer la communauté.

2°) le faible nombre d'espèces constantes en relation avec le problème bien connu de la faible densité des espèces sur ce type de biotope, très dispersées par les courants qui y règnent.

3°) la première place occupée par le Siponcle *Aspidosiphon clavatus* aussi bien par la valeur de son indice biologique que par celles de sa fréquence et de sa dominance moyenne. Or cette espèce est ubiquiste, en fait indépendante de la nature du substrat : elle trouve ici une grande abondance de coquille mortes et surtout de tubes de *Ditrupa* et de Dentales où elle s'abrite.

Les pourcentages relatifs des différents stocks d'animaux en fonction de leurs affinités granulométriques soulignent encore la faible caractérisation faunistique de cette communauté remarquable plutôt par ses conditions physico-chimiques, en particulier rhéologiques.

Espèces gravellicoles	34 %
Espèces sabulicoles tolérantes ..	17 %
Espèces indifférentes	33 %
Espèces limicoles	4 %
Espèces mixticoles	12 %

TABLEAU II
Communauté des sables grossiers et fins graviers
à *Branchiostoma lanceolatum*.

Liste des Espèces	Classement										F	P	Ib	Dm	Dc
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1 <i>Aspidosiphon clavatus</i>	6					1					8	7	65	19, 12	19, 12
2 <i>Ophiura texturata</i>			4				1				7	5	36	3, 82	22, 94
3 <i>Tellina donacina</i>		2	1		1						8	4	32	3, 58	26, 52
4 <i>Ophiura albida</i>			1		2	1	1			1	6	6	30	1, 88	28, 40
5 <i>Ebalia deshayesi</i>			1	2		1			1		7	5	29	1, 94	30, 34
6 <i>Venus ovata</i>		1	2								5	3	25	2, 42	32, 76
7 <i>Upogebia typica</i>		2		1							4	3	25	3, 16	35, 92
8 <i>Anapagurus breviaculatus</i>		1			1						5	2	24	1, 64	37, 56
9 <i>Spatangus purpureus</i>				1	2			1			5	4	22	1, 75	39, 31
10 <i>Owenia fusiformis</i>			1		2						4	3	20	1, 28	40, 59
11 <i>Cardium papillosum</i>			1		1			1			4	3	17	1, 22	41, 81
12 <i>Echinocyamus pusillus</i>			2								3	2	16	0, 87	42, 68
13 <i>Eunice parassii</i>		1			1						3	2	15	0, 96	43, 64
14 <i>Aglaophamus rubella</i>	1						1				4	2	14	1, 38	45, 02
15 <i>Branchiostoma lanceolatum</i>					1	1		1			6	3	14	0, 90	45, 92
16 <i>Corbula gibba</i>						1	1		1		3	3	11	0, 55	46, 47
17 <i>Venus fasciata</i>			1						1		6	2	10	1, 00	47, 47
18 <i>Leptosynapta inhaerens</i>	1										1	1	10	1, 07	48, 54
19 <i>Pista cretacea</i>	1										1	1	10	0, 70	49, 24
20 <i>Nucula nucleus</i>				1					1		4	2	10	0, 56	49, 80
21 <i>Molgula bleizi gravellicola</i>		1									3	1	9	3, 02	52, 82
22 <i>Astropecten irregularis</i>		1									2	1	9	0, 49	53, 31
23 <i>Echinocardium mortenseni</i>					1				1		3	2	8	0, 81	54, 12
24 <i>Heterostigma</i> sp.			1								2	1	8	0, 64	54, 76

25	<u>Polycarpa comata</u>	1			2	1	8	0,37	55,13
26	<u>Ampelisca brevicornis</u>	1			1	1	8	0,37	55,50
27	<u>Lambrus massena</u>	1			1	1	8	0,28	55,78
28	<u>Hyalinoecia bilineata</u>		1		3	1	7	0,78	56,56
29	<u>Terebellides stroemi</u>		1		1	1	7	0,62	57,18
30	<u>Nereis zonata</u>			1	2	2	7	0,41	57,59
31	<u>Laevicardium crassum</u>		1		3	1	6	0,76	58,35
32	<u>Nephtys incisa</u>		1		3	1	6	0,55	58,90
33	<u>Pandora inaequalis</u>		1		1	1	6	0,37	59,27
34	<u>Euchone rubrocincta</u>		1		1	1	6	0,28	59,55
35	<u>Ampelisca diadema</u>			1	7	4	5	1,27	60,82
36	<u>Dentalium inaequicostatum</u>		1		1	1	5	0,29	61,11
37	<u>Diogenes pugilator</u>		1		1	1	5	0,26	61,37
38	<u>Macropipus pusillus</u>			1	5	1	4	0,67	62,04
39	<u>Pagurus sculptimanus</u>			1	4	1	4	0,55	62,59
40	<u>Amage adspersa</u>			1	2	1	4	0,45	63,04
41	<u>Iphinoë trispinosa</u>			1	1	1	4	0,12	63,16
42	<u>Hyalinoecia tubicola</u>				3	1	3	0,52	63,68
43	<u>Ophiopsila aranea</u>			1	2	1	3	0,23	63,91
44	<u>Lumbrineris impatiens</u>				5	1	2	0,63	64,54
45	<u>Pontophilus sculptus</u>			1	4	1	2	0,39	64,93
46	<u>Pitar rudis</u>			1	1	1	2	0,16	65,09
47	<u>Nemerte</u>			1	1	1	2	0,15	65,24
48	<u>Euclymene oerstedii</u>			1	1	1	2	0,15	65,39
49	<u>Ophiothrix fragilis</u>				3	1	1	0,63	66,02
50	<u>Eurynome aspera</u>			1	2	1	1	0,77	66,79
51	<u>Natica alderi</u>			1	2	1	1	0,25	67,04
52	<u>Dosinia exoleta</u>			1	2	1	1	0,22	67,26
53	<u>Eupolymnia nesidensis</u>			1	1	1	1	0,15	67,41
54	<u>Eunice torquata</u>			1	1	1	1	0,13	67,54

La proportion relativement réduite d'espèces gravellicoles est concomitante de celle des espèces caractéristiques tant du point de vue espèces que de celui des individus. En fait cette communauté n'est jamais installée sur de grandes surfaces mais plutôt apparaît sous forme de taches ou de langues à proximité d'autres peuplements tels la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*, les peuplements coralligènes, ou les fonds sablo-vaseux du début de l'étage circalittoral. La présence de courants importants provoque l'introduction de larves affectionnant ces biotopes voisins qui se développent avec plus ou moins de succès dans la communauté.

Enfin les pourcentages relatifs des principaux groupes zoologiques mettent en évidence un certain équilibre dans la représentation spécifique de ceux-ci, sinon dans leur représentation numérique modifiée par l'abondance d'*Aspidosiphon clavatus*.

25,70 % des espèces sont des Polychètes, suivies de 22,70 % de Mollusques, de 22,50 % de Crustacés et enfin de 15,00 % d'Echinodermes. Au contraire numériquement les Mollusques (22,50 %) précèdent les Sipunculides (19,60 %); alors que la représentation des Crustacés, Echinodermes et Annélides est pratiquement semblable, entre 15 et 14,2 %.

F. MONNIOT avait dès 1962 publié d'importantes « Recherches sur les graviers à Amphioxus de la région de Banyuls-sur-mer », travail très complet où l'on trouvera de précieux renseignements d'ordre faunistique (en particulier sur la microfaune), biologique et physico-chimique. Il m'est apparu cependant intéressant de reprendre l'étude de ce biotope à partir des méthodes biocénétiques précédemment définies, permettant ainsi la comparaison avec les peuplements voisins.

La répartition topographique des stations de graviers à Amphioxus recensées par F. MONNIOT correspond de très près à celle de notre communauté. Toutefois, aux abords immédiats de Banyuls, nous avons dû éliminer de celle-ci deux de ses stations : celle de l'anse du Troc et celle « sans Amphioxus » du côté sud de la plage des Elmes. En effet, le rejet de matériaux divers provenant de la construction de grands ensembles d'habitations et de celle du port-abri en ont modifié profondément le substrat et en conséquence la faune. Par contre une nouvelle localisation est à signaler : le long de la côte du cap Béar (st. 61, 62, 78).

Le titre même du travail de F. MONNIOT montre que cette dernière définit les fonds étudiés par la présence de l'Amphioxus quoiqu'ayant été amenée aussi à se préoccuper de fonds présentant les mêmes caractères physico-chimiques et faunistiques mais dépourvus d'Amphioxus. De fait, le critère de reconnaissance de la communauté est, plutôt que la présence de cette espèce, les limites

des conditions physico-chimiques (essentiellement granulométrie et rhéologie) entraînant son éventuelle présence. Le maximum de densité des *Amphioxus* correspond au faciès type de la communauté. Celui-ci, dans notre région, est installé entre 4 et 8 mètres de profondeur, parallèlement à la plage sableuse débutant au Racou. F. MONNIOT y a dénombré 20 *Amphioxus* en moyenne dans un litre de sable. La grande densité des *Amphioxus* est inversement proportionnelle à celle du reste de la macrofaune.

Communautés parallèles

Si nous prenons la présence de l'*Amphioxus* comme critère de l'existence de cette communauté, il existe sur toutes les côtes de semblables biotopes caractérisés par un substrat dépourvu de particules fines, au-dessus duquel existe une importante circulation de l'eau de mer. Dès 1923 sur la côte de Plymouth, FORD a décrit une « *Spatangus purpureus* - *Venus fasciata* community » que THORSON a précisée sous le nom de « *Venus fasciata-Spisula elliptica-Branchiostoma* community » et où nous retrouvons de nombreuses analogies avec celle décrite ici.

Cependant et en se limitant aux côtes françaises, il semble que les peuplements à *Amphioxus* se présentent sous des faciès bien différents. Pour cette raison, F. MONNIOT distingue les « graviers à *Amphioxus* », propres, à grande densité en Céphalocordés, des « gravelles à *Amphioxus* » riches en débris organiques sous forme de coquilles ou de maërl auxquelles on peut raccorder la biocénose des « Sables et graviers sous l'influence de courants de fond » de PÉRÈS et PICARD ou la communauté à *Venus fasciata* de CABIOCH.

En fait, à partir du faciès littoral, que j'ai défini comme type on assiste à une évolution avec l'augmentation de profondeur et au contact de divers peuplements. Au niveau du substrat, cette évolution se manifeste par une hétérogénéité et une augmentation de taille des graviers, d'origine détritique, et par l'apparition d'une fraction, il est vrai peu importante, de particules fines. De même, le stock d'espèces provenant d'autres peuplements évolue avec le passage du voisinage de l'un à l'autre de ces peuplements. L'augmentation de taille des graviers favorise l'installation d'une faune et d'une flore sessiles (présence de petits concrétionnements de Lithothamniés, etc...) sans lien cependant avec l'endofaune. Dans cette évolution, le problème de l'appréciation du passage de la communauté aux peuplements voisins est parfois délicat.

3. FACIÈS DES SABLES VASEUX A *Nephtys hombergii*

Un certain nombre de stations situées à la limite de l'infralittoral dans des sables vaseux ou dans des vases sableuses présentent une

composition faunistique assez voisine quoique leurs degrés d'affinité aient des valeurs diverses et jamais très élevées (fig. 4, groupes G et H). Il en est de même si nous comparons ces stations avec d'autres situées à plus faible profondeur, dans les sables fins littoraux (groupe A), ou au contraire à plus grande profondeur, dans la vase circalittorale (groupe D). Les degrés d'affinité sont alors évidemment plus faibles mais aussi de valeurs très diverses. Cette hétérogénéité mise en évidence par le diagramme-treillis correspond au fait que ces stations ne forment pas une entité biocénotique, une communauté, mais une zone de transition entre principalement les peuplements des sables fins littoraux (communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*) et ceux de la vase circalittorale. Cependant la dominance de certaines espèces, au premier rang d'entre elles *Nephtys hombergii*, montre que celles-ci ont trouvé dans ces stations des conditions particulières très favorables à leur développement. Grâce à cette dominance élevée et très différente de certaines espèces par rapport à celle obtenue dans d'autres peuplements, on peut conclure à l'existence d'un faciès. L'emploi de la méthode des indices biologiques ainsi que celle des coefficients de transition nous permet de comparer ces stations les unes par rapport aux autres et par rapport aux communautés voisines.

50 prélèvements ont été effectués dans 18 stations dont deux ont été éliminées des tableaux de définition du faciès non pas en raison du caractère de mélange de leur faune (puisque c'est le cas de tout le peuplement) mais en raison du fait que ce sont les deux seules stations de cet ensemble présentant un mélange d'espèces provenant non seulement des sables fins littoraux et de la vase circalittorale mais aussi de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*. Ces deux stations sont d'ailleurs situées à l'entrée de la baie du Troc (St 12 et 13) et correspondent à la délimitation de F. MONNIOT dans les graviers à *Amphioxus*, fonds depuis perturbés par les rejets du dragage du port-abri de Banyuls.

Situation géographique et conditions physico-chimiques

Ce faciès est donc installé entre les communautés infralittorales, essentiellement celle des sables fins à *Spisula subtruncata*, et les peuplements de la vase circalittorale. Il existe des marges de contact plus réduites avec la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*, avec les herbiers à *Posidonies* et le coralligène.

Les stations se répartissent entre 20 et 33 mètres de profondeur correspondant grossièrement aux limites du maximum de la variation thermique annuelle de l'eau de mer (GUILLE et SOYER, 1970). Aussi ces profondeurs sont une limite thermique pour les espèces, on y rencontrera encore quelques espèces très eurythermes et déjà quelques espèces à tendance sténotherme.

Le substrat est constitué d'un mélange de pélites et de sables fins (taille des grains inférieurs à 500 μ) en proportions variant pour chacune de ces fractions, et d'une manière inversement proportionnelle,

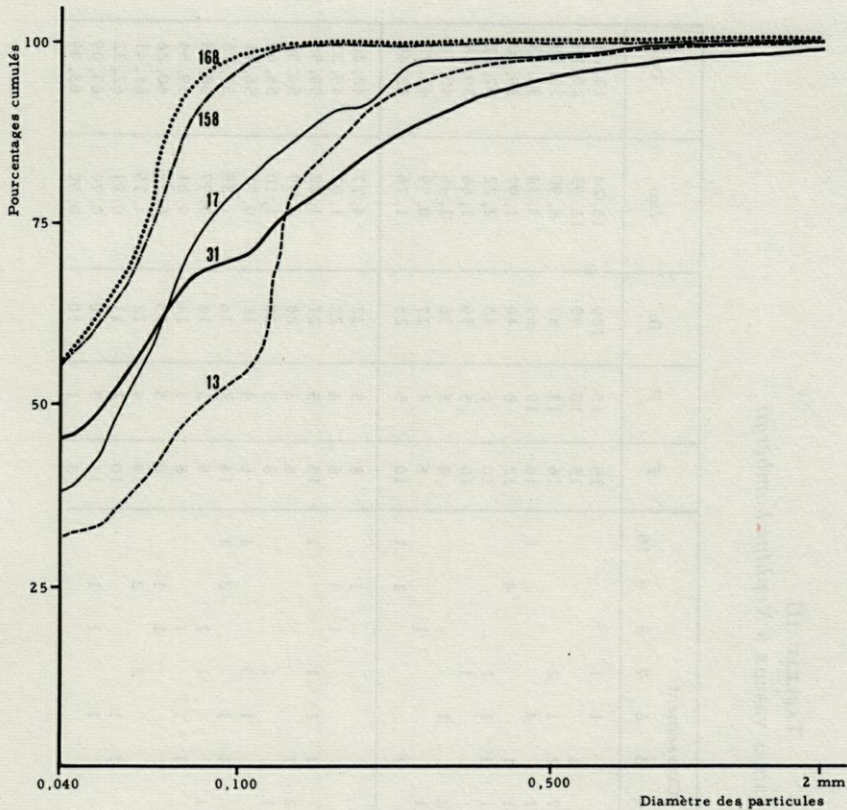


FIG. 7. — Granulométrie dans 5 stations du faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*.

de 30 à 60 %. La fraction sables grossiers et graviers ne dépasse pas généralement 10 % (fig. 7).

Composition faunistique

269 espèces ont été recensées dont 8 épibiotes. Chaque dragage contenait en moyenne 58 espèces représentées par 542 individus. Le tableau des indices biologiques (III) comprend 57 espèces classées représentant près de 75 % de la faune totale.

Il est bien évident, puisque nous considérons ce faciès comme une zone de transition, que nous ne pouvons y rencontrer d'espèce caractéristique. Il peut cependant se trouver quelques espèces récoltées dans aucun autre biotope mais elles sont rares et doivent être recherchées à nouveau ailleurs. La caractérisation du faciès doit donc être faite à partir des espèces classées, les espèces préférantes en premier lieu, les espèces accompagnatrices constantes ensuite.

TABLEAU III
Faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*

Liste des Espèces	Classement										F	P	Ib	Dm	Dc
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1 <i>Ampelisca diadema</i>	6	3	4			1	1				15	15	129	13, 24	13, 24
2 <i>Nephtys hombergii</i>	4	4	1		1						15	10	90	11, 95	25, 19
3 <i>Cultellus tenuis</i>		1		7	2	1	2				16	13	83	4, 90	30, 09
4 <i>Lumbrineris impatiens</i>	1	1	2	1		4				1	16	10	63	3, 34	33, 43
5 <i>Notomastus latericeus</i>	1	1		1	1				4		12	8	40	1, 97	35, 40
6 <i>Anapagurus breviaculeatus</i>	1		1	1	1	1	1				10	6	40	2, 22	37, 62
7 <i>Hyalinoecia bilineata</i>	1	1	2				1				10	5	39	1, 66	39, 28
8 <i>Goniada maculata</i>		1	1	2		1					8	5	36	1, 46	40, 74
9 <i>Scoloplos armiger</i>		1	1	1				1			5	4	27	0, 99	41, 73
10 <i>Aspidosiphon clavatus</i>			2		1				1	1	10	5	25	1, 76	43, 49
11 <i>Corbula gibba</i>	2								1		8	3	22	4, 77	48, 26
12 <i>Nucula turgida</i>		1	1					1	1		6	4	22	1, 07	49, 33
13 <i>Prinospio pinnata</i>					1	2	1			1	10	5	21	1, 22	50, 55
14 <i>Spisula subtruncata</i>				2	1						8	3	20	3, 99	54, 54
15 <i>Dentalium inaequicostatum</i>		1		1			1				8	3	20	1, 10	55, 64
16 <i>Ampharete acutifrons</i>						1	3			1	6	4	18	0, 77	56, 41
17 <i>Amphiura chiajei</i>					1	1			2	1	14	3	16	1, 35	57, 76
18 <i>Venus ovata</i>				1			1	1			8	3	14	0, 97	58, 73
19 <i>Abra alba</i>					1	1		1			8	3	14	0, 81	59, 54
20 <i>Nephtys incisa</i>			1					1	1		8	3	13	0, 72	60, 26
21 <i>Glycera rouxii</i>							2		2		14	4	12	1, 15	61, 41
22 <i>Pagurus cuanensis</i>					1	1					10	2	11	0, 91	62, 32
23 <i>Laonice cirrata</i>						1		1	1		11	3	10	0, 77	63, 09
24 <i>Abra nitida</i>	1										3	1	10	0, 90	63, 99

25 Photis longicaudata			1	1		4	2	9	0, 29	64, 28
26 Turritella triplicata	1					3	1	9	1, 53	65, 81
27 Ebalia granulosa			1		1	7	2	8	0, 94	66, 75
28 Processa canaliculata		1				1	1	8	0, 34	67, 09
29 Sternaspis scutata			1			7	1	7	0, 56	67, 65
30 Lumbrineris gracilis			1			4	1	7	0, 28	67, 93
31 Terebellides stroemi				1		5	1	6	0, 67	68, 60
32 Amage adspersa				1		5	1	6	0, 40	69, 00
33 Thyone cherbonnieri					1	6	2	5	0, 44	69, 44
34 Glycinde nordmanni					2	6	2	4	0, 34	69, 78
35 Drilonereis filum				1		5	1	4	0, 32	70, 10
36 Paguristes oculatus				1		1	1	4	0, 35	70, 45
37 Amphiura filiformis				1		1	1	4	0, 19	70, 64
38 Lumbrineris latreillii					1	5	1	3	0, 50	71, 14
39 Glycera gigantea				1		1	1	3	0, 17	71, 31
40 Apseudes					1	7	1	2	0, 44	71, 75
41 Tellina distorta					2	4	2	2	0, 30	72, 05
42 Polycirrus aurantiacus					1	3	1	2	0, 25	72, 30
43 Sthenelais limicola					1	3	1	2	0, 18	72, 48
44 Apseudes latreillii mediter.					1	3	1	2	0, 16	72, 64
45 Amphictene auricoma					1	2	1	2	0, 10	72, 74
46 Aporrhais pes-pelecani					1	2	1	2	0, 10	72, 84
47 Hyalinoecia fauveli					1	1	1	2	0, 16	73, 00
48 Ophiura albida					1	5	1	1	0, 37	73, 37
49 Sabatia utriculus					1	5	1	1	0, 31	73, 68
50 Paralacydonia paradoxa					1	5	1	1	0, 24	73, 92
51 Marphysa bellii					1	5	1	1	0, 21	74, 13
52 Tellina donacina					1	4	1	1	0, 16	74, 29
53 Cardium paucicostatum					1	3	1	1	0, 08	74, 37
54 Leptocheirus dellavalei					1	2	1	1	0, 15	74, 52
55 Eunice pennata					1	1	1	1	0, 12	74, 64

1. Espèces préférantes

- constantes : *Ampelisca diadema*
Nephtys hombergii
Cultellus tenuis
Lumbrineris impatiens
Notomastus latericeus
Anapagurus breviaculeatus
Hyalinoecia bilineata
Goniada maculata
Aspidosiphon clavatus
- commune : *Scoloplos armiger*

2. Espèces accompagnatrices constantes

- Corbula gibba*
Prionospio pinnata
Spisula subtruncata
Dentalium inaequicostatum
Amphiura chiajei
Venus ovata
Abra alba
Nephtys incisa
Glycera rouxii
Pagurus cuanensis
Laonice cirrata

L'importance des différents stocks d'animaux suivant leurs affinités granulométriques est la suivante :

Limicoles tolérantes	36 %
Sabulicoles tolérantes	22 %
Indifférentes	34 %
Mixticoles	8 %

40,4 % des espèces sont des Polychètes, suivies de 25,6 % de Mollusques, de 19 % de Crustacés et de 8,5 % d'Echinodermes. Numériquement la proportion de Polychètes et de Mollusques varie peu : 41,2 et 25,9 % respectivement; celle des Crustacés augmente (24,1 %) alors que celle des Echinodermes est encore plus réduite avec 4,80 % seulement.

Nous avons choisi pour dénommer ce faciès le nom de l'espèce *Nephtys hombergii* quoique celle-ci ne soit que la deuxième espèce préférante constante. En effet, la première, *Ampelisca diadema*, est très ubiquiste, présente dans tous les peuplements que nous avons délimités, avec une présence et une dominance le plus souvent importante. *Nephtys hombergii* est aussi présente de la côte au large dès qu'apparaît une fraction notable de sable mais avec une fréquence et une abondance beaucoup plus faibles que dans ce faciès.

Il en est de même pour un certain nombre d'espèces sabulicoles, limicoles ou indifférentes à la nature du substrat, par exemple *Anapagurus breviaculeatus*, *Hyalinoecia bilineata*, *Nucula turgida*, *Cultellus tenuis*, *Goniada maculata* etc. alors que les espèces plus strictes quant à leurs exigences granulométriques ou bathymétriques sont pourvues d'indices biologiques faibles ou même en sont dépourvues, par exemple *Spisula subtruncata*, *Apseudes latreilli mediterraneus*, *Terebellides stroemi*, *Sternaspis scutata*, *Amphiura filiformis*, *Marphysa bellii* etc.

La répartition des animaux en fonction de leurs affinités granulométriques montre que ce faciès est le lieu de contact entre les faunes limicole circalittorale et sabulicole infralittorale; cette dernière d'ailleurs numériquement moins bien représentée quoique les deux fractions soient en moyenne d'importance égale dans le substrat. A ce propos, nous verrons d'une manière plus générale que dès qu'apparaît une fraction notable de pélites, la composition faunistique tombe alors sous son influence prépondérante.

A l'intérieur du faciès, une étude précise en fonction de la bathymétrie et du substrat devrait mettre en évidence une évolution dans l'espace entre les deux faunes, sabulicole et limicole. Cette évolution est en partie masquée par l'existence de conditions différentes entre les stations situées au large de la plage sableuse, au nord, et celles au large de la côte rocheuse, au sud. On peut grouper ces stations en deux groupes H et G (diagramme-treillis) (fig. n° 4) que l'emploi des coefficients de transition justifiera.

Le groupe G comprend les stations nord sauf une, plus une station sud, au large de Banyuls, proche de la limite de la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*. Le groupe H comprend les stations sud sauf donc une, plus une station nord située à la limite du peuplement de la vase circalittorale.

On pourrait conclure à l'existence de deux faciès, l'un sablo-vaseux, l'autre vaso-sableux. L'analyse granulométrique comparée des substrats de ces deux groupes de stations ne laisse en fait apparaître aucune différence significative et dans chacun d'eux on constate la même évolution du substrat en fonction de l'éloignement de la côte. L'explication des variations de la composition qualitative et quantitative de la faune des deux groupes est à rechercher plutôt, comme dans le cas de la distinction de deux faciès dans la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*, dans les conditions topographiques, rhéologiques, thermiques, différentes régnant au large de la plage fermant la plaine du Roussillon et au droit de la côte rocheuse des Albères. Dans le premier cas, les espèces sabulicoles eurythermes descendent à une profondeur plus importante que dans le second où au contraire il y a une remontée des espèces limicoles sténothermes.

L'emploi des coefficients de transition appliqués à l'ensemble des stations des deux groupes met en évidence leurs différences faunistiques :

Chacun d'eux est comparé aux peuplements voisins avec lequel il est le plus en contact : du côté infralittoral la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*, du côté circalittoral deux peuplements subdivisions de la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis* : pour le groupe G la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*, pour le groupe H le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*.

La somme des dominances moyennes des espèces caractéristiques de la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* ainsi que des espèces absentes des deux peuplements de la vase circalittorale est égale à 76,55 % et la même somme dans le cas de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* est de 70,84 % alors qu'elle atteint 68,92 % pour le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*.

La somme des dominances moyennes des espèces de la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* présentes dans le faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii* est de 26,91 % pour les stations du groupe G et de 3,75 % pour celles du groupe H. Celle des espèces de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* présentes dans les stations du groupe H est de 10,77 % alors que celle relative au faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* par rapport au groupe G est de 14,05 %.

L'affinité de la faune du groupe H pour celles de la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* et de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* est donc respectivement :

$$26,91 \times \frac{68,92 \times 100}{68,92 + 76,55} = 1264,77 \text{ soit en pourcentage : } 68,95 \%$$

$$10,77 \times \frac{76,55 \times 100}{76,55 + 68,92} = 570,08 \text{ soit en pourcentage : } 31,05 \%$$

D'autre part, l'affinité de la faune du groupe G pour celles de la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* et du faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* est respectivement :

$$3,75 \times \frac{70,84 \times 100}{70,84 + 76,55} = 183,75 \text{ soit en pourcentage : } 20,40 \%$$

$$14,05 \times \frac{76,55 \times 100}{76,55 + 70,84} = 716,55 \text{ soit en pourcentage : } 79,60 \%$$

Ainsi les coefficients de transition mettent clairement en valeur les différences dans la composition des marges de contact au nord et au sud du cap Béar, différences peu évidentes par le seul emploi des degrés d'affinité entre prélèvements pris deux à deux (fig. 4). Il est vrai que le fait d'avoir élargi l'emploi des coefficients de transition, établis par PICARD à partir des espèces

exclusives, aux autres espèces que les peuplements considérés n'ont pas en commun, augmente considérablement les différences de valeur des affinités respectives.

Cependant l'étude détaillée de la composition qualitative et quantitative de la faune des deux groupes de stations démontre l'homogénéité du faciès. La quasi-unanimité des espèces présentes dans un des deux groupes est présente dans l'autre. Si l'on dresse, pour chacun de ceux-ci, une liste des espèces en fonction de la valeur de leur indice biologique, le classement obtenu est très proche comme l'illustre le tableau suivant limité aux dix premières espèces classées (préférantes) :

Groupe H		Groupe G	
1. <i>Ampelisca diadema</i>	785	1. <i>Ampelisca diadema</i>	811
2. <i>Nephtys hombergii</i>	600	2. <i>Nephtys hombergii</i>	644
3. <i>Cultellus tenuis</i>	528	3. <i>Cultellus tenuis</i>	477
4. <i>Lumbrineris impatiens</i> ..	428	4. <i>Goniada maculata</i>	400
5. <i>Nucula turgida</i>	285	5. <i>Anapagurus breviaculeatus</i>	377
6. <i>Corbula gibba</i>	285	6. <i>Lumbrineris impatiens</i> ..	366
7. <i>Hyalinoecia bilineata</i> ...	242	7. <i>Notomastus latericeus</i> ...	333
8. <i>Spisula subtruncata</i>	185	8. <i>Scoloplos armiger</i>	300
9. <i>Notomastus latericeus</i> ...	142	9. <i>Hyalinoecia bilineata</i> ...	244
10. <i>Venus ovata</i>	142	10. <i>Dental. inaequicostatum</i> ..	222

Les espèces absentes dans l'un ou l'autre cas sont cependant classées mais grâce à un indice biologique plus faible.

Il n'y a donc pas lieu de distinguer deux faciès dans cette marge de contact entre les peuplements circa- et infralittoraux. Celle-ci est dépendante non seulement de l'évolution progressive entre ces peuplements mais aussi des conditions physico-chimiques locales qui s'y juxtaposent. Elle ne peut prendre d'ailleurs valeur de faciès que par suite de la dominance significative de quelques espèces.

Communautés parallèles

Le terme de communautés parallèles est mal approprié pour un faciès mais nous l'employons cependant car un certain nombre d'auteurs, avec plus ou moins de réserve, ont donné valeur de communauté à des peuplements de composition faunistique et de situation topographique similaires. Ainsi THORSON, après PETERSEN, les définit sous le nom de « *Syndosmya community* » située dans des zones abritées ou d'estuaires dont le substrat est sablo-vaseux et dont la salinité est souvent diminuée. Les genres caractéristiques en sont : *Syndosmya* (*Abra*), *Cultellus*, *Corbula*, *Nucula*, *Pectinaria*, *Nephtys* et *Echinocardium*. Toutefois, THORSON souligne le caractère instable de cette communauté comme le montrent les fluctuations annuelles « énormes » de la composition quantitative de

la faune et la possibilité, par augmentation de la teneur en sable ou en vase du substrat, du passage, respectivement, à la communauté à *Venus gallina* ou à celle à *Amphiura*.

Aussi d'autres auteurs placent tout ou partie de ce type de peuplement à l'intérieur des deux communautés précédemment citées, en tant qu'aspect évolutif (FORD, 1923 par exemple).

PÉRÈS et PICARD (1958) avaient tout d'abord distingué une biocénose « des fonds meubles instables » correspondant partiellement au peuplement ici envisagé. PICARD (1965) remarque que la notion d'instabilité est en contradiction avec la définition de la biocénose donnée par MÖBIUS. Aussi PÉRÈS (1967) considère les « peuplements à *Abra-Nucula* » comme un faciès d'envasement des divers sables terrigènes infralittoraux.

Enfin d'autres auteurs ont évité de donner toute valeur biocénotique à ce type de peuplement et l'ont caractérisé soit par l'espèce la plus abondante (fonds à *Corbula gibba* de CABIOCH, 1961) soit par la nature du substrat (JONES, 1952).

L'examen de la composition faunistique, qualitative et quantitative, ainsi que les conditions physico-chimiques des peuplements mis en parallèle, met en relief une certaine hétérogénéité de ces données. Celle-ci est due au fait que tous ces peuplements sont des marges de contact entre plusieurs communautés infra- et circalittorales, dont deux essentiellement celle à *Venus gallina* (sables fins infralittoraux) et celle à *Amphiura* (vase circalittoral). Suivant la disposition des marges de contact entre ces communautés auxquelles peuvent s'en ajouter d'autres, suivant l'influence de tel ou tel des facteurs physico-chimiques, la composition du mélange faunistique diffère.

La présence du genre *Abra* est considérée par THORSON comme caractéristique. L'espèce *Abra alba* est commune dans le faciès à *Nephtys hombergii* et classée au 19^e rang. Elle est par ailleurs préférante commune de la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* (7^e rang). Nous reviendrons plus loin sur les caractéristiques écologiques très variables de *Abra alba* suivant les régions marines, comme l'a montré EISMA (1966).

4. LA COMMUNAUTÉ DES FONDS ENVASÉS A *Amphiura filiformis*

Cette communauté a été délimitée à partir des groupes de stations C, D, E et F du diagramme-treillis (fig. 3). Celui-ci permet en effet de distinguer quatre groupes de stations qui présentent cependant une certaine affinité entre eux. L'étude de la composition qualitative et quantitative de la faune de chacun d'entre eux, ainsi que de leurs conditions physico-chimiques, concorde avec les données mises en

évidence par le diagramme-treillis, à savoir l'existence de quatre peuplements distincts ayant cependant un certain nombre de caractères faunistiques et physico-chimiques communs. Ces quatre peuplements ne peuvent donc être considérés comme des communautés particulières. Leur étude détaillée permettra de conclure quant à leur valeur biocénétique.

Il est cependant utile de préciser dès maintenant que dans la description de ces peuplements la notion d'espèces caractéristiques n'est retenue que par comparaison entre chacun de ceux-ci. Un important stock d'espèces est en effet caractéristique de la communauté toute entière; il correspond grossièrement aux espèces limicoles à tendance sténotherme. La liste de celles-ci peut être déduite de la lecture de l'index faunistique donnant la totalité des espèces recensées en fonction de leur répartition dans les 7 peuplements délimités de notre zone d'étude.

a) Sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*

67 prélèvements ont été effectués dans 31 stations dont une seule a été éliminée des tableaux de définition du peuplement.

Situation géographique et conditions physico-chimiques

Cette sous-communauté est installée de 40 à 90 mètres de profondeur sauf au large du cap Béar où elle ne débute que vers 80 mètres. En fait, du côté littoral, ce peuplement suit grossièrement la limite des fonds comportant plus de 60 % de pélites et évite donc la langue détritique qui part du cap Béar vers l'est et s'infléchit progressivement vers le sud. La limite vers le large est non seulement conditionnée par le changement de la nature du substrat mais aussi par la profondeur et sans doute les conditions thermiques afférentes.

Le substrat comporte donc une fraction de pélites toujours supérieure à 60 % et qui peut atteindre 94 %. Les autres fractions granulométriques sont donc toujours faiblement représentées, aucune d'entre elles ne dépasse jamais 10 % (fig. 8).

Par sa répartition bathymétrique, cette sous-communauté est soumise à de faibles variations thermiques annuelles. Toutefois au large de la plage sableuse, le mélange des eaux de surface et de fond est plus important et pour l'année 1967-68, on constate une variation annuelle de 7°4 à 40 mètres qui est encore de 3°8 à 90 mètres (GUILLE et SOYER, 1970). L'ensemble de la faune de la sous-communauté se caractérisera cependant par la disparition des espèces eurythermes littorales.

Composition faunistique

175 espèces, parmi celles-ci 28 appartenant à l'épifaune sessile, ont été récoltées. Chaque dragage contenait en moyenne 33 espèces représentées par 92 individus. Le tableau des indices biologiques (IV) comprend 53 espèces classées correspondant à 81,09 % des animaux recensés.

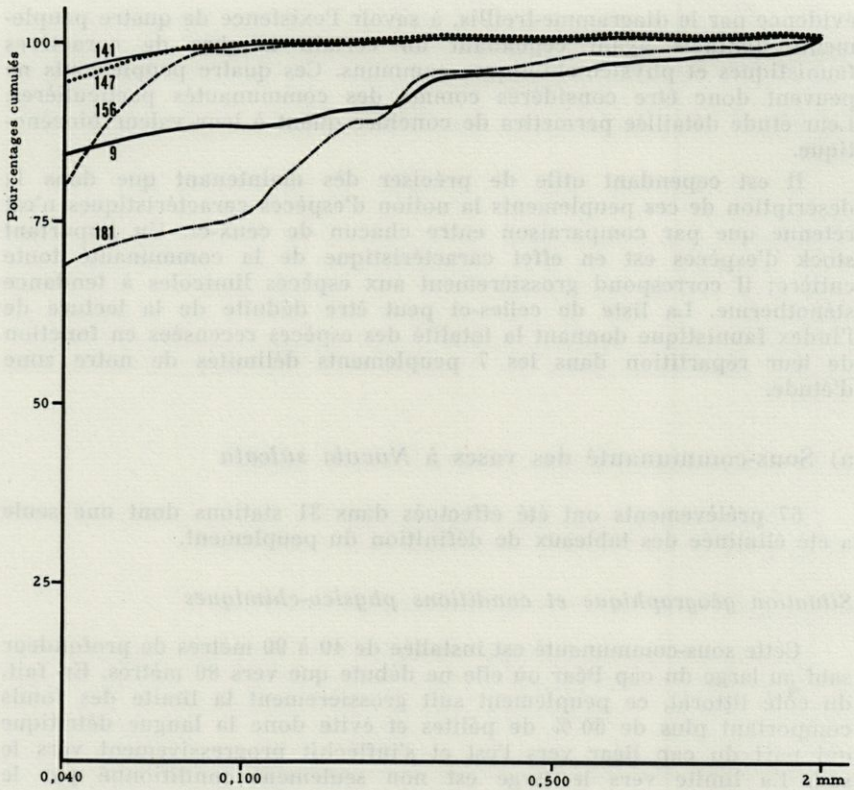


FIG. 8. — Granulométrie dans 5 stations de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*.

1. Espèces caractéristiques

- 2° ordre constante : *Nucula sulcata*
- 2° ordre rare : *Turritella carinata communis*
- 3° ordre communes : *Golfingia procera*
Harpinia dellavallei
Eusirus longipes
Jaxea nocturna
Paranaitis lineata
Magelona rosea
Prionospio cirrifera
- 3° ordre rare : *Aricidea catherinae*

2. Espèces préférantes constantes

- Prionospio pinnata*
- Terebellides stroemi*

Sternaspis scutata
Lumbrineris impatiens
Nephtys incisa
Notomastus latericeus
Trachythyone tergestina
Glycera rouxii
Ninoë kinbergi
Alpheus glaber

3. Espèces accompagnatrices constantes

Praxilella gracilis
Marphysa bellii
Ampelisca diadema
Trachythyone elongata
Goneplax rhomboides
Ampharete acutifrons
Amphiura filiformis
Leanira yhleni
Chaetozone setosa

11 espèces sont caractéristiques de cette sous-communauté. Parmi celles-ci, deux seulement sont classées (2^e ordre), *Nucula sulcata* et *Turritella carinata communis*. *Nucula sulcata* est par ailleurs constante et a donc été choisie pour dénommer le peuplement. Aucune espèce caractéristique n'est donc dans les 10 premières espèces classées selon la valeur de leur indice biologique (espèces préférantes). La distinction entre les diverses sous-communautés ou faciès de la communauté à *Amphiura filiformis* repose en fait, non pas sur les espèces caractéristiques, dont nous avons par ailleurs déjà souligné le caractère relatif, mais sur les classements différents d'un certain nombre d'espèces généralement présentes dans toute la communauté.

La proportion des espèces constantes dans le tableau n° 4 des espèces classées est importante : 20 sur un total de 53. Parmi les 20 premières espèces, 16 sont constantes. Ces 20 premières espèces représentent les 2/3 de la faune totale de la sous-communauté alors que déjà les espèces préférantes forment presque 50 % de celle-ci. Le peuplement est donc bien homogène.

Les espèces limicoles représentent une très forte proportion de celui-ci, comme le montre le tableau suivant :

Espèces limicoles strictes	22 %	} 86 %
Espèces limicoles tolérantes ..	64 %	
Espèces indifférentes	8 %	
Espèces gravellicoles tolérantes.	3 %	
Espèces mixticoles	2 %	
Espèces sabulicoles tolérantes ..	1 %	

TABLEAU IV
Sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*

Liste des Espèces	Classement										F	P	Ib	Dm	Dc
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1 Prionospio pinnata	11	5	4	3	2	1	1			1	29	28	231	10, 28	10, 28
2 Terebellides stroemi	12	2	6	1	3		1	2	1		30	28	223	8, 72	19, 00
3 Sternaspis scutata	1	7	5	1	3	1	2	3			28	23	160	5, 40	24, 40
4 Lumbrineris impatiens		4	2	4	1	3	3	1		2	26	20	118	4, 07	28, 47
5 Nephtys incisa		2	1	2	7	3	3	1		1	26	21	115	4, 04	32, 51
6 Notomastus latericeus	1	2	2	2	4	2	3			1	26	18	109	3, 72	36, 23
7 Trachythone tergestina	1	1	1	4	4	2	1		3	2	26	19	101	3, 43	39, 66
8 Glycera rouxii	1		3	1	4	2			4	1	25	16	84	3, 38	43, 04
9 Ninoë kinbergi		2	3	2	1	2	1		2	3	24	16	83	3, 73	46, 77
10 Alpheus glaber		1	1		3	1	1	1	1	3	22	12	55	2, 35	49, 12
11 Praxillella gracilis		1		3		1	1	1	1	4	1	20	47	2, 15	51, 27
12 Marphysa bellii		1	1		2	1	1	2	4	1	19	12	46	2, 37	53, 64
13 Ampelisca diadema	1		3			1					15	6	43	2, 48	56, 12
14 Oostergrenia digitata	1	1					5		1	1	10	9	42	2, 60	58, 72
15 Trachythone elongata			2	1			1	2	1	1	22	8	36	1, 75	60, 47
16 Goneplax rhomboides	2				1	1	1	3	3	3	20	10	33	1, 89	62, 36
17 Ampharete acutifrons		1	1	1			1	1	1	1	16	6	25	1, 11	63, 47
18 Thyone cherbonnieri		1	1	1				1		2	14	5	20	1, 19	64, 66
19 Apsceudes sp.		2							2		12	4	20	1, 21	65, 87
20 Amphipura chiajei			2				1				9	3	20	0, 74	66, 61
21 Scoloplos armiger	1						1		2	1	8	5	18	0, 80	67, 41
22 Aspidosiphon clavatus		1		1					1		7	3	17	0, 76	68, 17
23 Tharyx marioni					1	1	1	1		1	12	4	16	0, 83	69, 00

24	<i>Nucula sulcata</i>	1	1	1	2	18	5	15	0,93	69,93
25	<i>Amphura filiformis</i>		1	1	2	16	5	14	1,41	71,34
26	<i>Turritella triplicata</i>	2				3	2	14	0,40	71,74
27	<i>Leanira yhleni</i>	1				16	3	13	0,92	72,66
28	<i>Ampelisca gibba</i>		1		2	11	6	13	0,61	73,27
29	<i>Callianassa subterranea</i>				1	7	2	11	0,41	73,68
30	<i>Prionospio ehlersi</i>	1		1		3	2	11	0,30	73,98
31	<i>Chaetozone setosa</i>				1	18	5	9	1,14	75,12
32	<i>Brissopsis lyrifera</i>				2	11	4	9	0,77	75,89
33	<i>Glandiceps talaboti</i>		1		1	10	3	9	0,63	76,52
34	<i>Nephtys histricis</i>	1				2	1	9	0,44	76,96
35	<i>Turritella carinata communis</i>	1				1	1	9	0,14	77,10
36	<i>Abra nitida</i>		1			5	1	6	0,34	77,44
37	<i>Ebalia granulosa</i>				1	4	3	6	0,38	77,82
38	<i>Abra prismatica</i>		1			1	1	6	0,18	78,00
39	<i>Cultellus tenuis</i>				1	3	2	5	0,18	78,18
40	<i>Nucula nucleus</i>				1	3	2	5	0,19	78,37
41	<i>Praxillella praetermissa</i>		1			6	1	4	0,36	78,73
42	<i>Amphictetis gunneri</i>				1	10	1	3	0,39	79,12
43	<i>Spiophanes kroyeri reysii</i>				1	3	1	3	0,20	79,32
44	<i>Dasybranchus caducus</i>				1	3	1	3	0,17	79,49
45	<i>Nothria conchilega</i>				1	3	1	3	0,16	79,65
46	<i>Zozia chamasolen</i>				1	3	1	3	0,15	79,80
47	<i>Glycera capitata</i>				1	2	1	3	0,19	79,99
48	<i>Pista cristata</i>					5	1	2	0,21	80,20
49	<i>Tharyx heterochaeta</i>				1	1	1	2	0,10	80,30
50	<i>Magelona alleni</i>					10	1	1	0,54	80,84
51	<i>Thracia papyracea</i>				1	2	1	1	0,11	80,95
52	<i>Dentalium inaequicostatum</i>				1	1	1	1	0,08	81,03
53	<i>Aporrhais pes-pelicanus</i>				1	1	1	1	0,06	81,09

La distinction entre espèces limicoles strictes et limicoles tolérantes est relative et basée à notre sens, sur les valeurs différentes des dominances des espèces suivant les proportions du mélange de la fraction pélites avec les autres fractions granulométriques du substrat. Ainsi la dominance des espèces limicoles tolérantes est proportionnelle à la valeur du pourcentage de pélites alors que les espèces limicoles strictes disparaissent dès que celui-ci n'est pas largement prépondérant.

Le groupe zoologique le mieux représenté dans la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* est celui des Polychètes auquel appartient 56 % des espèces et 69 % des individus. Parmi les 10 espèces préférantes, 8 sont des Polychètes, soit 43,34 % de la faune totale. Les trois autres groupes principaux, Echinodermes, Crustacés et Mollusques, ne forment respectivement que 15,3 %, 14 % et 10 % des espèces, 13 %, 11,9 % et 6,4 % des individus.

b) Faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*

L'étude du groupe de stations D mis en évidence par le diagramme-treillis (fig. 3) révèle l'existence d'un faciès particulier de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*. Ce faciès est caractérisé par l'abondance du Polychète sédentaire *Scoloplos armiger*.

41 prélèvements dans 15 stations ont été effectués dans ce faciès. Les résultats faunistiques concernant toutes les stations figurent dans les tableaux de définition; les marges de contact avec les peuplements voisins sont donc étroites.

Situation géographique et conditions physico-chimiques

Ce faciès est installé de 30 à 42,5 mètres de profondeur. 14 des 15 stations sont groupées au nord du cap l'Abeille, débutant juste en avant du plateau coralligène qui prolonge ce cap. La quinzième station (n° 151) est située au nord du cap Béar, par 40 mètres de profondeur.

Le caractère remarquable de la composition granulométrique du substrat (fig. 9) est la présence de deux fractions seulement : des pélites dépassant toujours largement 50 % (à une exception près, la station 23) et des sables fins (taille des grains inférieure à 80 μ). Il s'agit donc d'un sédiment très fin dépourvu pratiquement de toutes particules moyennes et a fortiori plus grossières. Il diffère notablement du substrat du faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii* composé lui aussi essentiellement de ces deux fractions mais dans des proportions différentes. La proportion des pélites y est moins importante et la taille des particules de sable fin peut atteindre 200 μ . Sur le pont du bateau, à la remontée de la drague, on se trouve en présence d'une vase fluide qui permet un tri facile des animaux. Nous avons vu que cette fluidité de la vase et la situation topographique de ce faciès est en relation avec l'existence d'un courant de retour, par rapport à celui dominant de

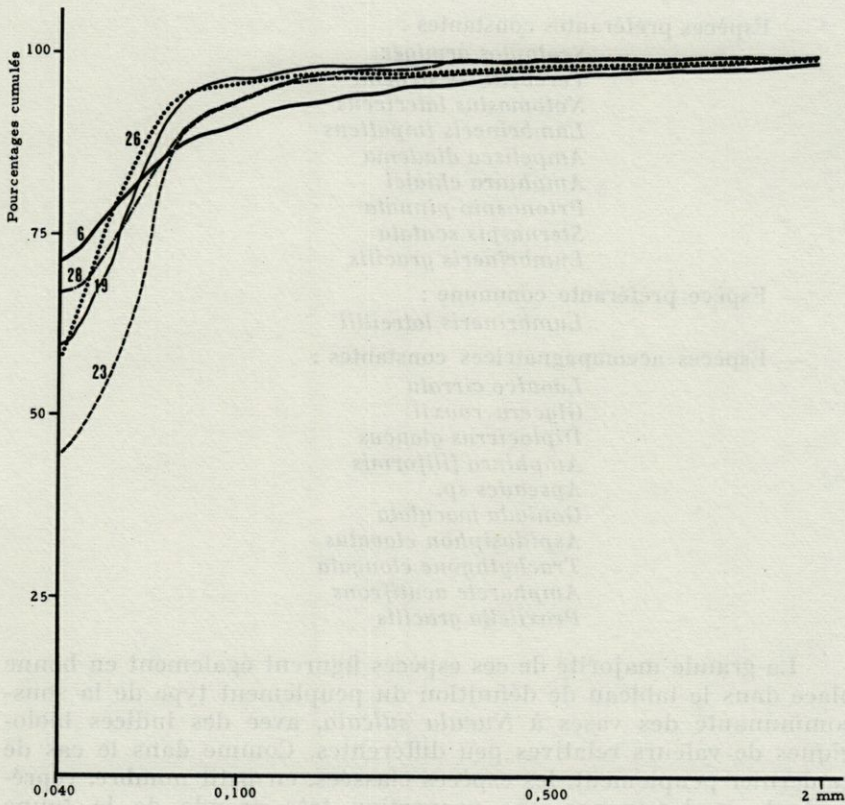


FIG. 9. — Granulométrie dans 5 stations du faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*.

direction nord-sud, en avant des caps Béar et de l'Abeille. Celui-ci provoque une sédimentation particulièrement rapide.

Dans la baie de Banyuls, la température de l'eau au voisinage du fond subit une variation annuelle entre 30 et 40 mètres de profondeur de 4°3 à 2°6. Comme dans le cas du peuplement type de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*, malgré une plus faible profondeur, les espèces eurythermes littorales ont disparu et quelques espèces nettement sténothermes sont présentes comme par exemple : *Amphiura filiformis*, *Maldane glebifex*, etc...

Composition faunistique

161 espèces ont été récoltées dont 11 épibiotes sessiles. En moyenne les 40 espèces de chaque prélèvement correspondent à 200 individus présents. Le tableau des indices biologiques (n° V) comprend seulement 38 espèces représentant 83,35 % de la faune totale.

- Espèces préférantes constantes :
 - Scoloplos armiger*
 - Terebellides stroemi*
 - Notomastus latericeus*
 - Lumbrineris impatiens*
 - Ampelisca diadema*
 - Amphiura chiajei*
 - Prionospio pinnata*
 - Sternaspis scutata*
 - Lumbrineris gracilis*
- Espèce préférante commune :
 - Lumbrineris latreillii*
- Espèces accompagnatrices constantes :
 - Laonice cirrata*
 - Glycera rouxii*
 - Diplocirrus glaucus*
 - Amphiura filiformis*
 - Apseudes* sp.
 - Goniada maculata*
 - Aspidosiphon clavatus*
 - Trachythione elongata*
 - Ampharete acutifrons*
 - Praxillella gracilis*

La grande majorité de ces espèces figurent également en bonne place dans le tableau de définition du peuplement type de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*, avec des indices biologiques de valeurs relatives peu différentes. Comme dans le cas de ce dernier peuplement, les espèces classées, en petit nombre, représentent en dominance une proportion très grande de la faune totale, plus de 83 %. Les cinq premières espèces, à elles seules, forment près de 50 % de celle-ci. Le peuplement est très homogène.

Scoloplos armiger a le plus fort indice biologique : 110 sur 150, maximum possible. Présente dans toutes les stations, cette Polychète a une dominance moyenne de 17,43 %. Dans un prélèvement de 50 dm³ de sédiment effectué à la station 19, cette espèce atteint la dominance de 45,47 %, représentant plus de 100 individus.

GIBBS (1968) a montré que *Scoloplos armiger* tolère une grande variété de sédiments mais est généralement plus abondante dans les sables vaseux infralittoraux. Il n'en est pas de même à Banyuls où cette espèce est absente de l'étage infralittoral et a un maximum d'abondance entre 30 et 40 mètres dans un substrat vaseux où toutefois est présente une fraction de sable très fin.

La reproduction de *Scoloplos armiger*, liée aux changements de température de l'eau de mer, est assurée par des œufs en cocons, benthiques, qui préviennent une large dispersion des larves en les retenant dans l'habitat favorable des adultes (CHAPMAN, 1965). Ainsi ce mode de reproduction permet l'installation d'un faciès. La population

TABLEAU V
Faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*

Liste des Espèces	Classement										F	P	Ib	Dm	Dc
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1 <i>Scoloplos armiger</i>	8	2	1				1				15	12	110	17,43	17,43
2 <i>Terebellides stroemi</i>	1	1	6	3	1	2		1			15	15	107	8,12	25,55
3 <i>Notomastus latericeus</i>	1	7		2		1	3		1		15	15	106	10,33	35,88
4 <i>Lumbrineris impatiens</i>	1		2	3	4	1	1	1		1	15	14	84	5,86	41,74
5 <i>Ampelisca diadema</i>	2	3	1	3				1		1	13	11	80	7,03	48,77
6 <i>Amphiura chiajei</i>		2	1	1	2	1	4	1			14	12	69	4,77	53,54
7 <i>Prionospio pinnata</i>	1	1				1	3	3		2	13	11	47	5,16	58,70
8 <i>Lumbrineris latreillii</i>			1	2	1	1	1				7	6	37	2,77	61,47
9 <i>Sternaspis scutata</i>	1			1	1	1	1	1		1	11	7	36	2,02	63,49
10 <i>Lumbrineris gracilis</i>			1		2	1	1			1	9	6	30	2,18	65,67
11 <i>Laonice cirrata</i>						2	2	1	1		14	6	23	1,73	67,40
12 <i>Glycera rouxii</i>						1		3	1	1	10	6	17	1,37	68,77
13 <i>Diplocirrus glaucus</i>			1	1					1		9	3	17	0,67	69,44
14 <i>Nemertes</i>							1	1	2		11	3	11	1,16	70,60
15 <i>Amphiura filiformis</i>					1			1			8	2	11	0,68	71,28
16 <i>Apseudes</i> Sp.						1	1			1	10	3	10	1,53	72,81
17 <i>Turritella triplicata</i>			1								2	1	8	0,68	73,49
18 <i>Goniada maculata</i>							1	1			10	2	7	0,67	74,16
19 <i>Anapagurus breviaculeatus</i>				1							7	1	7	0,91	75,07
20 <i>Praxilella praetermissa</i>							1	1			5	2	7	0,52	75,59
21 <i>Aspidosiphon clavatus</i>					1						10	1	6	0,69	76,28
22 <i>Cultellus tenuis</i>								2			7	2	6	0,75	77,03
23 <i>Trachythyone elongata</i>							1			1	10	2	5	0,75	77,78
24 <i>Pagurus cuanensis</i>						1					4	1	5	0,31	78,09
25 <i>Ampharete acutifrons</i>								1		1	8	2	4	0,67	78,76
26 <i>Haploops tubicola</i>							1				2	1	4	0,21	78,97
27 <i>Praxilella gracilis</i>								1			9	1	3	1,06	80,03
28 <i>Oostergrenia digitata</i>								1			5	1	3	0,39	80,42
29 <i>Thyone cherbonnieri</i>								1			5	1	3	0,37	80,79
30 <i>Processa canaliculata</i>								1			2	1	3	0,23	81,02
31 <i>Pseudothyone sculponea</i>								1			2	1	3	0,19	81,21
32 <i>Abra nitida</i>								1			1	1	3	0,18	81,39
33 <i>Drilonereis filum</i>									1		8	1	2	0,48	81,87
34 <i>Dentalium inaequicostatum</i>									1		8	1	2	0,38	82,25
35 <i>Nephtys histricis</i>									1		4	1	2	0,34	82,59
36 <i>Amphicteis gunneri</i>										1	7	1	1	0,44	83,03
37 <i>Goneplax rhomboides</i>										1	4	1	1	0,22	83,25
38 <i>Maldane glebifex</i>										1	1	1	1	0,10	83,35

n'est pas toutefois exempte de fluctuations importantes en raison de la mortalité post-larvaire (THORSON, 1946).

Les principales autres espèces, les plus dominantes, sont évidemment limicoles. Toutefois, les limicoles strictes tiennent une place moins importante dans ce faciès que dans la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*, peuplement type, mais peut-être s'agit-il en réalité de sténothermes qui supportent mal la diminution de profondeur. Compte tenu de la distribution des espèces dans la région de Banyuls en fonction de leurs exigences granulométriques, leur répartition dans le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* est la suivante :

Limicoles tolérantes	73 %
Limicoles strictes	9 %
Sabulicoles tolérantes	6 %
Mixticoles	3 %
Gravellicoles	1 %
Indifférentes	8 %

La répartition des espèces et des individus par groupes zoologiques est très voisine de celle observée dans la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*. Les Polychètes sont largement dominants en espèces (53 %) et plus encore en individus (68,6 %). Les Echinodermes gardent sensiblement la même représentation, respectivement 12,1 et 9,1 %. Parmi ceux-ci, *Amphiura chiajei* et *A. filiformis* ont les plus forts indices biologiques. Par contre les Mollusques sont moins nombreux : 7,3 et 4,4 % alors que c'est le contraire pour les Crustacés avec 20,1 et 14,4 %. *Alpheus glaber*, l'ubiquiste *Ampelisca diadema*, *Goneplax rhomboides* et *Aapseudes sp.* sont parmi les plus abondants. Les Amphipodes, nombreux dans les peuplements infralittoraux, n'apparaissent plus dans les tableaux de définition des peuplements circalittoraux que grâce pratiquement à la famille des Ampeliscidae.

Nous retrouvons toutes les espèces caractéristiques de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*. Toutefois cette dernière espèce n'apparaît pas dans le tableau des indices biologiques. Présente dans quelques stations seulement, *Nucula sulcata* se trouve ici à la limite supérieure de sa répartition bathymétrique dont les facteurs limitants doivent être à la fois d'ordre thermique et granulométrique. Les autres espèces caractéristiques sont, comme dans le peuplement type de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*, accessoires (3^e ordre) communes ou rares.

Ce faciès est donc caractérisé par une situation topographique à la limite supérieure de l'étage circalittoral dans une zone à sédimentation rapide, par la présence d'une fraction de sable très fin dans le substrat pélitique, par la grande abondance de *Scoloplos*

armiger accompagnant une faune homogène limicole où un très petit nombre d'autres espèces dominant également largement. Ce dernier caractère rattache indiscutablement le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* à la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*.

c) Sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*

79 prélèvements ont été effectués dans 33 stations; deux d'entre elles ont été éliminées des tableaux de définition du peuplement.

Situation géographique et conditions physico-chimiques

De 30 à 72 mètres de profondeur, cette sous-communauté est située au large de la côte rocheuse, du nord du cap Béar au cap Cerbère, seulement interrompue en face du cap de l'Abeille par l'avancée de vase pratiquement pure sur laquelle est installée la sous-communauté à *Nucula sulcata*.

Le substrat est constitué d'un mélange des trois fractions granulométriques principales : vase, sables fins, sables grossiers et graviers. Il correspond à la langue détritique qui part du cap Béar d'orientation est puis sud, situation que l'on retrouve également à partir des caps Rédérès et Cerbère. La fraction vase est généralement prépondérante, en moyenne de l'ordre de 40 % mais peut varier de 25 à 55 %; les valeurs les plus faibles sont rencontrées du côté littoral, dans les zones de resserrement des isobathes, les valeurs les plus fortes généralement vers le large. La fraction de sables fins est le plus souvent peu importante alors qu'au contraire les sables grossiers (taille des grains voisine de 500 μ , et au-delà), les graviers (que, rappelons-le nous n'avons pas séparés de la précédente fraction lors du tri granulométrique) constituent parfois l'essentiel du substrat. Les éléments grossiers sont plus ou moins enfouis dans la vase où l'on peut rencontrer parfois des galets de taille notable et en plus grand nombre des coquilles mortes plus ou moins brisées (fig. 10).

Par sa bathymétrie, cette sous-communauté n'est pas soumise à de grandes variations annuelles, de 4°15 à 1°95, et les espèces eurythermes littorales sont absentes du peuplement.

A proximité immédiate de notre zone d'étude, plus au nord, dans la région de Canet-plage et du Barcarès, cette sous-communauté est installée au large de la côte sableuse sur un substrat de composition semblable marqué toutefois par une grande accumulation de coquilles mortes, l'Ophiure *Ophiothrix quinquemaculata* y est présente en grande abondance (GUILLE, 1963).

Composition faunistique

326 espèces ont été récoltées dans cette sous-communauté, parmi celles-ci, un nombre important d'espèces épibiotiques sessiles (62). Le contenu d'un dragage révèle en moyenne la présence de 55 espèces

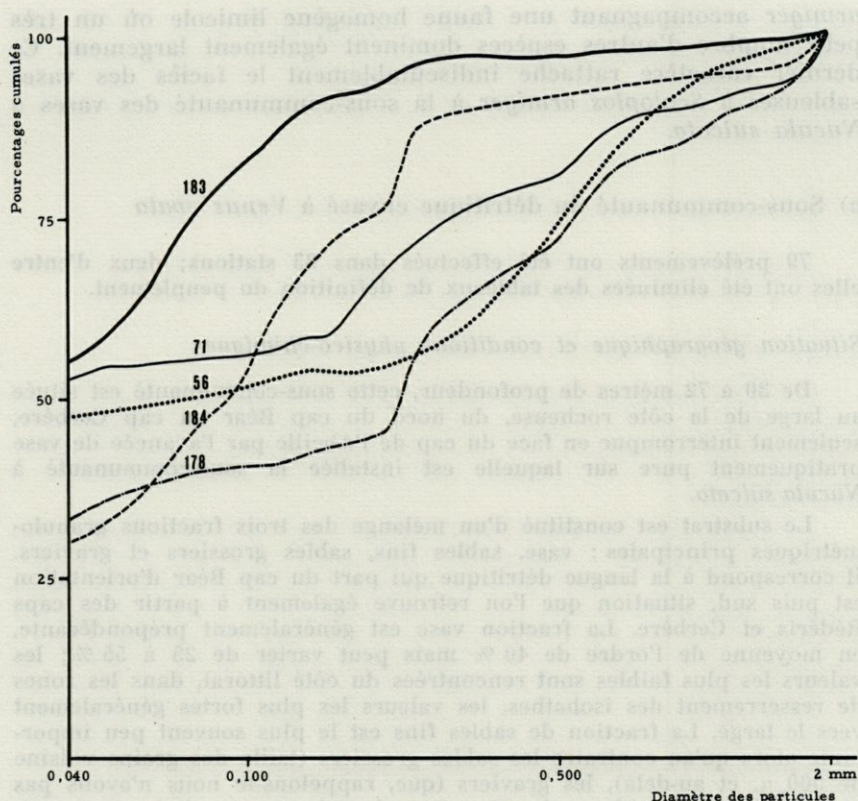


FIG. 10. — Granulométrie dans 5 stations de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*.

représentées par 168 individus. Le tableau de classement des espèces (n° VI) selon la valeur de leur indice biologique comprend 79 espèces qui correspondent à 68,20 % de la faune totale.

1. Espèces caractéristiques

- 2° ordre commune : *Polycarpa pomaria*
- 3° ordre rares : *Cirolana neglecta*
Lyonsa norvegica
Polycarpa gracilis

2. Espèces préférantes

- constantes : *Venus ovata*
Terebellides stroemi
Notomastus latericeus
Ampelisca diadema
Prionospio pinnata

Lumbrineris impatiens
Amphiura chiajei
Lumbrineris latreillii
Trichobranchus glacialis
Drilonereis filum

3. Espèces accompagnatrices constantes

Glycera rouxii
Cultellus tenuis
Amphiura filiformis
Corbula gibba
Eunice vitatta
Nucula nucleus
Nephtys incisa
Dentalium inaequicostatum
Asychis gotoi
Amphicleis gunneri
Amage adpersa

Quatre espèces seulement donc n'ont été rencontrées que dans ce peuplement; aucune d'entre elles n'est constante. Cela nous conduit à choisir la première espèce préférante constante, *Vénus ovata*, pour dénommer la sous-communauté. Parmi les espèces caractéristiques, *Polycarpa pomaria* est la seule classée, accompagnatrice commune, présente dans 6 stations sur les 33 prospectées. Les trois autres, *Cirolana neglecta*, *Lyonsa norvegica* et *Polycarpa gracilis*, sont accessoires rares.

Le grand nombre d'espèces présentes dans la sous-communauté du détrique envasé à *Venus ovata*, la lecture du tableau des indices biologiques, caractérisé par également un grand nombre d'espèces classées représentant cependant un pourcentage relativement faible de la faune totale, mettent en évidence le caractère peu homogène du peuplement. Les pourcentages comparés des différents stocks d'espèces en fonction de leurs affinités granulométriques ainsi que ceux des différents groupes zoologiques traduisent aussi ce caractère en relation avec l'hétérogénéité du substrat.

Espèces limicoles tolérantes ..	42 %
Espèces mixticoles	20 %
Espèces indifférentes	19 %
Espèces gravellicoles	17 %
Espèces sabulicoles	2 %

D'autre part, si le groupe des Polychètes est le plus important de la sous-communauté avec 41,7 % des espèces et 44,50 % des individus, les Mollusques atteignent respectivement 21 et 20,4 %. Trois autres groupes viennent ensuite : les Echinodermes avec 11,50 et 10,90 %, les Crustacés avec 12,9 et 10,7 % et enfin les Coelentérés avec 6,2 et 7,3 %. Cependant les espèces dominantes

TABLEAU VI
Sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*

Liste des Espèces	Classement										F	P	Ib	Dm	Dc
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1 <i>Venus ovata</i>	10	5	3	1	3	3	2	1			28	28	220	7,27	7,27
2 <i>Terebellides stroemi</i>	7	8	3	3	1	1	1	1	1	2	30	28	209	6,83	14,10
3 <i>Notomastus latericeus</i>	3	4	3	2	2	2		2	2	1	30	21	137	3,75	17,85
4 <i>Ampelisca diadema</i>	3	3	4		3	2	2			2	27	19	127	3,43	21,28
5 <i>Prionospio pinnata</i>	7	3		1	2	1			1		25	15	123	4,66	25,94
6 <i>Lumbrineris impatiens</i>	1		2	3	3	3	3	3	1	1	28	20	104	2,30	28,24
7 <i>Amphiura chiajei</i>	3	1	3	3		2	1	1		2	27	16	103	2,95	31,19
8 <i>Lumbrineris latreillii</i>		2	3	1	1	2	2	1			22	12	76	2,01	33,20
9 <i>Trichobranchus glacialis</i>		1			2	2		1	2	1	16	11	53	1,39	34,59
10 <i>Drilonereis filum</i>			1	2	4	1				1	23	9	52	1,36	35,95
11 <i>Glycera rouxii</i>				2	2	2	1	3	1		26	11	51	1,81	37,76
12 <i>Astarte fusca</i>	1		1	1	2	1		1			13	7	45	1,29	39,05
13 <i>Cultellus tenuis</i>			1	1	1	2	1		1	1	22	8	38	1,15	40,20
14 <i>Amphiura filiformis</i>				1	2	2	1	1		1	23	8	37	1,56	41,76
15 <i>Brissopsis lyrifera</i>		2	1				1	1	1		11	6	32	0,83	42,59
16 <i>Corbula gibba</i>			1	1	1		1	1	1		17	6	30	1,00	43,59
17 <i>Aspidosiphon clavatus</i>					1	1	1	3	1	3	14	10	30	1,70	45,29
18 <i>Eunice vitatta</i>					1	1	2		2	2	16	8	24	0,71	46,00
19 <i>Tapes rhomboides</i>					2	2					15	4	22	0,67	46,67
20 <i>Sternaspis scutata</i>			1	1			1	1			11	4	22	0,93	47,60
21 <i>Nucula nucleus</i>					1	2		1		1	23	5	20	1,00	48,60
22 <i>Nephtys incisa</i>					1	1	1	1		1	17	5	19	0,78	49,38
23 <i>Pagurus cuanensis</i>					1		2	1			15	5	19	0,58	49,96
24 <i>Conilera cylindracea</i>				1			2	1		1	10	5	19	0,55	50,51
25 <i>Praxilella praeterrimissa</i>					2		1			1	15	4	18	0,72	51,23
26 <i>Turritella triplicata</i>					2	1				1	8	4	18	0,45	51,78
27 <i>Polycarpa pomaria</i>		1			1					3	6	5	18	0,51	52,29
28 <i>Dentalium inaequicostatum</i>				1	1	1	1		1		17	4	17	0,62	52,91
29 <i>Anapagurus chiroacanthus</i>				1			1		1		5	4	16	0,35	53,26
30 <i>Asychis gotof</i>		1			1						18	2	15	0,83	54,09
31 <i>Amphichteis gunneri</i>					1		2			1	16	4	15	0,73	54,82
32 <i>Ophiura albida</i>						1	1	1		1	15	5	13	0,53	55,35
33 <i>Paralacydonia paradoxa</i>							2	1		2	13	5	13	0,53	55,88
34 <i>Porcellana longicornis</i>		1						1			6	2	13	0,58	56,46
35 <i>Venus fasciata</i>					1	1				1	11	3	12	0,53	56,99
36 <i>Amage adspersa</i>		1								1	20	2	11	0,90	57,89

37 Pitar rudis	1				6	1	9	0,37	58,26
38 Cardium papillosum	1				1	1	9	0,23	58,49
39 Hyalinoecia tubicola		1		1	9	2	8	0,32	58,91
40 Glycera alba			2		4	2	8	0,48	59,39
41 Pista cristata		1		1	12	2	7	0,46	59,85
42 Venus casina		1		1	12	2	7	0,36	60,21
43 Ninoë kinbergi			1	1	8	2	7	0,35	60,56
44 Leda fragilis			1	1	6	2	7	0,23	60,79
45 Magelona wilsoni	1				2	1	7	0,13	60,92
46 Trachythone tergestina	1				1	1	7	0,14	61,06
47 Anapagurus laevis		1			11	1	6	0,29	61,35
48 Leiocapitella dollfusi		1			4	1	6	0,18	61,53
49 Inachus dorsettensis		1			3	1	6	0,13	61,66
50 Ophiura texturata			1		12	1	5	0,39	62,05
51 Cardium tuberculatum			1		11	1	5	0,33	62,38
52 Amea trilobata			1		9	1	5	0,30	62,68
53 Ebalia deshayesi			1		7	1	5	0,21	62,89
54 Ampelisca gibba			1		3	1	5	0,11	63,00
55 Amphiuira delamarei			1		1	1	5	0,07	63,07
56 Metaphoxus pectinatus			1		1	1	5	0,06	63,13
57 Lepidepcreum carinatus			1		1	1	5	0,06	63,19
58 Nephtys histricis			1		1	1	5	0,06	63,25
59 Laonice cirrata				1	12	1	4	0,34	63,59
60 Abra prismatica			1		9	1	4	0,28	63,87
61 Tharyx marioni			1		9	1	4	0,26	64,13
62 Trachythone elongata			1		1	1	4	0,35	64,48
63 Tharyx multibranchis			1		3	1	4	0,13	64,61
64 Thyasira flexuosa				1	1	1	4	0,07	64,68
65 Amphictene auricoma				1	11	1	3	0,35	65,03
66 Owenia fusiformis			1		10	1	3	0,37	65,40
67 Lumbrineris gracilis				1	9	2	3	0,38	65,78
68 Macropipus pusillus				1	7	1	3	0,24	66,02
69 Tellina serrata				1	7	1	3	0,23	66,25
70 Ova canalifera				1	7	1	3	0,18	66,43
71 Neocucumis marioni				1	3	1	3	0,30	66,73
72 Nemertes					7	1	2	0,26	66,99
73 Praxilella gracilis				1	6	1	2	0,22	67,21
74 Echinocardium mediterraneum				1	5	1	2	0,17	67,38
75 Ceratonereis costae				1	3	1	2	0,15	67,53
76 Ebalia granulosa					12	1	1	0,40	67,93
77 Nephtys hombergii				1	6	1	1	0,27	68,20
78 Alpheus glaber				1	4	1	1	0,14	68,34
79 Eteone longa				1	1	1	1	0,06	68,40

de ce dernier groupe appartiennent à l'épifaune sessile que nous décrivons séparément plus loin.

Les espèces limicoles tolérantes et les Polychètes, qui appartiennent dans l'étage circalittoral en grande majorité à cette catégorie, forment donc le stock faunistique le plus important. On retrouve dans celui-ci les espèces préférantes ou bien classées de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* et du faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* : *Terebellides stroemi*, *Notomastus latericeus*, *Prionospio pinnata*, *Amphiura chiajei* et *A. filiformis*, *Sternaspis scutata* etc.

Comme dans les deux peuplements précédemment cités, les espèces indifférentes *Lumbrineris impatiens*, *L. latreillii*, *Glycera rouxii*, *Cultellus tenuis* etc. gardent sensiblement le même classement.

Par contre, un certain nombre d'espèces mixticoles et franchement gravellicoles, pour la plupart des Mollusques, viennent s'intercaler dans le tableau de classement selon les valeurs des indices biologiques. Parmi les espèces mixticoles, citons en premier le Lamellibranche *Venus ovata* qui possède le plus fort indice biologique et est présent dans 30 des 33 stations étudiées avec une dominance moyenne de 7.27 %, la Polychète sédentaire *Trichobranchus glacialis* et enfin *Nucula nucleus*. Parmi les espèces gravellicoles, les espèces les mieux classées sont *Astarte fusca*, *Tapes rhomboides* et *Ophiura albida*.

Les conditions du milieu caractérisées essentiellement par l'hétérogénéité du substrat et par un étalement bathymétrique de 30 à 70 mètres ne permettent pas un stock faunistique lié à un facteur édaphique de prévaloir mais au contraire favorisent la présence de plusieurs stocks. Ainsi de nombreuses espèces sont présentes dans la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* et parmi celles-ci seul un petit nombre d'entre elles ont une dominance significative, celles appartenant au stock limicole exceptées.

d) La sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*

36 prélèvements ont été effectués dans 18 stations, les résultats faunistiques d'une seule d'entre elles ont été éliminés des tableaux de définition du peuplement.

Situation géographique et conditions physico-chimiques

Cette sous-communauté est installée de 88 à 125 mètres de profondeur. La conformation du plateau continental fait apparaître une distance importante entre les isobathes et ainsi la sous-communauté du détritique

du large à *Auchenoplax crinita* couvre la plus grande superficie de tous les peuplements étudiés. Elle est limitée vers le large par la rupture de pente provoquée par l'entaillement des canyons sous-marins, rech Lacaze-Duthiers et rech du Cap. Une étude bathymétrique, qu'il reste malheureusement à faire de manière détaillée et à reporter sur les cartes, révèle l'existence de variations assez rapides de profondeur en particulier dans les fonds de 85 à 100 mètres. Ces variations apparaissent sur les bandes de sondeur sous forme d'un véritable vallonement sans doute responsable de changements importants de la composition granulométrique du substrat. En effet, on assiste à des passages brusques de substrats à dominance vaseuse à des substrats grossiers presque totalement dépourvus de particules fines (fig. 11). La caractéristique moyenne du sédiment est cependant la prépondérance de la fraction grossière, d'origine organogène provenant essentiellement des coquilles plus ou moins brisées de *Venus ovata*. La fraction vaseuse vient ensuite par ordre d'importance alors que les sables fins (inférieurs à 200 μ) sont faiblement représentés.

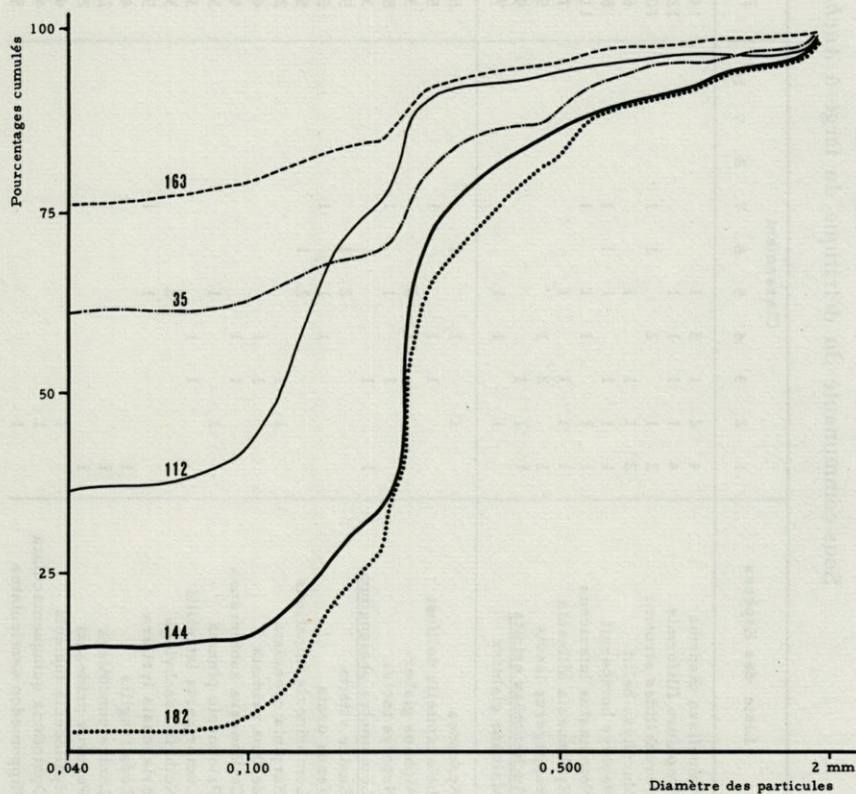


FIG. 11. — Granulométrie dans 5 stations de la sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*.

TABLEAU VII
Sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*.

Liste des Espèces	Classement										F	P	Ib	Dm	Dc
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1 <i>Ampelisca diadema</i>	4	2	1	3	1						14	11	83	6,60	6,60
2 <i>Amphiura filiformis</i>	4	1	1	1	1						12	8	70	7,49	14,09
3 <i>Terebellides stroemi</i>	2	1		2		1	1				10	7	52	3,96	18,05
4 <i>Marphysa bellii</i>	2	1	1		1						6	5	43	2,47	20,52
5 <i>Nephtys hombergii</i>	1	1	1		1	1	1				8	6	42	2,20	22,72
6 <i>Notomastus latericeus</i>	1	1		1	1		1				11	5	36	2,22	24,94
7 <i>Hyalinoecia bilineata</i>	1	1	1		1						7	4	33	1,18	26,12
8 <i>Anapagurus laevis</i>	1		2	1							5	4	33	1,06	27,18
9 <i>Auchenoplax crinita</i>	1	1	1								9	3	27	2,47	29,65
10 <i>Maldane glebifex</i>		1		1	1						7	3	22	1,61	31,26
11 <i>Apseudes</i>		1		1		1					6	3	21	1,26	32,52
12 <i>Leiocapitella dollfusi</i>			1	1			1				5	3	19	2,16	34,68
13 <i>Alpheus glaber</i>				1	2						3	3	19	0,80	35,48
14 <i>Nephtys incisa</i>			1		1		1				8	3	18	1,74	37,22
15 <i>Leptometra phalangium</i>	1		1								3	2	18	0,90	38,12
16 <i>Eunice vitatta</i>					2	1					5	3	17	0,84	38,96
17 <i>Venus ovata</i>				1	1		1				5	3	17	0,81	39,77
18 <i>Lumbrineris impatiens</i>					2	1					5	3	17	0,80	40,57
19 <i>Harpinia crenulata</i>		1	1								2	2	17	0,99	41,56
20 <i>Melinna palmata</i>			1	1							4	2	15	0,73	42,29
21 <i>Callianassa subterranea</i>			1	1							4	2	15	0,70	42,99
22 <i>Prionospio pinnata</i>		1			1						3	2	15	1,24	44,23
23 <i>Lumbrineris latreillii</i>			1	1							3	2	15	0,56	44,79
24 <i>Nothria conchylega</i>					2						3	2	12	0,53	45,32
25 <i>Brissoopsis lyrifera</i>					1		1				5	2	10	0,71	46,03
26 <i>Leda fragilis</i>	1										4	1	10	1,16	47,19
27 <i>Lanice conchilega</i>	1										2	1	10	0,62	47,81
28 <i>Pagurus prideauxi</i>	1										2	1	10	0,56	48,37
29 <i>Hyalinoecia tubicola</i>		1									4	1	9	1,11	49,48
30 <i>Ophiothrix quinquemaculata</i>		1									4	1	9	0,68	50,16
31 <i>Hippomedon denticulatus</i>		1									3	1	9	0,53	50,69

32	<i>Prionospia cirrifera</i> aff.	1			2	1	9	0, 57	51, 26
33	<i>Venus fasciata</i>	1			2	1	9	0, 53	51, 79
34	<i>Tellina balaustina</i>	1			2	1	9	0, 33	52, 12
35	<i>Turritella triplicata</i>	1			1	1	9	0, 45	52, 57
36	<i>Oostergrenia digitata</i>		1		4	1	8	0, 74	53, 31
37	<i>Haploopsis tubicola</i>		1		3	1	8	0, 56	53, 87
38	<i>Havelochia inermis</i>		1		2	1	8	0, 37	54, 24
39	<i>Ampelisca gibba</i>		1		1	1	8	0, 32	54, 56
40	<i>Pagurus cuanensis</i>			1	5	1	7	0, 70	55, 26
41	<i>Paralacydonia paradoxa</i>			1	4	1	7	0, 50	55, 76
42	<i>Magelona wilsoni</i>			1	3	1	7	0, 54	56, 30
43	<i>Hyalinoecia fauveli</i>			1	3	1	7	0, 44	56, 74
44	<i>Glycera capitata</i>			1	3	1	7	0, 39	57, 13
45	<i>Glycera rouxii</i>			1	2	1	7	0, 61	57, 74
46	<i>Echinocardium flavescens</i>			1	2	1	7	0, 38	58, 12
47	<i>Nucula nucleus</i>			1	2	1	7	0, 38	58, 50
48	<i>Cardita aculeata</i>			1	2	1	7	0, 28	58, 78
49	<i>Upogebia deltaura</i>			1	2	1	7	0, 24	59, 02
50	<i>Glycinde nordmanni</i>			1	2	1	7	0, 20	59, 22
51	<i>Pseudoleiocyprina fauveli</i>			1	1	1	7	0, 30	59, 52
52	<i>Macropodia rostrata</i>			1	1	1	7	0, 30	59, 82
53	<i>Ebalia tuberosa</i>			1	1	1	7	0, 30	60, 12
54	<i>Dasybranchus caducus</i>			1	1	1	7	0, 28	60, 40
55	<i>Owenia fusiformis</i>			1	1	1	7	0, 21	60, 61
56	<i>Amphicteis gunneri</i>			1	7	1	6	0, 83	61, 44
57	<i>Pista cristata</i>			1	5	1	6	0, 78	62, 22
58	<i>Eurynome aspera</i>			1	5	1	6	0, 75	62, 97
59	<i>Astarte fusca</i>			1	2	1	6	0, 32	63, 29
60	<i>Anapagurus chiroacanthus</i>			1	2	1	6	0, 27	63, 56
61	<i>Euchone rosea</i>			1	2	1	6	0, 24	63, 80
62	<i>Hyalinoecia brementi</i>			1	4	1	5	0, 58	64, 38
63	<i>Ludwigia petiti</i>			1	1	1	5	0, 15	64, 53
64	<i>Lysianassa ceratina</i>			1	1	1	5	0, 07	64, 60
65	<i>Goniada maculata</i>			1	6	1	4	0, 72	65, 32
66	<i>Drilonereis filum</i>			1	6	1	4	0, 57	65, 89
67	<i>Photis longicaudata</i>			1	1	1	4	0, 23	66, 12
68	<i>Eulima intermedia</i>			1	1	1	4	0, 14	66, 26

Les variations annuelles de la température de l'eau de mer au voisinage immédiat du fond sont pratiquement nulles : à 100 mètres de profondeur, à la hauteur de Banyuls, de l'ordre de 1°. Aussi la faune ne comprend que des espèces sténothermes strictes et quelques tolérantes.

Composition faunistique

202 espèces ont été récoltées dont 25 épibiotes sessiles dans les 18 stations. Chaque dragage contenait en moyenne 29 espèces, représentées par 55 individus. La liste des espèces classées donc pourvues d'un indice biologique (tableau n° VII) ne correspond qu'à 58,25 % de la faune totale.

1. Espèces caractéristiques

- 1^{er} ordre constante : *Auchenoplax crinita*
- 2^e ordre communes : *Leptometra phalangium*
Cardita aculeata
Hyalinoecia fauveli
Hyalinoecia brementi
- 3^e ordre rares : *Lysilla loveni*
Thyone gadeana
Lophogaster typicus

2. Espèces préférantes

- Constantes : *Ampelisca diadema*
Amphiura filiformis
Terebellides stroemi
Notomastus latericeus
- Communes : *Marphysa bellii*
Nephtys hombergii
Hyalinoecia bilineata
Anapagurus laevis
Maldane glebifex

Huit espèces sont donc caractéristiques de cette sous-communauté. A ce sujet, rappelons que nous considérons ces espèces comme caractéristiques car n'ayant pas été récoltées dans les 6 autres peuplements étudiés. Toutefois, parmi celles-ci, certaines peuvent être présentes dans d'autres biotopes, par exemple plus profonds. Nous savons qu'il en est ainsi pour *Leptometra phalangium*. Quoiqu'il en soit, le nombre d'espèces caractéristiques est faible, compte tenu du fait que cette communauté est dans des conditions particulières de température. Les espèces sténothermes apparaissent pour la plupart dès 50 mètres, profondeur à partir de laquelle la température de l'eau de mer ne subit plus que de faibles variations annuelles. L'amplitude plus grande observée au nord de notre zone de prospection n'a pas cependant de conséquences faunistiques discernables.

Le peuplement très dispersé est hétérogène comme le met en valeur le tableau des indices biologiques :

Les espèces classées sont nombreuses par rapport au nombre total d'espèces récoltées. Cependant elles ne représentent que 58 % de la faune totale, pourcentage le plus bas de tous les tableaux de définition des sept peuplements étudiés.

Sur les 68 espèces classées, il n'y en a que 5 constantes. 5 espèces préférantes sur 10 ne sont donc pas constantes ainsi que *toutes* les espèces accompagnatrices. De nombreuses espèces ne sont classées que dans une seule station et parmi celles-ci 11 d'entre elles ne sont présentes que dans cette seule station.

Aucune espèce n'apparaît classée à plus du 7^e rang; or rappelons que ce tableau totalise les classements des 10 premières espèces en valeur numérique dans chaque station. Mais dans de nombreux cas, il y a à peine une dizaine d'espèces représentées par deux ou plusieurs individus, le premier chiffre étant le plus fréquent. Toutes ces espèces sont alors affectées de la même valeur. Dans aucune des 17 stations, les espèces présentes sous forme de deux exemplaires n'étaient précédées de plus de six espèces plus abondantes.

L'hétérogénéité du peuplement, en relation avec celle du substrat, se reflète au niveau de la répartition des animaux en fonction des groupes zoologiques et des affinités granulométriques.

Le groupe zoologique prépondérant, en espèces et en individus, reste celui des Polychètes, avec respectivement 48,6 et 46,4 % de la faune totale; vient ensuite celui des Crustacés avec 20,9 et 23,3 % puis celui des Echinodermes, 12,7 et 15,4 % et enfin les Mollusques : 10,2 et 8,1 %.

L'affinité de la faune pour les diverses fractions granulométriques est la suivante :

Espèces limicoles tolérantes	34 %
Espèces indifférentes	16 %
Espèces mixticoles	15 %
Espèces sabulicoles tolérantes	14 %
Espèces gravellicoles	9 %
Espèces à affinité non précisée	12 %

Comme nous l'avons remarqué à propos d'autres peuplements, la présence d'une fraction vaseuse de quelque importance dans le substrat a pour conséquence la prépondérance des Polychètes. On retrouve ainsi les espèces limicoles tolérantes bien classées dans les trois autres peuplements de l'étage circalittoral : *Terebellides stroemi*, *Notomastus latericeus*, *Nephtys incisa*, *Priopiosio pinnata* auxquelles on doit cependant ajouter le Décapode natantia *Alpheus glaber*, l'Ophiure *Amphiura filiformis* qui obtient dans cette sous-communauté le second indice biologique. Il s'agit du meilleur classement de cette espèce pour les quatre peuplements de la communauté qui porte son nom.

D'autres espèces limicoles et sténothermes sont mieux classées que dans la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* : *Mar-*

physa bellii, *Maldane glebifex*, sans que l'on doive en conclure à leur plus grande abondance. En effet la valeur de l'indice biologique est relative et la signification qu'on lui attribue doit tenir compte de l'abondance et de la présence des autres animaux.

La fraction sableuse dans le substrat provoque l'apparition de quelques formes que l'on avait rencontrées dans le faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii* mais qui étaient pratiquement absentes des autres peuplements intermédiaires entre celui-ci et la sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*. Ainsi *Nephtys hombergii*, *Hyalinoecia bilineata* sont préférantes avec un classement proche de celui obtenu dans la marge de contact entre les étages infra- et circalittoral.

Venus ovata, dont les coquilles mortes sont très nombreuses sur le fond, n'est cependant présente vivante que dans 5 stations et dans aucune de celles-ci en abondance. Parmi les autres espèces mixticoles, citons l'Onuphidae *Hyalinoecia tubicola* et l'Ophiure *Ophiothrix quinquemaculata* qui peut être très abondante comme dans la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*. Toutefois ces fonds « à Ophiures » n'ont été rencontrés dans la sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita* qu'au sud de notre zone de prospection, à l'entrée de la baie de Rosas, en Espagne (GUILLE, 1965).

Aux côtés des espèces gravellicoles tels le Lamellibranche *Astarte fusca*, le Crabe *Eurynome aspera*, l'Amphipode *Ampelisca gibba*, on trouve *Venus fasciata* que nous considérons comme une gravellicole stricte. Cette sous-communauté porte le nom de l'Ampharetidae *Auchenoplax crinita*, seule espèce caractéristique constante et préférante. Cette Polychète sédentaire a été récoltée pour la première fois en Méditerranée à l'occasion de cette étude.

LAUBIER (1966) à l'occasion de sa découverte remarque que sa distribution bathymétrique et géographique est très mal connue. D'après les données bibliographiques actuelles, *Auchenoplax crinita* serait confinée en profondeur, au-delà de 200 mètres, dans l'Atlantique intertropical. Sa constance dans les fonds de 100 mètres dans la région de Banyuls est une nouveauté biogéographique intéressante qui doit conduire à prêter attention à l'éventualité de la présence de cette espèce dans d'autres régions de la Méditerranée et peut-être à plus grande profondeur. GLÉMAREC (1969) l'a par ailleurs retrouvé au large de la partie septentrionale de sa « grande vasière » de la plate-forme continentale nord-atlantique.

Il est vraisemblable que l'étude de la sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita* devra être complétée sinon reconsidérée en fonction de l'étude menée actuellement par D. REYSS dans les fonds à proximité immédiate, les pentes des rechs entaillant le plateau continental.

e) Unité de la communauté

Nous venons donc de passer en revue les quatre peuplements formant la communauté des fonds vaseux à *Amphiura filiformis* :

- Sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*
faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*
- Sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*
- Sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*

Les caractères physiques et chimiques suivants définissent cette communauté :

profondeurs limites : 30 et 125 mètres. Profondeurs moyennes : 40 à 110 mètres;

substrat comportant toujours une fraction vaseuse importante (en moyenne voisine de 50 % de la composition granulométrique totale). Toutefois, cette fraction peut présenter des valeurs extrêmes dans un petit nombre de stations : 95 % (St. 141 de la S/comm. des vases à *Nucula sulcata*) à 5 % (St. 2 de la S/comm. du détritique du large à *Auchenoplax crinita*);

sténothermie relative ou stricte.

Ces caractères conduisent à une faune *sténotherme à prépondérance limicole* où les Polychètes sont le groupe zoologique dominant : de 44.5 % à 69 % de la faune totale (en nombre d'individus).

Nous calculons les 10 espèces préférantes de la communauté par addition des résultats obtenus dans chacune des stations de l'ensemble des quatre peuplements (1).

Espèces	F	P	B	Dm	Dc ⁽²⁾
1 <i>Terebellides stroemi</i>	88	79	587	6,90	6,90
2 <i>Notomastus latericeus</i>	88	63	423	4,97	11,87
3 <i>Ampelisca diadema</i>	76	53	380	4,88	16,75
4 <i>Prionospio pinnata</i>	69	57	378	5,33	22,08
5 <i>Lumbrineris impatiens</i>	76	59	341	3,25	25,33
6 <i>Amphiura filiformis</i>	58	24	160	2,78	28,11
7 <i>Amphiura chiajei</i>	55	36	153	2,65	30,76
8 <i>Glycera rouxii</i>	62	34	148	1,79	32,55
9 <i>Nephtys incisa</i>	54	26	140	1,74	34,29
10 <i>Lumbrineris latreillii</i>	36	20	136	1,39	35,68

(1) La somme des présences, fréquences est calculée, pour plus de commodité, à partir d'un nombre de stations égal à 100. Le chiffre réel de stations prospectées dans l'ensemble de la communauté est de 97.

(2) Voir liste des abréviations en annexe.

Ces espèces préférantes représentent donc près de 36 % de la faune totale de la communauté et si l'on considère séparément chacun des quatre peuplements qui la composent : 38,84 % de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*, 46,09 % de son faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*, 30,08 % de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*, 26,22 % de la sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*.

Ces 10 espèces sont présentes dans les quatre peuplements. Quatre d'entre elles, *Terebellides stroemi*, *Notomastus latericeus*, *Ampelisca diadema* et *Amphiura filiformis* y sont constantes. Mais alors que les trois premières sont présentes dans d'autres communautés de la région, *Amphiura filiformis* n'a été récoltée que dans la communauté qui, pour cette raison, porte son nom.

Prionospio pinnata, *Lumbrineris impatiens* et *Glycera rouxii* sont pourvues d'un indice biologique dans les quatre peuplements mais constantes seulement dans trois de ceux-ci.

Amphiura chiajei, *Nephtys incisa* et *Lumbrineris latreillii* ne sont classées que dans trois peuplements.

Parmi ces dix espèces, sept sont considérées comme limicoles, les autres comme des ubiquistes : *Ampelisca diadema*, *Lumbrineris impatiens* et *L. latreillii*.

Les autres espèces classées de la communauté à *Amphiura filiformis* correspondent à toutes celles classées dans les différents peuplements qui la composent. Si nous envisageons en outre le nombre d'espèces présentes dans chacun de ceux-ci ainsi que le nombre d'espèces communes, les peuplements pris deux à deux, nous obtenons les résultats suivants, exprimés en diagramme-treillis :

	Nbre d'esp./ peupl.	Nbre et % d'esp. communes			
faciès S.V. à <i>Scoloplos armiger</i>	150		62 %	63 %	52 %
s/comm. V à <i>Nucula sulcata</i>	147	93		85 %	55 %
s/comm. D.E. à <i>Venus ovata</i>	269	95	126		77 %
s/comm. D.L. à <i>Auchenoplax crinita</i>	177	78	81	137	

Le pourcentage le plus faible d'espèces en commun se trouve donc entre le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* et la sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita* :

78 des 150 espèces du premier peuplement sont présentes dans le second, soit 52 %; ceux-ci correspondent d'ailleurs aux limites supérieure et inférieure de la répartition bathymétrique de la communauté.

Le nombre d'espèces communes à l'ensemble des quatre peuplements est de 40 alors que le nombre total d'espèces recensées est de 310 (1).

Communautés parallèles

La communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis* est donc un ensemble de quatre peuplements liés à des variations de la nature du substrat et à l'augmentation de profondeur. Ils ont cependant entre eux plus de caractères communs, faunistiques et physico-chimiques, qu'il n'en existe entre deux communautés distinctes. Les raisons qui nous ont amené à leur donner valeur de sous-communautés ou de faciès seront reprises dans le chapitre 5, essai de synthèse des problèmes biocénétiques des peuplements de substrat meuble de la région de Banyuls.

Nous nous limiterons donc ici à établir des parallèles entre la communauté toute entière ou les quatre peuplements qui la composent avec ceux décrits sous le nom de communautés, biocénoses ou faciès... dans d'autres régions marines. Certains auteurs n'ont pas séparé dans la description des peuplements l'épifaune de l'endofaune ou ont considéré en même temps l'épifaune sessile et vagile alors que nous nous sommes limité à traiter séparément l'épifaune sessile, c'est-à-dire les animaux pour lesquels le substrat n'intervient que comme support. Aussi le parallélisme entre nos peuplements et ceux de ces auteurs sera restreint et devra être complété ensuite après la description de l'épifaune sessile rencontrée à Banyuls.

THORSON (1957) a réuni sous le nom de « *Amphiura filiformis-Amphiura chiajei* community » les deux communautés préalablement définies par PETERSEN (1913, 1918) sous les noms de « *Echinocardium-filiformis* community » et de « *Brissopsis-chiajei* community », observant qu'entre celles-ci « the conditions are so intermingled that it must be regarded one community ». Il remarque toutefois que dans les substrats très vaseux les espèces *Amphiura filiformis*, *Echinocardium cordatum* et *Turritella* sont prépondérantes tandis que les substrats plus profonds où apparaît une fraction de sable fin montrent la prépondérance de *Brissopsis lyrifera*, des Polychètes sédentaires et de *Calocaris macandreae*. Cette communauté est installée de 15-20 mètres à 100 mètres de

(1) Dans ces différents résultats, les espèces appartenant à l'épifaune sessile n'ont pas été comptabilisées.

profondeur. La liste des animaux caractéristiques, au sens qualitatif et surtout quantitatif de THORSON, est très voisine de celle dégagée de notre étude.

BUCHANAN (1963) distingue dans cette même communauté deux sous-communautés : à *Amphiura chiajei* et à *Amphiura filiformis*. La première est stable, homogène alors que la seconde se présente sous trois aspects : la forme typique, la « *Astrorhiza limicola* variation » et la « *Cucumaria-Diastylis* variation ».

GLEMAREC (1965, 1969) n'a pas renoncé aux deux communautés distinctes de PETERSEN mais y introduit comme BUCHANAN de nombreuses subdivisions.

PÉRÈS et PICARD (1964), PICARD (1965), PÉRÈS (1967 a et b), dans l'esprit de la délimitation des biocénoses à partir de critères essentiellement qualitatifs, distinguent trois ou quatre biocénoses dans les fonds que nous avons référés à la seule communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis*. Cependant celles-ci recourent plus ou moins fidèlement les propres subdivisions que nous avons effectuées ou celles d'auteurs comme BUCHANAN et GLÉMAREC. Les parallélismes ne sont en effet jamais absolus d'autant qu'il s'agit de subdivisions d'une communauté selon les uns, de biocénoses selon les autres, qui sont en fait sous la dépendance de facteurs secondaires par rapport à ceux qui fixent les grands traits de la communauté. L'importance de ces facteurs secondaires et les conséquences faunistiques qu'ils entraînent sont liées à des circonstances locales.

1. Ainsi notre sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* peut être associée à celle à *Amphiura chiajei* de BUCHANAN ou encore à la communauté à « *Brissopsis chiajei* » de PETERSEN, appelée « *Brissopsis lyrifera-Nucula sulcata* » par GLÉMAREC (1965). Cependant ce dernier auteur en 1969 y distingue, dans la grande vasière nord-Gascogne, cinq peuplements étroitement liés à la nature du substrat : les vases à *Ninoë-Scalibregma*, les vases à *Ninoë-Scalibregma* et *Terebellides*, les vases sableuses à *Ninoë-Nucula sulcata*, les vases hétérogènes à *Nucula sulcata-Amphicteis gunneri* et enfin les sables envasés à *Terebellides*. Il semble que ces deux derniers peuplements, plus par la nature du substrat qui les supporte que par les quelques données faunistiques que GLÉMAREC en donne, doivent plutôt être associés à notre sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*.

La biocénose de la Vase Terrigène Côtière de PICARD correspond très fidèlement à notre sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* mais certaines des espèces considérées comme exclusives de cette biocénose se retrouvent à Banyuls dans toute la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis*.

2. La sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* est référible à la communauté à « *Echinocardium-filiformis* » de PETERSEN et peut-être, nous venons de le voir, à certains aspects, distingués par GLÉMAREC en Atlantique, de la communauté à « *Brissopsis-chiajei* ». Il en est de même de la sous-communauté à *Amphiura filiformis* de BUCHANAN dont cependant on ne retrouve pas ici les différentes variations sinon sous forme d'analogie avec les modifications faunistiques inhérentes au gradient d'envasement et à l'augmentation de profondeur. BUCHANAN et HEDLEY (1960) considéraient l'une d'entre elles, l'« *Astrorhiza* variation » comme une communauté, transition entre celle à *Amphiura* et celle à *Venus* (il s'agirait de la « *Venus fasciatum-Spisula elliptica* » communauté de THORSON). L'évolution de l'opinion de BUCHANAN nous a guidé dans la délimitation de notre sous-communauté.

Deux biocénoses de PÉRÈS et PICARD peuvent être évoquées : la biocénose du Détritique Envasé correspond très fidèlement à notre sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* mais la zone littorale de celle-ci, proche des caps, où la fraction graviers est importante, a aussi certaines analogies avec la biocénose du Détritique Côtier de ces auteurs. Cependant si, comme nous l'avons fait, l'on abstrait l'épifaune, à propos de laquelle BUCHANAN distingue des zones à « Gravel-hyfdroid epifauna » dans sa propre sous-communauté à *Amphiura filiformis*, la composition de la faune dominée encore par les formes limicoles lie cette zone littorale de manière indubitable à l'ensemble du peuplement et donc aussi à la biocénose de PÉRÈS et PICARD. Ce résultat rejoint celui dégagé lors des comparaisons effectuées à propos de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* et le problème d'un peuplement parallèle dans la région de Banyuls à la biocénose du Détritique Côtier sera définitivement éclairé par l'étude de l'épifaune sessile.

3. La sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita* ne semble pas avoir de correspondance stricte avec les peuplements individualisés par les auteurs de l'école de PETERSEN. Par sa situation topographique, on peut l'associer aux limites inférieures de la communauté à *Amphiura chiajei*-*A. filiformis* de THORSON ainsi qu'à celles de la sous-communauté à *A. filiformis* de BUCHANAN. Cependant la présence de fractions importantes de sables et graviers l'en distingue. A ce sujet, comme PÉRÈS le remarque, en Mer du Nord la partie inférieure du plateau continental est généralement fortement envasée ce qui explique leur non-individualisation par les scandinaves et les anglo-saxons.

En Méditerranée, PÉRÈS et PICARD ont délimité une biocénose du Détritique du Large partout où ne se produit pas un envasement

intense. Cette biocénose a de très grandes affinités avec notre sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplox crinita*. PÉRÈS insiste sur le caractère mixte du sédiment, la présence d'espèces gravellicoles et d'une épifaune importante alors que nous avons expliqué le rattachement de ce peuplement à la communauté des fonds envasés à *A. filiformis* par la prépondérance encore nette des espèces limicoles bien que l'importance de la fraction vaseuse dans le substrat soit très variable d'une station à l'autre.

En Atlantique comme en Méditerranée, outre PÉRÈS, de nombreux auteurs ont reconnu différents faciès liés en général à la présence d'une abondante épifaune. Nous aurons donc l'occasion d'y revenir plus loin.

4. Le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*, malgré la notable fraction de sable très fin dans le substrat, se distingue, sur le plan faunistique, de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*, essentiellement par l'abondance de cet Orbiniidae. Donc les parallèles établis à propos de cette sous-communauté lui sont aussi applicables.

Nous avons déjà souligné que GIBBS (1968), après une étude bibliographique sur les populations de *Scoloplos armiger*, observe que cette espèce, tolérant une grande variété de sédiments, est cependant plus abondante dans les sables vaseux. Ceux-ci, d'après les auteurs cités par GIBBS, sont nettement plus littoraux, beaucoup moins envasés que notre faciès et *Scoloplos armiger* est donc accompagnée par une faune sabulicole et infralittorale. SPOONER et MOORE (1940) notent que cette espèce est commune au large des estuaires. La situation de notre faciès, en avant du cap de l'Abeille, dans une zone à sédimentation intense, peut s'apparenter à celle au large des estuaires bien que n'y soient pas observées les importantes variations de salinité inhérentes à ceux-ci et que *Scoloplos armiger* supporte très bien (MULICKI, 1957).

PÉRÈS et PICARD ne citent pas cette espèce dans aucune des biocénoses de la région de Marseille cependant BELLAN (1964) signale avoir récolté « de nombreux individus dans un sable vaseux avec des fibres rouies de Posidonies au pied du Mont Rose ».

Par la biologie de *Scoloplos armiger* et les circonstances locales (position au début de l'étage circalittoral, dans la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis*), ce faciès semble particulier en Méditerranée occidentale à la région de Banyuls et dû aux conditions rhéologiques qui y règnent.

Les difficultés que nous avons éprouvées pour établir des parallèles entre les différentes communautés, biocénoses ou autres entités faunistiques des fonds vaseux de l'étage circalittoral traduisent sans doute l'excès de volonté d'individualisation de ceux-ci et nous encouragent à n'y voir qu'une seule communauté sous différents aspects. Cette position justifie aussi sa dénomination à

l'aide de l'Ophiuride *Amphiura filiformis*. Cette espèce, en effet, apparaît dans la région de Banyuls au niveau du faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*, transition entre les étages infra- et circalittoral, et prospère dans tous les fonds de ce dernier pour disparaître au début du domaine aphytal. *Amphiura filiformis* est toujours pourvue d'un indice biologique notable et s'y référer facilite la comparaison avec les communautés nordiques. PÉRÈS (1967) en critique l'emploi en raison de sa large répartition mais il limite le parallélisme entre la communauté à *Amphiura chiajei*-*A. filiformis* de THORSON à la seule biocénose de la Vase Terrigène Côtière de PICARD. Si l'on admet que notre communauté recouvre trois biocénoses de ce dernier auteur, celles de la Vase Terrigène Côtière, du Détritique envasé et du Détritique du Large, cette critique ne s'applique plus.

CHAPITRE III

L'ÉPIFAUNE SESSILE

Le problème des classifications structurales a été abordé par de nombreux auteurs et dernièrement par LAUBIER (1966) qui en a par ailleurs fait l'historique. Nous ne saurions prétendre reprendre le problème et nous nous limiterons donc, à partir des grandes distinctions fondamentales des bionomistes marins, à donner les raisons de la séparation de la faune épibiotique sessile du reste des peuplements benthiques de substrat meuble.

PETERSEN (1913) distingue deux groupes écologiques principaux parmi les animaux benthiques : l'épifaune (vivant sur les rochers, pierre, végétation... ou associée à ces substrats) et l'endofaune (habitant les substrats de vase ou de sable). THORSON (1957) définit un troisième groupe composé des Invertébrés vagiles et des Poissons benthiques, qu'il oppose donc à l'épifaune sessile. Il souligne par ailleurs les conditions écologiques très différentes des deux premiers groupes : l'épifaune, même sur des surfaces notables de substrat dur tels les récifs coralliens ou plus près de nous les formations coralligènes, est conditionnée par un ensemble de micro-milieus très variés ; l'endofaune, par la prépondérance des substrats meubles dans les fonds marins, est liée à des conditions écologiques beaucoup plus homogènes. Aussi THORSON conclut fort justement à la nécessité de décrire séparément les peuplements de l'épifaune et ceux de l'endofaune.

PÉRÈS (1961) reconnaît sept catégories d'animaux benthiques : sessiles, pivotants, sédentaires, vagiles, fouisseurs, foreurs et libres. Il remarque, à propos des trois communautés fondamentales de l'épifaune décrites par PETERSEN, que « la notion de communauté paraît d'application difficile aux substrats durs » en raison du problème de l'échan-

tillonnage, et surtout, critique fondamentale à nos yeux, « parce que la notion de communauté postule l'uniformité des conditions ambiantes ».

Cet évident postulat nous a conduit à décrire séparément l'épifaune de l'endofaune mais en limitant la première aux espèces effectivement liées à des micro-milieus de substrat dur isolés dans les biotopes de fonds meubles. L'épifaune est ainsi réduite aux formes sessiles, épibiotes, et à leur faune associée. Cette définition exclut le troisième groupe défini par THORSON, les Poissons benthiques et les Invertébrés vagiles, que certains auteurs de l'école scandinave, à la suite de PETERSEN, incluent dans les descriptions de l'épifaune alors que ces animaux sont soumis aux conditions générales ambiantes comme l'endofaune avec laquelle ils ont de nombreuses relations, en particulier éthologiques.

Nous décrirons la faune épibiotique accompagnatrice de chacun des sept peuplements précédemment délimités et dégagerons les limites d'éventuels faciès, caractéristiques d'un peuplement de l'endofaune, d'une partie seulement de celui-ci ou au contraire de plusieurs peuplements. L'étude de la faune épibiotique complètera les données sur les peuplements des substrats meubles de notre région et permettra de préciser les parallèles existant entre ceux-ci et les diverses communautés ou biocénoses d'autres régions marines.

1. CATALOGUE SOMMAIRE DE L'ÉPIFAUNE SESSILE RENCONTRÉE DANS LES SEPT PEUPELEMENTS DE L'ENDOFAUNE ET DE L'ÉPIFAUNE VAGILE

a) Communauté des sables à *Spisula subtruncata*

Cette communauté est pratiquement dépourvue de toute épibiose par suite de l'absence de supports solides sur le substrat hormis quelques coquilles mortes. Nous n'avons recensé que sept espèces épibiotes ou associées dans cette situation. La plus abondante d'entre elles est le Cnidaire *Hydractinia aculeata* inféodé exclusivement aux coquilles de *Nassa pygmaea*, comme l'a souligné PICARD (1965). Par la répartition de ce Gastéropode, *Hydractinia aculeata* est une espèce caractéristique de la communauté, presque constante (coefficient d'abondance-fréquence : 4/46). Une seule autre espèce est commune, il s'agit de l'ubiquiste *Calyptraea sinensis*. *Anomia ephippium*, *Modiolus adriaticus* et *M. phaseolinus*, *Aglaophenia tubulifera* et *Serpula vermicularis* n'ont été rencontrées que dans un seul prélèvement.

b) Communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*

Deux situations doivent être distinguées dans cette communauté. Dans le faciès type, où abondent les Amphioxus, les formes épibiotes sont pratiquement absentes. Aux abords d'affleurements rocheux ou plus généralement de substrat dur tels les plateaux coralligènes et les prolongements rocheux des caps (Béar, Réderis, etc.), le substrat est plus hétérogène, parsemé de coquilles mortes, entraînant l'apparition de formes épibiotes dispersées.

Près du coralligène, on rencontre ainsi quelques *Eunicella stricta* (2/30) et leur faune associée (*Schismopora armata*, *Porcellana longicornis*, etc.), *Suberites carnosus*, *Alcyonium acaule*. Sur les coquilles mortes se développent des Hydraires, des Bryozoaires et des Ascidies que l'on retrouvera pour la plupart dans les mêmes conditions dans tous les peuplements plus profonds. Parmi ces espèces, citons *Hydractinia carnea*, *Epizoanthus arenaceus*, *Sertularella polyzonias* (2/30), *Nemertesia tetrasticha*, *Cellaria fistulosa*, *Schizomavella rudis*, *Aetea recta*, *Alcyonidium polioum*. Ce dernier Bryzoaire peut être extrêmement abondant sur les Turritelles mortes. Des concrétions de Lithothamniés toujours de petite taille, rares, dispersées, rappellent la proximité des affleurements coralligènes.

c) Faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*

La nature du substrat de ce faciès, pratiquement dépourvu de toute particule grossière de diamètre supérieur à 150 μ , n'est pas favorable à la présence d'une quelconque épifaune sessile hormis trois espèces ubiquistes fixées sur des coquilles mortes : *Hydractinia carnea* (x/42), *Calyptraea sinensis* (1/42) et *Epizoanthus arenaceus* (x/12). La présence dans une station de l'Anémone *Anemonactis mazeli* souligne le passage aux fonds vaseux circalittoraux.

d) Faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*

Il en est de même au niveau du faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* où, de plus, s'ajoute à la composition granulométrique fine du substrat une intense sédimentation. Les épibiotes seront limités aux coquilles mortes, essentiellement de Turritelles. On rencontre donc *Epizoanthus arenaceus* (x/33), *Schizoporella unicornis* 11/20), *Hydractinia carnea* (1/20). L'Hydtaire *Sertularella polyzonias*, les Bryozoaires *Alcyonidium polioum* et *Cellaria fistulosa*, le Spongiaire *Rhizaxinella gracilis* n'ont été récoltés que dans un seul prélèvement chacun.

e) Sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*

La pauvreté en formes épibiotes de cette sous-communauté est illustrée par l'absence de toute espèce constante et de seulement deux espèces ayant une présence égale ou supérieure à 20 % : *Nemertesia antennina* (1/30) et *Epizoanthus arenaceus* (x/20). Cependant la vaste superficie couverte par cette sous-communauté permet d'y rencontrer dans le substrat de vase presque pure quelques supports sous forme de graviers et de coquilles mortes provoquant la présence d'un certain nombre d'épibiotes pour la plupart récoltés en une seule occasion. Citons, par présences de valeur décroissante : *Calyptraea sinensis* (1/16), *Caryophyllia clavus* (2/10), *Anemonactis mazeli* (1/10), *Sertularella polyzonias*, *Lytocarpia myriophyllum*, *Cerianthus membranaceus*, *Aureliana heterocea*, *Edwardsia callimorpha*, *Pteria hirundo*.

f) Sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*

Cette sous-communauté, par l'importante fraction grossière contenue dans son substrat, est le peuplement le plus riche en épibiotes de tous ceux étudiés. La fraction détritique diminue avec l'éloignement des caps de la côte rocheuse non prolongés par des formations coralligènes (Béar, Rédéris, Cerbère). En effet, en face du cap de l'Abeille, au plateau coralligène fait suite pratiquement sans transition la vase pure de la sous-communauté à *Nucula sulcata*. Au contraire, le prolongement sous-marin, sous forme détritique, des caps Béar, Rédéris, Cerbère, provoque l'intercalation de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* entre les peuplements sableux-vaseux de la fin de l'étagé circalittoral et la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*. La densité et la qualité des formes épibiotes évolueront donc avec l'éloignement de ces caps.

La sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* est le seul peuplement étudié où l'on rencontre trois espèces épibiotes constantes : *Caryophyllia clavus* (10/62), *Epizoanthus arenaceus* (x/53) et *Calyptrea sinensis* (3/59). 57 autres espèces les accompagnent et parmi celles-ci 16 espèces communes : *Sertularella polyzonias* (x/34), *Eunicella stricta* (2/28), *Nemertesia tetrasticha* (x/16), *Paraerythropodium coralloides* (x/10) pour les Coelentérés; les Bryozoaires sont représentés par *Cellaria fistulosa* (x/34), *Cellepora avicularis* (x/22), *Alcyonidium polium* (x/16), *Schizomavella rudis* (x/16), *Aetea recta* (x/10), *Schismopora armata* (x/10); les Mollusques par deux espèces associées à des épibiotes : *Modiolus phaseolinus* (4/13) et *Pteria hirundo* (1/100); les Spongiaires par *Dysidea fragilis* et enfin les Ascidies par *Microcosmus vulgaris* (2/25) et associé dans sa tunique *Distomus variolosus*.

Parmi les espèces rares, citons celles rencontrées dans plus d'une station : *Suberites carnosus*, *Nolella dilatata*, *Scrupocellaria scruposa*, *Halecium plumosum*, *Lafoea gracillima* et *Aureliana heterocea*, *Musculus marmoratus* et enfin *Didemnum maculosum*.

g) Sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*

Bien que la composition granulométrique du substrat révèle une fraction grossière plus importante encore que dans la sous-communauté à *Venus ovata*, les épibiotes y sont beaucoup moins nombreux : 21 espèces seulement ont été récoltées. Parmi celles-ci, trois seulement sont communes : à la première place comme dans le précédent peuplement *Caryophyllia clavus* (2/35); il est suivi de l'Hydraire *Lytocarpia myriophyllum* (1/18) et du Bryzoaire *Scrupocellaria scruposa* (x/11). Les autres espèces n'ont été récoltées que dans un seul prélèvement et aucune d'entre elles n'est nouvelle par rapport à celles rencontrées à plus faible profondeur.

TABLEAU VIII

Coefficients d'abondance-fréquence des espèces épibiotes récoltées dans les 7 peuplements étudiés (seules figurent ici les espèces d'une fréquence égale ou supérieure à 10 % dans au moins un des peuplements).

ESPECES	Comm. S. s.	Comm. B. l.	Faciès N. h.	Faciès S. a.	S/Comm. N. s.	S/Comm. V. o.	S/Comm. A. o.
HYDRACTINIA ACULEATA	4/46						
ANOMIA EPHIPIUM	1/13						1/6
EUNICELLA STRICTA		2/30				2/28	
SERTULARELLA POLYZONIAS		2/30		1/6	1/7	2/34	1/7
POLYCARPA COMATA		2/20					
CALYPTRAEA SINENSIS	1/7	1/20	1/42		1/16	3/59	
HYDRACTINIA CARNEA		x/20	x/42	x/20			
ALCYONIDIUM POLIUM		70/10		2/13	1/3	9/16	
CARYOPHYLLIA CLAVUS		12/10			2/10	10/62	2/35
EPIZOANTHUS ARENACEUS		x/10	x/12	x/33	x/20	x/53	x/6
SUBERITES CARNOSUS		4/10					
SCHIZOPORELLA UNICORNIS				1/20			
NEMERTESIA ANTENNINA					1/30	1/10	1/7
ANEMONACTIS MAZELI			1/6		1/10		
CELLARIA PISTULOSA		x/8		x/6	x/3	x/34	x/7
MICROCOSMUS VULGARIS		1/8				2/25	
CELLEPORA AVICULARIS				1/3	1/3	1/22	
SCHIZOMAVELLA RUDIS					1/3	1/16	
DISTOMUS VARIOLUS						1/16	
NEMERTESIA TETRASTICHA						1/16	
MODIOLUS PHASEOLINUS	1/7	2/8				4/13	1/7
ACTEA RECTA						x/10	
PARAERYTHROPODIUM CORALLOIDES						x/10	
PTERIA HIRUNDO					1/6	1/10	
CELLEPORA ARMATA						1/10	
DYSIDEA FRAGILIS						1/10	
LYTOCARPIA MYRIOPHYLLUM					1/6		1/18
SCRUPOCELLARIA SCRUPEA						1/3	
NOMBRE D'ESPECES DONT LA FREQUENCE EST = OU > 10 %	2	9	3	4	5	19	2

2. RÉSULTATS SYNTHÉTIQUES

Le tableau n° VIII regroupe celles des espèces épibiotes qui figurent au moins dans un peuplement avec une fréquence égale ou supérieure à 10 %. L'ordre de classement des espèces est fonction de leur rencontre dans les différents peuplements rangés par profondeur croissante et de la valeur de leur coefficient d'abondance-fréquence.

La lecture de ce tableau fait apparaître la pauvreté en formes épibiotes de la plupart des peuplements, exceptions faites de la

sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* et dans une moindre mesure de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*. On doit cependant garder à l'esprit que ces résultats sont relatifs, fonction de la méthode d'échantillonnage employée, la même que pour les autres espèces benthiques (endofaune et épifaune vagile) ce qui permet ainsi la comparaison, dans une certaine mesure, entre les fréquences de ces différents types d'animaux.

La communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*, le faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*, et celui des vases sableuses à *Scoloplos armiger* sont pratiquement dépourvus de tout épibiote hormis quelques espèces fixées sur des coquilles mortes, seuls supports possibles.

a) Le faciès à *Caryophyllia clavus*

La faune épibiote de la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis*, hormis le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*, peut être caractérisée par la présence du Madréporaire solitaire *Caryophyllia clavus* qui possède le plus fort coefficient d'abondance-fréquence dans la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* et dans celle du détritique du large à *Auchenoplax crinita* et qui dans la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* est une des rares espèces communes (il est vrai avec une fréquence de seulement 10 %). Ce faciès s'étend aussi à une partie de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* où cependant il se modifie en « aspect à *Eunicella stricta* » comme d'ailleurs dans certaines parties de la zone littorale de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*. Le terme « aspect » est employé par PICARD (1965) pour désigner un peuplement où l'espèce dominante ne l'est pas suffisamment pour justifier l'emploi du terme « faciès ». Il est utilisé ici pour souligner la fréquence d'*Eunicella stricta* et les conditions écologiques particulières que signifie la présence de cette espèce.

b) Aspect à *Eunicella stricta*

Nous avons vu que la richesse en espèces épibiotiques de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* et de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* était variable suivant les stations prospectées et en fait fonction de la proximité de certains caps de la côte rocheuse dont les langues détritiques marquent la présence dans les substrats meubles jusque dans les fonds de 50 mètres. L'aspect à *Eunicella stricta* est délimité par les stations des deux peuplements se trouvant précisément dans cette situation (carte n° 2). Les espèces

suivantes, dont la fréquence est égale ou supérieure à 10 %, le caractérisent :

	coeffi. Abond.-fréq.
<i>Eunicella stricta</i>	2/75
<i>Caryophyllia clavus</i>	10/66
<i>Epizoanthus arenaceus</i>	x/58
<i>Sertularella polyzonias</i>	x/58
<i>Calyptrea sinensis</i>	2/50
<i>Nemertesia tetrasticha</i>	4/33
<i>Schizomavella rudis</i>	2/33
<i>Pteria hirundo</i>	1/33
<i>Paraerythropodium coralloides</i>	1/33
<i>Schismopora avicularis</i>	1/33
<i>Alcyonidium polium</i>	55/16
<i>Porcellana longicornis</i>	7/16
<i>Suberites carnosus</i>	2/16
<i>Microcosmus vulgaris</i>	1/16
<i>Distomus variolosus</i>	1/16
<i>Nemertesia antennina</i>	1/16
<i>Didemnum maculosum</i>	1/16

Cet aspect comprend donc cinq espèces constantes et 13 espèces communes. Les dragages dans les douze stations recensées contiennent en moyenne neuf espèces épibiotiques alors que dans la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* toute entière cette moyenne n'est que de cinq. *Eunicella stricta* est présente dans neuf stations et dans chacune de celles-ci, deux exemplaires de l'espèce sont récoltés. Elle est suivie de très près par *Caryophyllia clavus* dont le coefficient d'abondance-fréquence est très proche de celui obtenu dans l'ensemble de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* : même valeur de l'abondance et fréquence à peine supérieure. Aux côtés de *Caryophyllia clavus*, toutes les espèces de l'aspect à *Eunicella stricta* sont aussi présentes dans ce peuplement, sauf celles de la classe des Octocoralliaires, justifiant l'appartenance de cet aspect au faciès à *Caryophyllia clavus*.

L'étude de la composition granulométrique du substrat des stations montre bien que la fraction grossière y occupe une place plus importante que dans l'ensemble de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* (fig. 12). Bien que l'aspect à *Eunicella stricta* s'étende à la fois sur une partie de cette sous-communauté et sur une autre de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*, la composition de leurs endofaunes et épifaunes vagiles diffère de manière importante en liaison, comme nous l'avons déjà souligné, avec l'absence dans le deuxième peuplement de toute fraction fine notable dans le substrat.

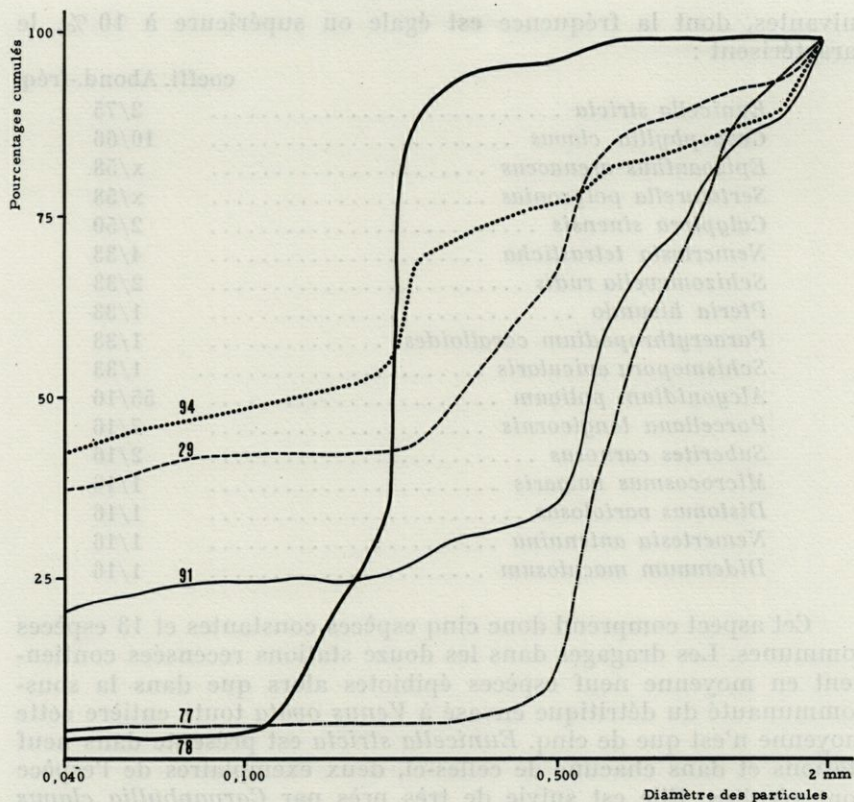


FIG. 12. — Granulométrie dans 5 stations de l'« aspect » à *Eunicella stricta*

Peuplements parallèles

Les méthodes différentes de description des communautés benthiques séparant ou non, suivant les auteurs, l'épifaune de l'endofaune, l'épifaune vagile de l'épifaune sessile, ne facilitent pas l'établissement de parallèles entre diverses régions marines, surtout en ce qui concerne les peuplements épibiotes souvent plus ou moins ignorés dans les travaux de bionomie.

Ainsi les données de PETERSEN sur ses communautés fondamentales de l'épifaune, non liées à un revêtement algal, les « *Mytilus edulis* community » et « *Modiolus modiolus* community », sont trop particulières et limitées pour permettre une comparaison valable avec notre région.

La description séparée de l'endofaune, de l'épifaune vagile et de l'épifaune sessile des communautés installées sur le plateau

continental au large des côtes du Ghana (BUCHANAN, 1958) est beaucoup plus intéressante à ce propos. On y trouve en effet une communauté des sables grossiers caractérisée par l'abondance de *Caryophyllia clavus* qui n'est pas sans analogie avec notre aspect à *Eunicella stricta*. BUCHANAN (1936) relève d'autre part dans sa sous-communauté à *Amphiura filiformis* de la côte du Northumberland une zone à « gravel-hydroid epifauna » riche et variée où l'on retrouve de nombreux genres d'Hydres de notre faciès à *Caryophyllia clavus*, dans des conditions physico-chimiques semblables.

Les trois communautés de l'épifaune définies par CABIOCH (1961 et 1968) comprennent les animaux sessiles et vagiles et sont installées sur des substrats durs : blocs, galets mal colmatés par une fraction réduite de graviers et totalement dépourvus de particules fines. Aussi ces communautés sont-elles beaucoup plus riches, qualitativement et quantitativement, en épibiotiques que les peuplements de notre région où l'on retrouve cependant bon nombre d'espèces communes d'Hydres et de Bryozoaires par exemple.

Dans la région de Marseille, essentiellement trois biocénoses de PÉRÈS et PICARD, celles du Détritique Côtier, du Détritique Envasé et du Détritique du Large, comportent une faune épibiotique importante qui, isolée du reste de ces peuplements, a des analogies très étroites soit avec l'ensemble de notre faciès à *Caryophyllia clavus*, soit plus particulièrement avec notre aspect à *Eunicella stricta*.

La biocénose du Détritique Côtier est définie par PÉRÈS (1967) comme « la seule des substrats meubles de l'étage circalittoral qui comporte une proportion notable d'Algues, essentiellement des espèces calcifiées libres sur le fond ». Le substrat est composé « le plus souvent d'un gravier organogène issu des tests calcaires d'organismes actuels mais dont les interstices sont partiellement colmatés par une fraction sablo-vaseuse ». Dans le tableau de la faune et de la flore des 10 stations sélectionnées pour caractériser cette biocénose (PICARD, 1965), on relève de nombreuses espèces communes à notre faciès à *Caryophyllia clavus* et plus particulièrement à son aspect à *Eunicella stricta* : *Modiolus phaseolinus*, *Microcosmus vulgaris*, *Polycarpa pomaria* considérées comme exclusives de la biocénose; *Epizoanthus arenaceus*, *Caryophyllia clavus*, *Hydractinia carnea*, *Anomia ephippium*, *Calyptrea sinensis*, *Sertularella polyzonias*, *Laphoea dumosa*, *Modiolus adriaticus*, *Nemertesia tetrasticha*, *Alcyonium palmatum*, *Alcyonium acaule*. Si par la nature de son substrat, l'aspect à *Eunicella stricta* est proche de cette biocénose, il s'en différencie par l'absence d'une faune algale importante, y compris sous des formes encroûtantes, et par la présence des Octocoralliaires et en premier d'*Eunicella stricta*.

Rappelons que cet aspect est installé sur une partie de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* et de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*. Lors de l'étude de ce dernier peuplement, nous avons rejeté tout parallélisme étroit avec la biocénose du Détritique Côtier en raison du stock dominant des espèces limicoles. Celui des espèces gravellicoles et mixticoles est évidemment plus important dans la partie de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* occupé par l'aspect à *Eunicella stricta*; cependant les caractéristiques fondamentales du peuplement restent les mêmes, liées à la présence d'une fraction vaseuse dans le substrat. La présence d'une faune épibiote importante ne rompt pas non plus l'homogénéité de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*. Les deux structures faunistiques sont superposables mais ne retentissent que faiblement l'une sur l'autre.

La faune épibiote de la biocénose du Détritique Envasé et de celle du Détritique du Large s'apparente à celle du faciès à *Caryophyllia clavus* qui se trouve dans les mêmes conditions physico-chimiques. Il faut noter cependant l'absence dans les tableaux de PICARD de nombreuses espèces d'Hydrides et de Bryozoaires.

PÉRÈS note la possibilité dans la biocénose du Détritique du Large de la présence d'un faciès à grands Hydrides, avec *Lyto-carpia myriophyllum* et *Nemertesia antennina*. Dans la sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*, l'abondance de ces espèces n'est jamais suffisante pour justifier l'existence d'un faciès distinct de celui à *Caryophyllia clavus* quoique *Lyto-carpia myriophyllum* y ait le deuxième coefficient d'abondance-fréquence, avec seulement il est vrai une valeur de 1/18.

Enfin l'absence pratique de tout épibiote dans la biocénose de la Vase Terrigène Côtière de PICARD souligne le caractère restrictif de ce peuplement par rapport à notre sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*.

CHAPITRE IV

COMPARAISON AVEC LES PEUPELEMENTS DÉCRITS PAR PRUVOT, EN 1895. ÉVOLUTION DE LA FAUNE

Il est intéressant de comparer nos résultats avec l'important travail effectué dès 1895 par PRUVOT sur « la distribution générale des Invertébrés dans la région de Banyuls ». Après une étude sédimentologique (1894), PRUVOT a effectué ses prospections par dragages et chalutages et mis en évidence les espèces les plus localisées et celles « remarquables

par leur abondance en certains points ». Dans les substrats meubles et dans les deux régions qui nous intéressent ici, PRUVOT distingue un certain nombre de zones :

1. Région littorale

- zone littorale : — sables purs de l'horizon moyen (plages) à l'horizon profond, où il ne relève pas la présence de *Spisula subtruncata*.

- Sables fins couverts d'herbiers.

- Graviers à Amphioxus.

2. Région côtière

- zone de la vase côtière caractérisée par l'abondance d'Ascidies simples (surtout Microcosmes), Crabes, Echinodermes, Alcyons, Vérétilles et Eponges, avec des variations locales :

- en face de l'embouchure du Tech (au nord d'Argelès), abondance de grands Hydraires accompagnés d'une riche faune associée (correspondant à notre sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* plus le faciès de l'épifaune);

- à l'entrée de Port-Vendres, accumulation de *Ctenicella* et de *Polycarpa* (« par milliers » et « affectionnant les régions caillouteuses »). Ce faciès correspond en partie à la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* et à la sous-communauté du détritique à *Venus ovata* mais ces Ascidies se sont considérablement raréfiées ou ont même disparu;

- à l'entrée de la baie de Banyuls, abondance extrême d'*Ophiothrix echinata* accompagné de *Ctenicella*, *Eupagurus prideauxi*, *Murex brandaris*, *Hyalinoecia tubicola*. Ce faciès a totalement disparu et devait correspondre à une nature du substrat beaucoup plus détritique que celle observée actuellement. *Ophiothrix echinata* doit par ailleurs être mis en synonymie avec *O. quinquemaculata* (GUILLE, 1965). La disparition totale de ces fonds à Ophiures est observable actuellement au large de Canet à la suite de chalutages intensifs destinés à rendre ensuite ces fonds poissonneux.

- zone des sables du large : PRUVOT constate que la faune y a « une certaine ressemblance avec celle de la vase côtière... Bon nombre de formes leur sont communes et justifient la réunion des deux zones en une même région (région côtière) ». Cependant des modifications faunistiques de seconde importance apparaissent en fonction des variations de la teneur en vase. Cette opinion concorde avec les résultats de notre propre étude où la sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita* est incluse dans la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis*.

PRUVOT insiste par ailleurs sur le mélange de faunes et de sédiments dans les contacts entre ses différentes zones et en particulier « l'étroite bande de sables et de graviers vaseux » entre la zone littorale et la zone côtière correspond à notre faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*.

Par ses méthodes de prélèvements et sans doute de tri, PRUVOT donne une grande importance aux animaux de grande taille. Une pêche

intensive, des modifications certaines du substrat, et dans une moindre mesure une méthode différente d'analyse, expliquent les changements apparus dans la distribution et la densité de la macrofaune à Banyuls depuis 1895.

CONCLUSIONS BIONOMIQUES

1. COMPOSITION FAUNISTIQUE

715 espèces ont été inventoriées avec certitude dans l'ensemble de la zone étudiée, à partir de 355 dragages effectués dans 146 stations. Ces espèces correspondent à l'examen de 97 351 animaux et se répartissent suivant les différents groupes zoologiques de la manière suivante :

Algues	2
Spongiaires	13
Cnidaires	42
Echinodermes	58
Mollusques	146
Bryozoaires	26
Némertes	1
Sipunculides	9
Priapulides	1
Polychètes	225
Crustacés	160
Pycnogonides	5
Entéropeustes	1
Ascidies	19
Céphalocordés	1
Poissons	7

Les Polychètes sont donc le groupe zoologique le mieux représenté suivi des Crustacés et des Mollusques. Les Echinodermes et les Cnidaires, pour la plupart épibiotiques, viennent ensuite mais en beaucoup moins grand nombre. A la suite de l'étude de huit biocénoses de substrat meuble de la région de Marseille, PICARD (1965) donne une importance comparative différente des groupes zoologiques. Ce sont en effet les Mollusques qui sont représentés par le plus grand nombre d'espèces, suivi de très près il est vrai par les Polychètes. Si, à Banyuls, nous avons récolté une vingtaine d'espèces de Mollusques de moins, par contre les nombres d'espèces de Polychètes et de Crustacés sont supérieurs respectivement de 60 et 40 espèces. Il est vrai que PICARD a rassemblé sous un même nom un certain nombre de formes que nous avons jugé par contre utile de séparer (par exemple dans le genre *Hyalinoecia*). Les conditions très turbides des eaux marines entre le cap Béar et le cap Creus doivent être la raison principale de la pauvreté relative en Mollusques de cette région.

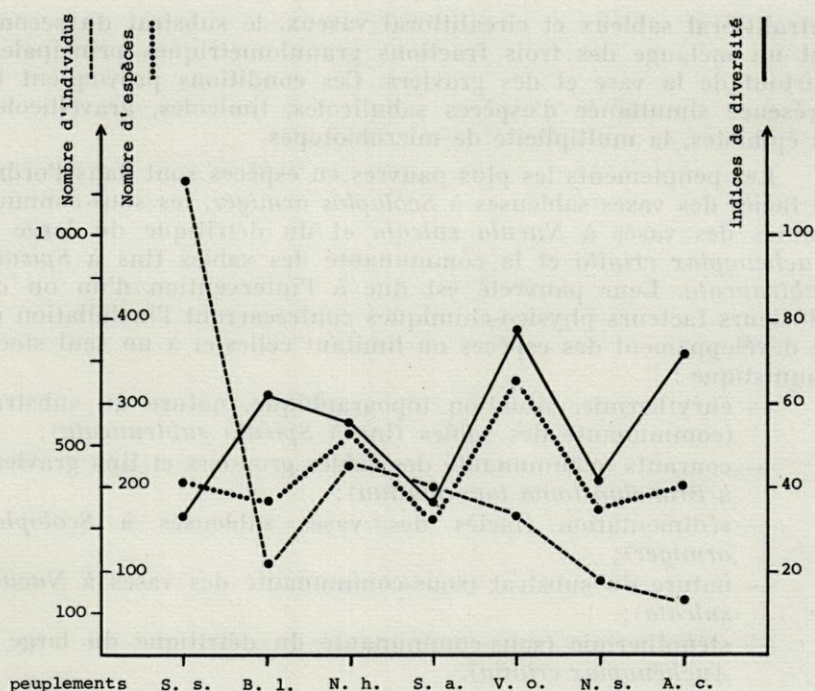


FIG. 13.

a) *Nombre d'espèces récoltées dans chaque peuplement* (fig. 13)

Les peuplements ont été rangés le long de l'abscisse de la figure 13 par ordre de profondeur moyenne croissante.

Ce nombre d'espèces varie en fonction des peuplements et non pas en fonction de la bathymétrie, compte tenu toutefois des limites de la zone étudiée, c'est-à-dire celles du plateau continental. L'étude quantitative conduira à la même conclusion.

Ainsi le nombre d'espèces présentes dans les deux peuplements installés aux limites inférieure et supérieure de profondeur (communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* et sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*) est égal à 3 unités près.

Les peuplements présentant le plus grand nombre d'espèces, le faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii* et la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*, sont installés dans des conditions physico-chimiques entraînant le mélange de stocks faunistiques différents. Le premier est situé à la limite des étages

infralittoral sableux et circalittoral vaseux, le substrat du second est un mélange des trois fractions granulométriques principales, surtout de la vase et des graviers. Ces conditions provoquent la présence simultanée d'espèces sabulicoles, limicoles, gravellicoles et épibiotés, la multiplicité de microbiotopes.

Les peuplements les plus pauvres en espèces sont dans l'ordre le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*, les sous-communautés des vases à *Nucula sulcata* et du détritique du large à *Auchenoplax crinita* et la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*. Leur pauvreté est due à l'intervention d'un ou de plusieurs facteurs physico-chimiques contrecarrant l'installation et le développement des espèces ou limitant celles-ci à un seul stock faunistique :

- eurythermie, situation topographique, nature du substrat (communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*);
- courants (communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*);
- sédimentation (faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*);
- nature du substrat (sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*);
- sténothermie (sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*).

Le nombre moyen d'espèces récoltées par prélèvement dans chacun des peuplements est évidemment fonction du nombre total d'espèces présentes dans ceux-ci et dans chaque station. Il est lié également à la nature du substrat : bien que dans le même volume de sédiment (50 l) ait été prélevé dans chacun des biotopes, la distribution des espèces suivant la nature de ceux-ci est plus ou moins régulière. Enfin, suivant la profondeur, le lavage du sédiment, si réduit soit-il, est plus ou moins important lors de la remontée de la drague.

Le nombre moyen d'espèces par prélèvement ne dépasse pas dans le meilleur des cas, celui du faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*, le quart du nombre total d'espèces présentes dans l'ensemble du peuplement (fig. 15). Il est plus élevé dans les peuplements installés sur des substrats comportant des fractions pélitiques importantes et notamment dans ceux où une ou quelques espèces sont très dominantes : faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii* et des vases sableuses à *Scoloplos armiger*. Les peuplements constitués principalement d'espèces fouisseuses ont une distribution plus régulière.

b) Nombre d'individus récoltés dans chaque peuplement (fig. 13)

Le nombre d'individus décroît régulièrement avec la profondeur, contrairement au nombre d'espèces. Les résultats globaux de l'étude menée à l'aide de dragages seront confirmés par ceux obtenus dans l'étude partielle à l'aide de la benne van Veen.

Le nombre moyen d'individus récoltés dans un prélèvement passe de 1124 dans les sables fin infralittoraux à 68 dans le détritique du large. La diminution du nombre d'individus est plus accusée à 2 niveaux, entre les faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii* et des vases sableuses à *Scoloplos armiger*, c'est-à-dire à la limite des étages infralittoral et circalittoral, et entre les sous-communautés du détritique envasé à *Venus ovata* et des vases à *Nucula sulcata*, par des profondeurs de 60 à 70 mètres.

Un peuplement essentiellement infralittoral fait exception à cette évolution en fonction de la bathymétrie, la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*. Nous avons déjà souligné le caractère particulier de ce peuplement, la pauvreté et la dispersion de sa faune.

c) *Indices de diversité* (fig. 13)

Rappelons que nous avons choisi la formule de FISHER, CORBETT et WILLIAMS pour calculer cet indice qui permet d'évaluer et de comparer la richesse faunistique de prélèvements ou de peuplements donnés. Nous l'avons appliqué ici à l'échelon du peuplement, les méthodes d'échantillonnage ne permettant pas de développer cette méthode d'analyse au niveau du prélèvement. Le choix de la formule, parmi les plus simples, indique les limites de nos prétentions à ce sujet. Une fois encore, les écologistes terrestres auxquels il faut ajouter les planctologistes, sont beaucoup plus avancés dans l'exploitation de ces données.

La valeur de l'indice de diversité varie suivant les peuplements d'une manière grossièrement parallèle à celle du nombre d'espèces présentes, à l'exception de nouveau de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*.

Les peuplements à indice de diversité élevé sont composés de plusieurs stocks faunistiques liés à la présence des différentes fractions granulométriques dans le substrat. Ce sont le faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*, les sous-communautés du détritique envasé à *Venus ovata* et du détritique du large à *Auchenoplax crinita*. La relation entre la valeur de cette indice et les nombres d'espèces et d'individus présents n'est pas étroite puisque le faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii* est à la fois riche en espèces et en individus alors que la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*, qui a l'indice le plus élevé, est très riche en espèces mais pauvre en individus et celle du détritique du large à *Auchenoplax crinita* est à la fois pauvre en espèces et en individus.

La communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* est affectée aussi d'un fort indice de diversité mais celui-ci illustre plutôt la dispersion de ce peuplement gravellicole qu'un mélange de plusieurs stocks faunistiques.

Les peuplements à faible indice de diversité sont composés d'un seul stock faunistique si l'on considère les affinités granulométriques des espèces présentes dans la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*, le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* et la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*. Si ces trois peuplements sont caractérisés par une relative pauvreté faunistique sur le plan qualitatif, quantitativement la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* est la plus riche, le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* est marqué par l'abondance de cet Orbiniidae, enfin la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* est un des peuplements les plus pauvres.

Ainsi l'emploi des indices de diversité met en valeur l'homogénéité ou l'hétérogénéité des peuplements dans la région de Banyuls. La relation n'est donc pas immédiate avec le premier principe biocénotique de THIENEMANN dont la démonstration de la validité dans le domaine benthique est complexe et nécessite la multiplicité des données.

d) Répartition des groupes zoologiques dans chaque peuplement (tableau n° IX, fig. 14)

Répartition qualitative

En nombre d'espèces, les Polychètes sont les plus nombreux dans 5 des 7 peuplements étudiés. Ce sont par ailleurs les peuplements les plus profonds et installés sur un substrat comportant une fraction de pélites notable. Plus cette fraction est importante, plus la proportion d'espèces de Polychètes par rapport au nombre total d'espèces présentes est elle-même élevée. Ainsi c'est dans la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* que le pourcentage de Polychètes est le maximum avec une valeur de 56 %.

Le nombre d'espèces de Mollusques est au contraire inversement proportionnel au pourcentage de pélites contenues dans le substrat. Il est maximum dans les sables fins infralittoraux; SANDERS (1956), GLÉMAREC (1969), PICARD (1965) aboutissent aux mêmes conclusions liées aux régimes alimentaires dominants de ces deux groupes.

Celui des Crustacés et des Echinodermes est pratiquement stable, marqué seulement pour le premier groupe par une légère augmentation dans la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* grâce à la présence de nombreux Amphipodes.

Quatre autres groupes, deux d'entre eux représentés surtout dans l'épifaune, sont liés à la présence dans le substrat de la fraction la plus grossière. Ce sont les Cnidaires, les Bryozoaires, les Sipunculides et les Ascidies. Ce dernier groupe est pratiquement limité à la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*.

TABLEAU IX

*Pourcentages d'espèces et pourcentages d'individus des divers groupes zoologiques
par rapport aux nombres totaux d'espèces et d'individus présents dans les 7 peuplements.*

PEUPLEMENTS	SPISULA S.		BRANCHIOSTOMA		NEPHTYS H.		SCOLOPLOS A.		VENUS OVATA		NUCULA S.		AUCHENOPLAX C.	
GROUPES														
SYSTEMATIQUES	Espèces Indiv.		Espèces Indiv.		Espèces Indiv.		Espèces Indiv.		Espèces Indiv.		Espèces Indiv.		Espèces Indiv.	
ALGUES			0,30	0,30										
SPONGIAIRES			0,90	0,90	0,20	0,10	0,20	0,10	0,40	0,30	0,10	0,10	1,10	1,00
COELENTERES	2,20	0,20	2,90	2,70	1,40	0,60	1,60	0,80	6,20	7,30	3,00	1,70	4,30	4,00
ECHINODERMES	9,90	7,70	15,50	14,20	8,50	4,80	12,10	9,10	11,50	10,90	15,30	13,00	12,70	15,40
MOLLUSQUES	39,60	72,10	22,70	22,50	25,60	25,90	7,30	4,40	21,00	20,40	10,00	6,40	10,20	8,10
BRYOZOAIRE			2,20	4,30	0,50	0,20	1,20	0,80	2,80	3,30	0,20	0,10	0,70	0,50
TURBELLARIES					0,20	0,20	0,20	0,10	0,20	0,10				
NEMERTES			0,60	0,30	0,50	0,30	1,80	0,90	0,40	0,40	0,30	0,20		
SIPUNCULIDES	1,30	0,20	3,10	19,60	2,00	2,30	1,90	0,90	1,30	0,80	0,90	1,20	0,60	0,50
PRIAPULIENS													0,10	0,10
POLYCHETES	17,00	5,20	25,70	14,20	40,40	41,20	53,00	68,60	41,70	44,50	56,00	64,30	48,60	46,40
CRUSTACES	29,00	14,20	22,50	15,00	19,00	24,10	20,10	14,30	12,90	10,70	14,00	11,90	20,90	23,30
PYCNOGONIDES	0,10	0,10												
ENTEROPNEUSTRES							0,10	0,10	0,10	0,10	0,80	0,80	0,20	0,10
ASCIDIES	0,60	0,20	1,20	4,10	0,40	0,20	0,10	0,10	1,50	1,20	0,10	0,10	0,10	0,20
CEPHALOCORDES			1,80	1,60										
POISSONS	0,20	0,10	0,60	0,30	0,30	0,10	0,40	0,10			0,30	0,20	0,50	0,40

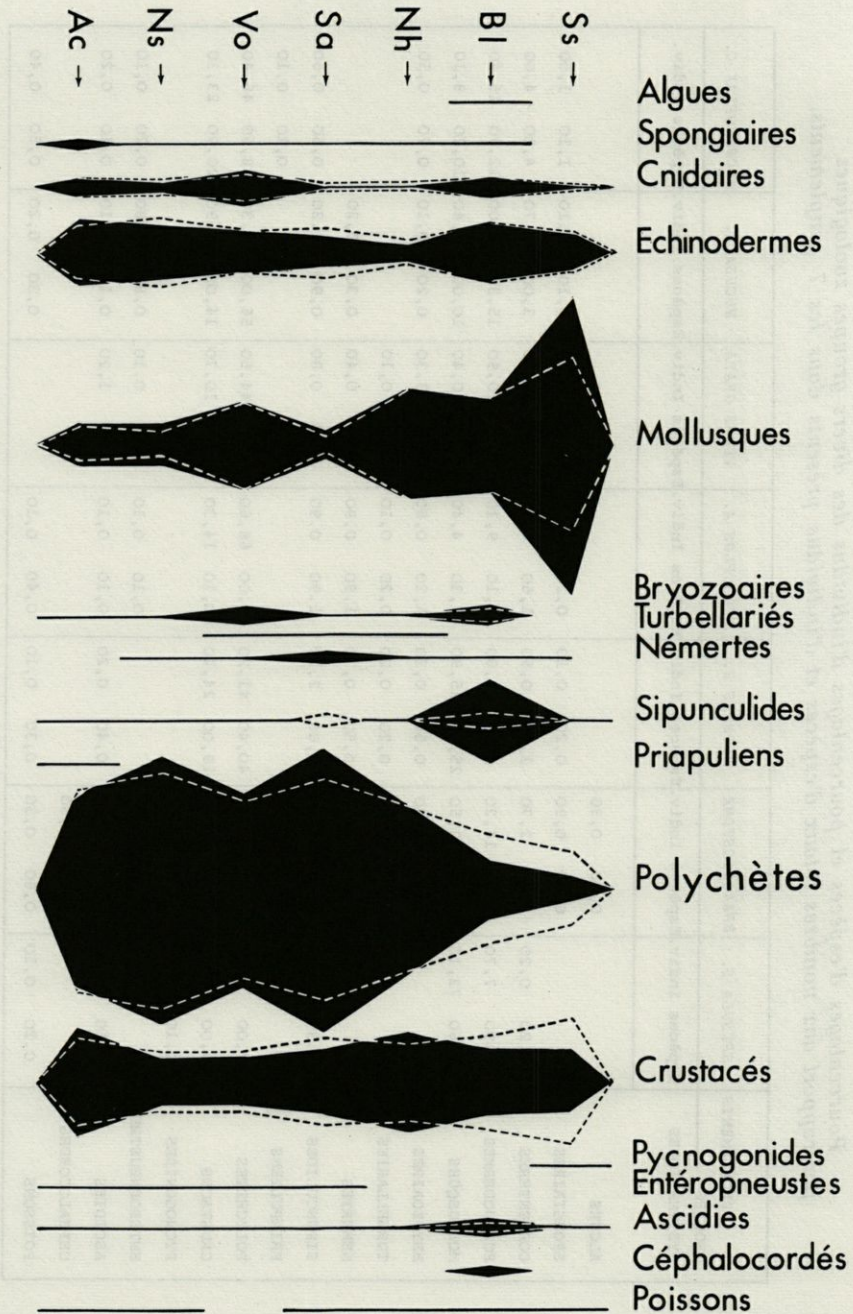


FIG. 14. — Importance des différents groupes zoologiques du macrobenthos dans les différents peuplements (trait plein : en nombre d'individus, trait pointillé : en nombre d'espèces).

Répartition quantitative

Celle-ci suit les variations de la répartition qualitative des différents groupes zoologiques en les accentuant parfois, notamment grâce à l'abondance numérique de certaines espèces :

- *Spisula subtruncata* pour les Mollusques dans les sables fins infralittoraux;
- *Aspidosiphon clavatus* dans la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*;
- *Scoloplos armiger* dans le faciès des vases sableuses du même nom;
- *Terebellides stroemi* et *Notomastus latericeus* dans la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*.

2. JUSTIFICATION DE LA MÉTHODE DES INDICES BIOLOGIQUES DANS LA DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS

Nous avons constaté lors de la délimitation et la description des peuplements que ceux-ci correspondaient aux principales grandes unités décrites dans les autres régions marines compte tenu des modifications de second ordre au niveau des espèces, modifi-

Comm. S.s. Comm. B.l. Faciès N.h. Faciès S.a. S/Comm. V.o. S/Comm. N.s. S/Comm. A.c.

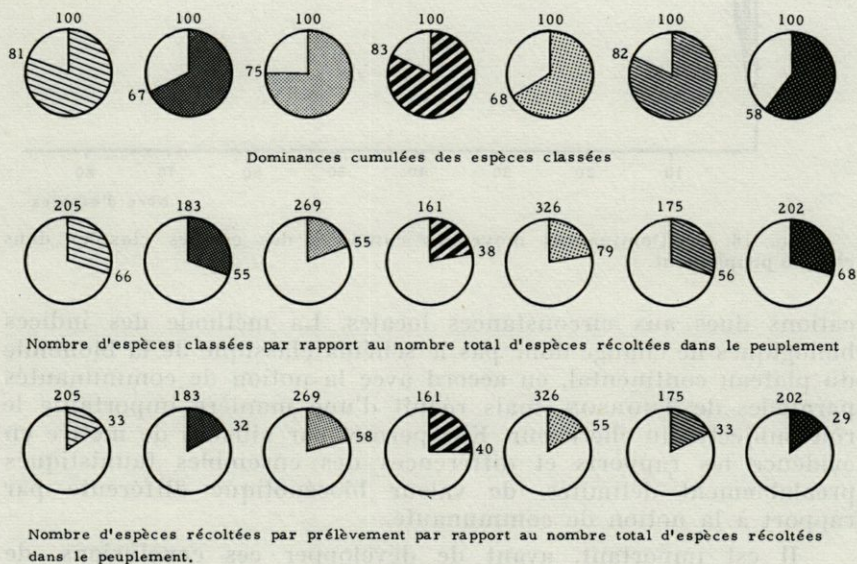


FIG. 15.

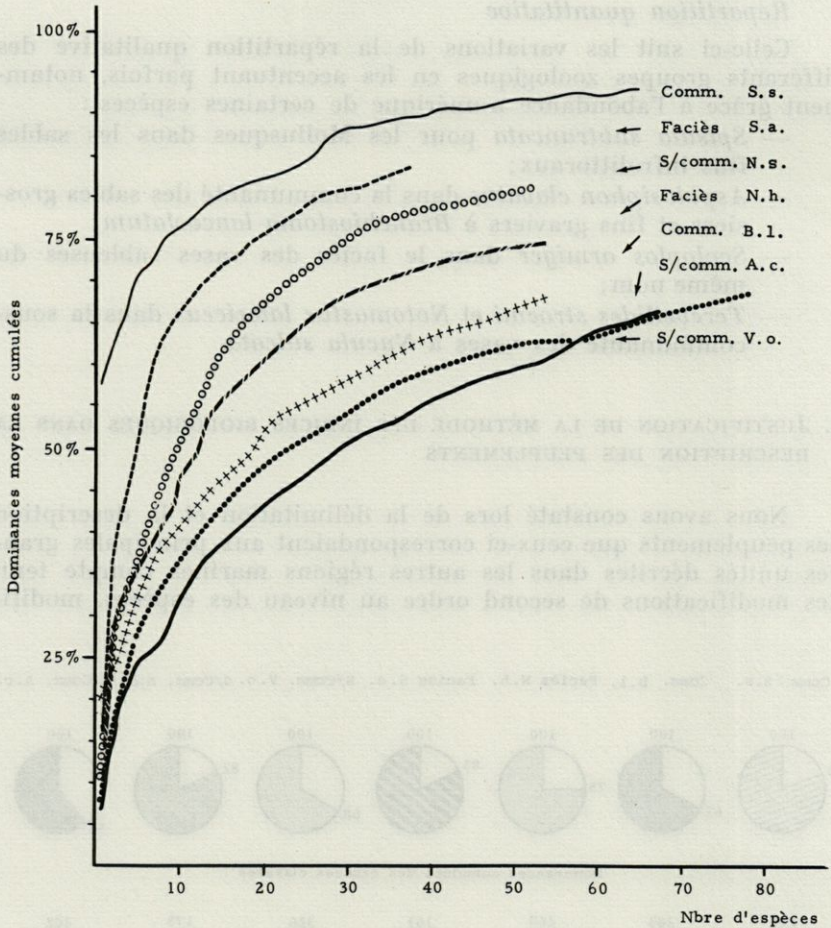


FIG. 16. — Dominances moyennes cumulées des espèces classées dans chaque peuplement.

cations dues aux circonstances locales. La méthode des indices biologiques ne change donc pas le schéma classique de la bionomie du plateau continental, en accord avec la notion de communautés parallèles de THORSON, mais réduit d'une manière importante le rôle subjectif du chercheur. Elle permet par ailleurs de mettre en évidence les rapports et différences des ensembles faunistiques préalablement délimités, de valeur biocénétique différente par rapport à la notion de communauté.

Il est important, avant de développer ces conclusions, de juger de l'importance relative, sur les plans qualitatif et quantitatif,

des espèces classées, c'est-à-dire des espèces qui ont servi essentiellement à la délimitation et à la description des peuplements.

Nombre d'espèces classées par rapport au nombre total d'espèces récoltées dans chaque peuplement (fig. 15)

A l'exception des deux faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii* et des vases sableuses à *Scoloplos armiger*, celui-ci est de l'ordre du quart, nettement supérieur généralement au pourcentage moyen d'espèces récoltées par prélèvement. Quatre peuplements, les deux plus littoraux et les deux plus profonds, présentent le plus grand nombre relatif d'espèces classées, nombre proche du tiers de la faune présente dans ceux-ci (communautés des sables fins à *Spisula subtruncata* et des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* et sous-communautés des vases à *Nucula sulcata* et du détritique du large à *Auchenoplax crinita*).

Dominances cumulées des espèces classées (fig. 15 et 16)

Ces espèces représentent de 58 à 93 % de la faune totale suivant les peuplements. Leurs dominances dépassent 80 % dans la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*, le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* et la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*, peuplements homogènes, constitués d'un seul stock faunistique. Les valeurs les plus faibles correspondent à la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* et aux sous-communautés du détritique envasé à *Venus ovata* et du détritique du large à *Auchenoplax crinita*, peuplements pauvres et dispersés ou composés de plusieurs stocks faunistiques.

La figure 16 montre en outre la courbe des dominances moyennes cumulées en fonction du nombre d'espèces classées de chaque peuplement. L'évolution de la pente de ces courbes illustre et complète les données sur la structure de chacun des peuplements. Ainsi *Spisula subtruncata*, à lui seul, représente 57 % de la communauté du même nom. 50 % de la faune est atteint avec 5 espèces dans le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*, 10 dans la communauté des vases à *Nucula sulcata*, 13 dans le faciès à *Nephtys hombergii*, 20 dans la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*, 23 dans la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* et enfin 30 dans celle du détritique du large à *Auchenoplax crinita*. Ces courbes atteignent donc plus ou moins rapidement une pente maximale fonction du cumul des premières espèces classées, les espèces préférantes. Ainsi de nouveau est mise en évidence la dispersion des espèces dans les peuplements installés sur des substrats comportant une fraction grossière notable.

Espèces préférantes (fig. 17)

La figure 17 donne le classement des espèces dans le ou les peuplements où elles sont préférantes ainsi que dans ceux où elles sont simplement accompagnatrices. Le nombre d'espèces préférantes d'un peuplement et non classées dans un ou plusieurs des 6 autres est réduit : 5 dans la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*, 2 dans celle des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*, 2 dans les sous-communautés du détritique envasé à *Venus ovata* et du détritique du large à *Auchemoplax crinita*. Ces espèces sont des caractéristiques de 1^{er} ordre à l'exception de *Goniada maculata* (faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*), *Ophiura africana* (communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*) et *Trichobranchus glacialis* (sous-communauté à *Venus ovata*) qui sont en effet accessoires dans plusieurs autres peuplements.

Au niveau de chaque peuplement, le petit nombre d'espèces caractéristiques, l'ubiquité relative des espèces préférantes, montrent l'utilité de l'emploi des indices biologiques, du classement des espèces. Par exemple la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* n'a que deux espèces préférantes (*Trichobranchus glacialis* et *Drilonereis filum*) qui n'aient pas été classées au même titre dans un des trois autres peuplements de la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis*, alors que pourtant l'ordre de classement des différentes espèces munies d'un indice biologique est très différent de celui obtenu dans le reste de la communauté composée cependant des mêmes espèces.

Au niveau de la communauté, celles des sables fins à *Spisula subtruncata* et des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum* comptent un nombre significatif d'espèces caractéristiques. Il en est de même pour la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis* si on l'envisage dans son ensemble et non plus chacun des peuplements (sous-communautés ou faciès) qui la composent (cf. index faunistique).

3. VALEUR BIOCENOTIQUE COMPARATIVE DES DIFFÉRENTS PEUPELEMENTS.
INFLUENCE DES CONDITIONS PHYSICO-CHIMIQUES

Sur le plan de la valeur biocénotique, ces peuplements se placent à 4 niveaux (fig. 18) :

- 1) Les communautés, au nombre de 3 :
 - la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*, infralittorale, eurytherme,
 - la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*, infralittorale dans sa plus grande partie, sabulicole et gravellicole,

ESPECES	PEUPLEMENTS													
	Ss	B1	Nh	Sa	Ns	Vq	Ac	Ss	B1	Nh	Sa	Ns	Vq	Ac
<i>SPISULA SUBTRUNCATA</i>	1													
<i>OPHIURA TEXTURATA</i>	2	2				50								
<i>DIOGENES PUGILATOR</i>	3	37												
<i>CORBULA GIBBA</i>	4	16	11			16								
<i>SIPHONOCETES DELLAVALLEI</i>	5													
<i>PONTOPHILUS TRISPINOSUS</i>	6													
<i>ABRA ALBA</i>	7	19												
<i>OPHIURA AFRICANA</i>	8													
<i>NASSA PYGMEA</i>	9													
<i>AMPELISCA BREVICORNIS</i>	10	26												
<i>ASPIDOSIPHON CLAVATUS</i>		1	10	21	22	17								
<i>TELLINA DONACINA</i>	56	3	52											
<i>OPHIURA ALBIDA</i>	24	4	48			32								
<i>EBALIA DESHAYESI</i>	52	5				53								
<i>VENUS OVATA</i>		6	18			1	17							
<i>UPOGEBIA GRACILIPPES</i>	7													
<i>ANAPAGURUS BREVIACULEATUS</i>	8	6	19											
<i>SPATANGUS PURPUREUS</i>	9													
<i>OWENIA FUSIFORMIS</i>	19	10				66	55							
<i>AMPELISCA DIADEMA</i>	23	35	1	5	13	4	1							
<i>NEPHTYS HOMBERGII</i>	13	2				77	5							
<i>CULTELLUS TENUIS</i>	38		3	22	39	13								
<i>LUMBRINERIS IMPATIENS</i>	44	44	4	4	4	6	18							
<i>NOTOMASTUS LATERICEUS</i>	31		5	3	6	3	6							
<i>HYALINOECIA BILINEATA</i>		28	7				7							
<i>GONIADA MACULATA</i>			8											
<i>SCOLOPLOS ARMIGER</i>			9	1	21									
<i>TEREBELLIDES STROEMI</i>	29	31	2	2	2	2	3							
<i>AMPHIURA CHIAJEI</i>			17	6	20	7								
<i>PRIONOSPPIO PINNATA</i>			13	7	1	5	22							
<i>LUMBRINERIS LATREILLII</i>	58		38	8		8	23							
<i>STERNASPIS SCUTATA</i>			29	9	3	20								
<i>LUMBRINERIS GRACILIS</i>			30	10		67								
<i>NEPHTYS INCISA</i>	27		20		5	22	14							
<i>TRACHYTHYONE TERGESTINA</i>						7	46							
<i>GLYCERA ROUXII</i>			21		3	11	45							
<i>NINOE KINBERGI</i>						9	43							
<i>ALPHEUS GLABER</i>						10	78	13						
<i>TRICHOBRANCHUS GLACIALIS</i>							9							
<i>DRILONEREIS FILUM</i>			35	33		10	66							
<i>AMPHIURA FILIFORMIS</i>			37	15	25	14	2							
<i>MARPHISA BELLII</i>			51		12		4							
<i>ANAPAGURUS LAEVIS</i>						47	8							
<i>AUCHENOPLAX CRINITA</i>							9							
<i>MALDANE GLEBIFEX</i>				38			10							

Fig. 17. — Les 10 espèces préférantes de chaque peuplement, leur classement dans les autres peuplements.

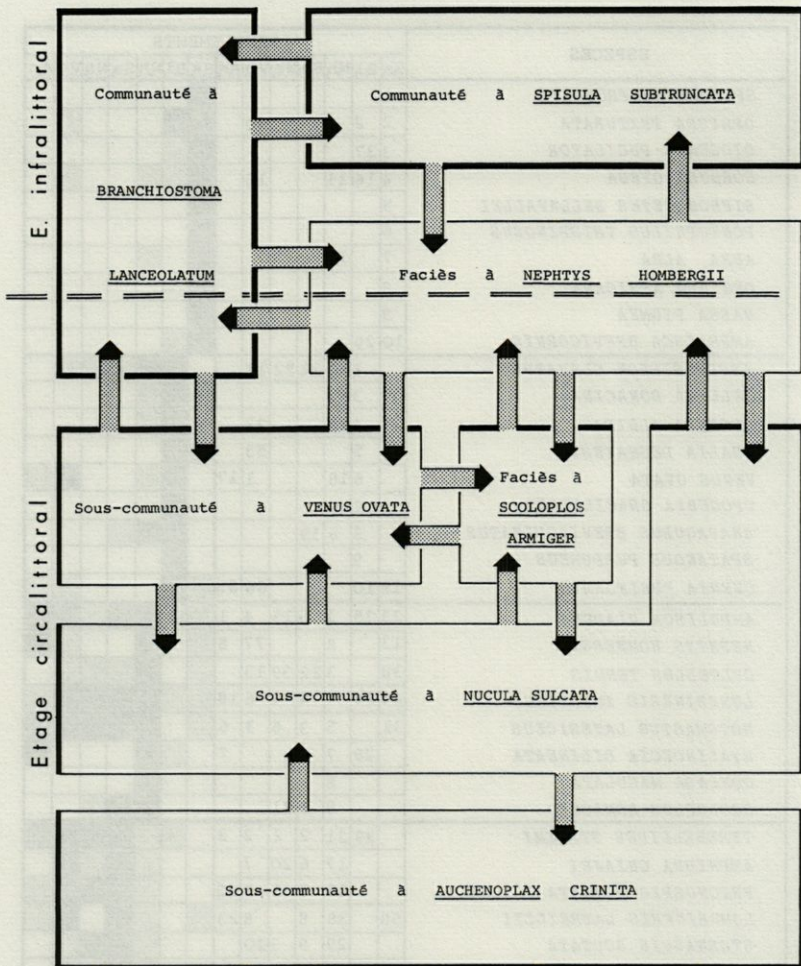


FIG. 18. — Contact entre les peuplements. Leur distribution par rapport aux étages.

— la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis*, circalittorale, sténotherme relative, limicole.

2) Les sous-communautés. Celles-ci sont rencontrées uniquement dans la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis* et sont dues à des modifications d'importance secondaire de la composition faunistique :

— la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* : apparition aux côtés du stock faunistique limicole dominant d'un stock gravellicole,

— la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* : présence d'un seul stock faunistique limicole,

— la sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita* : sténothermie plus grande, diminution du nombre et surtout de la densité des espèces, présence de 3 stocks faunistiques, sabulicole, gravellicole et limicole, ce dernier restant toujours prépondérant.

3) Les faciès. Ils correspondent à des modifications purement quantitatives de la composition faunistique qui, qualitativement, reste la même :

— faciès des baies et de la plage de la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*,

— faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* de la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis*.

4) La marge de contact (faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*) entre les communautés détritiques infralittorales et vaseuse circalittoriale, composée donc de la juxtaposition des stocks faunistiques de celles-ci et où certaines espèces trouvent des conditions favorables à leur pullulation.

La figure 19 donne la répartition spatiale de ces différents peuplements en fonction de leur bathymétrie et de leur distance à la côte. Elle complète donc l'évaluation des superficies, qui sera donnée lors de l'étude quantitative. La topographie différente du plateau continental au nord et au sud de la zone étudiée entraîne une extension horizontale différente des peuplements. Cependant sont mis en évidence :

— le caractère très côtier de la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*, du faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* et de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*.

— l'extension horizontale du faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii* due à son développement au large de la grande plage du Roussillon, et surtout celle de la sous-communauté des vases à *Nucula sulcata* et celle du détritique du large à *Auchenoplax crinita* qui occupent les 3/4 de la superficie du plateau continental.

— l'extension verticale de la communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*, de la sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata* et dans une moindre mesure de celle des vases à *Nucula sulcata*.

Tout au long de cette étude, nous nous sommes constamment référé aux conditions physico-chimiques du milieu, et essentiellement à la nature du substrat et à la température (ou la profondeur)

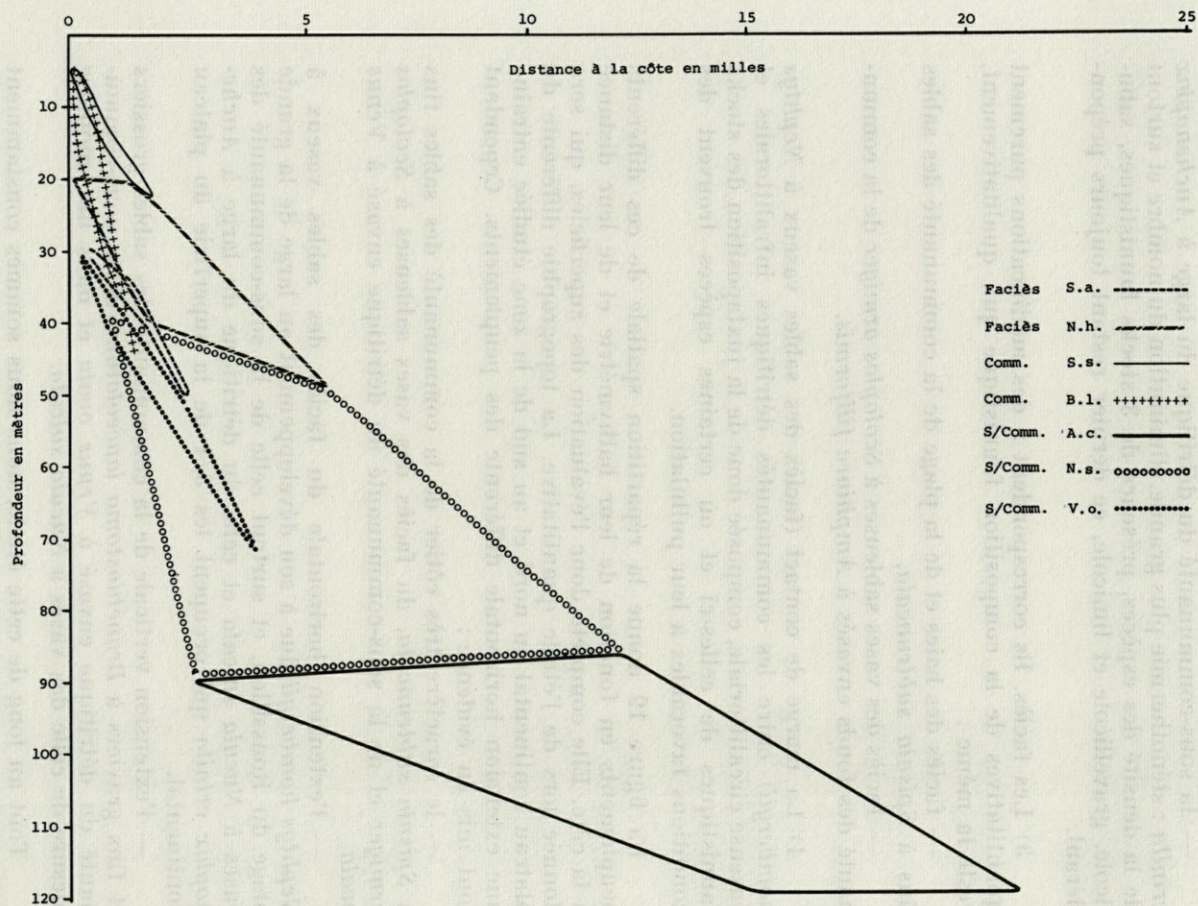


FIG. 19. — Répartition des peuplements en fonction de la profondeur et de l'éloignement par rapport à la côte.

pour expliquer la topographie et la nature des peuplements. L'influence de ces deux facteurs paraît la plus évidente mais il faut garder à l'esprit la remarque d'Eisma : « l'effet des caractéristiques de l'environnement est mal connu ou inconnu, l'influence de certaines combinaisons de caractéristiques de l'environnement est probablement plus importante que l'influence de chaque caractéristique prise séparément ».

a) Influence du substrat

« Les biocénoses des substrats meubles marins sont essentiellement sous la dépendance des facteurs édaphiques » (PICARD, 1965). Le facteur édaphique prépondérant, comme le souligne encore cet auteur, est la nature du substrat, résultant elle-même des conditions rhéologiques.

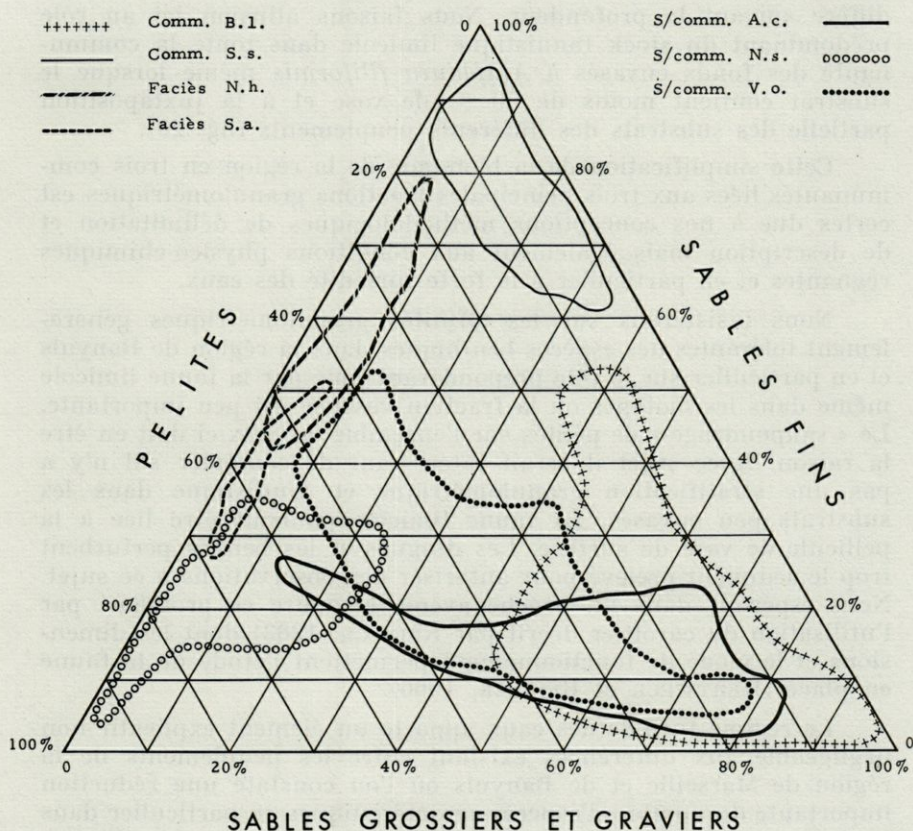


FIG. 20. — Limites de la composition granulométrique des substrats des différents peuplements.

La division de la faune du plateau continental en trois grandes communautés liées à la prépondérance d'une des trois grandes fractions granulométriques du substrat en est l'illustration. Il en est de même à une échelle plus petite de la subdivision de ces trois grandes unités faunistiques en sous-communautés, et faciès (hors-textes n° 1 et 2). La figure 20 schématise en outre les limites de répartition des différentes stations de chaque peuplement en fonction de la nature du substrat. Nous avons enfin indiqué dans la description de chaque peuplement le pourcentage de chaque stock faunistique présent, lié aux trois principales fractions granulométriques.

Chaque peuplement correspond donc à une texture particulière du substrat mais les variations progressives ou brusques de celle-ci se traduisent plus ou moins rapidement ou fidèlement au niveau de la faune, sur des substrats de composition très voisine la faune diffère suivant la profondeur. Nous faisons allusion ici au rôle prédominant du stock faunistique limicole dans toute la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis* même lorsque le substrat contient moins de 50 % de vase et à la juxtaposition partielle des substrats des différents peuplements (fig. 20).

Cette simplification de la bionomie de la région en trois communautés liées aux trois principales fractions granulométriques est certes due à nos conceptions méthodologiques de délimitation et de description mais également aux conditions physico-chimiques régnantes et en particulier à la forte turbidité des eaux.

Nous insisterons sur les affinités granulométriques généralement tolérantes des espèces benthiques dans la région de Banyuls et en particulier sur le rôle prépondérant joué par la faune limicole même dans les biotopes où la fraction vaseuse est peu importante. Le « saupoudrage » de pélites sur l'ensemble de ceux-ci doit en être la raison. A ce sujet il serait intéressant de constater s'il n'y a pas une stratification granulométrique et faunistique dans les substrats peu envasés. La faune limicole pourrait être liée à la pellicule de vase de surface. Les dragues et les bennes perturbent trop le sédiment prélevé pour autoriser des observations à ce sujet. Nous espérons dans un proche avenir résoudre ce problème par l'utilisation du carottier décrit par REINECK (1963) dont les dimensions et le mode de fonctionnement permettent l'étude de la faune en place (HERTWECK et REINECK, 1966).

Le régime turbide des eaux apporte un élément explicatif non négligeable aux différences existant entre les peuplements de la région de Marseille et de Banyuls où l'on constate une réduction importante du nombre d'espèces caractéristiques en particulier dans les biotopes circalittoraux. Ces espèces ont en général des affinités granulométriques strictes puisque les peuplements sont liés étroi-

tement à la texture du sédiment. Ainsi PICARD considère à la fois comme limicoles strictes et comme « exclusives » de sa biocénose de la Vase Terrigène Côtière les espèces suivantes : *Æstergrenia digitata*, *Abra nitida*, *Ninoë kinbergi*, *Laonice cirrata*, *Prionospio pinnata*, *Goneplax rhomboides*, *Poecilochaetus serpens*, *Sternaspis scutata*. Celles-ci, à Banyuls, sont effectivement abondantes dans le peuplement parallèle, la sous-communauté de la vase à *Nucula sulcata*, mais fréquentent également de nombreux autres biotopes où est présente une fraction pélitique beaucoup plus réduite.

b) Influence de la température. Notion d'étage

Un second facteur physico-chimique, la température, en relation étroite avec la profondeur, joue un rôle dans la distribution des espèces. GLÉMAREC (1969) a pu rencontrer dans chacun des trois étages thermiques qu'il a différencié sur le plateau continental nord-Gascogne les trois grands types de sédiments, vase, graviers et sables et ainsi mettre en évidence séparément le rôle des facteurs granulométrique et thermique. Il n'en est pas de même en Méditerranée occidentale où les différents types de sédiments sont distribués en fonction essentiellement de la bathymétrie (PICARD, 1965). Aussi l'action des facteurs granulométrique et thermique se juxtapose dans la composition faunistique de l'étage infralittoral eurytherme et détritique et de l'étage circalittoral plus sténotherme et vaseux. Toutefois dans la partie inférieure de l'étage circalittoral, dans la sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*, installée sur un substrat où l'on retrouve en proportions variables les 3 principales fractions granulométriques, le rôle de la température apparaît plus nettement et se traduit par une diminution qualitative et quantitative de la densité de la faune. De nombreuses espèces disparaissent, remplacées par quelques espèces à plus grande sténothermie, les caractéristiques de la sous-communauté.

GLÉMAREC fait une excellente revue critique sur les différentes définitions de la notion d'étage et souligne l'intérêt d'une recherche d'un système d'étagement applicable à la faune des substrats meubles. Il propose de remplacer le facteur lumière, critère de délimitation des étages défini au colloque de Gênes (1957) et essentiellement applicable à la faune des substrats durs par celui de la température. Il est amené ainsi à décomposer l'étage circalittoral en 2 nouveaux étages : côtier et profond.

Nous venons nous-même de constater une discontinuité qualitative et quantitative vers 90 mètres de profondeur, attribuée à l'augmentation de sténothermie. PICARD y fait allusion quand il note qu'« il existe, d'ailleurs, des coupures zonées, aussi nettes qu'entre étages, à l'intérieur des étages eux-mêmes (... entre les

biocénoses DC et DL de l'étage circalittoral) ». Cependant GLÉMAREC constate que les peuplements nord-Gascogne du circalittoral côtier sont beaucoup plus proches de ceux de l'infra-littoral que de ceux du circalittoral du large. Il n'en est rien en Méditerranée comme le montrent aussi bien les travaux de PICARD que surtout les nôtres où tous les peuplements circalittoraux ont une grande affinité et sont réunis dans une même communauté. Peut-être, répétons-le, est-ce dû à la distribution particulière des sédiments. L'évolution des températures n'est pas d'autre part la même en fonction de la profondeur dans ces deux aires marines. Quoiqu'il en soit, GLÉMAREC a le mérite d'aborder ce problème difficile et de proposer l'intervention du facteur thermique qui est un des facteurs importants de la distribution de la macrofaune benthique des substrats meubles. Un système d'étagement doit être valable à l'échelle mondiale et les caractères physico-chimiques et biologiques particuliers de la Méditerranée, et à fortiori le cadre restreint de notre étude, ne permettent d'y apporter qu'une contribution limitée.

REMERCIEMENTS

Cette étude, ainsi que les résultats concernant le macrobenthos exposés dans les autres articles à paraître de la série « Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française », a fait l'objet d'une thèse, enregistrée au C.N.R.S. sous le n° AO 3707, et présentée à la Faculté des Sciences de Paris le 28 Novembre 1969 pour obtenir le grade de Docteur ès Sciences Naturelles.

Ma gratitude est exprimée aux membres du jury : Messieurs les Professeurs P. DRACH, Président, G. PETIT, P. BOUGIS et Monsieur J. PICARD, Maître de Recherches au C.N.R.S., ainsi qu'au personnel du Laboratoire Arago qui ne m'a pas ménagé son aide, scientifique, morale ou technique, dans la réalisation de ces recherches, en particulier Messieurs J. SOYER, Sous-Directeur, J. MABIT, Technicien au C.N.R.S. et Mademoiselle J. ROUGET, Dessinatrice.

Je remercie également le C.N.R.S. et le C.N.E.X.O. pour l'aide matérielle que ces organismes m'ont accordé dans le cadre des conventions passées avec le Laboratoire Arago.

RÉSUMÉ

La délimitation et la description des peuplements benthiques présents sont obtenues par l'établissement de diagrammes-treillis groupant les stations à composition faunistique présentant une forte affinité et par l'emploi de la méthode des indices biologiques (SANDERS, 1960).

Chaque peuplement délimité n'a pas la même valeur biocénotique. La *communauté* est caractérisée par une certaine structure qualitative et quantitative liée à certaines conditions moyennes du milieu. La *sous-communauté* correspond à des modifications qualitatives et quantitatives de la faune d'une partie de la communauté, modifications dont l'importance secondaire ne justifie pas cependant la création d'une communauté distincte. Le *faciès* désigne une subdivision d'une communauté ou d'une sous-communauté caractérisée par la dominance d'une ou d'un très petit nombre d'espèces sans modifications qualitatives de la composition faunistique.

Sept peuplements de l'endofaune et de l'épifaune vagile sont présents sur le plateau continental au large de Banyuls :

— dans l'étage infralittoral, la communauté des sables fins à *Spisula subtruncata* et celle des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*;

— à la limite des étages infra- et circalittoral le faciès de transition des sables vaseux à *Nephtys hombergii*;

— l'ensemble de l'étage circalittoral est occupé par la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis* dans laquelle sont distinguées quatre subdivisions : le faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger* et les sous-communautés des vases à *Nucula sulcata*, du détritique envasé à *Venus ovata* et du détritique du large à *Auchenoplax crinita*.

L'épifaune sessile est représentée par un faciès à *Caryophyllia clavus* dans lequel est distingué un « aspect » à *Eunicella stricta*.

715 espèces ont été récoltées à l'occasion de ces recherches. Un tableau récapitulatif précise leur caractère biocénotique par rapport aux différents peuplements délimités.

Les indices de diversité sont élevés dans les peuplements composés de plusieurs stocks faunistiques liés à l'hétérogénéité du substrat. Ils sont par contre faibles dans les peuplements composés d'un seul stock faunistique, sabulicole ou limicole.

Dans la description des peuplements, la méthode des indices biologiques fait intervenir en moyenne le quart des espèces présentes qui représente toutefois, en dominance, de 58 à 93 % de la faune. Le classement des espèces en fonction de leur abondance permet de distinguer des peuplements constitués par ailleurs d'un très petit nombre d'espèces caractéristiques et d'espèces dominantes souvent ubiquistes.

La bionomie des substrats meubles du plateau continental au large du Roussillon se résume par l'existence de trois grandes unités ayant valeur de communautés. Chacune est liée à l'une

des trois principales fractions granulométriques : les sables fins, les sables grossiers et graviers, les vases. Les subdivisions de la communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis* ont dans d'autres aires marines ou dans d'autres régions de la Méditerranée occidentale valeur de communauté ou de biocénose mais la grande turbidité des eaux dans la région de Banyuls provoquant une prédominance du stock limicole dans tout l'étage circalittoral masque ce caractère. Cette situation, ainsi que la coïncidence existant entre la répartition des principales fractions granulométriques constituant le substrat et la bathymétrie, masquent également partiellement l'influence des autres facteurs responsables de la distribution de la faune en étages.

SUMMARY

We delimited the benthic populations with the help of "trellis-diagram" which group the stations presenting a strong similarity in their faunal compositions. The method of biological indicators (Sanders, 1960) was employed for the description and the characteristics of the populations.

Each delimited population does not have the same biocenotic value. The whole community is characterized by a certain quantitative and qualitative structure bound to some mean conditions of the environment. The subcommunity corresponds with quantitative and qualitative modifications of a part of the community's fauna, yet the secondaries importance of these modifications do not justify the creation of a distinctive community. The "facies" indicates a subdivision of a community or a subcommunity characterized by the dominance of a single or very small number of species without qualitative modifications of the faunal composition.

Seven populations of the mobile endofauna and epifauna are present on the continental shelf off-shore of Banyuls.

— in the infralittoral zone, the *Spisula subtruncata* community on clean fine sands and the *Branchiostoma lanceolatum* community on coarse sands and gravels;

— at the limit of these infralittoral and circalittoral zones the *Nephtys hombergii* transition's facies on muddy sands;

— the whole of the circalittoral zone is inhabited by the *Amphiura filiformis* community on muddy bottoms where are found 4 subdivisions : the *Scoloplos armiger* facies on sandy muds; the *Nucula sulcata* subcommunity on muds; the *Venus ovata* subcommunity on muds and gravels; the *Auchenoplax crinita* subcommunity on the detritic of the off-shore.

The sessile epifauna are represented by a *Caryophyllia clavus* facies which is distinguished by an *Eunicella stricta* « aspect ».

Altogether 715 species have been sampled. A recapitulative table specifies their biocenotic character in connection with the different delimited populations.

The diversity index value is high in the population composed of many faunal stocks bound to the heterogeneity of the substratum. It is on the other hand, low in the populations composed of a single faunal stock, either sand-loving or mud-loving species.

In the description of the populations, the method using biological indexes brings in, on the average, a quarter of the present species which nevertheless represents from 58 to 93 % of the fauna. The "listing of these species" according to their abundance permits us to distinguish populations in which there are, in other respects, a very small number of characteristic species and often ubiquitous dominant species.

The bionomy of the soft bottoms of the continental shelf off-shore of Roussillon can be summed up by the existence of three large units resembling communities. Each one is bound to the three main granulometric fractions : fine sands, coarse sands and gravel, muds. The subdivisions of the *Amphiura filiformis* community on muddy bottoms can be designated in other marine areas, or in other regions of the western Mediterranean, as communities or biocenosis, but the strong turbidity of the waters of the region of Banyuls hides this character and induces a predominance of the mud-loving stock in the whole circalittoral zones. This situation as well as the relation existing between the repartition of the main granulometric fractions making up the substratum and the submarine topography also partially masks the influence of other factors responsible for the zones of faunal distribution.

ZUSAMMENFASSUNG

Abgrenzung und Beschreibung benthischer Faunenbestände wurden mit Hilfe von Netzdiagrammen, in denen Stationen mit ähnlicher faunistischer Zusammensetzung aufgeführt sind, sowie durch die Verwendung biologischer Indices erarbeitet.

Die einzelnen Bestände haben unterschiedliche biozönotische Werte. Die *Gemeinschaft* ist durch eine bestimmte qualitative und quantitative Struktur gekennzeichnet, die an bestimmte durchschnittliche Bedingungen des Milieus gebunden sind. Die *Unter-Gemeinschaft* entspricht qualitativen und quantitativen Veränderungen in der Fauna eines Teils der Gemeinschaft, indem die

zweitrangige Bedeutung dieser Veränderungen die Abgrenzung einer eigenen Gemeinschaft nicht rechtfertigt. Die *Facies* bezeichnet eine Unterabteilung einer Gemeinschaft oder Untergemeinschaft, die durch das Vorherrschen einer einzigen oder kleinen Anzahl von Arten ohne qualitative Veränderungen der faunistischen Zusammensetzung gekennzeichnet ist.

Auf der Höhe von Banyuls weist der Schelf sieben Bestände der Endofauna und der vagilen Epifauna auf :

— auf der infralitoralen Stufe die Gemeinschaft der Feinsande mit *Spisula subtruncata* und die der Grobsande und feinen Kiese mit *Branchiostoma lanceolatum*;

— an der Grenze zwischen infra- und zirkalitoraler Stufe die Uebergangsfazies der Schlicksande mit *Nephtys hombergii*;

— die gesamte zirkalitorale Stufe wird von der Gemeinschaft der Schlickböden mit *Amphiura filiformis* eingenommen, in der vier Unterabteilungen zu unterscheiden sind : die Fazies der Sand-Schlickböden mit *Scopolos armiger* und die Unter-Gemeinschaften der Schlickböden mit *Nucula sulcata*, der schlickigen Detritusablagerungen mit *Venus ovata* und der Tiefendetritusablagerungen mit *Auchenoplax crinita*.

Die sessile Epifauna ist durch eine Fazies mit *Caryophyllia clavus* vertreten, in der ein « Aspekt » mit *Eunicella stricta* zu unterscheiden ist.

715 Arten sind im Laufe dieser Untersuchungen gesammelt worden. Eine Uebersichtstafel gibt ihre jeweilige biozönotische Eigenart hinsichtlich der verschiedenen Bestände an.

Die Variationsindices erreichen hohe Werte bei den, auf Grund der Substratheterogenität aus mehreren faunistischen Einzelbeständen zusammengesetzten Gesambeständen. Sie sind dagegen klein bei den nicht zusammengesetzten, sand- oder felsbewohnenden Beständen.

Bei der Beschreibung der Bestände erstreckt sich die Methode der biologischen Indices auf etwa ein Viertel der vorhandenen Arten, was meist 58 bis 93 % der Fauna entspricht. Die Klassierung der Arten nach ihrer Häufigkeit erlaubt eine Unterscheidung zwischen Beständen, die sich aus einer kleinen Zahl charakteristischer Arten zusammensetzen, und vorherrschenden, häufig ubiquistischen Arten.

Die Bionomie der Weichböden des Schelfs vor der Küste des Roussillon drückt sich im Vorhandensein dreier grosser Einheiten mit der Wertigkeit von Gemeinschaften aus. Jede ist einer der drei hauptsächlichen Korngrössen zugeordnet : Feinsand, Grobsand und Kies, Schlick. Die Unterabteilungen der Gemeinschaft der Schlickböden mit *Amphiura filiformis* haben in anderen Meeresteilen oder

in anderen Gebieten des westlichen Mittelmeers die Wertigkeit von Gemeinschaften oder Biozönosen, aber das aus der starken Wassertrübung in der Gegend von Banyuls folgende Vorherrschen des felsbewohnenden Bestandes auf der gesamten zirkalitoralen Stufe verdeckt diese Eigenschaft. Diese Situation sowie die Uebereinstimmung in der Verteilung der Korngrößen hinsichtlich Substrat und Bathymetrie, überlagern ebenfalls teilweise den Einfluss der anderen Faktoren, die für die Verteilung der Fauna in Stufen verantwortlich sind.

BIBLIOGRAPHIE

- BARNES, H., 1967. Ecology and experimental biology. *Helgölander wiss. Meeresunters.* 15 (1-4) : 6-26.
- BELLAN, G., 1964. Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. *Recl. Trav. Stn mar. Endoume*, 49 (33) : 1-371.
- BODENHEIMER, F.S., 1955. Précis d'écologie animale. Paris, Payot édit., 315 p.
- BODENHEIMER, F.S., 1958. Animal ecology today. *Monographiae Biol.*, 6 : 277 p.
- BOURY-ESNAULT, N., 1968. Les Spongiaires des fonds rocheux de Banyuls-sur-Mer. Ecologie et systématique. *Thèse de 3^e cycle, Fac. Sci. Paris*.
- BUCHANAN, J.B., 1958. The bottom fauna communities across the continental shelf off Accra, Ghana (Gold Coast). *Proc. Zool. Soc., Lond.*, 130 (1) : 1-56.
- BUCHANAN, J.B., 1963. The bottom fauna communities and their sediment relationships off the coast of Northumberland. *Oikos*, 14 (2) : 154-175.
- BUCHANAN, J.B. et R.H. HEDLEY, 1960. Contribution to the biology of *Astrorhiza limicola* Sandahl. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 39 : 549-560.
- CABIOCH, L., 1961. Etude de la répartition des peuplements benthiques au large de Roscoff. *Cah. Biol. mar.*, 2 : 1-40.
- CABIOCH, L., 1968. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche Occidentale. *Cah. Biol. mar.*, 9 (5) : 493-720.
- CHAPMAN, G., 1965. The egg cocoons of *Scoloplos armiger* O.F. Müller. *Biol. Bull. mar. biol. Lab. Woods Hole*, 128 : 189-197.
- CURTIS, J.T., 1955. A prairie continuum in Wisconsin. *Ecology*, 36 (4) : 558-566.
- DAJOZ, R., 1966. Ecologie et biologie des Coléoptères xylophages de la hêtreie (1^{re} partie). *Vie Milieu*, 17 (1 C) : 525-636.
- EISMA, D., 1966. The distribution of the benthic marine Mollusca off the Main Dutch coast. *Neth. Jnl Sea Res.*, 3 (1) : 107-163.
- ELTON, C., 1927. Animal ecology. *Sidgwick et Jackson édit.*
- FAGER, E.W., 1957. Determination and analysis of recurrent groups. *Ecology*, 38 : 586-595.

- FISHER, R.A., S.A. CORBETT et C.B. WILLIAMS, 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *J. Anim. Ecol.*, 12 : 42-58.
- FORD, E., 1923. Animal communities of the level-bottom in the waters adjacent to Plymouth. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 13 : 164-224.
- GIBBS, P.E., 1968. Observations on the population of *Scoloplos armiger* at Whitstable. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 48 (1) : 225-254.
- GLEASON, H.A., 1922. On the relation between species and area. *Ecology*, 3 : 156-162.
- GLÉMAREC, M., 1964. Bionomie benthique de la partie orientale du Golfe du Morbihan. *Cah. Biol. mar.*, 5 (1) : 33-96.
- GLÉMAREC, M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. *Thèse Fac. Sci. Paris*.
- GUILLE, A., 1963. Contribution à l'étude de la systématique et de l'écologie d'*Ophiothrix quinquemaculata* d. Ch. *Thèse 3^e cycle Fac. Sci. Paris*.
- GUILLE, A., 1965. Observations faites en soucoupe plongeante à la limite inférieure d'un fond à *Ophiothrix quinquemaculata* d. Ch. au large de la côte du Roussillon. *Rapp. P. v. Réun. C.I.E.S.M.M.*, 18 (2) : 115-118.
- GUILLE, A., 1965. Exploration en soucoupe plongeante COUSTEAU de l'entrée nord-est de la baie de Rosas (Espagne). *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 65 (1357) : 12 p.
- GUILLE, A. et J. SOYER, 1968. La faune benthique des substrats meubles de Banyuls-sur-Mer. Premières données qualitatives et quantitatives. *Vie Milieu*, 19 (2 B) : 323-359.
- GUILLE, A. et J. SOYER, 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. 1. Physiographie. *Vie Milieu*, 21 (1 B) : 137-147.
- HAGMEIER, H., 1951. Die Nahrung der Meerestiere. III-IV. In *Handbucher Seefischerei Nord Europa*, Bd 1.
- HERTWECK, G. et H.E. REINECK, 1966. Untersuchungsmethoden von Gangbauten und anderen Wühlgefüngen mariner Bodentiere. *Natur. Mus., Frankf.*, 96 (11) : 429-438.
- JACCARD, P., 1902. Lois de distribution florale dans la zone alpine. *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.*, 38 : 59-130.
- JAGERSTEN, G., 1940. Die Abhängigkeit des Metamorphose vom Substrat des Biotops bei *Protodrilus*. *Ark. Zool. Stockholm*, 32 A : 1-12.
- JONES, N.S., 1952. The bottom fauna and the food of flatfish off the Cumberland coast. *J. Anim. Ecol.*, 21 : 182-205.
- KENDALL, M.G., 1955. Rank correlations methods. 2nd edition. London : Charles Griffin, *édit.*, 196 p.
- KERNEIS, A., 1960. Contribution à l'étude faunistique et écologique des herbiers de Posidonies de la région de Banyuls. *Vie Milieu*, 11 (2) : 145-187.
- KULCZYNSKI, S.M., 1927. Die Pflanzenassociation der Pienen. *Bull. int. pol. Sci. Lett. Acad. Cracovie*, 2 : 27-204.
- LAUBIER, L., 1966. Découverte d'une Annélide Polychète nouvelle en Méditerranée occidentale : *Auchenoplax crinita* Ehlers, 1887. *Vie Milieu*, 17 (1 B) : 438-439.

- LAUBIER, L., 1966. Le coralligène des Albères. Monographie biocénétique. *Annls Inst. oceanogr. Monaco*, N.S., 43 (2) : 316 p.
- LEDOYER, M., 1967. Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome. *Thèse Doc. Fac. Sci. Marseille*.
- LINDROTH, A., 1935. Die Associationen der marinen Weichböden. *Zool. Bidr. Upps*, 15 : 1-8.
- MAC FADYEN, A., 1954. The invertebrata fauna of Jan Mayen Island (East Green land). *J. Anim. Ecol.*, 23 : 261-297.
- MAC GINITIE, G.E., 1939. Ecological aspects of a California marine estuary. *Am. Midl. Nat.*, 21 (1) : 28-55.
- MARGALEF, R., 1958. Informacion y diversidad especifica en las comunidades de organismos. *Investigacion Pesq.*, 3 : 99-106.
- MASSE, H., 1962. Cartographie bionomique de quelques fonds meubles de la partie sud-orientale du Golfe de Marseille. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 27 (42) : 221-260.
- MÉDIONI, A., 1968. Les Ascidies et les Bryozoaires des fonds rocheux de Banyuls-sur-Mer. Ecologie et systématique. *Thèse 3^e cycle Fac. Sci. Paris*.
- MOBIUS, K., 1877. Die Auster und die Austernwirthschaft. *Wiegandt, Hempel et Parry, édit.*
- MOLANDER, A.R., 1928. Animal communities on soft bottom areas in the Gullmar Fjord. *Kristinebergs Zool. Sta. 1877-1927*, 2 : 1-90.
- MONNIOT, F., 1962. Recherches sur les graviers à Amphioxus de la région de Banyuls-sur-Mer. *Vie Milieu*, 13 (2) : 231-322.
- MONNIOT, C., 1965. Les « Blocs à *Microcosmus* » des fonds chalutables de la région de Banyuls-sur-Mer. *Vie Milieu*, 16 (2 B) : 819-851.
- MULICKI, Z., 1957. Ecology of the more important Baltic Invertebrates. *Pr. morsk. Inst. ryb. Gdyni.*, 9 : 313-317.
- PARIS, J., 1955. Contribution à la connaissance de la « zone nord des Cannalots ». *Vie Milieu*, 5 (4) : 469-512.
- PÉRÈS, J.M., 1961. Océanographie biologique et biologie marine. I. Coll. « Euclide ».
- PÉRÈS, J.M., 1967. The Mediterranean Benthos. *Oceanogr. Mar. Biol.* Edit. H. Barnes, 5 : 449-434.
- PÉRÈS, J.M., 1967. Les biocénoses benthiques dans le système phytal. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 42 (58) : 3-114.
- PÉRÈS, J.M. et J. PICARD, 1958. Manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 23 (14) : 5-122.
- PÉRÈS, J.M. et J. PICARD, 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 31 (47) : 5-137.
- PETERSEN, C.G.J., 1913. Valuation of the sea. II. Animal communities of the sea bottom and their importance for marine zoogeography. *Rep. Dan. biol. Stn*, 21 : 1-44.
- PETERSEN, C.G.J., 1918. The sea bottom and its production of fish food. *Pep. Dan. biol. Stn*, 25 : 1-62.

- PETERSEN, C.G.J., 1924. A brief survey of the animal communities in Danish waters. *Am. J. Sci.*, sér. 5, 7 (41) : 343-354.
- PICARD, J., 1965. Recherches qualitatives sur les biocénoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Recl. Trav. Stn mar. Endoume*, 36 (52) : 1-160.
- PIERRE, F., 1958. Ecologie et peuplement entomologique des sables vifs du Sahara nord occidental. *Edit. C.N.R.S.* : 332 p.
- PRENANT, M., 1927. Notes éthologiques sur la faune marine sessile des environs de Roscoff. Spongiaires, Tuniciers, Anthozoaires, Associations de la faune fixée. *Trav. Stn biol. Roscoff*, 6 : 3-58.
- PRUVOT, G., 1895. Coup d'œil sur la distribution générale des Invertébrés dans la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Archs Zool. exp. gén.*, 3 (3) : 629-658.
- REINECK, H.E., 1963. Der Kastengreifer. Die Entwicklung eines Gerätes zur Entnahme ungestörter, orientierter Grundproben vom Meeresboden. *Natur Mus.*, 93 (3) : 102-108.
- RENKONNEN, O., 1938. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Ann. bot. Soc. zool. bot. fenn., Vanamo*, 6 (1) : 277 p.
- REYSS, D., 1964. Contribution à l'étude du rech Lacaze-Duthiers, vallée sous-marine des côtes du Roussillon. *Vie Milieu*, 15 (1) : 1-46.
- SANDERS, H.L., 1956. Oceanography of Long Island Sound, 1952-1954. X. The biology of marine bottom communities. *Bull. Bingham. oceanogr. Coll.*, 15 : 345-414.
- SANDERS, H.L., 1960. Benthic studies in Buzzards bay. III. The structure of the soft bottom community. *Limnol. Oceanogr.*, 5 (2) : 138-153.
- SORENSEN, T., 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species contents and its application to analyses of the vegetation on Danish Commons. *Vid. Selsk. Biol. Skr.*, V (4).
- SPARCK, R., 1937. The benthonic animal communities of the coastal waters. *The Zoology of Iceland*, 1 (6) : 1-45.
- SPOONER, G.M. et H.B. MOORE, 1940. The ecology of the Tamar Estuary. VI. An account of the macrofauna of intertidal muds. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 24 : 23-330.
- THIENEMANN, A., 1939. Grundzüge einer allgemeinen Oekologie. *Arch. Hydrobiol.*, 35 : 267-285.
- THORSON, G., 1946. Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates. *Meddr. Kommn Havunders sér. Plankton*, K : 1-523.
- THORSON, G., 1955. Modern aspects of marine level-bottom animal communities. *J. mar. Res.*, 14 : 387-397.
- THORSON, G., 1957. Bottom communities (Sublittoral or shallow shelf). *Mem. geol. Soc. Am.*, 67 (1) : 461-534.
- TISCHLER, W., 1955. Synökologie der Landtiere. *G. Fischer Verlag, Stuttgart* : 414 p.

- TOULEMONT, A., F. HINSCHBERGER et A. SAINT-REQUIER, 1967. Recherches sédimentologiques et écologiques sur les fonds sous-marins dans les parages de la Chaussée de Sein (Finistère). *Rev. Trav. Inst. Scient. tech. Pêch. Marit.*, 31 (4) : 425-448.
- TRAVE, J., 1963. Ecologie et biologie des Oribates (Acariens) saxicoles et arboricoles. *Vie Milieu, Suppl.* 14, 267 p.
- VATOVA, A., 1947. Caratteri della fauna bentonica dell'Alto Adriatico e zoocenosi cui da origine. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 21 (1) : 51-67.
- VIDAL, A., 1967. Etude des fonds rocheux circalittoraux le long de la côte du Roussillon. *Vie Milieu*, 18 (2 B) : 167-220.
- WIESER, W., 1960. Benthic studies in Buzzards bay. II. The meiofauna. *Limnol. Oceanogr.*, 5 (2) : 121-137.
- WILSON, D.P., 1952. The influence of the nature of the substratum on the metamorphosis of the larvae of marine animals, especially the larvae of *Ophelia bicornis* Savigny. *Annls Inst. océanogr.*, 27 (2) : 49-156.

Reçu le 8 janvier 1970.

INDEX FAUNISTIQUE

TABLE DES ABRÉVIATIONS

- A espèce accompagnatrice.
Acc espèce accessoire.
A. c. sous-communauté du détritique du large à *Auchenoplax crinita*.
A. f. communauté des fonds envasés à *Amphiura filiformis*.
Alg. Algue.
Asc. Ascidie.
B. l. Communauté des sables grossiers et fins graviers à *Branchiostoma lanceolatum*.
Bry. Bryzoaire.
C1 espèce caractéristique de 1^{er} ordre.
C2 espèce caractéristique de 2^e ordre.
C3 espèce caractéristique de 3^e ordre.
Cép. Céphalocordé.
Cni. Cnidaire.
Cru. Crustacé.
D espèce accidentelle.
E espèce appartenant à l'épifaune sessile ou à sa faune associée.
Ecm Echinoderme.
Ent. Entéropneuste.
Mol. Mollusque.
N. h. faciès des sables vaseux à *Nephtys hombergii*.
Nmt Némerte.
N. s. sous-communauté des vases à *Nucula sulcata*.
P espèce préférante.
Poi. Poisson.
Pol. Polychète.
Pri. Priapulien.
Pyc. Pycnogonide.
R espèce rare.
S. a. faciès des vases sableuses à *Scoloplos armiger*.
Sip. Sipunculien.
Spo. Spongiaire.
V. s. communauté des sables fins à *Spisula subtruncata*.
V. o. sous-communauté du détritique envasé à *Venus ovata*.

LISTE DES ESPECES		PEUPELEMENTS						
		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
ABRA ALBA (Wood)	Mol	P	Acc.	A	Acc.			
ABRA LONGICALLUS (Scacchi)	Mol							R
ABRA NITIDA (Müller)	Mol			A	A	Acc.	A	
ABRA PRISMATICA (Laskey)	Mol	A		Acc.		A	A	
ACANTHOCHITON FASCICULARIS (L.)	Mol	Acc.		R				
ACERA BULLATA Müller	Mol	Acc.						
ACIDOSTOMA LATICORNE (O. Sars)	Cru			Acc.		Acc.	Acc.	Acc.
ACROCYNIDA BRACHIATA (Montagu)	Ecm	A	Acc.					
ACTEON TORNATILIS (Linné)	Mol	C ₂	D	D				
ADAMSIA PALLIATA (Bohadsch)	Cni					Acc.		Acc.
AEGEON CATAPHRACTUS Olivi	Cru		Acc.	Acc.		Acc.	Acc.	
AETEA SICA (Couch)	Bry			E		E	E	E
AGLAOPHAMUS AGILIS (Langerhans)	Pol	C ₂		D				
AGLAOPHAMUS RUBELLA Michaelsen	Pol		C ₂	D				
AGLAOPHENIA PLUMA Linné	Cni						Acc.	
AGLAOPHENIA TUBULIFERA Hincks	Cni	R				Acc.		
AIPTASIA MUTABILIS Andres	Cni			R				
ALCYONIDIUM POLYUUM Hassal	Bry				T	P	Acc.	
ALCYONIUM ACAULE Marion	Cni		R					
ALCYONIUM PALMATUM Pallas	Cni			R		Acc.		R
ALPHEUS GLABER (Olivi)	Cru				Acc.	A	P	A
ALPHEUS MACROCHELES (Hallstone)	Cru			Acc.	Acc.			
AMAEA TRILOBATA (Sars)	Pol			Acc.		A	Acc.	
AMAGE ADSPERSA (Grube)	Pol	R	A	Acc.	Acc.	A	Acc.	Acc.
AMAROUCIUM DENSUM Giard	Asc					R		
AMMOTHELLA APPENDICULATA Dohrn	Pyc			R				
AMMOTRYPANE AULOGASTER Rathke	Pol						R	
AMPELISCA BREVICORNIS (A. Costa)	Cru	P	A	Acc.			T	
AMPELISCA DIADEMA (A. Costa)	Cru	A	A	A	P	P	A	P
AMPELISCA GIBBA O. Sars	Cru					A	A	A
AMPELISCA RUBELLA A. Costa	Cru	R						
AMPELISCA SERRATICAUDATA Chevreux	Cru	Acc.			Acc.			Acc.
AMPELISCA SPINIMANA Chevreux	Cru			Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.
AMPELISCA SPINIPES Boeck	Cru	R						
AMPELISCA TENUICORNIS Lilljeborg	Cru	Acc.		Acc.	Acc.	Acc.		Acc.
AMPELISCA TYPICA (Bate)	Cru	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.		Acc.
AMPHARETE ACUTIFRONS Grube	Pol	R		Acc.	A	Acc.	A	Acc.
AMPHICTEIS GUNNERI (Sars)	Pol	Acc.		Acc.	A	A	A	A
AMPHICTENE AURICOMA (Müller)	Pol			Acc.	A	Acc.		
AMPHIGLENA MEDITERRANEA (Leydig)	Pol	R			R			

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
AMPHILEPIS NORVEGICA (Ljungman)	Ecm	R			R			
AMPHIPHOLIS SQUAMATA Delle Chiaje	Ecm		Acc.	Acc.		Acc.	Acc.	
AMPHITOE VAILLANTI Lucas	Cru						R	
AMPHITRITE CIRATA (O.F. Müller)	Pol			Acc.		Acc.		
AMPHITRITE GRACILIS (Grube)	Pol					R		
AMPHITRITE JOHNSTONI Malmgren	Pol							R
AMPHITRITE VARIABILIS Risso	Pol						R	
AMPHIURA APICULA Cherbonnier	Ecm		R					
AMPHIURA CHIAJEI Forbes	Ecm	R	R	A	A	P	A	Acc.
AMPHIURA DELAMAREI Cherbonnier	Ecm		R			R		
AMPHIURA FILIFORMIS Müller	Ecm		R	Acc.	A	A	P	A
AMPHIURA MEDITERRANEA Lyman	Ecm		R					
ANAITIDES MUCOSA (Oersted)	Pol		R					
ANAPAGURUS BICORNIGER Edwards et Bouvier	Cru			Acc.	Acc.		Acc.	
ANAPAGURUS BREVIACULEATUS Penizia	Cru	Acc.	P	Acc.	A			
ANAPAGURUS CHIROACANTHUS (Lilljeborg)	Cru		Acc.		Acc.	A		A
ANAPAGURUS LAEVIS Thompson	Cru					A		P
ANAPAGURUS PETITI Dechancé et Forest	Cru	A	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.		
ANATHAS AMAZONE Holthuis	Cru				R		R	
ANEMOMACTIS MAZELI (Jourdan)	Cni			Acc.			Acc.	
ANOBOTHRUS GRACILIS (Malmgren)	Pol							R
ANOMIA EPHIPPIMUM (Linné)	Mol	E		E		E		E
ANOPLDACTYLUS PETIOLATUS Kroyer	Pyc	Acc.						
ANSEROPODA PLACENTA Pennant	Ecm					Acc.		
ANTEDON MEDITERRANEA Lamarck	Ecm					Acc.		
AONIDES OXYCEPHALA (Sars)	Pol	R						
APHRODITA ACULEATA Linné	Pol				R	Acc.		
APHRODITE sp.	Pol	R						
APORRHAIUS PESPELICANI (Linné)	Mol	A		Acc.	Acc.	Acc.	R	
APORRHAIUS SERRESIANUS Michaud	Mol							R
APSEUDES LATREILLI MEDITERRANEUS Bacescu	Cru	C ₃						
APSEUDES sp.	Cru				A	Acc.	A	A
ARABELLA GENICULATA (Claparède)	Pol							Acc.
ARABELLA IRRICOLOR (Montagu)	Pol					Acc.		
ARCA DILUVI Lamarck	Mol					Acc.		Acc.
ARCA LACTEA (Linné)	Mol					R		
ARCTURIDAE indet.	Cru	Acc.						
ARICIDEA ANNAE Laubier	Pol					Acc.		
ARICIDEA C. aff.	Pol				R			R
ARICIDEA CATHERINAE Laubier	Pol				C ₃			
ARICIDEA CLAUDIAE Laubier	Pol				R			R
ARICIDEA F.	Pol					R		R
ARICIDEA FAUVELI Hartmann.	Pol						R	
ARICIDEA G.	Pol				R			
ARICIDEA MONICAE Laubier	Pol						R	

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
ARISTEOMORPHA FOLIACEA Risso	Cru			R				R
ARISTIAS NEGLECTUS Hansen	Cru					R		
ARMINA NEAPOLITANA (D. Chiaje)	Mol					R		
ARNOGLOSSUS THORI Kyle	Poi	Acc.		Acc.				
ASCIDIA ASPERSA CRISTATA (Roule)	Asc			R	R		R	
ASCORHYNCHUS CASTELLI Dohrn	Pyc					R		
ASCORHYNCHUS SIMILE Fage	Pyc	R	R			R		
ASPIDOSIPHON CLAVATUS (de Blainville)	Sip	Acc.	P	Acc.	A	A	A	d
ASTARTE FUSCA (Poli)	Mol		Acc.	Acc.		A		A
ASTROPECTEN ARANCIACUS Linné	Ecm	A	Acc.	Acc.		R		
ASTROPECTEN IRREGULARIS Pennant	Ecm	Acc.	A	Acc.	R			
ASYCHIS GOTOI Izuka	Pol				R	A	Acc.	Acc.
ATELECYCLUS SEPTENDENDATUS Montagu	Cru		Acc.	Acc.		Acc.		
ATYLUS SWAMMERDANI (M. Edw.)	Cru	C ₃						
ATYLUS VELDOMEIS (Bate et Westw.)	Cru	R						
AUCHENOPLAX CRINITA Ehlers	Pol							C ₂
AURELIANA HETEROCEA Thompson	Cni					Acc.	Acc.	
BARENTSIA GRACILIS (M. Sars)	Bry					E		
BATHYPOREIA GUILLIAMSONIANA Bate	Cru	C ₂						
BATHYPOREIA PELAGICA Bate	Cru	C ₃	D					
BEANIA MIRABILIS Johnston	Bry							R
BODOTRIA GIBBA (G.O. Sars)	Cru				R			
BODOTRIA PULCHELLA (G.O. Sars)	Cru						R	
BODOTRIA SCORPIOIDES (Montagu)	Cru	Acc.		Acc.				
BOTRYLLUS SCHLÖSSERI Pallas	Asc					R		
BRANCHIOMMA BOMBYX (Dalyell)	Pol							Acc.
BRANCHIOMMA LUCULLANA (D. Chiaje)	Pol							Acc.
BRANCHIOMMA VESICULOSUM (Montagu)	Pol							R
BRANCHIOSTOMA LANCEOLATUM (Pallas)	Cép		C ₂					
BRISSOPSIS LYRIFERA Forbes	Ecm				Acc.	A	A	A
BUGULA TURBINATA (Alder)	Bry				E	E		
CALLIACTIS PARASITICA (Couch)	Cni			R			Acc.	
CALLIANASSA LATICAUDA Otto	Cru			Acc.			Acc.	
CALLIANASSA SUBTERRANEA Montagu	Cru						A	A
CALLIONYMUS PHAETON Gunther	Poi				Acc.		Acc.	Acc.
CALLIOSTOMA GRANULATUM (Bohrn)	Mol	Acc.				Acc.	R	
CALLIOSTOMA MILIARE (Brocchi)	Mol					R		
CALLIOSTOMA ZYZIPHINUS (Linné)	Mol					Acc.		
CALLISTA CHIONE (Linné)	Mol	C ₂						
CALOCARIS MACANDREAE Bell	Cru						R	
CALLOCHITON ACHATINUS (Brown)	Mol		D					
CALYPTREA SINENSIS (Linné)	Mol	E	E	E		E		
CAPULUS HUNGARICUS (Linné)	Mol			R		Acc.		Acc.
CARDITA ACULEATA (Poli)	Mol							C ₂
CARDIUM ACULEATUM Linné	Mol	Acc.						

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
CARDIUM DESHAYESI Payraudeau	Mol			R				
CARDIUM ECHINATUM (Linné)	Mol	Acc.		Acc.		Acc.		
CARDIUM ERINACEUM Lamarck	Mol			R		R		
CARDIUM EXIGUUM Gmelin	Mol					R		
CARDIUM PAPILLOSUM Poli	Mol		A			A		Acc.
CARDIUM PAUCICOSTATUM Sowerby	Mol	Acc.	Acc.	A	Acc.	Acc.		
CARDIUM TUBERCULATUM Linné	Mol	A	Acc.	Acc.		A		
CARINELLA Sp.	Nmt	R						
CARYOPHYLLIA CLAVUS (Scacchi)	Cni					E		E
CELLARIA SALICORNIA (Pallas)	Bry		E		E	E		E
CELLEPORA PUMICOSA Gautier	Bry					E		
CERATONEREIS COSTAE (Grube)	Pol		Acc.			A		
CERIANTHUS MEMBRANACEUS (Spallanzani)	Cni						Acc.	Acc.
CERITHIUM VULGATUM Bruguière	Mol		Acc.			Acc.		
CHAETIZONE SETOSA Malmgren	Pol			Acc.	Acc.	Acc.	A	
CHEIROCRATUS SUNDEVALLI (Rathke)	Cru			R	Acc.			
CHLANYIS CLAVATA Poli	Mol						R	
CHLANYIS MULTISTRIALIS (Poli)	Mol							R
CHLANYIS VARIA (L.)	Mol	A	Acc.	Acc.		Acc.	R	
CHONE COLLARIS Langerhans	Pol			R				
CHONE DUNERI Malmgren	Pol	R						
CHONE FILICAUDATA Southern	Pol	Acc.		R				Acc.
CIDARIS CIDARIS (Linné)	Ecm						R	
CIRROLANA GALLICA Hansen	Cru		C ₃					
CIRROLANA NEGLECTA Hansen	Cru		D	D		C ₃		
CIRRATULUS CIRRATUS (O.F. Müller)	Pol					Acc.	R	
CIRRATULUS CHRYSODERMA Claparède	Pol	R		R	R		R	
CIRROPHORUS BRANCHIATUS Ehlers	Pol				R			
CLATHRINA LACUNOSA (Johnston)	Spo						R	
CLATHURELLA LEUFROYI (Michaud)	Mol							Acc.
CLIONA VIRIDIS Schmidt	Spo			R		R		
COECULA IMBERBIS (de la Roche)	Poi			Acc.	Acc.			
CONILERA CYLINDRACEA Montagu	Cru		Acc.	Acc.		A		
CORALLIUM RUBRUM (Linné)	Cni		E					
CORBULA GIBBA (Olivé)	Mol	A	A	A	R	A	Acc.	Acc.
CORBULA MEDITERRANEA (Costa)	Mol	D		D				
COROPHIUM RUNCICORNE Della Valle	Cru	Acc.		Acc.	Acc.		Acc.	Acc.
CORYSTES CASSILEVAUNUS Pennant	Cru	Acc.						Acc.
CRISIA DENTICULATA (Lamarck)	Bry					E		
CUCUMARIA PLANCI Brandt	Ecm	D				Acc.	Acc.	Acc.
CULTELLUS TENUIS (Philippi)	Mol	A		P	A	A	A	
CUSPIDARIA CUSPIDATA (Olivé)	Mol							R
CYLICHA CYLINDRACEA (Pennant)	Mol			R				
CYCLONASSA DONOVANI (Risso)	Mol	C ₂	D					
CYCLONASSA NERITEA (Linné)	Mol	R						

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
<i>CYMODOCE TRUNCATA</i> (Montagu)	Cru	A	Acc.	R		R		
<i>CYMODOCE TUBERCULATA</i> Leach	Cru	Acc.						
<i>CYPRINIDA MEDITERRANEA</i> Costa	Cru	R						
<i>CYTHARA MULTISTRIATA</i> (Deshayes)	Mol			Acc.				
<i>CYTHARA RUGULOSA</i> Philippi	Mol			R				
<i>DARDANUS ARROSOR</i> (Herbst)	Cru	R		Acc.		Acc.	Acc.	
<i>DASYBRANCHUS CADUCUS</i> (Grube)	Pol						A	A
<i>DASYBRANCHUS GAJOLAE</i> Eisig	Pol				Acc.			
<i>DENTALIUM DENTALIS</i> Linné	Mol	Acc.		Acc.				
<i>DENTALIUM INAEQUICOSTATUM</i> Dautzenberg	Mol	R	A	A	A	A	A	
<i>DENTALIUM RUBESCENS</i> Deshayes	Mol	R		R				
<i>DENTALIUM VULGARE</i> Da Costa	Mol	Acc.	Acc.					
<i>DEREITUS PLICATUS</i> Schmidt	Spo		R					
<i>DEXAMINE SPINIVENTRIS</i> (A. Costa)	Cru	R					R	
<i>DIALYCHONE ACUSTICA</i> Claparède	Pol	Acc.		Acc.				
<i>DIASYTLIS RUGOSA</i> Sars	Cru	Acc.	R	Acc.				
<i>DIDEMNUM CANDIDUM</i> Savigny	Asc					R		
<i>DIDEMNUM MACULOSUM</i> (Edwards)	Asc					Acc.		
<i>DIOGENES PUGILATOR</i> (Roux)	Cru	C ₁	D					
<i>DIPLOCIRRUS GLAUCUS</i> (Malmgren)	Pol			Acc.	A	R	R	
<i>DIPLODONTA INTERMEDIA</i> Biondi	Mol					R		
<i>DISTOMUS VARIOLOSUS</i> Gaertner	Asc					E		
<i>DIVARICELLA DIVARICATA</i> (Linné)	Mol	R					R	
<i>DODECACERIA CONCHARUM</i> (Oersted)	Pol					R		
<i>DONAX TRUNCULUS</i> Linné	Mol	R						
<i>DONAX VARIEGATUS</i> Gmelin	Mol	Acc.						
<i>DORIPPE LANATA</i> (Linné)	Cru			Acc.			Acc.	
<i>DORVILLEA RUDOLPHI</i> (Delle Chiaje)	Pol					R		R
<i>DOSINIA EXOLETA</i> (Linné)	Mol	D	C ₂	D		D		
<i>DOSINIA LUPINUS</i> Linné	Mol	C ₂						
<i>DRILONEREIS FILUM</i> (Claparède)	Pol	R		Acc.	A	P	Acc.	A
<i>DYSIDEA FRAGILIS</i> (Bowerbanck)	Spo					E		
<i>EBALIA CRANCHI</i> Leach	Cru	?	?	?	?	?	?	?
<i>EBALIA DESHAYESI</i> Lucas	Cru	A	P	Acc.		A		
<i>EBALIA GRANULOSA</i> Edwards	Cru	A?	Acc?	Acc?	Acc?	A?	A?	Acc?
<i>EBALIA TUBEROSA</i> (Edwards)	Cru					Acc.		A
<i>ECHINOCARDIUM CORDATUM</i> (Pennant)	Ecm	C ₃	D			D	D	
<i>ECHINOCARDIUM FENAXI</i> Pequignat	Ecm	R						
<i>ECHINOCARDIUM FLAVESCENS</i> (O.F. Müller)	Ecm					Acc.		A
<i>ECHINOCARDIUM MEDITERRANEUM</i> (Forbes)	Ecm	A				A	R	
<i>ECHINOCARDIUM MORTENSENI</i> Thiéry	Ecm		A					
<i>ECHINOCYAMUS PUSILLUS</i> O.F. Müller	Ecm	A	A	Acc.				
<i>ECHINUS ACUTUS</i> Lamarck	Ecm					Acc.		Acc.
<i>EDWARDSIA CALLIMORPHA</i> Gosse	Cni			Acc.		Acc.	Acc.	R
<i>EHLERSIA FERRUGINA</i> Langerhans	Pol	R						

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
<i>ENSIS ENSIS</i> (Linné)	Mol	C ₂						
<i>ENTEROCOLA PETITI</i> Guille	Cru					R		
<i>EPIMERIA CORNIGERA</i> (Fabricius)	Cru							R
<i>EPIZOANTHUS ARENACEUS</i> (Delle Chiaje)	Cni		E	E	E	E	E	E
<i>EPIZOANTHUS PAGURICOLA</i> (Roule)	Cni					E		
<i>ETEONE LACTEA</i> Claparède	Pol			R				
<i>ETEONE LONGA</i> (Fabricius)	Pol		Acc.		Acc.	A	Acc.	
<i>ETHUSA MASCARONE</i> Herbst	Cru		R	R		Acc.		
<i>EUCHONE ROSEA</i> Langerhans	Pol			R		R		R
<i>EUCHONE RUBROCINCTA</i> (Sars)	Pol			R				
<i>EUCLYMENE LOMBRICOIDES</i> (Quatrefages)	Pol					R		
<i>EUCLYMENE OERSTEDII</i> (Claparède)	Pol	Acc.	A	Acc.			Acc.	
<i>EUCLYMENE PALERMITANA</i> (Grube)	Pol	D				Acc.	Acc.	Acc.
<i>EUDENDRIUM RAMOSUM</i> (Linné)	Cni					E		
<i>EUDORELLA NANA</i> Sars	Cni			Acc.				
<i>EUGYRA ARENOSA</i> (Alder et Hancock)	Asc	R		Acc.				
<i>EULIMA INTERMEDIA</i> (Cantraine)	Mol							Acc.
<i>EULIMA SUBULATA</i> Donovan	Mol	R		Acc.	Acc.	Acc.		
<i>EULIMELLA ACICULA</i> Philippi	Mol					R		
<i>EUMIDA SANGUINEA</i> (Oersted)	Pol					R		
<i>EUNEREIS LONGISSIMA</i> (Johnston)	Pol				R	R		
<i>EUNICE HARASSII</i> Audoin et Edwards	Pol		A	Acc.		Acc.		
<i>EUNICE PENNATA</i> (Müller)	Pol	R	Acc.			Acc.		Acc.
<i>EUNICE SCHIZOBRANCHIA</i> Claparède	Pol					R		
<i>EUNICE TORQUATA</i> Quatrefages	Pol		A					
<i>EUNICE VITTATA</i> (Delle Chiaje)	Pol		Acc.	Acc.		A		A
<i>EUNICELLA STRICTA</i> (Bertoloni)	Cni		E			E		
<i>EUPANTHALIS KINBERGI</i> Mc'Intosh	Pol							R
<i>EUPHROSINE ARMADILLO</i> Sars	Pol							R
<i>EUPOLYMNIA NESIDENSIS</i> (Delle Chiaje)	Pol		A					
<i>EUPOMATUS UNCINATUS</i> Philippi	Pol		R					
<i>EURATELLA SALMACIDIS</i> (Claparède)	Pol		R	R	R			
<i>EURYDICE TRUNCATA</i> Norman	Cru		C ₃	R				
<i>EURNOME ASPERA</i> Pennant	Cru		A		R	Acc.		A
<i>EURYSTHEUS MACULATUS</i> (Johnston)	Cru	Acc.						
<i>EUSIRUS LONGIPES</i> Boeck	Cru				D		C ₃	
<i>EUTHERIA CORNEA</i> (Linné)	Mol	R						
<i>EVARNELLA IMPAR</i> (Johnston)	Pol					R		
<i>FACELINA DRUMMONDI</i> Thompson	Mol				R			
<i>FICULINA FICUS</i> (Linné)	Spo					R		R
<i>FILELLUM SERPENS</i> Hassall	Cni					E		
<i>FUSUS ROSTRATUS</i> (Oliv.)	Mol	R		Acc.	R			Acc.
<i>GALATHEA DISPERSA</i> Bate	Cru					R		Acc.
<i>GALATHEA INTERMEDIA</i> Lilljeborg	Cru	Acc.		Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	R
<i>GARI COSTULATA</i> (Turton)	Mol		C ₃	D				

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
GARI FAROENSIS (Chemnitz)	Mol	Acc.		Acc.	R			
GELLIUS Sp.	Spo							R
GLANDICEPS TALABOTI (Marion)	Ent				Acc.	Acc.	A	Acc.
GLYCERA ALBA (Müller)	Pol					A	Acc.	
GLYCERA CAPITATA Oersted	Pol		R	Acc.			A	A
GLYCERA CONVOLUTA Keferstein	Pol	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	R	
GLYCERA GIGANTEA Quatrefages	Pol	R		R	R	R		
GLYCERA LAPIDUM Quatrefages	Pol		C ₂	D				
GLYCERA ROUXII (Audoin et Edwards)	Pol	R	R	Acc.	A	A	P	A
GLYCERA TESSELATA Grube	Pol	R		R	Acc.	Acc.		
GLYCERA UNICORNIS Savigny	Pol			Acc.	Acc.	R		
GLYCINDE NORDMANNI (Malmgren)	Pol	R		Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	A
GNATHIA Sp.	Cru							R
GNATHIA VORAX (Lucas)	Cru		R	R				
GOBIUS MICRIPS Kröyer	Poi						R	
GOBIUS QUADRIMACULATUS Cuvier et Valenciennes	Poi				Acc.		Acc.	Acc.
GOLFINGIA ELONGATA (Keferstein)	Sip					Acc.		Acc.
GOLFINGIA MINUTA (Keferstein)	Sip					R	R	Acc.
GOLFINGIA PROCERA (Möbius)	Sip						C ₃	
GOLFINGIA VULGARE Blainville	Sip						R	
GONEPLAX RHOMBOIDES Pennant	Cru			Acc.	A	Acc.	A	R
GONIADA MACULATA Oersted	Pol	R	Acc.	A		Acc.		A
GOULDIA MINIMA Montagu	Mol					Acc.		Acc.
HADRIANA CRATICULATA (Brocchi)	Mol					Acc.		
HALECIUM BANYULENSE (Mötz. Kossovskaja)	Cni					R		
HALECIUM PLUMOSUM Hincks	Cni					Acc.		
HALIMEDA TUNA Lamarck	Alg					Acc.		
HAMINEA HYDACTIS (Linné)	Mol		R					
HAPLOOPS DELLAVALLEI Chevreux	Cru					Acc.	Acc.	
HAPLOOPS TUBICOLA Lilljeborg	Cru				A			A
HARMOTHOE ANTILOPIS Mc'Intosh	Pol			Acc.	Acc.	Acc.		
HARMOTHOE AREOLATA (Grube)	Pol		R					
HARMOTHOE FRASER-THOMSONI (Mc'Intosh)	Pol				Acc.			
HARMOTHOE IMBRICATA (Linné)	Pol							R
HARMOTHOE JOHNSTONI (Mc'Intosh)	Pol					R		R
HARMOTHOE LONGISETIS (Grube)	Pol	Acc.	Acc.					
HARPINIA ANTENNARIA Meinert	Cru						R	Acc.
HARPINIA CRENULATA Boeck	Cru				R			A
HARPINIA DELLAVALLEI Chevreux	Cru						C ₃	
HAVELOCKIA INERMIS (Heller)	Ecm					Acc.		A
HERMONIA HYSTRIX (Savigny)	Pol		Acc.	R		Acc.		
HERPYLLOBIUS ARCTICUS Steenstrup et Lütken	Cru					R		
HETEROCIRRUS BIOCULATUS (Keferstein)	Pol	R						R
HETEROCIRRUS CAPUT-ESOCIS St-Joseph	Pol			Acc.		Acc.	Acc.	
HETEROMASTUS PILIFORMIS (Claparède)	Pol						Acc.	R

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
HETEROSTIGMA Sp.	Asc		R					
HIATELLA ARTICA Linné	Mol	Acc.		Acc.		Acc.	Acc.	Acc.
HIPPODIPLOSIA FASCIALIS (Pallas)	Bry					E		
HIPPOLYTE VARIANS Leach	Cru	R	Acc.					
HIPPOMEDON DENTICULATUS (Bate)	Cru	A	Acc.	Acc.	Acc.			A
HIPPOMEDON OCULATUS Chevreux et Fage	Cru	Acc.	R	R				
HOLOTHURIA FORSKALI Delle Chiaje	Ecm		Acc.					
HOLOTHURIA TUBULOSA Gmelin	Ecm		Acc.					
HYALE PERIERI Lucas	Cru					R	R	
HYALINOECIA Abranche	Pol			R			R	
HYALINOECIA BILINEATA Baird	Pol	Acc.	A	P				A
HYALINOECIA BREMENTI Fauvel	Pol							C ₂
HYALINOECIA FAUVELI Rioja	Pol			D				C ₂
HYALINOECIA TUBICOLA (Müller)	Pol		A		R	A		A
HYDRACTINIA ACULEATA Sars	Cni	E						
HYDRACTINIA CARNEA (Sars)	Cni		E	E	E			E
HYDRACTINIA PROBOSCIDEA Hincks	Cni		E.R					
HYDROIDES NORVEGICA Gunnerus	Pol	R	Acc.	Acc.				
IDOTHEA NEGLECTA Sars	Cru	R						
ILIA NUCLEUS Linné	Cru		R	R				
INACHUS DORSETTENSIS (Pennant)	Cru	R				A		Acc.
IOPHON HYNDMANI Bowerbank	Spo					R		
IPHINOE INERMIS Sars	Cru	C ₃						
IPHINOE SERRATA Norman	Cru	Acc.		Acc.	Acc.		Acc.	Acc.
IPHINOE TENELLA Sars	Cru	Acc.		Acc.		R		
IPHINOE TRISPINOZA (Goodsir)	Cru	A	A	Acc.				
JASMINEIRA CANDELA (Grube)	Pol							R
JASMINEIRA CAUDATA Langerhans	Pol			Acc.		R		
JASMINEIRA ELEGANS St-Joseph	Pol					R		
JASSA DENTEX (Cverniavsky)	Cru		R	R				
JASSA FALCATA (Montagu)	Cru					R		
JAXEA NOCTURNA Nardo	Cru						C ₃	
JORUNNA TOMENTOSA (Cuvier)	Mol					R		
LABIDOPLAX BUSKI (Mc'Intosh)	Ecm							R
LAEONEREIS GLAUCA (Claparède)	Pol			Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	
LAEVICARDIUM CRASSUM (Gmelin)	Mol	R	A	Acc.	Acc.			Acc.
LAEVICARDIUM OBLONGUM (Chemnitz)	Mol					R		
LAFOEA DUMOSA Fleming	Cni					Acc.		R
LAFOEA FRUCTICOSA Sars	Cni							R
LAFOEA GRACILLIMA (Adler)	Cni					Acc.		
LAGIS KORENI Malmgren	Pol	R		R		Acc.	R	
LAGISCA EXTENUATA (Grube)	Pol	R					R	
LAMBRUS MASSENA Roux	Cru	D	C ₂	D				
LANGERHANSIA CORNUTA (Rathke)	Pol			R	R	Acc.	R	
LANICE CONCHILEGA (Pallas)	Pol	A		Acc.		A		Acc.

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
LAONICE CIRRATA (Sars)	Pol	R	R	Acc.	A	A		
LAPHANIA BOECKI Malmgren	Pol			R				
LEANIRA YHLENI Malmgren	Pol	Acc.		Acc.	Acc.	Acc.	A	Acc.
LEDA FRAGILIS (Chemnitz)	Mol				R	A	R	A
LEDA PELLA (Linné)	Mol	A	Acc.	A		Acc.		
LEIOCAPITELLA DOLLFUSI Fauvel	Pol			R	R	A		A
LEIOCHONE CLYPEATA St-Joseph	Pol			R				
LEMBOS WEBSTERI Bate	Cru	Acc.						
LEPIDASTHENIA MACULATA Potts	Pol							R
LEPIDECREUM CARINATUS Bate	Cru		R			R		
LEPIDECREUM LONGICORNE (Bate et Westwood)	Cru		R	Acc.				
LEPIDONOTUS CLAVA (Montagu)	Pol		R					
LEPTOCHEIRUS DELLAVALLEI Stebbing	Cru	Acc.		Acc.	R			
LEPTOMETRA PHALANGIUM Müller	Ecm							C ₂
LEPTOSYNAPTA INHAERENS (Müller)	Ecm	Acc.	A			R		Acc.
LEPTOSYNAPTA MACRANKYRA (Ludwig)	Ecm							R
LEPTOSYNAPTA MINUTA (Becher)	Ecm		Acc.					
LEUCKARTARIA OCTONA (Fleming)	Cni			R				
LEUCON MEDITERRANEUS Sars	Cru					R		
LEUCOTHOE INCISA Robertson	Cru	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.		Acc.	
LEUCOTHOE LILLJEBORGI Boeck	Cru				R			
LEUCOTHOE PACHYCERA Della Valle	Cru			R				
LEUCOTHOE SPINICARPA Sars	Cru					R		
LIMA INFLATA (Chemnitz)	Mol					R		
LIMA LOSCOMBER Sowerby	Mol			R				
LIMA SUBAURICULATA (Montagu)	Mol							R
LOIMIA MEDUSA (Savigny)	Pol			R		R		R
LOPHOGASTER TYPICUS Sars	Cru							C ₃
LOPHOGORGIA SARMENTOSA (Esper)	Cni		E			E		E
LORIPES LACTEUS (Linné)	Mol	Acc.	R			Acc.	Acc.	A
LUDWIGIA PETITI Cherbouner	Ecm				R		Acc.	
LUMBRINERIS COCCINEA (Renier)	Pol		R		R	R		
LUMBRINERIS FRAGILIS (Müller)	Pol			Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	R
LUMBRINERIS GRACILIS (Ehlers)	Pol		Acc.	Acc.	P	A		Acc.
LUMBRINERIS IMPATIENS (Claparède)	Pol	A	A	P	P	P	P	A
LUMBRINERIS LATREILLII Audouin et Edwards	Pol	A		Acc.	P	P	Acc.	A
LUTRARIA LUTRARIA Linné	Mol	R		Acc.	Acc.	R		
LYONSIA NORVEGICA (Chemnitz)	Mol			D		C ₃		
LYSIONASSA BISPINOSA (Della Valle)	Cru							R
LYSIANASSA CERATINA (Walker)	Cru					R		R
LYSIANASSA PLUMOSA Boeck	Cru	R						
LYSIDICE NINETTA Audouin et Edwards	Pol		Acc.			Acc.		
LYSILLA LOVENI Malmgren	Pol							C ₃
LYSIPPE LABIATA Malmgren	Pol			R	R			R
LITHOTHAMNION CALCAREUM (Pallas)	Alg					E		

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.O.	N.s.	A.c.
LYTOCARPIA MYRIOPHYLLUM (Linné)	Cni						E	E
MACROPIPIUS DEPURATOR (Linné)	Cru	Acc.	R			Acc.		
MACROPIPIUS PUSILLUS (Leach)	Cru		A		R	A		
MACROPIPIUS VERNALIS (Risso)	Cru	C ₂						
MACROPODIA ROSTRATA Linné	Cru			Acc.		Acc.		A
MACTRA CORALLINA Linné	Mol	C ₂		D			D	D
MACTRA GLAUCA Born	Mol	C ₃						
MAERA GROSSIMANA (Montagu)	Cru		R	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	
MAERA OTHONIS (Edwards)	Cru						R	
MAGELONA ALLENI Wilson	Pol			Acc.		Acc.	A	
MAGELONA EQUILANELLA Harmelin	Pol				R	R	R	
MAGELONA PAPILLICORNIS Müller	Pol	C ₃	D					
MAGELONA ROSEA Moore	Pol				C ₃			
MAGELONA WILSONI Glémarec	Pol					A	Acc.	A
MALDANE GLEBIFEX Grube	Pol				R	Acc.	Acc.	P
MALMGRENIA CASTANEA Mc'Intosh	Pol							R
MANGELIA TURRICULA Montagu	Mol				R			
MARPHISA BELLII (Audoin et Edwards)	Pol			R		Acc.	A	P
MELINNA PALMATA Grube	Pol	Acc.		Acc.		Acc.		A
MESOTHURIA INTESTINALIS (Ascanius)	Ecm							Acc.
METAPHOXUS FULTONI (Scott)	Cru			R	R	Acc.		
METAPHOXUS PECTINATUS (Walker)	Cru		R			R		
MICROCIONA ATRASANGUINEA Bowerbank	Spo		R					
MICROCOSMUS VULGARIS Heller	Asc					E		
MICROPORELLA CILIATA (Pallas)	Bry							E
MICROPORELLA VIOLACEA (Johnston)	Bry					E		
MICROPROTOPUS MACULATUS Norman	Cru				R			
MODIOLUS ADRIATICUS Lamarck	Mol	E						
MODIOLUS PHASEOLINUS Philippi	Mol	E		E		E		E
MOLGULA APPENDICULATA Heller	Asc	A						
MOLGULA BLEIZI GRAVELLOPHILA Monniot	Asc	Acc.	Acc.					
MOLGULA OCCULTA Kupffer	Asc	R						
MONOCULODES CARINATUS (Bate)	Cru	R						
MUREX BRANDARIS Linné	Mol	Acc.		R	R			
MUSCULUS MARMORATUS (Forbes)	Mol					E	E	
MYRIAPORA TRUNCATA (Pallas)	Bry		ER					
MYRIOCHELE HEERI Malmgren	Pol			R				R
MYSIA UNDATA (Pennant)	Mol			R		Acc.	R	
MYSIDACES indét.	Cru	Acc.				Acc.	Acc.	Acc.
MYSTA PICTA (Quatrefages)	Pol	Acc.	Acc.	Acc.		Acc.	Acc.	
NASSA INCRASSATA (Müller)	Mol	C ₂		D		D		
NASSA MUTABILIS (Linné)	Mol	C ₃						
NASSA PYGMEA (Lamarck)	Mol	C ₁	D	D		D		
NASSA RETICULATA (Linné)	Mol	R		R				
NATICA ALDERI Forbes	Mol	A	A	Acc.	R	R		

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
NATICA GUILLEMINI Payraudeau	Mol	C ₂	D	D				
NATICA INTRICATA Donovan	Mol	R						
NEANTHES FUCATA (Savigny)	Pol	R				R		
NEMATONEREIS UNICORNIS (Grube)	Pol	R	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	Acc.
NEMERTES indét.	Nmt		Acc.		Acc.	Acc.	Acc.	
NEMERTESIA ANTENNINA Linné	Cni					E	ER	E
NEMERTESIA TETRASTICHA (Meneghini)	Cni		E			E		
NEOCUCUMIS MARIONI Marenzeller	Ecm			Acc.	Acc.	A		
NEPHTYS CIRROSA (Ehlers)	Pol						R	
NEPHTYS HISTRICIS Mc'Intosh	Pol			Acc.	A	A	A	
NEPHTYS HOMBERGII Savigny	Pol	A	Acc.	P	R	A		P
NEPHTYS INCISA Malmgren	Pol	A	A	Acc.	Acc.	A	P	A
NEREICOLA OVATUS Keferstein	Cru							R
NEREIS IRRORATA (Malmgren)	Pol	Acc.						
NEREIS PELAGICA Linné	Pol			R				
NEREIS RAVA Ehlers	Pol							R
NEREIS ZONATA Malmgren	Pol		A					
NERINE CIRRATULUS (Delle Chiaje)	Pol	Acc.	R					
NICOLEA VENUSTULA (Montagu)	Pol		R	Acc.		Acc.	Acc.	
NINOE KINBERGI Ehlers	Pol			R	Acc.	A	P	Acc.
NOLELLA DILATA (Hincks)	Bry					E		
NOTHRIA CONCHYLEGA (Sars)	Pol					Acc.	A	A
NOTOMASTUS LATERICEUS Sars	Pol	A	R	Acc.	P	P	P	P
NOTOPHYLLUM FOLIOSUS Sars	Pol		R	R		R		R
NUCULA NUCLEUS (Linné)	Mol	R	A	Acc.		A	A	A
NUCULA SULCATA Bronn	Mol					D	C ₂	D
NUCULA TURGIDA Leckenby et Marshall	Mol	A		Acc.	Acc.			Acc.
NYMPHONELLA LECALVEZI Guille et Soyer	Pyc	Acc.						
OCTOPUS VULGARIS Lamarck	Mol		R					
ODONTOSYLLIS DUGESIANA Claparède	Pol					Acc.		
ODONTOSYLLIS FULGURANS (Audoin et Edwards)	Pol					R		
OESTERGENIA DIGITATA (Montagu)	Ecm	R		Acc.	A	Acc.	A	A
OMALOSECOSA RAMULOSA (Linné)	Bry					E		E
OPHELIA LIMACINA (Rathke)	Pol		C ₃					
OPHIOCTEN ABYSSICOLUM Marenzeller	Ecm							R
OPHIODROMUS FLEXUOSUS (Delle Chiaje)	Pol	Acc.		Acc.			Acc.	R
OPHIOPSILA ARANEA Forbes	Ecm		A					
OPHIOPSILA GUINEENSIS Koehler	Ecm						R	R
OPHIOTHRIX FRAGILIS Albigaard	Ecm		A			Acc.		
OPHIOTHRIX QUINQUEMACULATA Delle Chiaje	Ecm					P		P
OPHISURUS SERPENS Linné	Poi		R					
OPHIURA AFRICANA (Koehler)	Ecm	C ₁	D	D				
OPHIURA ALBIDA Forbes	Ecm	A	P	Acc.	R	A		
OPHIURA TEXTURATA Lamarck	Ecm	P	P	Acc.		A		
ORBINIA CUVIERI (Audoin et Edwards)	Pol					R		

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
ORCHOMENE HUMILIS (Costa)	Cru					Acc.		
ORIOPSIS ARMANDI (Claparède)	Pol			R				
OSTREA EDULIS Linné	Mol					R		
OVA CANALIFERA (Lamarck)	Ecm			Acc.	Acc.	A	Acc.	Acc.
OWENIA FUSIFORMIS Delle Chiaje	Pol	A	P	Acc.		A		A
PAGURISTES OCULATUS (Fabricius)	Cru		R	Acc.		R		
PAGURUS ALATUS Fabricius	Cru	Acc.		Acc.	Acc.	Acc.		
PAGURUS ANACHORETUS Risso	Cru							R
PAGURUS CUANENSIS (Thompson)	Cru			Acc.	A	A		A
PAGURUS PRIDEAUXI Leach	Cru			Acc.		Acc.		A
PAGURUS SCUPTIMANUS Lucas	Cru		C ₂	D	D			
PANDALINA BREVIROSTRIS (Rathke)	Cru		R	R		R		
PANDORA INAEQUIVALVIS (Linné)	Mol		A	Acc.	Acc.	Acc.		
PARACUCUMARIA HYNDMANNI Theel	Ecm			R		R		
PARAERYTHROPODIUM CORALLOIDES (Pallas)	Cni		E			E		
PARALACYDONIA PARADOXA Fauvel	Pol	R	R	Acc.	Acc.	A	Acc.	A
PARANAITIS KOSTERIENSIS (Malmgren)	Pol	R		Acc.	Acc.		Acc.	
PARANAITIS LINEATA (Claparède)	Pol	D		D	C ₃			
PARAONIS GRACILIS (Tauber)	Pol			Acc.	Acc.			
PARAPHOXUS MACULATUS Chevreux	Cru					R		Acc.
PARIAMBUS TYPICUS INERMIS Mayer	Cru	C ₃		D				
PECTEN JACOBUS Linné	Mol	Acc.						
PECTINARIA BELGICA (Pallas)	Pol					Acc.		
PEDICELLINA CERNUA (Pallas)	Bry					ER		
PENNAUTULA RUBRA Ellis	Cni							R
PERIOCULODES LONGIMANUS (Bate et Westwood)	Cru	C ₂						
PETALOPROCTUS TERRICOLA Quatrefages	Pol					R		
PETTA PUSILLA Malmgren	Pol			Acc.				
PHASCOLION STROMBI (Montagu)	Sip	A	Acc.	Acc.		Acc.		
PHERUSA ERUCA (Claparède)	Pol	Acc.	Acc.			Acc.		
PHERUSA PLUMOSA (Müller)	Pol	R		R		Acc.	R	
PHILINE APERTA (Linné)	Mol	C ₃						
PHILINE CATENA Montagu	Mol					Acc.		
PHILINE Sp.	Mol	R						
PHISIDIA AUREA Southward	Pol	R				R		R
PHOTIS LONGICAUDATA (Bate et Westwood)	Cru	Acc.	Acc.	Acc.			Acc.	Acc.
PHTISICA MARINA Slabber	Cru	Acc.		Acc.				
PHYLACTELLA LABROSA (Busk)	Bry					ER		
PHYLLODOCE LAMELLIGERA (Linné)	Pol	R		Acc.		Acc.		
PHYLLODOCE LAMINOSA Savigny	Pol	R				Acc.		Acc.
PHYLLODOCE MADEIRENSIS (Langerhans)	Pol			Acc.		R		R
PHYLLOPHORUS DRACHI Cherbonnier et Guille	Ecm							R
PHYLLOPHORUS URNA Grube	Ecm					Acc.		Acc.
PHYLO NORVEGICA Sars	Pol							R
PHYSCOSOMA GRANULATUM De Blainville	Sip	R			R	Acc.	R	

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
PILARGIS VERRUCOSA St-Joseph	Pol					Acc.		R
PILUMNUS HIRTELLUS (Linné)	Cru		Acc.	R		Acc.		
PINNA NOBILIS Linné	Mol							R
PINNA PECTINATA Linné	Mol	R				Acc.	R	
PINNOTHERES PINNOTHERES Linné	Cru					R		
PISA NODIPES Leach	Cru	R				R		
PISTA CRETACEA (Grube)	Pol		A			A		Acc.
PISTA CRISTATA (Müller)	Pol	R		Acc.		Acc.	A	A
PITAR RUDIS (Poli)	Mol		A	Acc.		Acc.		Acc.
PLATYNEREIS DUMERILLII (Audoin et Edwards)	Pol				R	R		
PLEUROTOMA GRACILE (Montagu)	Mol	R	R			R		
PLUMULARIA Sp.	Cni							R
PODARKE AGILIS Ehlers	Pol			R				
POECILOCHAETUS SERPENS (Allen)	Pol					Acc.	Acc.	Acc.
POLYCARPA COMATA (Aldar)	Asc		C ₂					
POLYCARPA GRACILIS Heller	Asc					C ₃		
POLYCARPA POMARIA (Savigny)	Asc					C ₂		
POLYCARPA Sp.	Asc							R
POLYCIRRUS AURANTIACUS Grube	Pol			Acc.		Acc.		
POLYCIRRUS HAEMATODES (Claparède)	Pol				R	Acc.	Acc.	
POLYDORA CILIATA Johnston	Pol				R			
POLYGORDIUS LACTEUS Schneider	Pol		R					
POLYNOE CAECILIAE Fauvel	Pol		R		R	R		
POLYNOE LUNULATA Delle Chiaje	Pol					Acc.	Acc.	Acc.
POLYNOE SCOLOPENDRINA Savigny	Pol						R	
PONTOCRATES ARENARIUS (Bate)	Cru	R	R	R				
PONTOCRATES NORVEGICUS Boeck	Cru	R						
PONTOPHILUS BISPINOSUS Hailstone	Cru	Acc.	Acc.		R		R	
PONTOPHILUS SCULPTUS (Bell)	Cru	D	C ₂					
PONTOPHILUS TRISPINOSUS Hailstone	Cru	C ₁						
PORCELLANA LONGICORNIS (Linné)	Cru	R	Acc.	Acc.	R	A	R	
PORELLA CERVICONIS (Pallas)	Bry					ER		
POTAMILLA TORELLI Malmgren	Pol					R		
PRAXILELLA AFFINIS (Sars)	Pol			R	R		R	
PRAXILELLA GRACILIS (Sars)	Pol			Acc.	A	A	A	
PRAXILELLA PRAETERMISSA (Malmgren)	Pol			Acc.	A	A	A	Acc.
PRIAPULUS Sp.	Pri							R
PRIONOSPPIO BANYULENSIS Laubier	Pol	Acc.		R	R		R	
PRIONOSPPIO CASPERSI Laubier	Pol	Acc.			Acc.			
PRIONOSPPIO CIRRIFERA aff. Wiren	Pol				Acc.	Acc.		A
PRIONOSPPIO CIRRIFERA Wiren	Pol				C ₃			
PRIONOSPPIO EHLERSI Fauvel	Pol					Acc.	A	Acc.
PRIONOSPPIO MALMGRENI Claparède	Pol				Acc.			R
PRIONOSPPIO PINNATA Ehlers	Pol	R		Acc.	P	P	P	A
PRIONOSPPIO STEENSTRUPI Malmgren	Pol				Acc.		Acc.	Acc.

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
PROCESSA CANALICULATA Leach	Cru			Acc.	A	Acc.	Acc.	Acc.
PROCESSA ELEGANTULA Nouvel et Holthuïs	Cru		R	Acc.		Acc.	Acc.	
PROCESSA MACROPHALMA Nouvel et Holthuïs	Cru						R	
PROCESSA MEDITERRANEA (Pausi)	Cru			R			R	
PROCESSA PARVA Holthuïs	Cru	Acc.		Acc.		Acc.		
PROTULA TUBULARIA (Montagu)	Pol					E		E
PSAMMECHINUS MICROTUBERCULATUS (De Blainvill.)	Ecm		Acc.			Acc.		
PSAMMOLYCE INCLUSA (Claparède)	Pol	R	R	R				
PSEUDOLEIOPITHECIA FAUVELI Harmelin	Pol				Acc.			A
PSEUDOTHYONE RAPHANUS (Düben et Koren)	Ecm				R	Acc.	Acc.	
PSEUDOTHYONE SCULPONEA Cherbonnier	Ecm				A		Acc.	
PTERIA HIRUNDO (Linné)	Mol					Acc.	R	
PTEROIDES GRISEUM (Bohadsch)	Cni					Acc.	R	Acc.
PYCNOGONIA COCHLEAR Poli	Mol							R
PYURA TESSELLATA Forbes	Asc			R				
RAPHITOMA ATTENUATA Montagu	Mol	Acc.		Acc.	R	Acc.		R
RAPHIROMA GINNANIANA (Risso)	Mol	C ₃		D				
RAPHITOMA NEBULA Montagu	Mol	C ₂		D		D		
RENIERA Sp.	Spo							R
RETEPORA Sp.	Bry		ER					
RETUSA TRUNCATULATA (Bruguiera)	Mol					R		
RHIZAXINELLA GRACILIS (Lendenfeld)	Spo				R	R		
RINGULA AURICULATA Ménéard	Mol	R						
SABATIA UTRICULUS (Brocchi)	Mol	R		Acc.	Acc.			
SABELLA CRASSICORNIS Sars	Pol					E		
SACCOPSIS TEREPELLIDIS (Levinson)	Cru						R	
SALMACINA DYSTERI (Huxley)	Pol							ER
SCALARIA COMMUNIS Lamarck	Mol				R	R		
SCALIBREGMA INFLATUM Rathke	Pol					Acc.		
SCALPELLUM VULGARE Leach	Cru						ER	E
SCAPHANDER LIGNIARIUS (Linné)	Mol			R	R			R
SCHISMOPORA ARMATA (Hincks)	Bry		E			E		
SCHISMOPORA AVICULARIS (Hincks)	Bry		E			E		
SCHIZOMAVELLA RUDIS (Manzoni)	Bry				ER	E	ER	
SCHIZOPORELLA LINEARIS (Hassall)	Bry					ER		
SCHIZOPORELLA LONGIROSTRIS (Hincks)	Bry			ER				
SCHIZOPORELLA UNICORNIS (Johnston)	Bry							ER
SCLEROCEILUS MINUTUS Grube	Pol						R	
SCOLARICIA TYPICA Eysig	Pol	Acc.		Acc.	Acc.		R	
SCOLELEPIS FULIGINOSA (Claparède)	Pol	R		R				
SCOLELEPIS GIRARDI (Quatrefages)	Pol	R						
SCOLOPLOS ARMIGER (Müller)	Pol	R		Acc.	P	Acc.	A	
SCRUPOCELLARIA SCRUPA Busk	Bry			ER		ER		ER
SCRUPOCELLARIA SCRUPOSA (Linné)	Bry					ER		
SEPIOLA AFFINIS Naef	Mol	Acc.						

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
SERPULA VERMICULARIS Linné	Pol	ER						
SERTELLA Sp.	Bry							ER
SERTULARELLA POLYZONIAS (Linné)	Cni		E		ER	E	ER	
SERTULARELLA GAYI (Lamouroux)	Cni					ER		ER
SIGALION MATHILDAE Audoin et Edwards	Pol	C ₃	D					
SIGE MACROCEROS (Grube)	Pol					R		R
SIPHONOCETES DELLAVALLEI Stebbing	Cru	C ₁	D	D				
SIPUNCULUS NUDUS Linné	Sip	Acc.		Acc.		R		R
SOLENOCERA MEMBRANACEA Edwards	Cru				R		Acc.	Acc.
SOSANE SULCATA Malmgren	Pol					R		Acc.
SPATANGUS INERMIS Mortensen	Ecm	R	Acc.	Acc.				
SPATANGUS PURPUREUS (Müller)	Ecm		P					Acc.
SPHAENIA BINGHAMI Turton	Mol					R		
SPHAERECHINUS GRANULARIS Lamarck	Ecm					R		
SPIO MULTIOCLATA (Rioja)	Pol					Acc.	Acc.	Acc.
SPIOPHANES BOMBYX (Claparède)	Pol	R						
SPIOPHANES KROYERI REYSSI Laubier	Pol		Acc.	Acc.	Acc.	Acc.	A	
SPIRONTOCARIS OCULTA Lebour	Cru					R		
SPISULA SUBTRUNCATA Da Costa	Mol	C ₁	D	D	D	D		
SPONGELIA ELEGANS Nardo	Spo					R		
STEREODERMA KIRSCHBERGI (Heller)	Ecm		R		R	Acc.	R	Acc.
STERNAPSIS SCUTATA (Renier)	Pol	D		Acc.	P	A	P	
STHENELAIS BOA (Johnston)	Pol	Acc.	Acc.	Acc.	R	Acc.		Acc.
STHENELAIS LIMCOLA (Ehlers)	Pol	A		Acc.	Acc.			
STHENELAIS MINOR Pruvot et Racovitza	Pol				Acc.			
STREBLOSOMA BAIRDI Malmgren	Pol			R	R			
STYLOBELEMNON PUSILLUM Philippi	Cni						R	Acc.
STYLOTELLA PELLIGERA (Schmidt)	Spo		R					
SUBERITES CARINOSUS (Johnston)	Spo					E		
SYCON Sp.	Spo							R
SYLLIS GRACILIS Grube	Pol					R		
SYNAPTIPHILUS CANTACUZENEI MIXTUS Guille et Laubier	Cru					E		
TAPES AUREUS Gmelin	Mol	R						
TAPES LUCENS Locard	Mol					Acc.		
TAPES RHOMBOIDES (Pennant)	Mol	Acc.	Acc.			A		
TELLINA BALAUSTINA Linné	Mol		Acc.				R	A
TELLINA DISTORTA Poli	Mol	Acc.		Acc.				
TELLINA DONACINA (Linné)	Mol	A	P					
TELLINA FABULA Gronovius	Mol	C ₂		D				
TELLINA INCARNATA Linné	Mol	Acc.		R				
TELLINA PYGMEA Philippi	Mol	C ₂						
TELLINA SERRATA Renier	Mol			Acc.	Acc.	A	Acc.	
TELLYMIA SUBORBICULARIS (Montagu)	Mol					Acc.		
TEREBELLIDES STROEMI Sars	Pol		R	Acc.	P	P	P	P

		S.s.	B.l.	N.h.	S.a.	V.o.	N.s.	A.c.
THARYX HETEROCHAETA Laubier	Pol				Acc.		A	
THARYX MARIONI (St-Joseph)	Pol			Acc.	Acc.	A	A	Acc.
THARYX MULTIBRANCHIS (Grube)	Pol					A	Acc.	
THELEPUS SETOSUS (Quatrefages)	Pol			R		R		
THELEPUS TRISERIALIS (Grube)	Pol		R					
TETHYA LINCURIUM Linné	Spo						R	
THIA POLITA Leach	Cru	R	R					
THRACIA PAPIRACEA (Poli)	Mol	Acc.				Acc.	A	
THRACIA VILLOSIUSCULA (Macgillivray)	Mol		C ₃			D		
THIASIRA FERRUGINEA (Forbes)	Mol					Acc.		
THIASIRA FLEXUOSA (Montagu)	Mol			Acc.		A	Acc.	
THYONE CHERBONNIERI Reys	Ecm	R	R	Acc.	A	Acc.	A	Acc.
THYONE FUSUS Müller	Ecm		R	Acc.	Acc.	Acc.		Acc.
THYONE GADEANA (Perrier)	Ecm							C ₃
TRACHYTHYONE ELONGATA (Düben et Koren)	Ecm	R	R	Acc.	A	A	A	
TRACHYTHYONE TERGESTINA (Sars)	Ecm			Acc.	Acc.	A	P	
TRICHOBRANCHUS GLACIALIS Malmgren	Pol		R	Acc.	Acc.	P	Acc.	
TRICOLIA PULLUS Linné	Mol	R						
TRIVIA ARCTICA (Pulteney)	Mol					R		
TROPHON MURICATUS (Montagu)	Mol			R		R		
TRYPHOSA MINIMA Chevreux	Cru					R		
TRYPHOSITES LONGIPES (Bate et Westwood)	Cru	R		R				
TURBONILLA RUFA Philippi	Mol	R						
TURRITELLA TRICARINATA COMMUNIS Risso	Mol			D			C ₂	
TURRITELLA TRIPLICATA Brocchi	Mol	Acc.	Acc.	Acc.	A	A	A	A
TYPOSYLLIS ARMILLARIS (Malmgren)	Pol					R		
TYPOSYLLIS HYALINA (Grube)	Pol							R
TYPOSYLLIS KROHNII (Ehlers)	Pol		Acc.			R		
TYPOSYLLIS VARIEGATA (Grube)	Pol					R		
UPOGEBIA DELTAURA Leach	Cru				Acc.	Acc.		A
UPOGEBIA TYPICA (Nardo)	Cru		C ₁			D		
URANOSCOPUS SCABER Linné	Poi				R			
UROTHOE BREVICORNIS Bate	Cru	C ₂						
UROTHOE ELEGANS Bate	Cru			Acc.				
UROTHOE GRIMALDI Chevreux	Cru	R						
UROTHOE PULCHELLA (Costa)	Cru	C ₂						
VENERICARDIA ANTIQUATA (Linné)	Mol	R						
VENUS CASINA ARADASI Linné	Mol	A	Acc.	Acc.	Acc.	A	Acc.	
VENUS FASCIATA (Da Costa)	Mol	D	A	Acc.		A		A
VENUS OVATA Pennant	Mol	R	P	A	R	P	Acc.	A
VENUS GALLINA Linné	Mol	C ₂	D					
VENUS VERRUCOSA Linné	Mol							R
VERETILLUM CYNOMORIUM (Pallas)	Cni		Acc.			Acc.	R	
VIRGULARIA MIRABILIS Lamarck	Cni						C ₃	
WESTWOODILLA RECTIROSTRIS (Della Valle)	Cru			R				
XANTHO COUCHI (Edwards et Bouvier)	Cru		R					
ZOZIA CHAMASOLEN Da Costa	Mol					Acc.	A	Acc.