

LA FAUNE BENTHIQUE DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE DU MASSIF ARMORICAIN

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

par

Michel Glémarec

Laboratoire de Biologie Animale, Collège Scientifique Universitaire de Brest.

Résumé

Dans ce bref aperçu des peuplements de l'endofaune et, notamment de ceux affectionnant les sédiments fins, une clé rapide d'identification des différents peuplements est esquissée. Elle est basée essentiellement sur deux facteurs : 1) la nature du substrat, et plus particulièrement le taux de pélites ; 2) la nature du milieu : des sédiments identiques sont peuplés différemment s'ils sont placés en mer fermée, abritée ou bien ouverte au large. Cette clé est valable pour les zones boréale et lusitanienne, de 0 à 100 mètres car le facteur bathymétrique semble peu important. En ce qui concerne l'étude plus complexe des sédiments graveleux, les grandes divisions de la communauté à *Venus fasciata* sont indiquées.

INTRODUCTION

Dans la région que nous nous proposons d'étudier (de Penmarc'h aux Sables-d'Olonne), plus de 1.200 dragages ont déjà été réalisés à bord du « Kornog » (1), à l'aide d'une drague Rallier du Baty. Dans un travail précédent (Glémarec, 1964), la nature du sédiment nous est apparue comme un facteur essentiel dans la différenciation des peuplements benthiques et c'est pourquoi ces recherches sont entreprises en collaboration étroite avec deux sédimentologues, J.-P. Pinot et J.-R. Vanney, de l'Institut de Géographie de la Sorbonne. Cette brève étude a pour but de définir les grands ensembles de l'endofaune et des substrats qui les supportent en faisant appel à des critères simples tels que le taux de pélites (éléments inférieurs à 50 μ) indiqué par nos collaborateurs. Les sédiments graveleux sont plus complexes et nous ne faisons qu'aborder l'étude de leurs peuplements.

(1) Navire de recherches océanographiques du C.N.R.S. dont l'exploitation scientifique est confiée à M. le Professeur Guilcher.

LA RÉGION ÉTUDIÉE (fig. 1)

Aux sédiments envasés caractérisant la partie orientale du Golfe du Morbihan succèdent vers l'ouest des fonds graveleux beaucoup plus propres et soumis à l'action incessante des courants de marée. Ceux-ci sont parfois violents lorsque les chenaux se resserrent entre les îles innombrables qui parsèment cette partie du Golfe. Le fond des chenaux peut même être totalement dépourvu de toute couverture sédimentaire. Les éléments fins ne se localisent qu'aux régions les plus abritées. Le Golfe du Morbihan communique par un étroit goulet avec une cuvette appelée Mor Bras, séparée elle-même de l'océan par un seuil rocheux portant la presqu'île de Quiberon, les îles d'Houat et Hoëdic (Vanney, 1963). Là se décantent les produits fins qui constituent une vase importante dans la partie est, en baie de Vilaine. A l'ouest de cette dépression, la baie de Quiberon est peu profonde et moins envasée. Le Mor Bras communique avec l'océan, à l'ouest par la passe de la Teignouse, à l'est par une ouverture plus large située entre Hoëdic et Le Croisic. Dans toute cette région, les matériaux détritiques sont limités à une ceinture de hauts fonds bordant la côte et les îles. Au contraire, ce sont les sédiments grossiers qui dominent en mer ouverte ; ils forment au plus profond de nos investigations une gravelle uniforme (à partir de 80 mètres), tandis que les sables fins sont groupés en accumulations dunaires anciennes parfois importantes.

Les autres domaines pélitiques qui nous intéressent ici plus particulièrement sont les suivants : la Fosse du Croisic et sa dépression la précédant dans l'axe de la Loire (Vanney, 1964) ; la baie de Bourgneuf rappelant par certains côtés le Golfe du Morbihan ; la vase située au nord-est de Belle-Ile en rade du Palais ; quelques taches de sable envasé, ici et là. A l'ouest de la presqu'île de Quiberon, région plus ouverte au large, les éléments fins ne constituent pas de véritables vasières comme dans le Mor Bras par exemple. Les sables envasés sont enfermés entre la côte et une barrière de hauts fonds rocheux et semblent communiquer en profondeur avec la Grande Vasière très étendue. Ce rapide aperçu géographique nous montre combien les sédiments sont variés, plus ou moins envasés et cela à des profondeurs différentes.

LES PEUPELEMENTS ET LEURS SUBSTRATS

Afin de représenter la place des différents peuplements dans une échelle sédimentologique, nous proposons le schéma suivant (fig. 2 et 3). Deux cercles concentriques, l'un correspondant à la fraction gravier, l'autre à la fraction sable sont partagés diamétralement en deux demi-cercles : à gauche les sédiments sont propres, à droite ils sont envasés. Le taux de pérites y est croissant de haut en bas ; s'il est supérieur à 30 p. 100 nous passons des sables vaseux aux vases sableuses. Cette limite sera explicitée plus loin. Dans une vase, définie par un taux

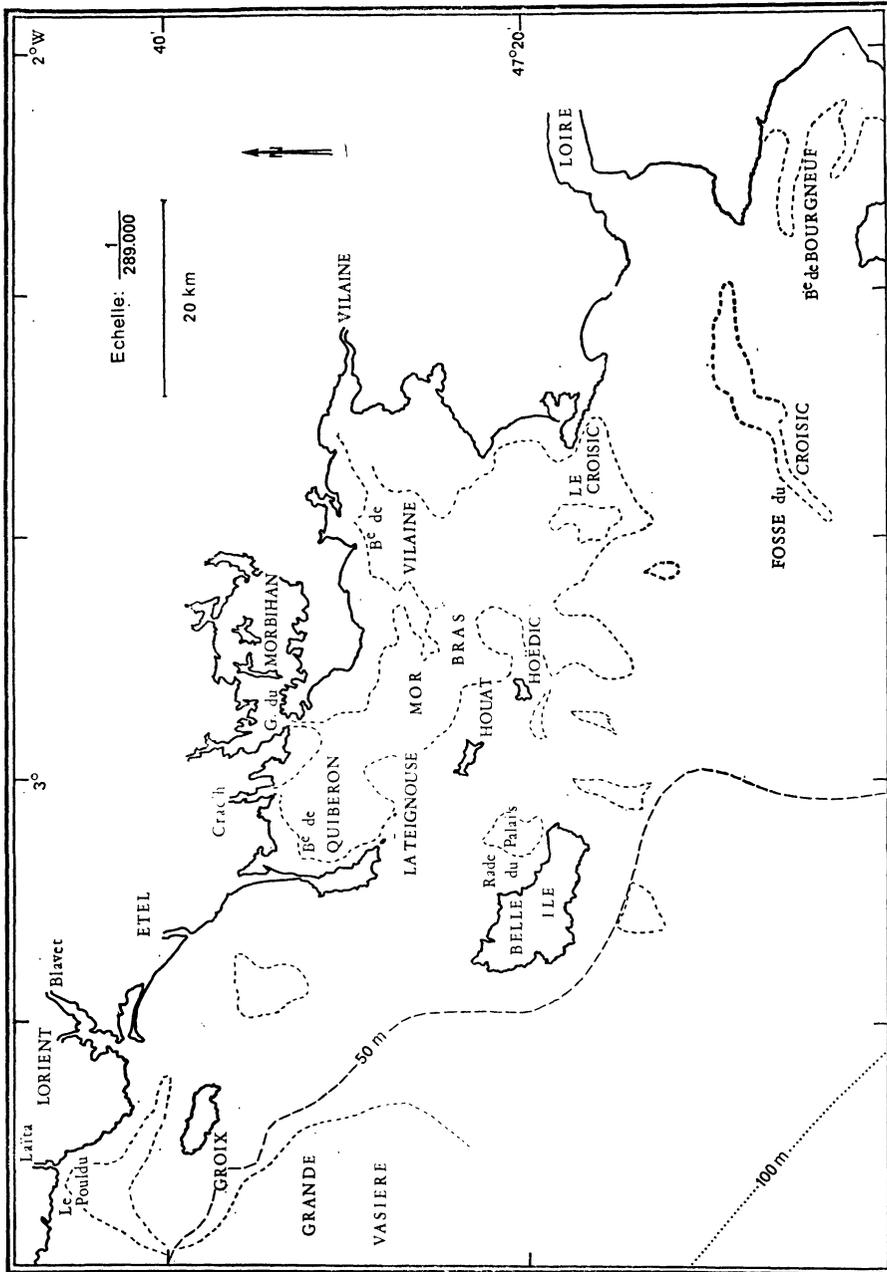


FIG. 1

Région étudiée d'après la carte du Service Hydrographique de la Marine n° 3032. Les domaines politiques sont limités par un pointillé.

supérieur à 90 p. 100, il est bien évident qu'il n'y a pas de gravier et le cercle représentant cette fraction n'est en fait qu'un arc de cercle. Dans les sédiments propres la fraction fine n'est jamais absente

et comme le propose Shepard (1948), nous limitons les sables et les graviers propres à 10 p. 100 de pélites. En ce qui concerne les sédiments graveleux, qui se comportent de la même façon si le taux de sable est inférieur ou supérieur à celui des pélites, nous ne considérerons que les graviers envasés.

Enfin le milieu saumâtre est partiellement représenté en un cercle concentrique externe aux deux précédents (en grisé sur la fig. 3).

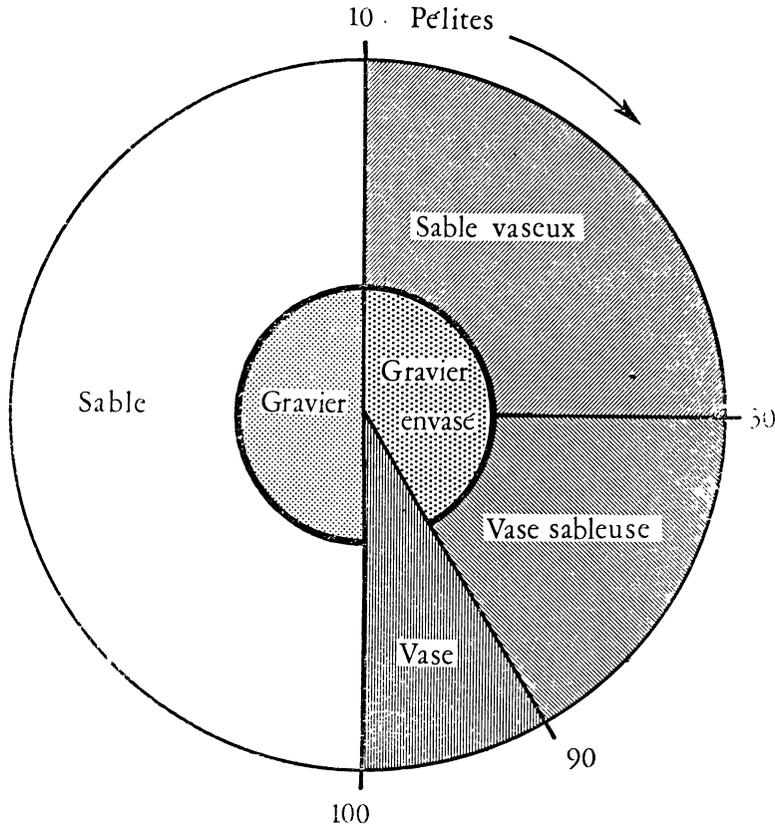


FIG. 2

Représentation schématique des différents types de sédiments sur lesquels s'installent les peuplements (cf. fig. 3). (Les nombres indiquent les pourcentages des pélites.)

A) La communauté à *Abra alba*

Notre précédente étude concernant la partie orientale du Golfe du Morbihan montre que l'endofaune appartient à deux grands ensembles :

— la communauté à *Macoma balthica* restreinte au milieu saumâtre ;

— la communauté à *Abra alba* en conditions bien marines (*Abra alba* - *Corbula gibba* - *Tapes aureus*). Elle y est dominante et peuple

des sédiments variés, mais toujours envasés à quelque degré que ce soit. De tels substrats diffèrent par le taux d'éléments fins, de gravier ou par leur consistance, facteurs qui sont intimement liés aux conditions hydrodynamiques toujours très importantes dans de tels milieux fermés. Quelques types de substrats bien particuliers sont ainsi facilement discernables et à chacun d'entre eux correspond une unité faunistique, autrement dit un faciès de la communauté à *Abra alba*.

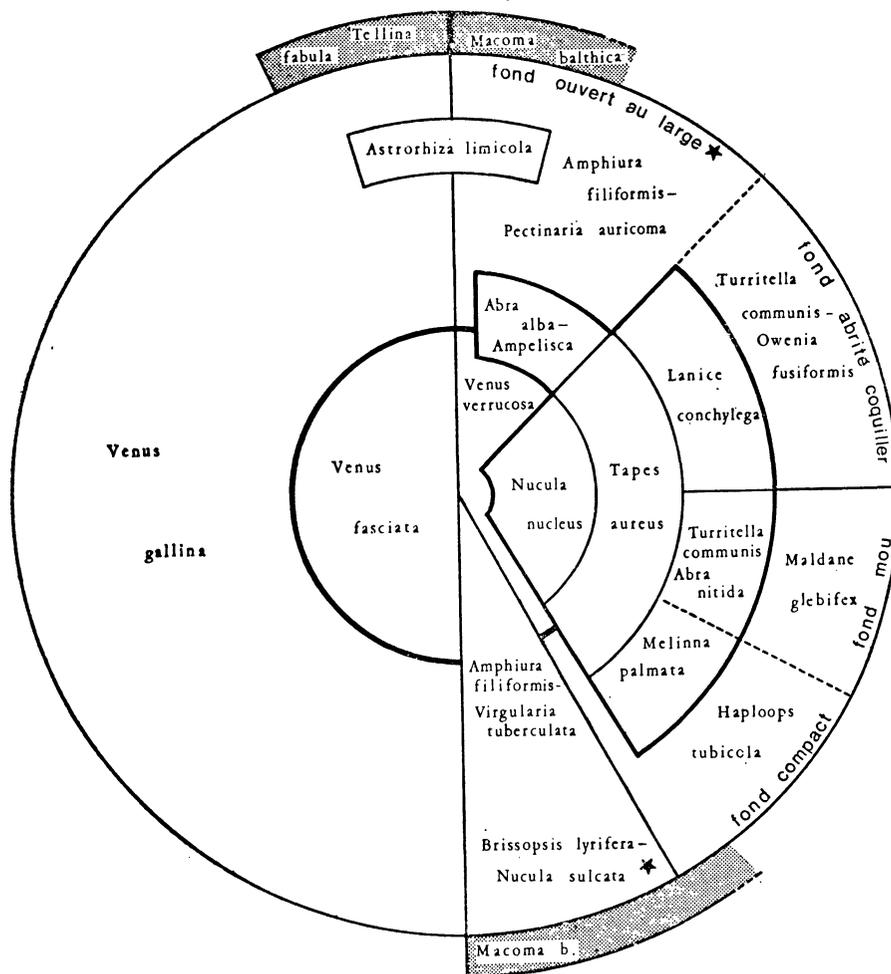


FIG. 3

Les peuplements benthiques en zones boréale et lusitanienne.

— FOND HÉTÉROGÈNE ENVASÉ : le faciès à *Nucula nucleus*. Nous l'avons trouvé abondamment dans certains chenaux de la partie occidentale du Golfe du Morbihan et au fond de la baie de Bourgneuf. Ford (1923) le note, au large de Plymouth. Ce faciès quelque peu modifié (*Nucula nucleus - Venus ovata*) est présent au nord-est de l'île de Groix sur sable fin envasé et graveleux. Hagmeier (1923) et Caspers (1950) signalent ce type de peuplement sur la côte d'Helgoland.

— SÉDIMENT VASO-SABLEUX, deux cas se présentent :

1° La vase peut être compacte : faciès à *Nucula turgida* - *Melinna palmata*. Très bien représenté au fond du Golfe du Morbihan, il existe également en baie de Bourgneuf. Ford décrit un tel peuplement au large de Plymouth. Il en fait une subdivision de la communauté *Venus gallina* - *Echinocardium cordatum*, cette dernière espèce étant d'ailleurs absente des fonds signalés. La présence de *Venus gallina* s'explique aisément par une ouverture plus importante vers le large, bien que le sédiment soit vaseux.

2° La vase est molle : faciès à *Nucula turgida* - *Turritella communis* - *Abra nitida*. Il est caractérisé par son instabilité à la fois dans la faune (les espèces principales sont tour à tour dominantes) et dans le substrat. En conditions anaérobies déterminées par l'accumulation de Zostères mortes, cette unité de peuplement est quelque peu modifiée et définie par *Nucula turgida* - *Abra nitida* et *Pandora albida*. *Turritella communis* est en effet limitée par ces conditions particulières, qui ne sont réalisées le plus souvent qu'en milieu saumâtre. Ce peuplement est donc très restreint. Un faciès très voisin mais lui aussi sans grande portée générale, est défini par *Nucula turgida*, *Abra ovata* et *Loripes lucinalis* ; il caractérise les vases sur lesquelles s'installent les herbiers de *Zostera marina*.

Deux autres faciès de la communauté à *Abra alba* ne figuraient pas dans notre précédente étude :

— FOND SABLO-VASEUX : faciès à *Nucula turgida* - *Lanice conchylega*. Cette dernière espèce y est très abondante. Ce peuplement assure le passage dans le Golfe du Morbihan entre les fonds à *Nucula nucleus* et ceux à *Nucula turgida* - *Turritella communis* - *Abra nitida*. Il existe aussi en baie de Bourgneuf. Holme (1950) signale un tel peuplement en baie de Teignmouth ainsi que Bouchet (1962) dans le Bassin d'Arcachon. Par sa position géographique et les espèces qui la caractérisent, il appartient bien à la communauté à *Abra alba*.

Une autre subdivision est importante. Elle est caractérisée par *Abra alba*, *Corbula gibba*, *Nucula nucleus*, *Nucula turgida*, *Cultellus pellucidus* et *Ampelisca* sp. Elle peuple les fonds sableux et finement graveleux peu envasés situés de telle façon qu'ils sont brassés activement par les courants de marée. Si le taux de pélites incorporés au sédiment y est relativement faible, ils sont certainement présents au-dessus du fond, pouvant tour à tour être déposés ou remis en suspension. Ces fonds instables sont évidemment pauvres en matière organique. De tels peuplements sont bien représentés dans le Mor Bras notamment en baie de Quiberon où ils coiffent les fonds détritiques de la passe de la Teignouse ; ils sont aussi présents sur le plateau d'Artimon au nord-est d'Hoëdic et à l'entrée de la baie de Bourgneuf. C'est sous cette forme que la communauté à *Abra alba* a été décrite par Petersen dans le Kattegat et au large de Kiel. Dans certaines stations, les *Ampelisca* sont très abondants et certains auteurs en ont fait une communauté distincte. Personnellement, nous n'avons pas pu séparer nettement les fonds à *Ampelisca* de ceux à *Abra alba*.

N'oublions pas non plus dans cette énumération les fonds à *Tapes aureus*. Ils peuplent des sables envasés avec présence de gravier, c'est-à-dire des sédiments intermédiaires entre ceux signalés jusqu'ici.

L'espèce citée est extrêmement abondante et, par ailleurs, le reste de la faune nous permet de dire que l'on trouve là le fonds commun de la communauté à *Abra alba* à partir duquel se forment les divers faciès, peuplant parallèlement des substrats nettement différenciés. Hagmeier et Kandler (1927) ainsi que Mistakidis (1951) décrivent un fond parallèle caractérisé par *Tapes pullastra* sur sable vaseux en milieu saumâtre. Ford note cette espèce en zone de dessalure. Ce serait un faciès de la communauté à *Macoma balthica*.

B) Les autres peuplements

1) Sur vase : peuplement à *Amphiura filiformis* - *Virgularia tuberculata* - *Sternaspis scutata*.

Il est défini au centre de la vasière du Mor Bras, en baie de Vilaine de 10 à 40 mètres de profondeur. Le taux de pérites peut atteindre 98 p. 100 et celui de la fraction sableuse est toujours inférieur à 5 p. 100. Si ces taux sont importants dans la délimitation du peuplement, la situation topographique n'en est pas moins essentielle au centre d'une cuvette de sédimentation, où les apports coquilliers sont minimes ; la vase y est molle sinon fluide. Les éléments fins absorbent une telle quantité de matière organique que l'oxygène disponible pour les populations est restreint. A l'exception des espèces citées caractéristiques mais peu abondantes, l'endofaune est réduite à quelques espèces vasicoles susceptibles d'être retrouvées dans d'autres fonds vaseux : *Abra nitida*, *Nucula turgida*, *Lucina spinifera*, *Thyasira flexuosa*, *Cylichna cylindracea*, *Labidoplax digitata*... Spärck (1929) décrit un peuplement parallèle en Islande et aux îles Feroe, c'est-à-dire en zone arctique. L'endofaune, qu'il considère aussi comme étant appauvrie, est caractérisée par *Amphiura filiformis*, *Virgularia mirabilis* et *Sternaspis fossor*.

2) Sur vase sableuse molle : peuplement à *Maldane glebifex* - *Telepsavus costarum*.

Il s'installe sur les sédiments envasés où le taux de pérites est toujours compris entre 30 p. 100 et 90 p. 100, à condition qu'ils soient mous et visqueux. Dans le Mor Bras, ils ceinturent les vases fluides citées plus haut et occupent la plus grande partie de la vasière ainsi que le fond de la baie de Quiberon. Par ailleurs, ils sont faiblement représentés entre l'île de Groix et la côte. *Maldane glebifex* construit un tube de vase très important. Elle est très abondante et la faune associée comprend en outre les espèces vasicoles déjà signalées. C'est certainement le plus riche des peuplements que nous ayons rencontré sur sédiment envasé. Plusieurs auteurs décrivent une communauté parallèle en zone arctique ou boréale mais toujours en profondeur dans ce dernier cas (à plus de 150 mètres). Elle est bien représentée dans les fjords nordiques et islandais, ainsi qu'au Japon. Elle est définie par *Maldane sarsi*, espèce très peu différente de *Maldane glebifex*.

3) Sur vase sableuse compacte : communauté à *Haploops tubicola*.

Comme le peuplement à *Maldane*, elle s'installe sur des sédiments où le taux de pérites est supérieur à 30 p. 100 mais qui sont, par

contre, bien compacts. Lorsque la résistance du substrat n'est pas nettement définie, ces deux peuplements sont intriqués. Dans le Mor Bras où le sédiment est de plus en plus compact du centre de la cuvette vers la périphérie les *Haploops* ceinturent les *Maldane*, et l'on est tenté de penser que c'est le taux de pélites qui permet de distinguer ces deux peuplements. Il n'en est rien, car dans la dépression précédant la Fosse du Croisic, les *Haploops* s'installent sur des sédiments où le taux d'éléments fins peut être supérieur à 80 p. 100. Là aussi, la faune associée est pratiquement limitée aux espèces vasicoles, *Lucina spinifera* étant parmi celles-ci la mieux représentée. Notons aussi la présence de nombreuses coquilles de *Turritella communis* habitées par *Aspidosiphon clavatus* ou *Phascolion strombi*. *Haploops tubicola* atteint une densité considérable, le tube qu'elle construit est très caractéristique. Ce peuplement a été décrit par Petersen en tant que communauté toujours très localisée. Au sud de la Bretagne, elle est régulièrement présente lorsque le sédiment lui convient, mais elle n'est pas masquée par une épifaune à *Pecten septemradiatus*, comme c'est le cas dans le Skagerack ou en Ecosse (Firth of Clyde). Elle n'est pas représentée à l'ouest de la presqu'île de Quiberon.

4) Les sables vaseux à *Turritella communis* - *Owenia fusiformis*.

Dans le Mor Bras où l'on assiste à un envasement progressif de la périphérie vers le centre de la cuvette, les fonds à Turritelles ceinturent les peuplements décrits précédemment, là où le taux de pélites est inférieur à 30 p. 100. De plus, si un apport de coquilles mortes intervient, facteur qui limite les *Maldane* et les *Haploops*, les Turritelles peuvent envahir les fonds très envasés, mais coquilliers (taux de carbonate de calcium supérieur à 50 p. 100). Au nord-est d'Hoëdic, les Turritelles envahissent ainsi la vasière à *Amphiura filiformis* - *Virgularia tuberculata* - *Sternaspis scutata*. En baie de Quiberon, à taux égal de pélites, les sédiments situés vers l'intérieur et captant les éléments fins apportés par la rivière de Crac'h, sont peuplés par les *Maldane* ; ceux ouverts vers le large, qui reçoivent constamment les débris coquilliers apportés par les courants de marée violents s'engouffrant dans le Mor Bras par la passe de la Teignouse, sont colonisés par les Turritelles. Par ailleurs, ces fonds peuvent tolérer un taux de gravier compris entre 10 et 30 p. 100, égal à celui de la fraction fine. Ainsi, dans la dépression précédant la Fosse du Croisic, les Turritelles sont situées « en amont » des *Haploops*. C'est également sous cette forme que se présente ce peuplement en rade du Palais. Il y côtoie un fond à *Abra alba* - *Ampelisca* granulométriquement identique (pélites 10 à 15 p. 100, graviers 10 à 20 p. 100), mais plus instable et soumis à des actions hydrodynamiques plus importantes, de telle sorte que la matière organique déposée est certainement minimale. Nous n'avons pas encore rencontré ce peuplement au sud de la Bretagne occidentale. Holme (1950) le décrit en baie de Teignmouth (côte sud de Cornouailles). Petersen, n'ayant pas dragué ces deux espèces séparément dans le Kattegat, place *Turritella communis* dans la communauté à *Amphiura filiformis*. Ford, travaillant au large de Plymouth, note qu'il ne les trouve jamais ensemble, du moins de façon caractéristique ; il définit ainsi deux types de fond distincts au sein de la communauté à *Venus gallina*. Dans la région étudiée s'il est

parfois difficile de séparer cette dernière de celle à *Amphiura filiformis*, l'une passant à l'autre insensiblement, par contre *Turritella communis* et *Venus gallina* sont deux espèces qui caractérisent deux peuplements très différents.

5) Les sables vaseux à *Amphiura filiformis* - *Pectinaria auricoma* - *Ammotrypane aulogaster* - *Eulima bilineata*.

Ils sont définis sur sables très fins envasés ou le plus souvent salis et sont bien séparés des fonds à Turritelles. Ainsi, en rade du Palais (Belle-Ile) les *Amphiura* sont limitées aux sédiments fins où le taux de pélites est compris entre 10 et 15 p. 100 ; passé ce taux, les *Amphiura* sont remplacées par les Turritelles. Mais ce n'est pas un cas général et, le plus souvent, les fonds à *Amphiura* sont bien ouverts au large et, dans de telles conditions, les Turritelles n'entravent pas leur expansion. Il en est ainsi au sud de Belle-Ile où les sables fins adossés au socle rocheux renferment de 10 à 25 p. 100 de pélites. A l'extrémité ouverte vers le large de la Fosse du Croisic, les sables à *Amphiura* sont envasés à 30 p. 100 ; au contraire, les sédiments granulométriquement identiques situés à l'autre extrémité située vers l'estuaire de la Loire, sont habités par les Turritelles. Les sables fins envasés, ouverts vers le large, sont donc propices à l'installation des *Amphiura filiformis*. Ils sont bien représentés à l'ouest de la presqu'île de Quiberon, notamment devant Etel et Le Pouldu où les éléments fins sont apportés respectivement par la rivière d'Etel et la Laïta ; ils font suite en profondeur aux sables propres à *Venus gallina*, occupant la majeure partie du rivage de cette région.

Les fonds à *Amphiura filiformis* ont été définis par Petersen en tant que communauté à *Echinocardium-Filiformis*. Elle est très répandue en zone boréale et de nombreux auteurs l'ont signalé. Thorson regroupe sous un même nom les deux fonds caractérisés par *Amphiura filiformis* et que nous étudions ici séparément. Cette espèce est en effet utilisée pour définir deux types de substrat très distincts : des sables très fins assez peu envasés et des vases. Nous expliquons ainsi la répartition d'*Amphiura filiformis* : elle est limitée par *Turritella* sur sédiment coquillier ou légèrement graveleux, et les sédiments où la fraction fine ne dépasse pas 30 p. 100 ne sont pas assez envasés pour les *Haploops* ou les *Maldane* ; celles-ci ne peuplent pas les vases où les possibilités d'habitat sont restreintes mais néanmoins suffisantes pour *Amphiura filiformis*, espèce sans doute moins exigeante. Elle apparaît donc comme indifférente au taux de pélites, mais elle est limitée par les espèces affectionnant plus particulièrement les vases sableuses.

6) Les sables fins envasés à *Astrorhiza limicola*.

Ce Foraminifère, très abondant dans certains sables fins quelque peu envasés, constitue en zone boréale un peuplement assez rare. Il est décrit notamment par Caspers (1950) en Mer du Nord le long de la côte d'Helgoland, à environ 20 mètres de profondeur. Au sud de la Bretagne, ces fonds situés au-dessous de 50 mètres sont intermédiaires entre les sables fins et propres à *Venus gallina* et les vases à *Brissopsis lyrifera* ; ils constituent la frange externe de la Grande Vasière.

Selon certains auteurs ce peuplement ferait partie intégrante de

la communauté à *Amphiura filiformis* (Caspers, 1950 ; Buchanan et Heydley, 1960), ce serait un faciès effectuant la transition entre cette communauté et celle à *Venus gallina*. Pérès pense que ce serait un faciès de la communauté à *Brissopsis lyrifera*. A notre avis, rien n'empêche de considérer ce peuplement comme une unité faunistique indépendante ; Thorson en fait même une communauté, mais pour la caractériser comme telle, il faudrait déterminer si les sédiments caractérisés par ce Foraminifère sont bien différents de ceux supportant les communautés voisines. Les sables fins salis à *Astrorhiza* sont intermédiaires entre les sables fins et propres à *Venus gallina* et les sables vaseux à *Amphiura filiformis* en zone peu profonde d'une part, les vases à *Brissopsis lyrifera* à plus de 50 mètres d'autre part.

7) Les vases à *Brissopsis lyrifera* - *Nucula sulcata*.

Elles occupent la partie la plus profonde et la plus occidentale de la région étudiée, c'est-à-dire le secteur limité au-dessous de l'isobathe de 50 mètres communément appelé « Grande Vasière ». Nous n'avons fait qu'entrevoir la marge Nord-Est de ce vaste domaine, dont les vases peuvent être sableuses. Si l'endofaune est pauvre et peu variée, les espèces vagiles sont bien représentées : *Nephrops norvegicus*, *Alpheus macrocheles*, *Jaxea nocturna*... De plus les pointements rocheux émergeant des sédiments, sont couverts d'une épifaune variée et abondante (Bryozoaires, Brachiopodes, Gorgonaires...).

D'après Petersen (1915), aux fonds sablo-vaseux à *Amphiura filiformis* du Kattegat, succède en profondeur (à plus de 40 mètres) la communauté à *Brissopsis lyrifera* - *Nucula sulcata* sur vase molle. Selon Jones (1951, 1956) travaillant en mer d'Irlande, elle s'installe, non seulement sur vase, mais aussi sur vase sableuse et Ursin (1960) note une distribution identique de ce Spatangue en Mer du Nord. *Brissopsis lyrifera* occupe donc des substrats qui, granulométriquement, conviennent à *Maldane glebifex* ou à *Haploops tubicola*. Ces deux espèces peuvent descendre à plus de 100 mètres et ne sont donc pas limitées par l'isobathe de 40 mètres au-dessus de laquelle ne remonte pas *Brissopsis lyrifera*. Ce n'est donc pas uniquement la bathymétrie qui détermine la présence de cette dernière espèce.

Einarsson (1941) décrit le peuplement à *Brissopsis lyrifera* à partir de 150 mètres en Baie de Faxe, très ouverte au large, tandis qu'à des profondeurs similaires, *Maldane sarsi* occupe le fond des fjords islandais. Chumley (1918) travaillant en Ecosse (Firth of Clyde) signale *Brissopsis lyrifera* en compagnie de *Nephrops norvegicus* dans le loch le plus ouvert au large ; *Haploops tubicola* se limite aux parties plus abritées ou à d'autres lochs plus fermés. Selon Allen (1953), *Brissopsis lyrifera* et *Haploops tubicola* peuvent cohabiter. De plus, l'épifaune à *Pecten septemradiatus* caractéristique des fonds à *Haploops* du Kattegat recouvre en Ecosse ceux à *Brissopsis*. Ces deux espèces ont donc des exigences écologiques très voisines, cependant l'une d'elles est limitée aux mers fermées comme *Maldane glebifex* ou *sarsi*. Dès lors, il n'est pas surprenant de voir les *Brissopsis* succéder en mer ouverte (passage indiqué par une étoile sur la figure 3) aux sables vaseux à *Amphiura filiformis*, cette espèce tolérant des sédiments envasés à 30 p. 100 lorsqu'elle n'est pas gênée par *Turritella communis*. Celle-ci n'est d'ailleurs pas entièrement absente de ces

fonds, car elle est intermédiaire entre les *Amphiura* et les *Brissopsis*. Jones et Petersen l'ont remarqué aussi.

8) Les sables fins et propres à *Venus gallina*.

Cette communauté boréale, décrite par Petersen et signalée par de nombreux auteurs, est assez bien représentée au sud de la Bretagne, à quelque profondeur que ce soit. Elle est le plus souvent intermédiaire entre les sables envasés à *Amphiura filiformis* et les sédiments plus grossiers à *Venus fasciata*. Dans ce cas, la communauté à *Venus gallina* est surtout caractérisée par *Acrocnida brachiata* et *Dosinia linctia*. La côte située entre Quiberon et l'estuaire du Blavet (Lorient) est faite d'une ligne presque ininterrompue de sables fins où la mer déferle ; ils sont habités par *Donax trunculus* (et non pas *Donax vittatus*, beaucoup plus rare ici, qui atteint pratiquement sa limite sud de répartition). *Mactra stultorum* se joint à *Donax trunculus* et nous avons dragué au bas de ces plages des naissains extrêmement abondants de ces deux espèces. Les peuplements à *Tellina tenuis* sont ici uniquement intertidaux et il ne nous appartient pas de dire s'ils font partie intégrante ou non de la communauté à *Venus gallina*. Par contre, *Tellina fabula* est présente dans les sables à *Venus gallina* les plus envasés et dans l'estuaire de la Vilaine ; elle caractérise la communauté à *Venus gallina* en milieu saumâtre.

9) La communauté à *Venus fasciata*.

Elle est bien développée au sud de la Bretagne car elle peut s'installer sur des substrats très variés, montrant bien par là son caractère composite. Pour l'étudier en détail, il faut considérer divers facteurs tels que le taux de chaque fraction, le coefficient de triage du sable, la taille des graviers, la proportion des fragments coquilliers. Les variations sédimentologiques sont brutales et il est difficile d'isoler ces facteurs et de déterminer leur action sur la faune, d'autant plus que celle-ci est dispersée. Dans l'état actuel de nos recherches, nous nous bornerons à citer ici les grandes divisions de cette communauté. Pour la désigner, on utilise *Venus fasciata*, mais cette espèce convient assez mal, car elle est limitée aux sédiments grossiers situés à proximité de fonds rocheux. Dans le cas contraire ou plus profondément, apparaissent *Spatangus purpureus* et *Echinocardium flavescens*.

a) Les fonds les plus grossiers sont caractérisés par *Venus fasciata*, *Amphioxus lanceolatus*, *Aporrhais pes-pelecani*, *Glycera lapidum*, *Polygordius lacteus*.

b) D'autres, plus fins, par *Nucula hanleyi*, *Nephtys rubella*...

c) Les gravelles fines et sales sont définies par *Hyalinoecia bilineata*, *Pista cristata*, *Amphiura securigera*...

d) Les gravelles grossières, qui sont aussi plus profondes (80 mètres), sont couvertes par l'épifaune à *Pecten tigerinus*.

e) *Tellina pygmaea* et *Echinocyamus pusillus*, deux espèces associées, peuplent les sables les plus fins, coquilliers, remaniés sans cesse par les actions hydrodynamiques.

f) *Abra prismatica* peut se joindre à ces deux espèces, mais elle caractérise, à elle seule, des sables fins très bien triés sans débris coquilliers. Ce substrat purement minéral est pratiquement azoïque.

Ces deux types de sables, remaniés par les courants, effectuent la transition avec la communauté à *Venus gallina* sur sédiment stable.

g) *Venus casina*, indicatrice de courants forts (Pérès) n'est présente que localement et en compagnie de *Venus fasciata*.

h) Les fonds à *Spisula solida* : ils sont constitués de sable graveleux situé dans le souffle de violents courants de marée déterminant un apport constant de matières en suspension. *Spisula solida* (« suspensit-feeder ») définit à elle seule ce type de sédiment appauvri ; il est très développé au nord et à l'est de la Fosse du Croisic dans l'axe de la Loire (Chenal du Nord et Chenal du Sud), ainsi que sur les bancs de sable grossier situés au sud de La Teignouse. Ces fonds monospécifiques à *Spisula solida* sont homologues de ceux à *Macra subtruncata* du Dogger Bank sur sable fin, et à moindre degré de ceux à *Spisula elliptica* de la Baie de Faxe (Islande).

i) A côté de ces sédiments propres à *Venus fasciata*, il nous reste à signaler les fonds hétérogènes envasés à *Venus verrucosa* - *Eunice vittata* ; recouverts de maërl mort ou vivant, ils sont limités comme celui-ci (*Lithothamnium corallioides*) aux hauts fonds rocheux ceinturant les îles et la côte. Ce peuplement fait bien partie intégrante de la communauté à *Venus fasciata* dont nous ne le dissociions pas. Autant que l'on puisse en juger il est différent de la communauté à *Venus verrucosa* décrite en Méditerranée par Vatova (1934).

CONCLUSION

En prenant comme base l'inventaire établi par Thorson (1958), nous nous apercevons que toutes les communautés décrites en mer boréales sont présentes dans la région étudiée (lusitanienne) (1). De plus, nous isolons deux peuplements parallèles à ceux définis en mer arctique : la communauté à *Maldane glebifex* et les vases à *Amphiura filiformis* - *Virgularia tuberculata* - *Sternapsis scutata*. Nous dissociions en outre les fonds à Turritelles de ceux à *Amphiura filiformis* - *Pectinaria auricoma*... Cette richesse en peuplements variés réside avant tout dans la diversité des substrats et des milieux. La présence de tous ces peuplements dans une même région et dans une échelle bathymétrique restreinte (0 à 100 mètres), permet leur comparaison et l'établissement d'une clé rapide d'identification, basée principalement sur deux facteurs que nous développerons plus loin : la nature du substrat et celle du milieu (fermé, abrité, bien ouvert au large). Le milieu saumâtre est représenté sur la figure 3 pour mémoire.

Cette clé est valable pour les zones boréale et lusitanienne (Atlantique Est). Bien que certains fonds soient comparables à ceux de la Méditerranée, nous n'avons pas abordé le problème dans ce travail préliminaire. De même, nous avons négligé l'aspect synécologique. Il est bien évident que les communautés composites à *Abra alba* et à *Venus fasciata* n'ont pas la même valeur que celle à *Haploops tubicola* ou à *Maldane glebifex*.

(1) Au sens d'Ekman.

TABLEAU I

Fond vaseux :	bien ouvert au large : *Brissopsis lyrifera - Nucula sulcata. abrité : Amphiura filiformis - Virgularia tuberculata - Sternaspis scutata.
Fond vaso-sableux :	compact : *Haploops tubicola. <i>Abra alba - Melinna palmata.</i> mou : Maldane glebifex. <i>Abra alba - Turritella communis - Abra nitida.</i>
Fond sablo-vaseux :	abrité et coquillier : Turritella - Owenia fusiformis. <i>Abra alba - Lanice conchylega.</i> ouvert au large : *Amphiura filiformis - Pectinaria auricoma - Ammotrypane aulogaster - Eulima bilineata. <i>*Abra alba - *Ampelisca sp.</i> *Astrorhiza limicola.
Fond sableux :	*Venus gallina.
Fond graveleux :	propre : *Venus fasciata. envasé : <i>Venus verrucosa - Eunice vittata (1).</i> (avec Lithothamniées) <i>Abra alba - Nucula nucleus.</i> (sans Lithothamniées)

* Peuplement défini en tant que communauté par Thorson.
Les différents faciès de la communauté à *Abra alba* sont en italique.
(1) Ce peuplement fait partie intégrante de la communauté à *Venus fasciata*.

La nature du substrat. C'est certainement le facteur le plus important, car toute unité faunistique doit correspondre à un substrat particulier. Celui-ci n'agit pas directement sur les animaux dans la plupart des cas, mais il détermine leurs possibilités d'alimentation, comme le soulignent certains auteurs. Dans la figure 2, un point reste à expliciter : les sédimentologues placent la limite des sables vaseux à 50 p. 100 de pélites, Shepard la situe à 70 p. 100 ; or, biologiquement, ces taux ne correspondent à rien. Par contre la limite des 30 p. 100, qui évidemment n'est pas absolue, traduit beaucoup mieux les exigences animales. Les *Maldane* et les *Haploops* sont présents au-dessus de 30 p. 100 de pélites, les *Turritelles* en dessous, ainsi que la faune des sables envasés associée aux *Amphiura filiformis*.

La nature du milieu. En examinant la fig. 3 on voit clairement qu'à chaque subdivision de la communauté à *Abra alba*, définie pour un substrat particulier, correspond, en mer plus ouverte et parallèlement à ces types de fond, un peuplement différent ; une exception cependant en ce qui concerne le faciès à *Abra alba - Ampelisca* en milieu instable. De plus, la communauté à *Abra alba* étant définie sur substrats toujours envasés mais où la fraction sableuse est présente, les peuplements installés sur vase pure ou sur sédiments propres, n'ont pas d'équivalent dans la communauté à *Abra alba*. Les *Melinna* et les *Turritella - Abra nitida* de mer fermée ont leur pendant en mer ouverte ; ce sont respectivement les *Haploops* et les *Maldane*. Ces dernières espèces ne sont présentes qu'en milieu abrité (Mor Bras par exemple), en mer ouverte au large ils sont remplacés par les *Brissopsis* faisant suite aux *Amphiura filiformis - Pectinaria auricoma*... Ceci nous conduit à isoler trois types de milieu : fermé (Golfe du Morbihan, Baie de Bour-

neuf); abrité (Mor Bras, Fosse du Croisic); bien ouvert au large (Grande Vasière, côte Nord-Est de la presqu'île de Quiberon, Etel-Le Pouldu). Pour les caractériser, il faut faire appel à certains facteurs parmi lesquels : l'indice de triage des sables, le taux d'argile de la fraction fine, l'oxygène disponible pour les animaux, la température... Ce dernier facteur est certainement important. En effet, au large, il y a l'été formation d'une thermocline et la température au niveau des sédiments varie beaucoup moins au cours de l'année que dans les régions fermées peu profondes à *Abra alba* par exemple. A cet égard, le faciès à *Abra alba* - *Ampelisca*, caractéristique des fonds très brassés où la température est identique en surface et en profondeur, s'il n'est pas en mer fermée comme l'ensemble de la communauté, n'en fait pas moins partie intégrante.

Ford a déjà noté l'importance de cette notion de mer fermée ou ouverte. Dans le premier cas, il cite *Abra alba*, dans le second, *Venus gallina*. De même aucun *Spatangue* ne vit en zone abritée ou fermée.

Sur la figure 3, le milieu fermé à *Abra alba* nous apparaît nettement et, tout autour les fonds à Turritelles, *Maldane*, *Haploops*, *Amphiura filiformis* - *Virgularia tuberculata* définissent le milieu abrité. Les fonds envasés bien ouverts au large sont marqués d'une étoile, mais il sera sans doute possible, après plus amples renseignements, de les représenter en un arc de cercle extérieur par rapport aux fonds abrités.

La profondeur ne nous semble pas un facteur essentiel et il est le plus souvent induit, les substrats appropriés aux espèces n'existant qu'à certaines profondeurs. Ainsi les gravelles qu'affectionne *Pecten tigrinus* sont profondes, sans que cette espèce soit limitée par ce facteur. Les fonds à *Abra alba* en mer fermée sont très peu profonds, mais *Abra nitida* caractérise les vases molles à quelque profondeur que ce soit. Les sédiments grossiers sont exceptionnels en zone intertidale mais, dans la mesure où ils sont présents, les peuplements à *Venus fasciata* sont découverts par la marée (communication orale d'après des observations réalisées au Nord-Est de la baie de Quiberon). De même, nous n'avons pas dragué *Spatangus purpureus* à moins de 50 mètres, tandis que Barrois (1887) le note sur les plages de l'archipel des Glénans.

Cependant, *Brissopsis lyrifera* ne semble pas remonter au-dessus de 40 mètres comme le note Petersen. Des études ultérieures nous montreront si cette répartition est due au type de substrat, ou si elle est une réalité physiologique.

La compétition enfin, est un facteur important et trop souvent négligé, dans la délimitation des peuplements, Petersen le signale également. Nous avons vu qu'en ce qui concerne la limite d'envasement des *Amphiura*, elle varie selon la présence ou l'absence des Turritelles.

Zusammenfassung

In dieser kurzen Übersicht der Populationen der Endofauna, besonders derjenigen, die die feinen Sedimente bevölkern, wird ein Bestimmungsschlüssel entworfen, der eine rasche Identifizierung der verschiedenen Bevölkerungen gestattet. Er beruht im wesentlichen auf zwei Faktoren: 1. - die Beschaffenheit des Substratums, insbesondere der Gehalt an Peliten. 2. - die Beschaffenheit der Umwelt; zwei identische Sedimente sind verschieden bevölkert, wenn sie sich in einem geschlossenen Meer befinden, geschützt, oder im Gegenteil ausgesetzt sind. Dieser Schlüssel ist für die nördlichen und lusitanischen Zonen von 0 bis 100 m Wassertiefe gültig, da die Meerestiefe keine grosse Rolle zu spielen scheint. In Bezug auf das komplexere Studium der Kiessedimente werden die grossen Unterteilungen der Gemeinschaften mit *Venus fasciata* angegeben.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ALLEN, J.A., 1953. — Observations on the epifauna of the deep-water muds of the Clyde sea Area, with special reference to *Chlamys septemradiata* (Müller). *Jour. Anim. Ecol.*, 22, pp. 240-260.
- BARROIS, TH., 1882. — Catalogue des Crustacés Podophthalmaires et des Echinodermes recueillis à Concarneau. *Lille*, 68 p.
- BOUCHET, J.-M., 1962. — Etude bionomique d'une fraction de chenal du bassin d'Arcachon. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, n° 1252, 16 p.
- BUCHANAN, J.-M. et HEDLEY, 1960. — A contribution to the biology of *Astrorhiza limicola*. *J. Mar. Biol. Ass.*, 39, pp. 549-560.
- CASPERIS, H., 1950. — Die Lebensgemeinschaft der Helgolander Austerbank. *Helgol. Wiss. Meeres.*, 3, List auf Sylt, pp. 120-169.
- CHUMLEY, J., 1918. — The fauna of the Clyde Sea Area. *Glasgow*, 200 p.
- EINARSSON, H., 1941. — Survey of the benthonic animal communities of Faxa Bay (Iceland). *Medd. Komm. Havundersog*, 11, pp. 1-46.
- FORD, E., 1923. — Animals communities of the level sea-bottom in the crater adjacent to Plymouth. *Jour. Mar. Biol. Assoc.*, 13, pp. 164-224.
- GLÉMAREC, M., 1964. — Bionomie benthique de la partie orientale du Golfe du Morbihan. *Cah. Biol. Mar.*, V, pp. 33-96.
- GLÉMAREC, M., 1964. — Le genre *Abra* sur les côtes atlantiques de Bretagne. Systématique et Ecologie, *Jour. de Conchyliologie*, 14, pp. 15-28.
- HAGMEIER, A., 1923. — Vorläufiger Bericht über die vorbereitenden Untersuchungen der Bodenfauna der Deutschen Bucht mit dem Petersen-Bodengreifer. *Ber. deutsch. wiss. Komm. Meeresforsch.*, N.F., 1, pp. 247-272.
- HAGMEIER, A. et KANDLER, R., 1927. — Neue Untersuchungen in Nordfriesischen Wattenmeer und auf den fiskalischen Austerbänken: *Wiss. Meeresunters Abt. Helgoland*, N.F., 16, 6, pp. 1-90.
- HOLME, N.A., 1950. — The bottom fauna of the Great West Bay. *Jour. Mar. Biol. Assoc.*, 29, 1, pp. 163-183.
- JONES, N.S., 1950. — Marine bottom communities. *Biol. Rev. Cambridge Phil. Soc.*, 25, pp. 283-313.
- JONES, N.S., 1951. — The bottom fauna off the South of the Isle of Man. *Jour. Anim. Ecol.*, 20, pp. 132-144.
- MISTAKIDIS, M.N., 1951. — Quantitative studies of the bottom fauna of Essex Oyster grounds. *Fish. Invest.* II, 17, 6, pp. 1-47.
- PÉRÈS, J.-M., 1961. — Océanographie et biologie marine. La vie benthique. *P.U.F., Paris*, 540 p.
- PETERSEN, C.G.J., 1915. — On the animal communities of the sea-bottom in the Skagerrak, the Christiana Fjord and the Danish waters. *Rep. Dan. Biol. Stat.*, 23, pp. 3-28.
- SHEPARD, F.P., 1948. — Submarine Geology. 338 pp. *New York*.
- SPÄRCK, R., 1929. — Preliminary survey of the results of quantitative bottom investigations in Iceland and Faroe waters. *Rapp. et Proc.-Verb. Conseil*, 57, 2, pp. 1-28.
- THORSON, G., 1957. — Bottom communities. *Geol. Soc. America*, 67, 1, pp. 461-534.

- URSIN, E., 1960. — A quantitative investigation of the echinoderm fauna of the central North Sea. *Medd. fra Danm. Fiskeri-og Havunders.* 2, 24, pp. 1-204.
- VANNEY, J.-R. et A., GUILCHER, A., 1963. — La répartition des fonds sous-marins dans le « Mor Bras ». *C.R. Acad. Sc. Paris*, 256, pp. 3170-71.
- VANNEY, J.-R., 1964. — Géomorphologie sous-marine de la « Fosse du Croisic ». *C.R. Acad. Sc. Paris*, 258, pp. 2633-2636.
- VANNEY, J.-R., 1964. — Morphologie sous-marine du « Mor Bras ». *Cah. Océan.*, XVI^e année, 7, pp. 529-546, 5 fig.
- VATOVA, A., 1934. — Ricerche quantitative sul benthos del golfo di Rovigno. *Not. Ist. Biol. Rovigno*, 12, pp. 1-12.