

ÉTUDE DES SÉDIMENTS ET DE LA MICROFAUNE DES ILES GLORIEUSES (CANAL DE MOZAMBIQUE)

R. BATTISTINI*, J. GAYET***, C. JOUANNIC**, M. LABRACHERIE***,
J.-P. PEYPOUQUET***, C. PUJOL***, A. PUJOS-LAMY*** et J.-L. TURON***.

* Département de Géographie, Université d'Orléans, 45015 Orléans Cedex

** Géologue O.R.S.T.O.M.

*** Département géologie et océanographie Université de Bordeaux I, 33405 Talence

RÉSUMÉ

La géomorphologie du Banc des Glorieuses est déterminée par l'action prépondérante de l'alizé du SE qui crée une nette dissymétrie entre les façades au vent et sous le vent du banc. Une formation corallienne, surélevée jusqu'à +3 m, est datée de 150.000 ± 20.000 B.P. La répartition des sédiments à la surface du plateau sous-marin est liée à la morphologie et au régime des courants. L'étude de la microfaune fait ressortir la pauvreté en Foraminifères planctoniques mais par contre une grande richesse en Foraminifères benthiques et en Bryozoaires. On retrouve en particulier pour ces derniers toute une faune que l'on croyait spécifique de la région indo-malaise.

ABSTRACT

Geomorphology of Glorieuses Bank is determined by the SE tradewinds, yielding a fair dissymetry between SE and NW sides. Coral reefs, uplifted up to +3 m, are dated at 150.000 ± 20.000 yr B.P. Sediments distribution on the submarine plateau depends on morphology and streams. From the microfaunic study, only a few planctonic Foraminiferas are seen but benthic Foraminiferas and Bryozoans are abundant. For the latter ones, a rich fauna, thought to be specific of Indo-Malaysian area, is pointed out.

ИЗУЧЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ И МИКРОФАУНЫ ОСТРОВОВ ГЛОРЬЕЗ

РЕЗЮМЕ

Геоморфология отмели островов Глорьез обусловлена преобладающим воздействием ЮВ-пассата, который создает явную асимметрию между подветренной и противоположной сторонами отмели. Коралловое образование, приподнятое до +3 м, имеет, по данным датировки, возраст в 150.000 ± 20.000 В.Р. Распределение отложений на поверхности подводной платформы связано с морфологией и с режимом течений. Изучение микрофауны выявляет бедное содержание планктических фораминиферов и наоборот, обилие бентосных фораминиферов и мшанок. Что касается последних, найдена целая фауна, которую считали специфичной для индо-малайской области.

INTRODUCTION.

Les Îles Glorieuses sont situées dans le nord du Canal de Mozambique, entre les Comores et l'extrémité septentrionale de Madagascar, par $11^{\circ}30'$ de latitude sud et $47^{\circ}20'$ de longitude est. Il s'agit

de deux îles, la Grande Glorieuse au sud-ouest, et l'Île du Lys au nord-est, séparées l'une de l'autre par 10 kilomètres, et d'un groupe d'écueils, les Roches Vertes, seules parties émergées d'un vaste banc sablo-coralien approximativement délimité par l'isobathe de moins 100 mètres, et qui s'étend

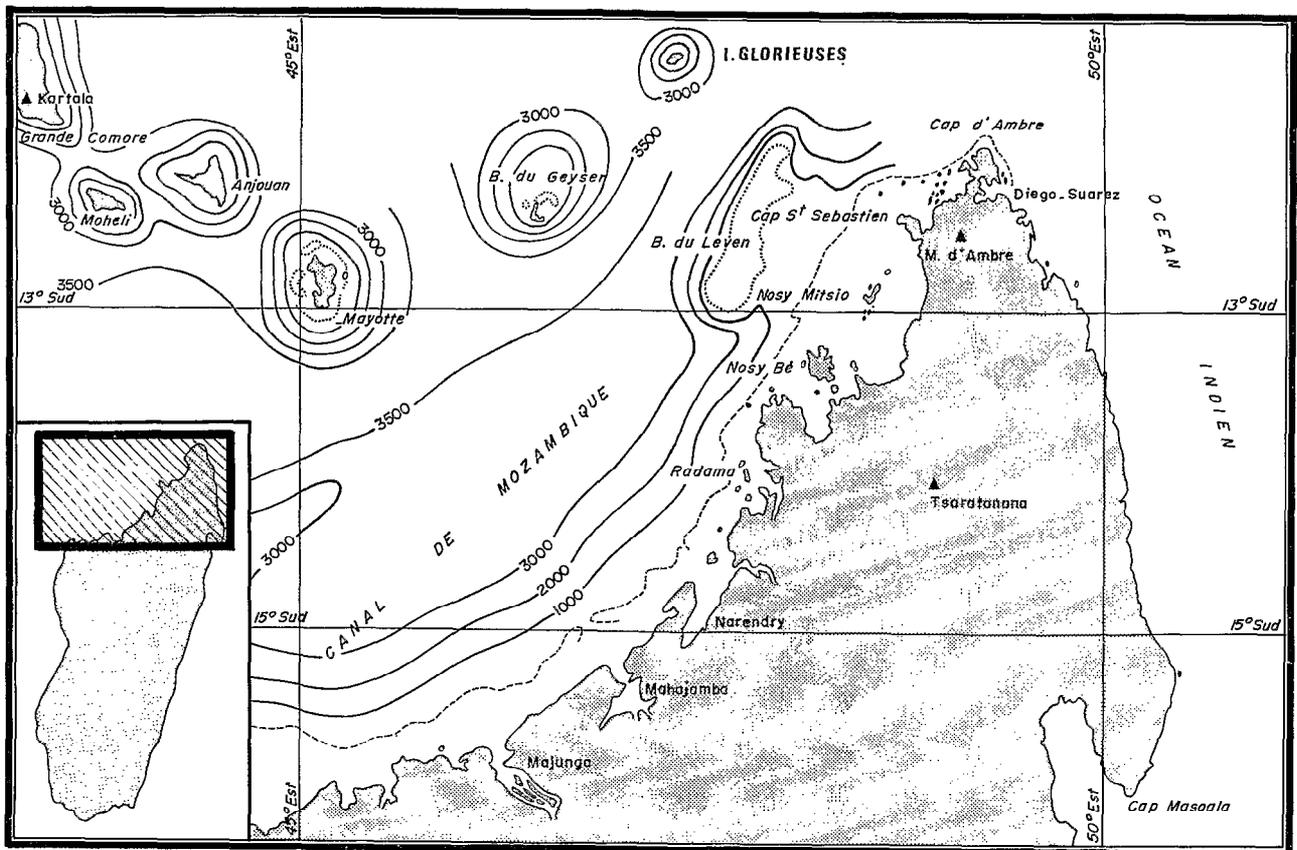


Fig. 1. — Plan de localisation.

lui-même sur environ 15 kilomètres du nord au sud (fig. 3).

Les prélèvements qui font l'objet de cette étude ont été dragués au cours de deux missions du navire océanique Vauban, la première entre le 28 et le 30 janvier 1971, à laquelle participait R. BATTISTINI, la seconde entre le 22 et le 27 janvier 1973, avec la participation de C. JOUANNIC. La première de ces missions, qui avait pour programme l'étude géomorphologique des îles et des parties subaffleurantes du banc, a déjà fait l'objet d'une publication dans l'*Atoll Research Bulletin* (R. BATTISTINI et G. CREMERS, n° 159, déc. 1972). L'étude des sédiments et de leur microfaune a été effectuée par les chercheurs du Département de Géologie et d'Océanographie de l'Université de Bordeaux I, sous la direction de J. MOYES.

PRÉSENTATION GÉOMORPHOLOGIQUE.

Quatre domaines sont à distinguer au point de vue de l'analyse géomorphologique du Banc des Glorieuses :

- (1) les îles et les écueils des Roches Vertes ;
- (2) les récifs coralliens actuels et les accumulations sableuses qui subaffleurent à basse mer ;
- (3) le grand plateau surtout sableux développé au nord, approximativement jusqu'à l'isobathe de moins 100 mètres ;
- (4) les pentes externes du banc.

Il existe une station météorologique sur la Grande Glorieuse, qui fonctionne depuis une dizaine d'années sous la dépendance du Service Météorologique de La Réunion. La moyenne pluviométrique annuelle est de 1012 millimètres, avec la répartition mensuelle suivante (en millimètres) : janvier : 206 ; février : 152,9 ; mars : 151,7 ; avril : 95,7 ; mai : 83,7 ; juin : 67,9 ; juillet : 38,5 ; août : 59,7 ; septembre : 11,4 ; octobre : 5,1 ; novembre : 20,1 ; décembre : 119.

Les vents dominants sont les vents de sud-est, avec 42,3 % des observations pour les secteurs ENE, E et ESE, sauf en janvier et en février où les vents dominants viennent des secteurs W, WNW et NW (37,9 % en janvier et 38,8 % en février). En janvier

et février (milieu de la saison chaude) la zone de convergence intertropicale peut en effet passer au sud des Glorieuses, qui cessent alors d'être exposées à l'alizé du sud-est, remplacé par la mousson du nord-ouest. La température de la mer varie entre 29° en janvier et 22° en septembre (températures extrêmes). Le marnage est voisin de 3 mètres.

1. La Grande Glorieuse, l'île du Lys et les Roches Vertes.

A haute mer, seules émergent les deux îles principales et les Roches Vertes. La plus grande des îles, la Grande Glorieuse, est située à l'extrémité sud-ouest du Banc, à l'accote des grands fonds. L'île du Lys, plus petite, est située à 10 kilomètres au nord-est de la précédente, approximativement au centre géographique du Banc. Entre les deux, et plus près de la Grande Glorieuse (à 3 km à l'est) les Roches Vertes sont un groupe de quatre écueils portant une maigre végétation.

La Grande Glorieuse.

C'est une grande caye de sable flamandienne de forme grossièrement ovale de 2.300 m sur 1.700 m. La plus grande partie de l'île est formée par l'accolement d'un grand nombre de crêtes de plage, et ne dépasse pas 2 à 3 mètres d'altitude au-dessus du niveau des plus hautes mers. Du côté nord et nord-est il existe toutefois une petite dune bordière qui atteint 12 mètres d'altitude.

Les rivages sud et sud-est, sans dunes, portent une végétation de *Scaevola* et de *Cordia*. Le centre de l'île est occupé en majeure partie par une ancienne cocoteraie abandonnée. Enfin les dunes du nord de l'île sont colonisées par des filaos (*Casuarina*) en mélange avec d'autres espèces, le tout formant une brousse dense.

Sur la côte méridionale existent plusieurs pointements rocheux : île aux Crabes ; Rocher Champignon ; Rochers du Cap Vert près de la station météorologique. Il s'agit de calcaires coralliens anciens, découpés dans la zone interdite en grands lapiés (surtout biohermes coralliens en position de croissance, et brèches coralliennes recimentées) qui montent jusqu'à 3 mètres environ au-dessus du niveau des plus hautes mers. Cette formation corallienne ancienne a été datée, sur du corail en position de croissance, de 150.000 ± 20.000 B.P. (Centre des Faibles Radioactivités du C.N.R.S. de Gif-sur-Yvette. R. BATTISTINI, C. LALOU et G. ELBEZ, *Comptes Rendus Sommaires de la Société Géologique de France*, 1976).

L'île du Lys.

De forme grossièrement triangulaire, l'île du Lys

mesure environ 600 m dans sa plus grande longueur. A la différence de la Grande Glorieuse, elle est en totalité formée par des calcaires coralliens (corail en position de croissance et brèches coralliennes), qui forment un ressaut à encorbellement ou un rebord à grands lapiés particulièrement sur les côtes nord et ouest, ainsi que par d'anciens grès de plage lités postérieurs à la formation précédente, sur la côte sud-est et sud. L'ensemble de la formation rocheuse ancienne monte jusqu'à 3 à 5 mètres au-dessus du niveau des plus hautes mers. Les calcaires coralliens ont été datés, à Gif-sur-Yvette, sur du corail en position de croissance prélevé à mi-hauteur de l'estran dans la partie nord, de $159000 \pm \begin{matrix} 21.000 \\ 19.000 \end{matrix}$ B.P. (R. BATTISTINI, C. LALOU et G. ELBEZ, *idem*).

Au sud et au sud-est cette formation rocheuse ancienne est recouverte par des accumulations récentes meubles ou peu consolidées, constituées par de fins débris calcaires mélangés à du guano.

Au centre de l'île existe un petit étang, occupé par une végétation de *Pemphis acidula*, et communiquant à marée haute avec la mer par un déversoir qui s'ouvre sur la côte septentrionale de l'île.

Au sud de l'île s'accroche une petite flèche sableuse actuelle en queue de comète.

Les Roches Vertes.

Il s'agit d'un groupe de quatre écueils formés par les mêmes calcaires coralliens que ceux qui ont été datés à la Grande Glorieuse et à l'île du Lys. Découpés en grands lapiés sur leurs bordures, ces écueils portent dans les parties les plus hautes une maigre végétation basse halophile de *Sesuvium portulacastrum*.

2. Les récifs coralliens actuels et les accumulations sableuses subaffleurant à basse mer.

La partie subaffleurante du Banc des Glorieuses forme un vaste ensemble allongé sur environ 16 km du sud-ouest au nord-est, avec une largeur moyenne de 3 à 4 km, portant les îles. Le trait majeur est la dissymétrie entre la façade sud-est, exposée la majeure partie de l'année à la houle d'alizé, et la partie nord-ouest sous le vent de l'alizé.

La façade sud-est (au vent de l'alizé).

Cette façade, soumise aux déferlements de la houle née dans le lit de l'alizé du sud-est, présente des caractères assez constants, sur une quinzaine de kilomètres de longueur, depuis la partie du récif qui porte la Grande Glorieuse. De l'extérieur vers l'intérieur du Banc, on observe les grandes zones suivantes :

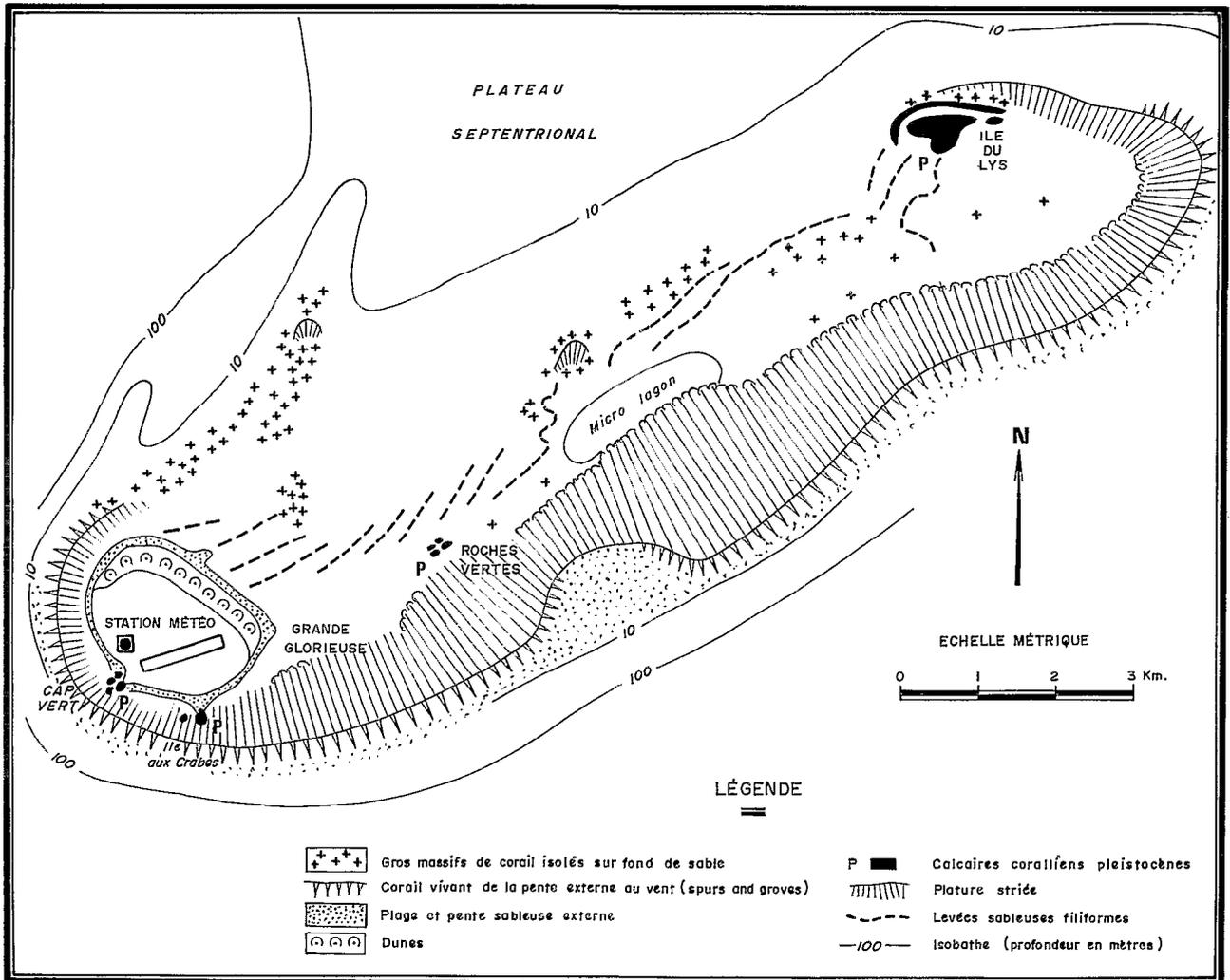


Fig. 2. — Esquisse géomorphologique du récif des Glorieuses.

(a) entre environ moins 25 m et moins 10 à moins 5 m, une pente sableuse externe sans coraux. Vers le large, à partir de moins 20 à moins 30 m, la pente s'accroît et l'on voit réapparaître des pâtés de corail. Large en général de 200 à 500 m, cette zone sableuse s'élargit et atteint plus d'un kilomètre au droit d'un grand rentrant situé à l'est des Roches Vertes ;

(b) une bordure de corail vivant, avec éperons et sillons perpendiculaires aux grands déferlements (spurs and groves). Ce type de bordure en peigne, dont la disposition est une forme d'adaptation des massifs de coraux vivants aux grands déferlements, est inégalement nette selon les secteurs. Elle apparaît bien en face de la Grande Glorieuse, ainsi que plus à l'est en face des Roches Vertes ;

(c) une plature corallienne striée, de type classique, de 1 à 2 kilomètres de largeur. Les stries sableuses, très continues, sont généralement dans le prolongement des sillons de la bordure externe de corail vivant. Du côté externe de la plature, il existe des éléments étroits de levée détritique de blocaille, peu saillants, mais bien nets dans le secteur Grande Glorieuse-Roches Vertes. Le transit des matériaux plus fins (sables) se fait par les stries vers la partie sous le vent du récif.

La partie nord-ouest (sous le vent de l'alizé).

Cette partie, abritée de la houle dominante, est la plus complexe, avec une large prépondérance de faibles fonds, surtout sableux, comportant des

accumulations sableuses filiformes, sur une largeur de 1 à 3 km. On peut y distinguer :

(a) des fonds sableux sans coraux, surtout bien développés sur la bordure nord-ouest au-delà de l'alignement des accumulations sableuses filiformes ;

(b) des fonds sableux avec quelques pâtés isolés de corail (ainsi au sud de l'île du Lys) ;

(c) d'importants ensembles isolés sur fonds de sable de coraux vivants, qui subaffleurent à basse mer : ainsi au nord de la Grande Glorieuse, et au sud-ouest de l'île du Lys. Trois de ces ensembles ont donné de véritables petites plateaux coralliennes, sur la bordure desquelles déferle la houle : l'un au nord de la Grande Glorieuse ; les deux autres au nord des Roches Vertes ;

(d) des accumulations sableuses en levées allongées d'aspect filiforme. Au nord de la Grande Glorieuse, et jusqu'en face des Roches Vertes, ces levées, qui subaffleurent à basse-mer, sont au nombre de huit ; elles s'allongent dans le sens sud-ouest-nord-est, et se relaient curieusement, avec une disposition échelonnée. Une telle disposition s'explique par l'action de la houle dominante du sud-est ayant contourné la Grande Glorieuse, et qui aborde la partie sous le vent en venant du nord-ouest. Entre les Roches Vertes et l'île du Lys existent d'autres levées sableuses filiformes et serpentiformes certaines se suivant sur plus de deux kilomètres, avec une largeur moyenne de l'ordre de la centaine de mètres. On peut les expliquer comme des formes de régularisation nées de l'action de la houle d'alizé qui a contourné l'ensemble du Banc ;

(e) une petite fosse centrale à fond de sable, approximativement à mi-chemin de la Grande Glorieuse et de l'île du Lys ; cette petite fosse est dominée au sud-est par un tombant corallien, de faible hauteur, précédé de pâtés de corail sur fond de sable (ce tombant termine la zone la plus interne de la plature striée développée du côté au vent) ; elle est délimitée au nord-ouest par le système des levées sableuses filiformes.

3. Le grand plateau sableux du Nord.

Occupant toute la partie septentrionale du Banc des Glorieuses, ce plateau est la continuation naturelle des faibles fonds sableux de la façade sous le vent du récif, décrits précédemment, au-delà de l'isobathe de moins 5 mètres et approximativement jusqu'à celle de moins 100 m. C'est sur ce plateau qu'ont été dragués la plupart des échantillons qui font l'objet des chapitres suivants.

4. Les pentes externes.

Elles n'ont pas été étudiées. On sait seulement, par

les bandes de sondage, qu'elles sont très marquées : entre 20° et 35° du côté sud et du côté sud-ouest du Banc entre moins 75 m et moins 1500 m. Il est probable que le Banc des Glorieuses est le sommet d'un édifice volcanique sous-marin, de la même manière que le Banc du Geyser situé à 120 kilomètres au sud-ouest, dans le prolongement des quatre Comores. Il est séparé du Banc du Geyser, ainsi que du Banc du Leven attenant au continent malgache, par des fonds plats supérieurs à 3000 m.

BIBLIOGRAPHIE

BATTISTINI (R.) et CREMERS (G.), 1972. — Geomorphology and vegetation of Iles Glorieuses, *Atoll Research Bulletin*, n° 159, décembre.

BATTISTINI (R.), LALOU (C.) et ELBEZ (G.). — Datation par la méthode Th^{230}/U^{234} du Pleistocène moyen marin de Madagascar et des îles voisines. *C. r. somm. Soc. Géol. de France*, 1976, fasc. 5, p. 201.

GUILCHER (A.), BERTHOIS (L.), LE CALVEZ (Y.), BATTISTINI (R.) et CROSNIER (A.), 1965. — Les récifs coralliens et le lagon de l'île Mayotte (Archipel des Comores, Océan Indien). *Mém. O.R.S.T.O.M.* 8 : 1-210 (Iles Glorieuses : 13-14).

LES SÉDIMENTS.

1. Localisation des prélèvements.

La plupart des prélèvements ont été dragués sur le grand plateau qui couvre toute la partie septentrionale du Banc des Glorieuses, entre les isobathes de moins 5 mètres et de moins 100 mètres. Le reste provient des fonds surtout sableux situés en avant de la bordure corallienne vivante du côté au vent. Enfin deux échantillons ont été prélevés à l'île du Lys, dont l'un sur la flèche sableuse en queue de comète accrochée au sud de l'île (voir fig. 3).

2. Analyse sédimentologique.

Hormis les blocs coralliens éboulés que l'on ne retrouve que très localement et les algues calcaires qui se présentent soit sous forme d'algal balls de 2 à 6 cm de diamètre, soit de touffes d'*Halimeda*, les sédiments analysés sont surtout constitués par des Allochèmes. La fraction inférieure à 0,063 mm est en effet quasi inexistante et ne représente jamais plus de 3 à 4 % du sédiment total.

Les Allochèmes rencontrés dans la zone d'étude sont uniquement constitués par des bioclastes : Polypiers, Spongiaires, Bryozoaires, très rares Mollusques et Échinodermes, Foraminifères et Algues.

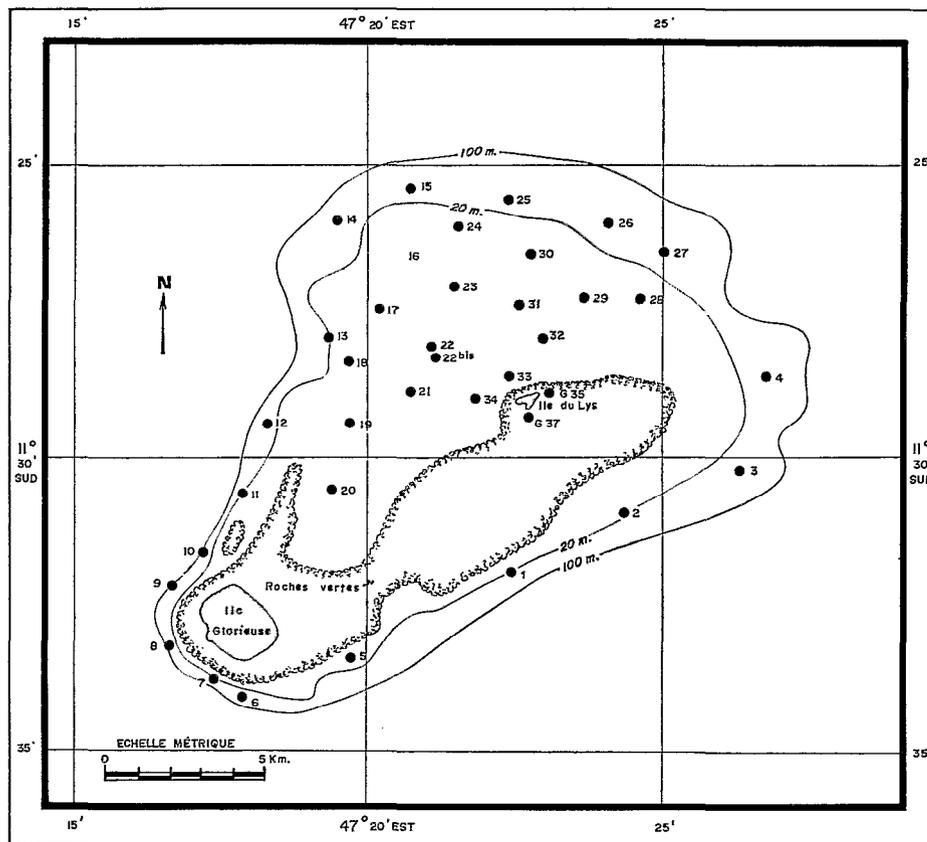


Fig. 3. — Localisation des prélèvements.

Répartition.

Ces bioclastes se répartissent selon trois principaux types de sédiments (pl. I-2) :

— *Blocs coralliens grossiers*, cimentés par un feutrage de Spongiaires avec seulement un sédiment interstitiel.

Seul, l'échantillon 1 (— 30 m) correspond à ce type de sédiment.

— *Blocs coralliens disséminés dans un sable bioclastique*. Un tel assemblage se retrouve au Nord entre les points 33 (— 11 m), 31 (— 14 m), 25 (— 20 m) ; il paraît en relation avec le chenal qui s'esquisse entre les échantillons 31 et 25 et la zone récifale développée au Nord de l'île du Lys. Ces mêmes blocs coralliens se retrouvent au Sud, point 5 (— 33 m) à la base du talus, à la hauteur des petits récifs isolés disposés entre le Rocher Sud et les Roches Vertes.

— *Un sable bioclastique* dans lequel on peut distinguer :

— un sable dominé par les Foraminifères (échantillons 11 à — 30 m et 12 à — 25 m),

— des sables dominés par l'élément algaire que l'on peut subdiviser en :

— sables à nodules algaires répartis selon une bathymétrie variant de — 30 à — 42 mètres (éch. 3, 4, 9, 10, 26 et 27). Dans cette zone, seul l'échantillon 18 fait exception ; sa position à l'extrémité de la flèche bioclastique dans une région sans doute à fort taux de sédimentation peut expliquer cette anomalie.

— sables liés aux herbiers algaires où les éléments algaires forment des touffes compactes importantes. Ce deuxième type est essentiellement développé dans la zone nord entre les cotes limites — 20 et — 11 mètres (éch. 4, 32, 23, 21 et 14) dans une région où la morphologie suggère une turbulence moindre.

— des sables mixtes, composés de débris variés de Polypiers, Bryozoaires, Algues, Spicules de Spongiaires, de Mollusques, d'Échinodermes, de Foraminifères, entiers ou brisés.

En conclusion, cette analyse des sédiments permet de noter un certain nombre de faits :

— l'absence de Mollusques et d'Échinodermes dont on ne trouve que de rares débris,
 — l'absence de débris bioclastiques oxydés, de pellets ou de fragments de beach-rocks, débris que l'on rencontre fréquemment dans les zones internes des îles Glorieuses et du Lys.

Études granulométriques.

L'étude des différents paramètres a permis de préciser l'importance des agents dynamiques dans les différentes zones définies par la morphologie et d'envisager le type de mise en place des dépôts et la répartition qualitative des sédiments.

1. *Étude de la zone nord.*

— *Zone d'herbier* (fig. 4). Cette zone se marque, ainsi que l'avait déjà noté MASSE (1970) pour les récifs coralliens de Nossi-bé, par des sables mal

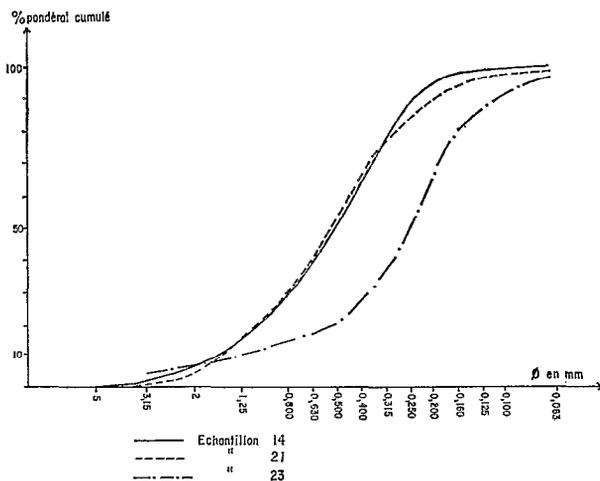


Fig. 4. — Courbes granulométriques de la zone d'herbiers.

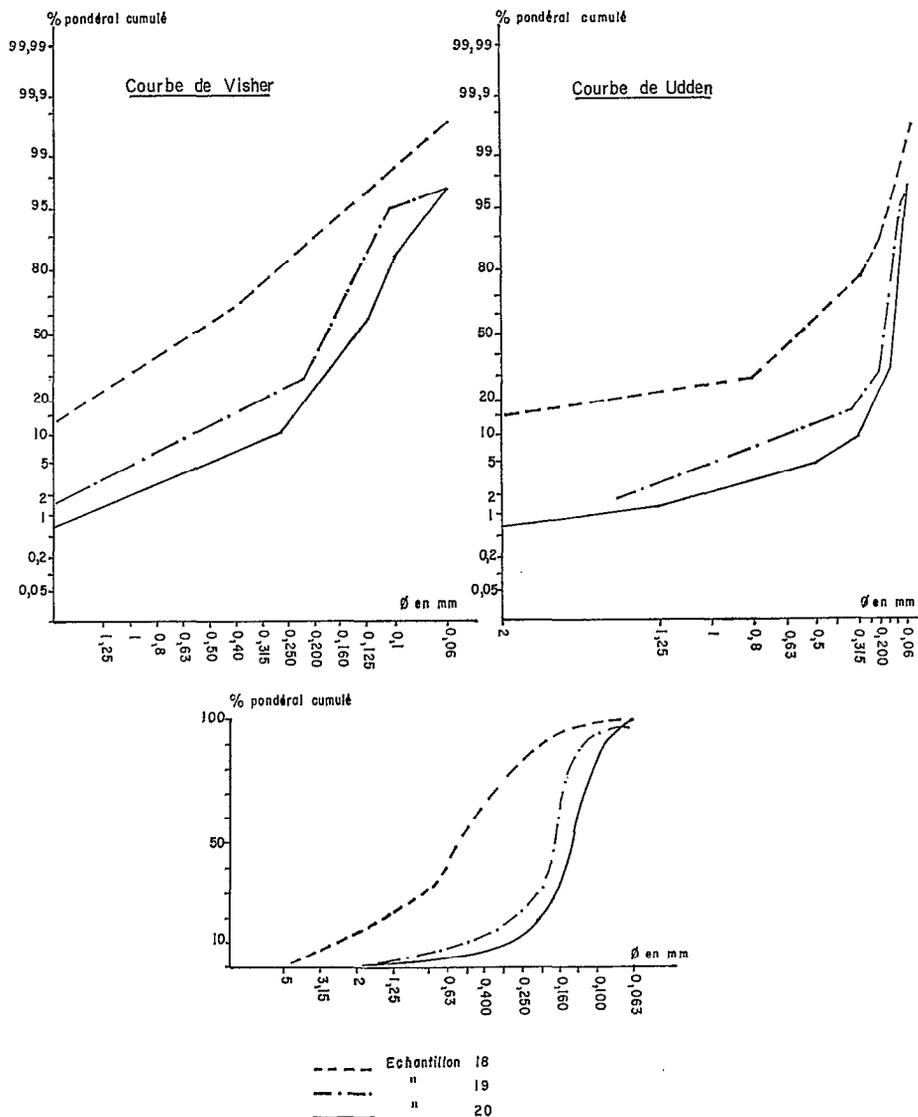


Fig. 5. — Courbes granulométriques de la zone derrière l'herbier.

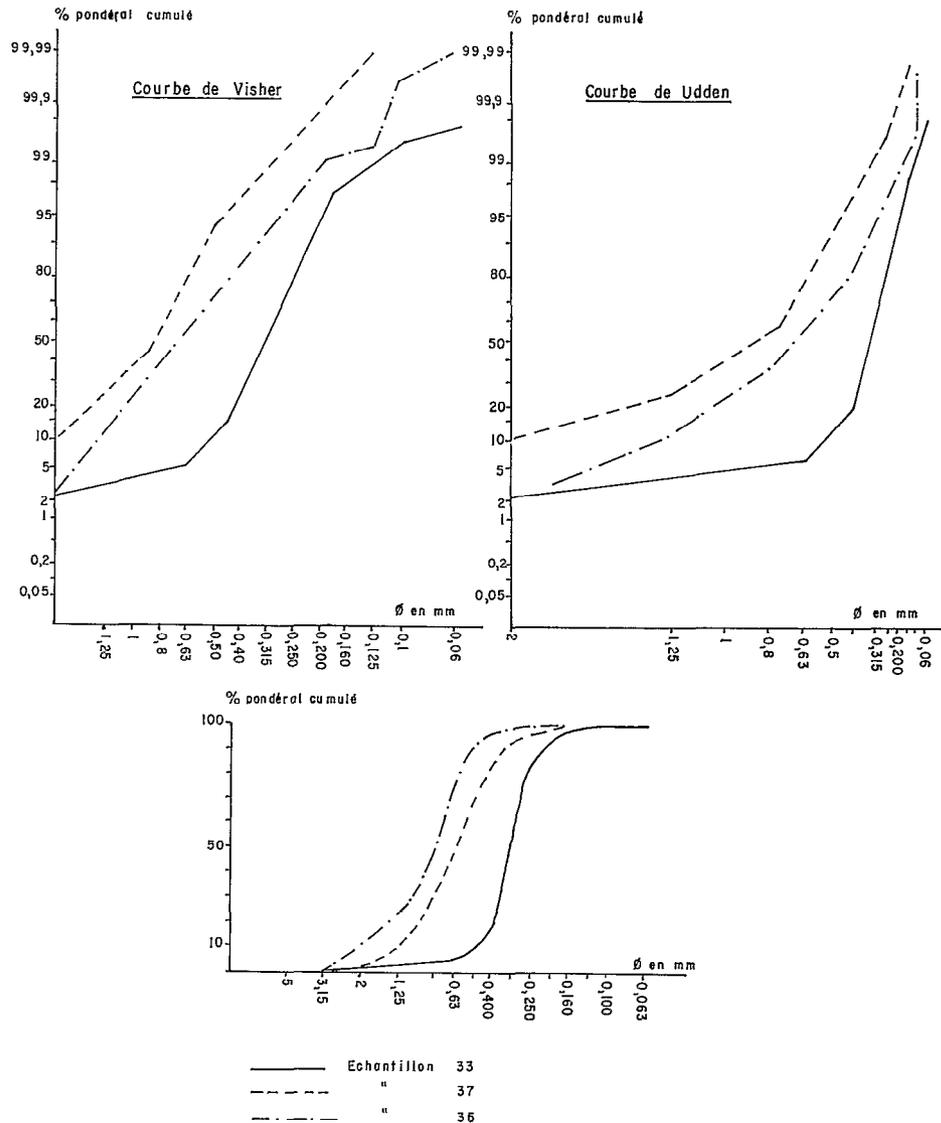


Fig. 6. — Courbes granulométriques de la zone de l'île du Lys.

classés avec un enrichissement notable en éléments grossiers et un indice d'hétéromérie de Krumbein ($Qd\phi$) relativement élevé ($Qd\phi = 0,75$).

— *Zone derrière la flèche* (fig. 5). Le rôle de protection joué par la flèche littorale développée au Nord de l'île Glorieuse et par son prolongement sous-marin, se marque très nettement au niveau des échantillons 19 ($Qd\phi = 0,35$) et 20 ($Qd\phi = 0,36$), ce dernier montre un enrichissement (6 %) en matériel fin qui peut provenir de l'accumulation à partir de faibles courants (pl. I-1). L'échantillon n° 18 (— 20 m) près de la zone d'accrétion de la flèche est mal classé ($Qd\phi = 0,70$) et présente une courbe

semblable à celles obtenues pour la zone de l'herbier.

— *Zone proche de l'île du Lys* (fig. 6). Les échantillons 36 et 37 situés sur le banc de sable asséchant à basse mer présentent un faciès de plage avec un enrichissement en matériel grossier visible sur ces deux échantillons ou en matériel fin (éch. 37).

2. Étude de la zone sud.

— *Sédiments profonds* (fig. 7). Les courbes granulométriques des points 6 (— 43 m) et 3 (— 53 m) montrent, pour des médianes semblables 0,37 mm et 0,35 mm, un étalement avec un enrichissement en

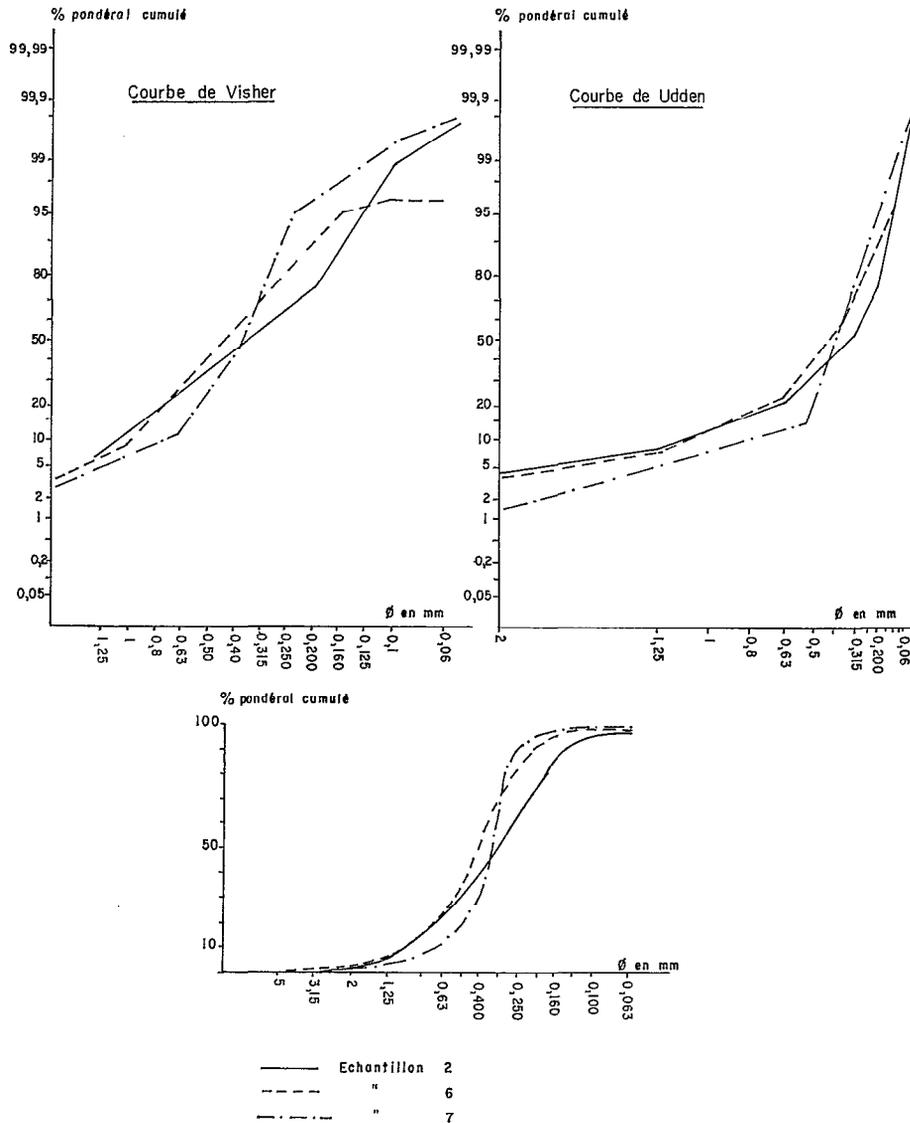


Fig. 7. — Courbes granulométriques de la zone sud.

matériel fin et en matériel grossier qui se marque par des $Qd\phi$ de 0,51 et 0,80.

— *Sédiment dans la zone d'action des vagues* (fig. 7, éch. 7). Les figures dessinées montrent des courbes granulométriques redressées bien classées avec des médianes de l'ordre de 0,370 mm et de $Qd\phi$ de 0,29 qui se rapprochent des sédiments de plage (fig. 3, éch. 33).

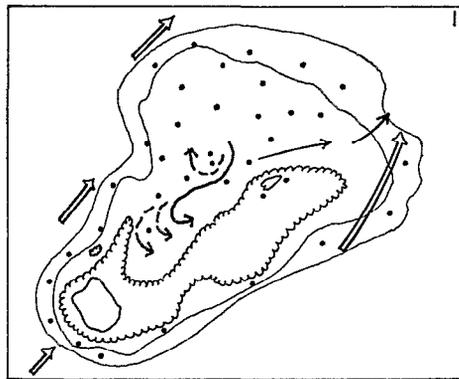
Principaux résultats.

De cette première étude granulométrique dont les

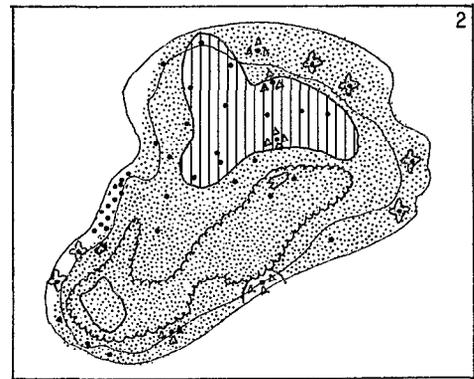
résultats sont schématisés sur la figure 8, il ressort que la distribution des sédiments semble, outre son interaction avec la morphologie, liée au régime hydraulique. En effet, les courants situés de part et d'autre de l'ensemble île Glorieuse-île du Lys, doivent assurer un vannage des sédiments jusqu'à une profondeur de l'ordre de — 20 à — 30 m. Au-dessous — 43 et — 53 m, l'action moindre des courants provoque, par enrichissement des sédiments en matériaux fin et grossier, un étalement des courbes qui deviennent identiques à celles obtenues dans la zone de l'herbier pour une bathymétrie de l'ordre de — 12 à — 15 m, zone dans laquelle des

Pl. I

ANALYSE SEDIMENTOLOGIQUE

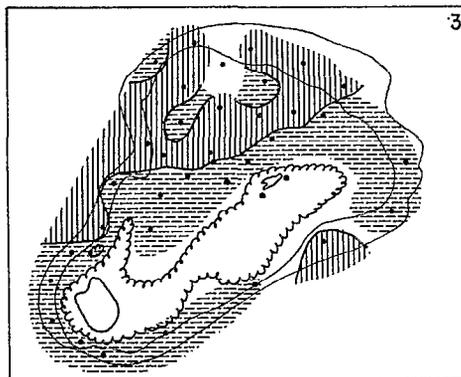


→ Courant principal
→ Courant secondaire



⊕ Algues noduleuses et encroutantes
▨ Algues érigées
▲▲▲ Blocs coralliens
⋯ Sables bioclastiques mixtes
●●● Sables à base de foraminifères

FORAMINIFERES PLANCTONIQUES



▨ Rare ▨ Commun

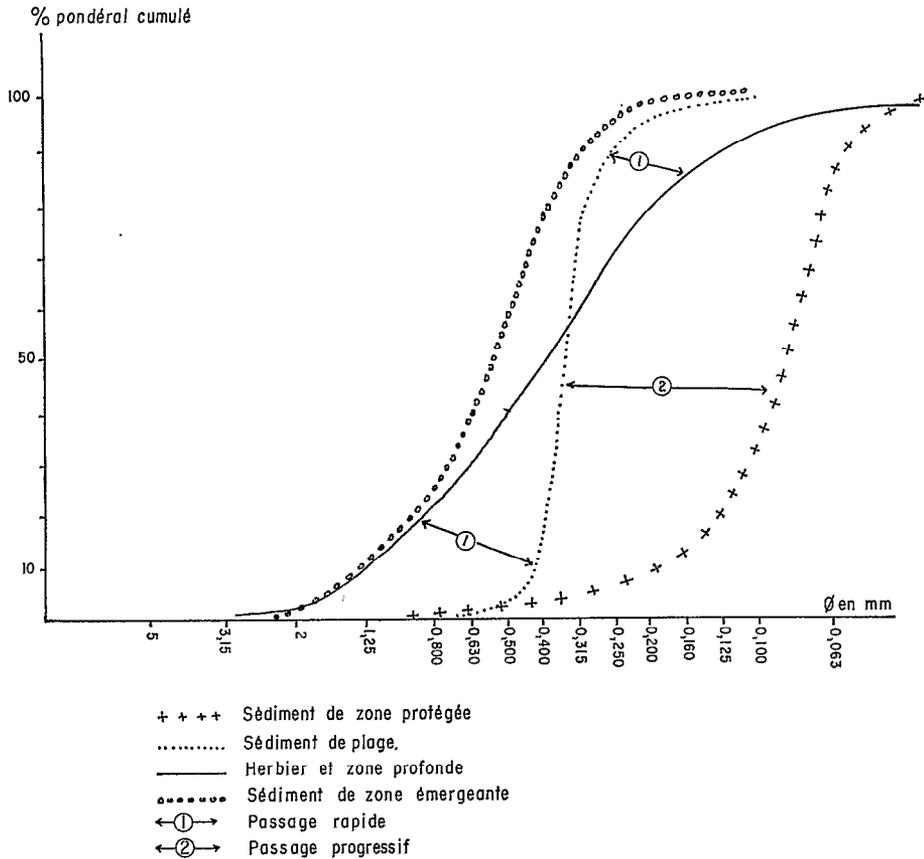


Fig. 8. — Sens de variation de la granulométrie.

ouffes algaires freinent considérablement l'action des agents hydrodynamiques.

De même, dans les zones protégées du large par l'évolution morphologique d'une zone haute, les courbes se signalent par un décalage consécutif à un enrichissement en matériel fin.

BIBLIOGRAPHIE

MASSE (J. P.), 1970. — Contribution à l'étude des sédiments bioclastiques actuels du complexe récifal de l'île Nossi-bé. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, fasc. hors série, suppl. n° 10

LA MICROFAUNE.

Les 37 échantillons prélevés au large des Îles Glorieuses ont fait l'objet d'une analyse micropaléontologique basée sur l'étude de la microfaune

planctonique (Foraminifères) et benthique (Ostracodes, Bryozoaires, Foraminifères).

Les Foraminifères planctoniques.

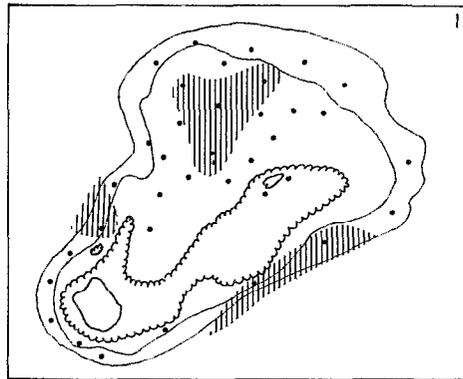
1. Inventaire de la microfaune planctonique.

L'analyse de la microfaune planctonique des divers échantillons a permis l'observation de :

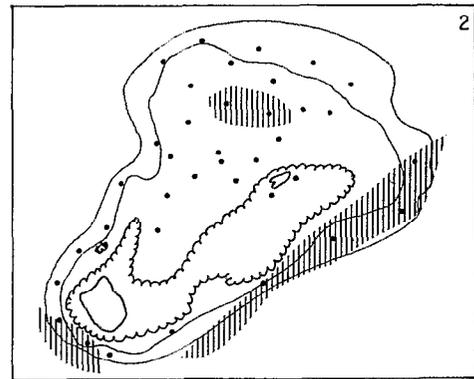
Globigerina pachyderma (Ehrenberg)
Globigerina quinqueloba Natland
Globigerina dutertrei d'Orbigny
Globigerina rubescens Hofker
Globigerinita uvula (Ehrenberg)
Globigerinita glutinata (Egger)
Globigerinoides conglobatus (Brady)
Globigerinoides ruber (d'Orbigny)
Globigerinoides tenellus Parker
Globigerinoides trilobus s. l. (Reuss)
Globorotalia unguolata Bermudez
Hastigerina siphonifera (d'Orbigny)
Pulleniatina obliquiloculata (Parker et Jones)

Pl. II

OSTRACODES

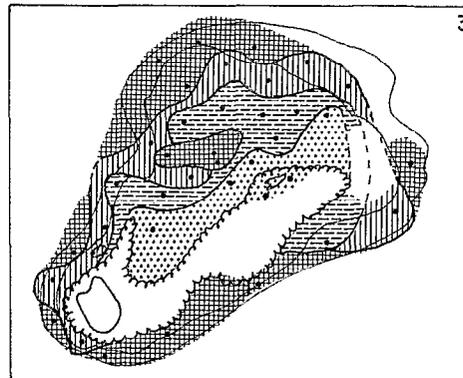


Distribution de la faune riche et diversifiée

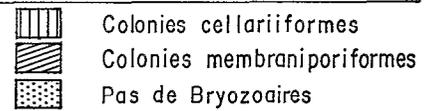
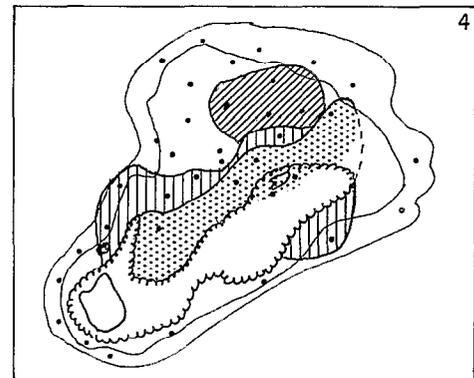


Distribution des grandes formes lisses

BRYOZOAIRE



Diversité spécifique.



2. *Considérations générales et conclusions.*

Cette association de type subtropical dans son ensemble présente un caractère très net de pauvreté. Le genre *Globigerinoides* et plus particulièrement l'espèce *G. ruber* est dominant. D'un point de vue général les individus observés sont de petite taille.

D'un point de vue quantitatif la fréquence globale des organismes planctoniques apparaît nettement plus importante (pl. I-3) dans la partie Nord, alors que la diversité spécifique ne présente pas de zone privilégiée.

L'ensemble de ces observations montre que le milieu est peu favorable au développement des Foraminifères planctoniques. La microfaune déterminée provient sans doute d'apports (*post-mortem*) par des courants.

BIBLIOGRAPHIE

BEA (W. H.) et TOLDERLUND (O. S.), 1971. — Distribution of living planktonic foraminifera in surface waters of the Atlantic and Indian Ocean. *The Micropaleontology of Oceans*, Cambridge (1967) : 105-150.

LES OSTRACODES.

1. *Inventaire de la microfaune d'Ostracodes.*

L'analyse des faunes d'Ostracodes des domaines littoraux et infralittoraux des îles Glorieuses a permis de recenser 30 espèces d'Ostracodes classées selon leur abondance relative dans les sédiments (1).

<i>Neonesidea schulzi</i> (Hartmann)	T.A.
<i>Paranesidea fracticorallicola</i> (Maddocks)	T.A.
<i>Loxocorniculum</i> sp.	T.A.
<i>Xestoleberis</i> sp. A	T.A.
<i>Xestoleberis</i> sp. B	A
<i>Jugosocythereis</i> sp. 1 (Benson, 1972)	A
Indet gen. B (Bate, 1971)	A
<i>Callistocythere</i> sp. A	A
<i>Loxoconcha</i> sp. A	C
<i>Semicytherura</i> sp. A	C
<i>Aglaiella</i> sp.	C
<i>Macrocyprina</i> sp.	C
<i>Phlyctocythere</i> sp.	R
<i>Paradoxostoma</i> aff. <i>luederitzensis</i> (Hartmann)	R
<i>Cytherois</i> sp.	R
<i>Propontocypris</i> sp.	R
<i>Semicytherura</i> sp. B	R
<i>Hulingsina</i> sp.	R

(1) R = Rare = 1-2 individus
C = Commun : 3-5 individus

<i>Loxoconchella</i> sp.	R
<i>Callistocythere</i> sp. B	R
<i>Loxoconcha ghardaquensis</i> (Hartmann)	R
<i>Loxoconcha</i> sp. B	R
<i>Bythocypris</i> aff. <i>madagascarensis</i> (Maddocks)	R
<i>Paracytheridea</i> sp.	R
<i>Cytheroma dimorpha</i> (Hartmann)	R
<i>Cytherelloidea</i> sp. 1	R
<i>Cytherelloidea</i> sp. 2	R
<i>Cytherella?</i> <i>knysnaensis</i> (Benson & Maddocks)	R
<i>Pokornygella</i> sp.	R
Indet gen 100	R

2. *Considérations écologiques et géographiques.*

Cette faune est très caractéristique des environnements pararecifaux, loin de tout apport turbide et riche en plantes (Algues). Elle présente de nombreuses affinités au niveau générique avec les microfaunes d'Ostracodes récoltées par R. F. MADDOCKS (1966) dans la région septentrionale de Madagascar (Nosy-Bé). Elle renferme également quelques formes vivant sur la côte orientale d'Afrique (HARTMANN, 1974). La distribution des Ostracodes dans la zone d'étude appelle les remarques suivantes :

— Deux zones où les faunes sont très diversifiées s'individualisent (pl. II-1) : l'une au Nord (échantillons 16, 22, 23, 30 et 11), l'autre au Sud (échantillons 1 et 2).

— Les quatre espèces dominantes de l'archipel des Glorieuses sont : *Neonesidea schulzi* (Hartmann), *Paranesidea fracticorallicola* (Maddocks), *Loxocorniculum* sp. et *Xestoleberis* sp. A.

— Les grandes formes lisses telles que : *Macrocyprina*, *Aglaiella*, *Propontocypris*, *Bythocypris* semblent préférer la zone Sud-Sud-Ouest (voir pl. II-2).

— L'échantillon n° 20 composé presque exclusivement de formes juvéniles de petite taille facilement transportées par les courants, semble correspondre à une zone de dépôt.

BIBLIOGRAPHIE

BATE (R. H.), 1970. — The distribution of recent Ostracoda in the Abu Dhabi lagoon, Persian Gulf. *Bull. Centre Rech. Pau-S.N.P.A.*, 5 suppl. : 239-256, 3 fig., 3 pl., Symposium Paleocologie Ostracodes.

BENSON (R.H.), 1972. — The *Bradleya* problem with descriptions of two new psychrospheric Ostracode genera *Agrenocythere* and *Poseidonamicus* Ostracoda : Crustacea. *Smithsonian contributions to paleobiology*, n° 12, 137 p.

A = Abondant : 6-10 individus
T.A = Très abondant > 10 individus

HARTMANN (G.), 1974. — Zur kenntnis des eulitoral der Afrikanischen Westküste Zwischen Angola und kap der Guten Hoffnung und der afrikanischen Ostküste von Südafrika und Mocambique unter besonderer berücksichtigung der Polychaeten und Ostracoden. *Mitt Hamburg Zool. Mus. Inst.*, S. 229-520, Ergbd. 69, GW. ISSN 0072-9812.

MADDOCKS (R. F.), 1966. — Distribution patterns of living and subfossil podocopid Ostracodes in the Nosy bé area, northern Madagascar. *The University of Kansas publications*, paper, n° 12, 72 p.

LES BRYOZOAIRES.

La majeure partie de la faune de Bryozoaires a été obtenue à partir de résidus de lavage de sédiments sableux qui ont également fourni les autres organismes étudiés dans ce travail ; cependant, tous les éléments grossiers des divers prélèvements non lavés (blocs, concrétionnements d'Algues, grosses coquilles) ont été examinés afin de repérer les nombreuses colonies encroûtant ces divers substrats durs. Cet examen complémentaire a permis de repérer quelques nouvelles espèces absentes des lavages.

1. Inventaire des Bryozoaires Cheilostomes et Cyclostomes.

95 espèces ont été recensées ; elles se répartissent de la façon suivante : Cheilostomes = 86 (*Anasca* = 29, *Ascophora* = 57) ; Cyclostomes = 9.

ORDRE CHEILOSTOMATA

SOUS-ORDRE *Anasca*

Famille *Aeteidae*

Aetea n.d.

Super-Famille *Membraniporidae*

- Membranipora tuberculata* (Bosc) 1-3-6-8
- Conopeum reticulatum* (Linne) 1-2-5-6
- Caleschara levinseni* Harmer 4-6-8
- Chaperia acanthina* (Lamouroux) 1-4-6-7-8
- Antropora granulifera* (Hincks) 1-5-6
- Hiantopora intermedia* (Kirkpatrick) 4-6-7-8
- Nellia tenuis* Harmer 6

Famille *OnychoceIIDae*

Smittipora abyssicola (Smitt) 1-5-6

Famille *Lunulariidae*

Setosellina coronata (Hincks) 5-6-7

Famille *Steginoporellidae*

Steginoporella lateralis Mac Gillivray 4-6-8

Steginoporella simplex Harmer 3-5-6

Famille *Thalamoporellidae*

Thalamoporella hamata Harmer 6

Thalamoporella rozieri (Audouin) 1-2-3-5-6

Famille *Microporidae*

Micropora sp. aff. *M. coriacea* (Johnston) 1-2-3

Famille *Poricellariidae*

Poricellaria ratoniensis (Waters) 4-5-6

Famille *Cellariidae*

Cellaria n.d.

Famille *Beaniidae*

Beania sp.

Famille *Scrupocellariidae*

- Notoplites impar* Harmer 6
- Caberea boryi* (Audouin) 1-2-6-7-8
- Caberea lata* Busk 6-7-8
- Scrupocellaria diadema* Busk 5-6-7-8
- Scrupocellaria maderensis* Busk 1-3-4-5-6-7
- Scrupocellaria obiecta* Haswell 3-4-5-6-7-8
- Canda clypeata* (Haswell) 6-7
- Canda pecten* Thornely 6

Famille *Cribriliidae*

- ? *Colletosia bellula* Osburn 8
- Cribrilaria radiata* (Moll) 1-2-5-6-7
- Figularia fissa* (Hincks)

SOUS-ORDRE *Ascophora*

Ascophora Imperfecta

Famille *Exechonellidae*

- Exechonella tuberculata* (Mac Gillivray) 3-5-6-7
- Escharoides* sp.

Famille *Arachnopodiidae*

Arachnopusia spathulata (Canu & Bassler) 3-6-7

Famille *Petraliellidae*

- Hippopetraliella crassocirca* (Canu & Bassler) 4-6
- Mucropetraliella* sp.

Ascophora Vera

Famille *Savignyellidae*

- Savignyella lafontii* (Audouin) 1-2-3-5-6-7-8
- Halyssis diaphana* (Busk) 1-4-6

Famille *Vittaticellidae*

- Vittaticella imperfecta* Harmer 6
- Vittaticella longicaudata* Harmer 6

Famille *Adeonidae*

- Adeonellopsis arcuifera* (Canu & Bassler) 1-5-6-7-78
- Reptadeonella joloensis* (Bassler) 1-6-7

Famille *Margaretidae*

- Margaretta cereoides* (Ellis & Sollander) 1-2-3-6-7
- Margaretta gracilor* (Ortmann) 4-5-6
- Margaretta tenuis* Harmer 3-6-7

Famille *Spiroporinidae*

Spiroporina longicollis (Canu & Bassler) 5-6-7

Famille *Gigantoporidae*

? *Gigantopora pupa* Jullien 6

Famille *Celleporinidae*

Turbicellepora redoutei (Audouin) 3-5-6-7-8

Famille *Smittinidae*

- Smittinamalleolus* (Hincks) 5-6-7-8
- Parasmittina egyptiaca* (Waters) 1-3-6
- Parasmittina tropica* (Waters) 3-4-5-6-7
- Parasmittina* cf. *tubula* (Kirkpatrick) 4-5

Famille *Chorizoporidae*

- Chorizopora brongnartii* (Audouin) 1-2-5-6-7-8
- Chorizopora spinosa* (Kirkpatrick) 6

Famille *Microporellidae*

- Microporella ciliata* (Pallas) s. str. 1-2-3
- Microporella orientalis* Harmer 3-5-6
- Fenestulina malusii* (Audouin) 1-2-3-6-7-8

Famille *Hippopodinidae*

Hippopodina feegeensis (Busk) 1-2-3-4-6-7-8

Famille <i>Crepidacanthidae</i>	
<i>Crepidacantha poissonii</i> (Audouin)	1-5-6-7-78
<i>Crepidacantha crinispina</i> Canu & Bassler	4-5-6-7-8
Famille <i>Schizoporellidae</i>	
<i>Escharina pesanseris</i> (Smitt)	1-3-6-7
<i>Arthropoma cecilli</i> (Audouin)	1-2-3-5-6-7-8
<i>Calypthoeca suluensis</i> Harmer	6
<i>Calypthoeca tenuata</i> Harmer	5-6
<i>Dakaria subovoidea</i> (d'Orbigny)	1-2-3-5-6-8
<i>Dakaria</i> sp. Harmer	6
<i>Schizomavella triquetra</i> Harmer	6
<i>Schizomavella inclusa</i> (Thornely)	4-5-6-7-8
<i>Schizomavella australis</i> (Haswell)	3-6-7-8
<i>Stylopoma duboisii</i> (Audouin)	3-6-7
<i>Cleidochasma contractum</i> (Waters)	1-2-8
<i>Cleidochasma protusum</i> (Thornely)	4-5-6
<i>Cleidochasma peristomarum</i> (Canu & Bassler)	5-6
<i>Codonellina montferrandii</i> (Audouin)	3-5-6-7-8
<i>Robertsonidra argentica</i> (Hincks)	1-2-3-6-8
Famille <i>Tetraplariidae</i>	
<i>Tetraplaria ventricosa</i> (Haswell)	4-5-6-7-8
Famille <i>Reteporidae</i>	
<i>Sertella granulata</i> (Mac Gillivray)	6-7
<i>Iodictyum</i> n.d.	
<i>Triphylozom trifoliatum</i> Harmer	6
Genres non classés :	
<i>Rhynchozoon</i> sp.	
<i>Drepanophora incisor</i> (Thornely)	3-5-6
<i>Cosciniopsis lonchaea</i> (Busk)	3-5-6-7
<i>Cosciniopsis globosa</i> Harmer	4-6
<i>Cosciniopsis</i> sp.	
<i>Hippoporella spinigera</i> (Phillipps)	6-8
<i>Incertae sedis</i>	
ORDRE CYCLOSTOMATA	
Famille <i>Crisiidae</i>	
<i>Crisia elongata</i> Milne Edwards	
<i>Crisia kerguelensis</i> Busk	
<i>Filicrisina geniculata</i> (Milne Edwards)	
Famille <i>Tubuliporidae</i>	
<i>Idmidronea atlantica</i> (Forbes)	
<i>Mesonea radians</i> (Lamarck)	
<i>Platonea philippsae</i> (Harmer)	
Famille <i>Horneridae</i>	
<i>Hornera spinigera</i> Kirkpatrick	
Famille <i>Lichenoporidae</i>	
<i>Lichenopora novae-zelandica</i> (Busk)	
<i>Disporella</i> sp.	

2. Analyse de la microfaune.

Généralités.

La planche II-3 donnant le nombre d'espèces par station montre une inégalité de la diversification de la faune. Les variations semblent grossièrement liées à la granulométrie du sédiment. Les sables fins de plage, bien classés, sont dépourvus de Bryozoaires ; par contre, dans les zones de sables hétérométriques se rencontrent de hautes diversités.

Les répartitions qualitatives dans les zones à peuplement végétal sont assez inégales.

Presque tous les spécimens ou colonies recueillis peuvent être considérés comme vivants. Quelques échantillons provenant des sédiments lavés sont cependant en assez mauvais état de préservation ; c'est le cas des Sertellidae et de certains fragments appartenant au genre *Margaretta* rencontrés sur la marge W et NW de l'aire prospectée (stations 9 à 12 et stations 14 et 21) ; c'est aussi celui de formes érigées rigides telles *Spiroporina* et *Adeonellopsis* dans les stations septentrionales 24 et 25.

Les formes érigées rigides sont d'ailleurs très rares ; exceptées les rétéporiformes, elles sont toujours trouvées détachées de leur support. Les formes encroûtantes sont, par contre, qualitativement majoritaires. Les blocs récifaux, les Mélobésiées, les coquilles usées de Lamellibranches, les articles d'*Halimeda* et autres débris végétaux ont fait l'objet d'une importante colonisation.

Parmi les formes articulées, beaucoup d'entre elles (*Canda*, *Scrupocellaria*, *Crisia*) sont pourvues d'un système de fibres radicellaires qui agrippent tous les niveaux de la colonie au substrat. De nombreuses petites infrastructures sont ainsi tapissées par ce feutrage d'espèces à allure très prostrée.

En ne considérant que le contingent d'espèces vivantes, ou supposées telles, il est possible de déterminer 2 zones qui ne renferment que des formes grêles articulées (pl. II-4). L'une, sur la plate-forme N, emboîte l'aire dépourvue de Bryozoaires ; l'autre, sur le flanc S, se localise au niveau de la station 2 qui, au point de vue granulométrique, ne se rattache à aucune des grandes catégories définies. De plus, dans la zone à *Halimeda* s'individualise une enclave qui ne semble avoir été colonisée que par des formes rampantes (pl. II-4).

Répartition de quelques espèces.

Les espèces ont été, pour la plupart, recueillies à des profondeurs qui se situent entre les minima et maxima bathymétriques indiqués dans la littérature. Sans vouloir faire une étude écologique des espèces de substrats durs qu'il serait hasardeux de tenter à partir de dragages, le matériel en notre possession permet cependant de distinguer :

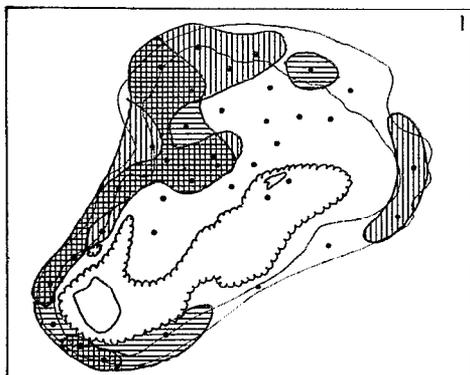
- un stock d'espèces à vaste répartition,
- un stock d'espèces à localisation préférentielle.

Parmi les premières, il faut citer :

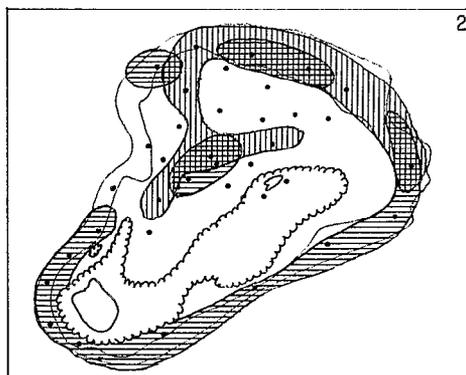
— *Parasmittina tropica* s.l. présente dans toutes les stations compte tenu de la restriction des zones à Cellariiformes.

— Les *Margaretta* et *Incertae sedis* (pl. III-1) qui sont toutefois des formes absentes de toute une

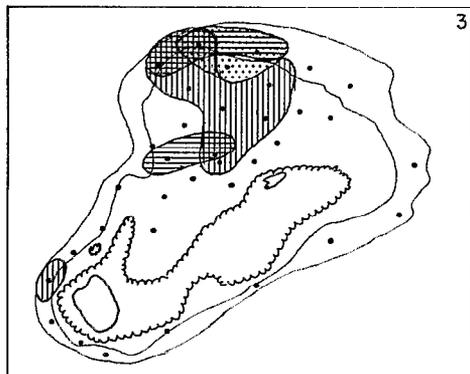
Pl. III



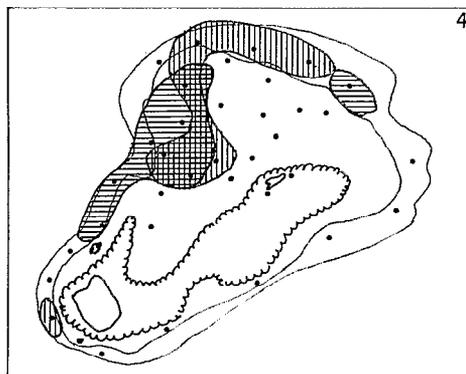
Genre Margaretta
 Genre Incertae sedis



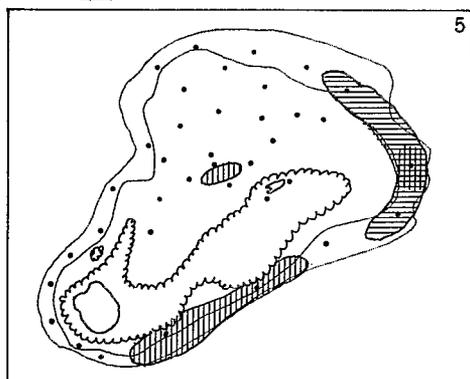
Genre Canda pecten
 Genre Scrupocellaria



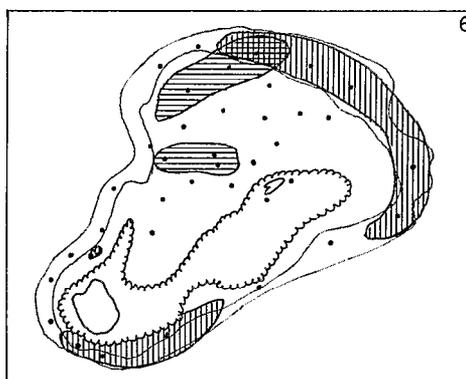
Genre Steginoporella
 Genre Thalamoporella
 Genre Membranipora



Genre Poricellaria ratoniensis
 Genre Nellia tenuis



Genre Hippoporella spinigera
 Genre Arachnopusia spathulata



Genre Lichenopora
 Genre Cyclostomes érigés rigides

partie de la zone à Algues du flanc N mais aussi de certaines stations de la marge S.

— *Canda pecten* (pl. III-2) qui est une des rares espèces à coloniser tous les substrats durs au SE, S et au SW. Elle s'étend également à l'extrême partie N mais elle y est relayée ou dominée par diverses *Scrupocellaria*.

Les espèces présentant une distribution préférentielle plus stricte peuvent être séparées de la manière suivante :

— un groupe d'espèces encroûtantes, localisées dans le domaine septentrional. Elles se classent parmi les genres *Membranipora*, *Steginoporella* et *Thalamoporella* (pl. III-3). Fixées de préférence sur des Phanérogames, elles peuvent aussi apparaître, à proximité, sur des nodules algaires. De rares fragments détachés de leur support ont été rencontrés à la pointe SW. Ces espèces appartiennent à des « zooid morphotypes » les plus simples (CHEETHAM, 1971) et de ce fait, se localisent peut-être dans les zones à situations écologiques les moins variables.

Les Cyclostomes rampants, en particulier les Lichenopores, se cantonnent aussi en ces régions (pl. III-6).

— un groupe d'espèces articulées dont la distribution est encore restreinte à la plate-forme N et NNW. Ces espèces sont, parmi les cellariiformes, les seules à être pourvues, au-dessus de la base de fixation, de longues kénozoécies grêles qui élèvent la colonie loin du support. Là aussi, avec *Nellia tenuis* et *Poricellaria ratonensis* (pl. III-4), on est en présence de morphotypes primitifs. D'autres formes grêles, peu calcifiées, telles *Halysisis* et *Beania*, n'apparaissent qu'en quelques stations de cette région.

— de plus rares espèces pourraient avoir une localisation plutôt limitée aux domaines S et E. C'est en particulier le cas d'espèces encroûtantes, hautement calcifiées et très protégées comme *Arachnopusia spathulata* et *Hippoporella spinigera* (pl. III-5) établies à la surface de blocs récifaux ou de Mélobésiées et également celui des Sertellidae qui, fixées, caractérisent plus spécialement les stations 1, 3 et 5.

Les Cyclostomes érigés se seraient également plus spécialement développés dans la région orientale et dans quelques stations méridionales (pl. III-6).

Pour terminer, il faut noter que de nombreuses formes ne se rencontrent que dans un seul ou deux prélèvements. De telles distributions très restreintes

s'observent en particulier au SW de l'île de la Grande Glorieuse et à l'E de l'île du Lys. Par exemple *Hiantopora intermedia* en association avec *Chaperia acanthina* n'a été récoltée qu'en 6 et 8, *Gigantopora pupa* et *Figularia fissa* en 8, *Tetraplaria ventricosa* en 3 et 4, *Hornera spinigera* en 4.

Bien qu'il semble qu'il y ait un domaine N qui offre une situation écologique particulière, il existe une grande complexité dans la juxtaposition des stocks fauniques provenant, peut-être, des méthodes de prélèvements, mais certainement aussi, de la multiplicité des combinaisons des facteurs en jeu.

3. Considérations biogéographiques et conclusions.

En dehors du domaine de la mer Rouge, la faune bryozoologique de la région occidentale de l'Océan Indien a été peu étudiée par rapport à celle de la partie orientale. De plus, les Bryozoaires des complexes récifaux sont encore peu connus. Très récemment, I. GURGEL et P. VASSEUR (1974) ont réalisé un travail sur une collection de Bryozoaires récoltés par grattage sur la pente externe N du récif de l'île Europa (S du Canal de Mozambique). Avec un recensement de 28 espèces réparties entre 9 et 60 mètres, ils fournissent une contribution à la connaissance de ce groupe dans les récifs du Canal de Mozambique.

Les populations de Bryozoaires recueillies autour des Îles Glorieuses renferment très peu d'espèces indigènes. Les formes en sp. quantitativement peu abondantes, n'ayant pas fait l'objet d'une étude approfondie, il ne sera fait mention que d'une seule espèce qui appartient à un genre non connu. La faune de Bryozoaires Cheilostomes (1) se compose :

— d'espèces exhibant une large distribution géographique ; ce sont des espèces présentes en Atlantique et en Méditerranée (25 espèces) et qui, exceptées deux formes, se retrouvent dans le domaine indo-pacifique ;

— d'éléments plus ou moins exclusivement indo-pacifiques (50 espèces). 12 d'entre eux avaient été retrouvés en Mer Rouge par POWELL (1967). Il faut cependant signaler que le contingent faunistique rencontré dans les récifs coralliens de la Mer Rouge n'est pas exactement comparable à celui du N du canal de Mozambique.

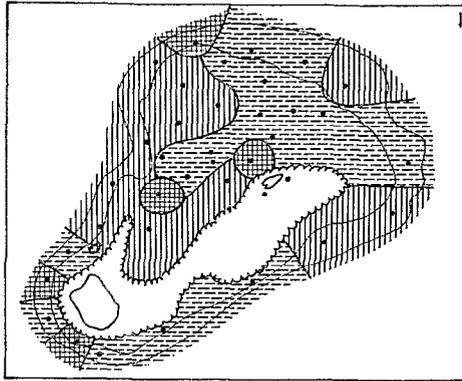
12 autres espèces avaient déjà été signalées à l'E de l'Afrique et de Madagascar.

Les 26 dernières présentaient une répartition plus

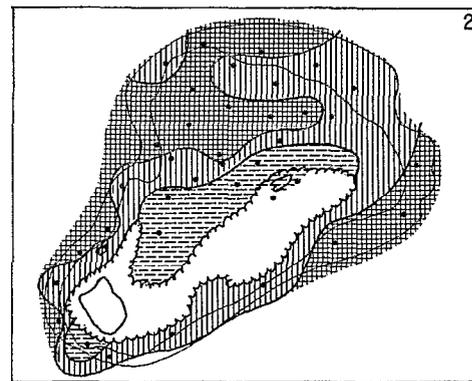
(1) Dans la liste systématique des espèces (voir inventaire) les numéros qui suivent chaque espèce correspondent aux divers domaines géographiques envisagés : 1 : Atlantique ; 2 : Méditerranée ; 3 : Mer Rouge ; 4 : domaine E-africain, Îles Maurice, Seychelles, Europa ; 5 : Inde, Ceylan ; 6 : Indo-pacifique ; 7 : Australie, Nouvelle-Zélande ; 8 : Pacifique.

Pl. IV

FORAMINIFERES BENTHIQUES

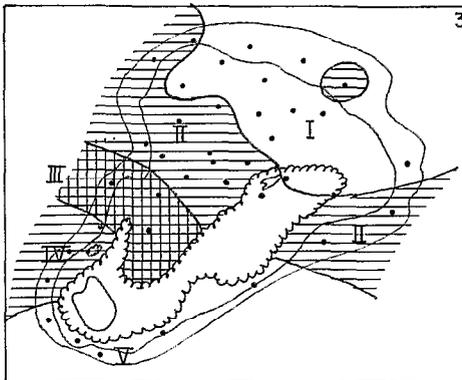


Répartition semi-quantitative

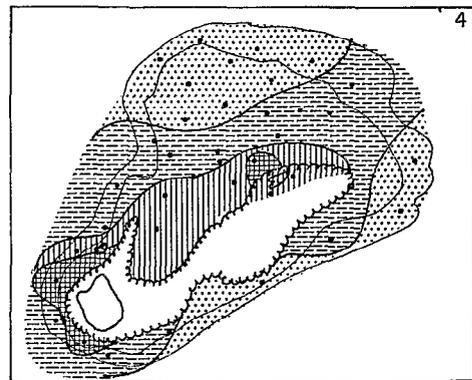


Diversité spécifique

Rare
 Commun
 Abondant



Etat de conservation



Calcarina calcar

bien conservée
 peu usée
 très usée

Absent
 Rare
 Commun
 Abondant

spécialement orientale de l'Inde à l'Australie ; certaines d'entre elles étaient même plus strictement localisées dans les eaux indonésiennes.

La riche faune d'Indonésie et de Malaisie paraît donc avoir une vaste extension dans les régions tropicales et subtropicales de l'Océan Indien. D'après les documents que nous avons sur l'île Maurice, les Seychelles et d'après les récents travaux au S du canal de Mozambique (île Europa) on pouvait penser que l'W et le SW de l'Océan Indien étaient relativement pauvres en espèces. Compte tenu que les populations recueillies autour des Glorieuses proviennent de profondeurs s'échelonnant entre 14 et moins de 50 mètres, nous pouvons admettre qu'il existe aussi de hautes diversités en ces régions avec une représentation sinon intégrale du moins considérable de la faune indo-malaise.

BIBLIOGRAPHIE

- BUSK (G.), 1884. — Report on the Polyzoa collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. Part I, The Cheilostomata. *Rep. Sci. Res. H.M.S. « Challenger »*, Zoology, 216 p., 36 pl.
- CHEETHAM (A. H.), 1971. — Functional Morphology and Biofacies Distribution of Cheilostome Bryozoa in the Danian Stage (Paleocene) of Southern Scandinavia. *Smiths. Contrib. Paleobiol.*, 8, 52 p., 17 pl. 29 fig.
- GURGEL (I.) et VASSEUR (P.), 1974. — Sur une collection de Bryozoaires récoltés à l'île Europa (Canal de Mozambique). *Tethys*, 5, p. 337-350, 2 fig., 2 tabl., 1 pl.
- HARMER (S. F.), 1915. — The Polyzoa of the Siboga Expedition, Part. I. Entoprocta, Ctenostomata and Cylostomata. *Siboga Exped.*, Leyden, 28 a : 96-172, pl. 8-22.
- HARMER (S. F.), 1926. — The Polyzoa of the Siboga Expedition, Part. II. Cheilostomata Anasca. *Siboga Exped.*, Leiden, 28 b, p. I-VIII, 181-501, pl. 13-34, 23 fig.
- HARMER (S. F.), 1934. — The Polyzoa of the Siboga Expedition, Part. III. Cheilostomata Ascophora, I. Family Reteporidae. *Siboga Exped.*, Leiden, 28 c, p. I-VII, 503-640, pl. 35-41, 25 fig.
- HARMER (S. F.), 1957. — The Polyzoa of the Siboga Expedition, Part. IV. Cheilostomata Ascophora, II. *Siboga Exped.*, Leiden, 28 d, p. I-XV, 641-1145, pl. 42-74, 69 fig.
- POWELL (N. A.), 1967. — Bryozoa (Polyzoa) from the South Red Sea. *Cah. Biol. mar.*, 8, p. 161-183, 3 pl., 3 text-fig.
- POWELL (N. A.), 1969. — A checklist of Indo-Pacific Bryozoa in the Red Sea. *Israel J. Zool.*, 18, p. 357-362, 5 fig.

LES FORAMINIFÈRES BENTHIQUES.

1. Inventaire des Foraminifères benthiques (classification de Loeblich et Tappan).

Les Foraminifères benthiques constituent des populations souvent abondantes et variées parmi lesquelles ont été retenus les principaux genres et espèces :

Foraminifères agglutinants :

Textulariidae

- Textularia agglutinans* d'Orbigny
Textularia candeiana d'Orbigny
Textularia conica d'Orbigny
Textularia foliacea Heron-Allen et Earland
Textularia inconspicua Brady var. « épineuse » in Heron-Allen et Earland

Trochamminidae

- Trochammina squamata* Jones et Parker

Ataxophragmiidae

- Gaudryina quadrangularis* Bagg
Gaudryina cf. *rhodiensis* Cushman
Gaudryina rugulosa Cushman
Gaudryina sp. I
Clavulina tricarinata d'Orbigny

Foraminifères porcellanés :

Fischerinidae

- Cornuspirella* sp.
Fischerina auriculata (Egger)
Fischerina helix Egger

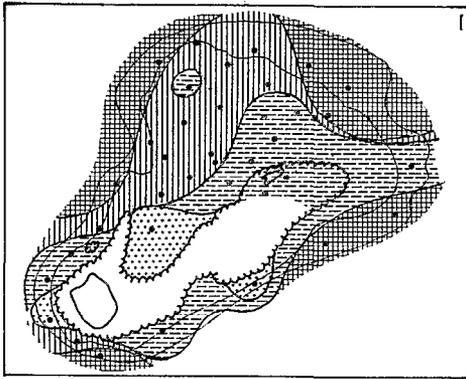
Nubeculariidae

- Spiroloculina antillarum* d'Orbigny
Spiroloculina antillarum d'Orbigny var. *aequa* Cushman
Spiroloculina faveolata Egger
Spiroloculina sp. A
Vertebralina striata d'Orbigny

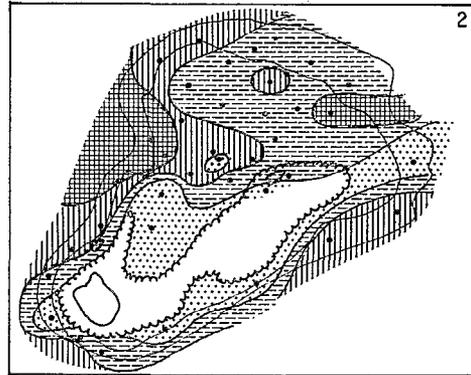
Miliolidae

- Quinqueloculina agglutinans* d'Orbigny
Quinqueloculina berthelotiana d'Orbigny
Quinqueloculina aff. *bicornis* (Walker et Jacob)
Quinqueloculina kerimbatica (Heron-Allen et Earland)
Quinqueloculina lamarchiana d'Orbigny
Quinqueloculina parkeri Brandy
Quinqueloculina polygona d'Orbigny
Quinqueloculina reticulata (d'Orbigny)
Quinqueloculina cf. *semireticulata* Cushman
Quinqueloculina vulgaris d'Orbigny
Quinqueloculina sp. B
Quinqueloculina sp. C
Quinqueloculina sp. D
Quinqueloculina sp. E
Quinqueloculina sp. F
Quinqueloculina sp. G
Quinqueloculina sp. H
Massilina crenata (Karrer)
Pyrgo denticulata (Brady)
Pyrgo denticulata (Brady) var. *edenla* Wiesner
Pyrgo denticulata (Brady) var. *striatola* Brady
Pyrgo elongata (d'Orbigny)
Triloculina bertheliniana (Brady)
Triloculina (?) *oblonga* (Montagu)
Triloculina terquemiana (Brady)

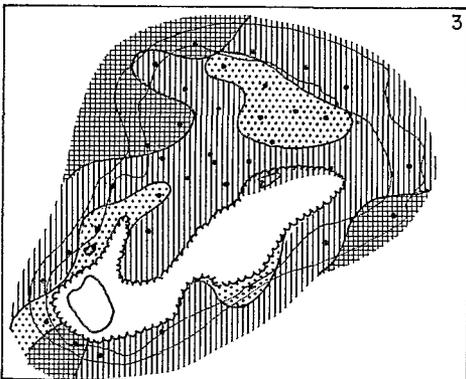
Pl. V



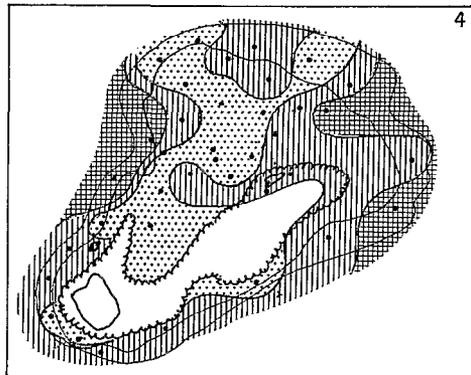
Amphistegina lessonii



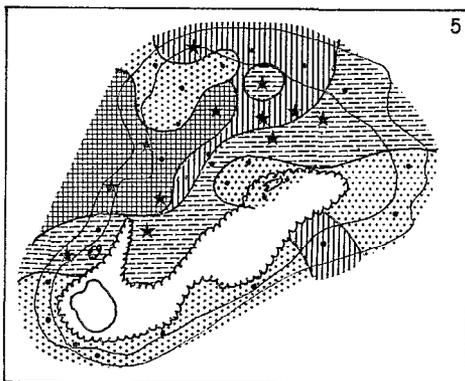
Textularia div. sp.



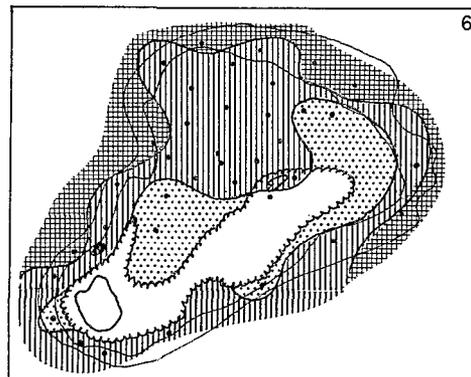
Elphidium gr. crispum



Planorbulinella larvata



Sorites marginalis



Borelis div. sp.

★ Formes juvéniles

◻ Absent

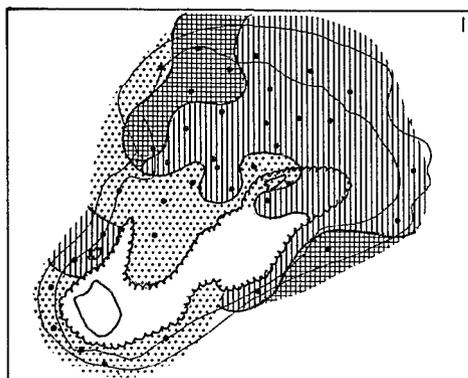
▨ Rare

▧ Commun

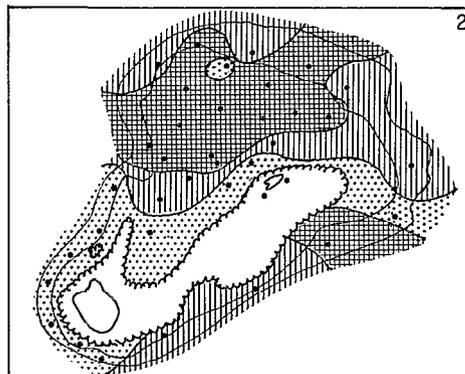
▩ Abondant

- Triloculina terquemiana* (Brady) var. *laevis* Said
Triloculina tricarinata d'Orbigny
Triloculina trigonula (Lamarck)
Miliolinella circularis (Bornemann)
Miliolinella labiosa (d'Orbigny) var. *sparsicostata* Cushman
Miliolinella subrotunda (Montagu)
Hauerina bradyi Cushman
Hauerina compressa d'Orbigny
Hauerina fragillissima (Brady)
Hauerina ornatissima Karrer
Schlumbergerina alveoliniformis (Brady)
Articulina antillarum Cushman
Articulina pacifica Cushman
Articulina scrobiculata (Brady)
- Soritidae**
Peneroplis perlusus Forskal
Sorites marginalis (Lamarck)
Amphisorus hemprichi Ehrenberg
- Alveolinidae**
Borelis melo (Fichtel et Moll) var. *haueri* (d'Orbigny)
Borelis pygmaea Hanzawa
Borelis pygmaea Hanzawa var. *schlumbergeri* Reichel
- Foraminifères hyalins :**
- Nodosariidae**
Lagena marginato-perforata Seguenza
Lagena div. sp.
- Glandulinidae**
Fissurina marginata (Montagu)
Fissurina orbignyana (Seguenza)
Fissurina wrightiana (Brady)
Fissurina div. sp.
- Turrilunidae**
Buliminella elegantissima (d'Orbigny) var.
- Sphaeroidinidae**
Sphaeroidina variabilis Reuss
- Bolivinitidae**
Bolivina difformis Williamson
Bolivina plicatella Cushman
Bolivina rhomboidalis (Millett)
Bolivina simpsoni Heron-Allen et Earland
Bolivina gr. *spathulata* Williamson
Bolivina subspinescens Cushman
Bolivina tortuosa Brady
- Buliminidae**
Pavonina flabelliformis d'Orbigny
Reussella simplex (Cushman)
- Uvigerinidae**
Uvigerina aff. *peregrina* Cushman var. *parvula* Cushman
Siphogenerina costata Schlumberger
- Discorbidae**
Discorbis globularis (d'Orbigny)
Discorbis globularis (d'Orbigny) var.
Discorbis patelliformis (Brady)
Discorbis patelliformis (Brady) var.
Discorbis (?) *polystomelloides* (Parker et Jones)
Discorbis aff. *reniformis* Heron-Allen et Earland
- Discorbis* cf. *vesicularis* (Lamarck)
Epistominella exigua (Brady)
Gavelinopsis praegeri (Heron-Allen et Earland)
Gavelinopsis praegeri (Heron-Allen et Earland) var.
- Siphoninidae**
Siphonina pulchra Cushman
Siphoninoides echinata (Brady)
- Spirillinidae**
Spirillina denticulata Cushman
Spirillina vivipara Ehrenberg
- Rotaliidae**
Ammonia gr. *beccarii* (Linne)
- Calcarinidae**
Calcarina calcar (d'Orbigny)
- Elphidiidae**
Elphidium gr. *advenum* (Cushman)
Elphidium craticulatum (Fichtel et Moll)
Elphidium crispum Linne
Elphidium cf. *gerlhi* VAN VORTHUYSEN
Elphidium aff. *lidoense* Cushman
- Nummulitidae**
Nummulites (= *Operculinella*) sp. A = *Operculinella* sp.
Le Galvez
Nummulites (= *Operculinella*) sp. B
Heterostegina depressa d'Orbigny
- Eponididae**
Eponides repandus (Fichtel et Moll)
- Amphisteginidae**
Amphistegina gr. *lessonii* d'Orbigny
Amphistegina radiata (Fichtel et Moll)
Amphistegina radiata (Fichtel et Moll) var. *papillosa* Said
- Cibicididae**
Cibicides lobatulus (Walker et Jacob)
Cibicides cf. *ungerianus* (d'Orbigny)
- Planorbulinidae**
Planorbulina acervalis Brady
Planorbulina mabahelhi Said
Planorbulinella larvata (Parker et Jones)
- Acervulinidae**
Gypsina sp.
- Cymbaloporidae**
Cymbalopora milletti Heron-Allen et Earland
- Cassidulinidae**
Cassidulina crassa d'Orbigny
Cassidulina laevigata d'Orbigny
Globocassidulina sp.
- Nonionidae**
Nonionella sp.
- Anomalinidae**
Anomalina polymorpha Costa
Anomalinella rostrata (Brady)
- Ceratobuliminidae**
Lamarckina haliotidea (Heron-Allen et Earland)
Lamarckina haliotidea (Heron-Allen et Earland) var.

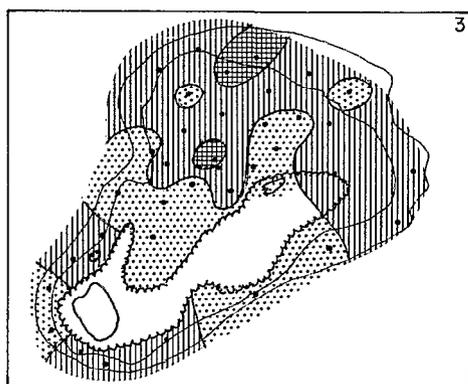
Pl. VI



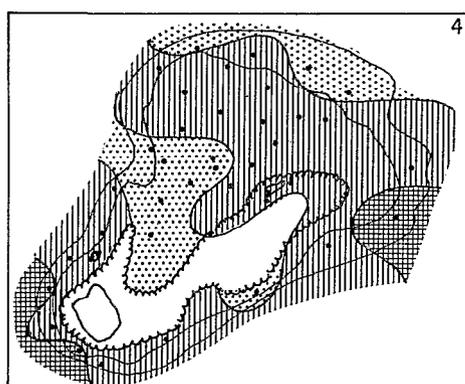
Buliminella elegantissima var.



Planorbulina acervalis

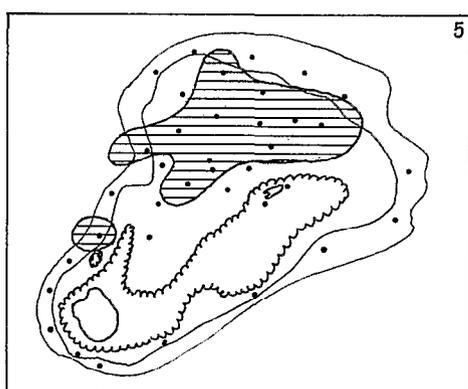


Eponides repandus

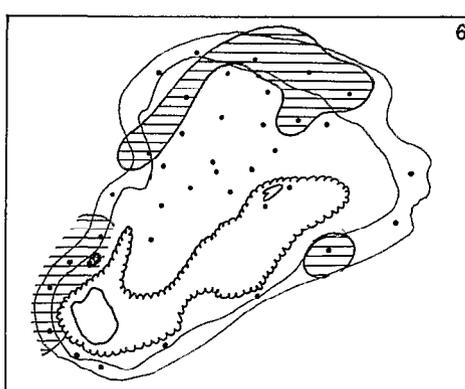


Amphisorus hemprichi

Absent
 Commun
 Abondant



Textularia agglutinans



Massilina crenata

Absent
 Présent

2. Analyse de la microfaune.

Généralités.

La plupart des échantillons observés ont révélé une faune de Foraminifères benthiques d'une grande richesse (pl. IV-1). C'est en particulier le cas pour certains points du SW de l'île Glorieuse (nos 7 et 9) et du « lagon » situé entre les 2 îles (nos 19 et 33). Toutefois, le S-SE du platier est très pauvre (nos 8-6-5-1) ainsi que le petit dôme du NW de l'île du Lys (n° 22 bis).

— La diversité spécifique est remarquable ; mais parmi les 141 espèces individualisées, une cinquantaine seulement abondent sur de vastes aires ; les autres se manifestent très sporadiquement (pl. IV-2). Les faunes les moins diversifiées se situent dans le lagon au N du platier, ainsi qu'à l'extrême SW des îles. Ces échantillons correspondent aux prélèvements les plus côtiers. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne des côtes, le nombre d'espèces augmente : il existe une relation entre la diversité spécifique et la bathymétrie.

— L'état de conservation des Foraminifères benthiques (pl. IV-3). La répartition des formes présentant des traces d'usure permet de situer diverses aires, en suivant la direction NE-SW :

— aire I : faunes remarquablement bien conservées (sauf l'échantillon n° 27) ;

— aire II qui semble être en continuité de part et d'autre du platier : faune peu usée ;

— aire III : faune très usée dans le creux du platier ;

— aire IV : faune peu usée ;

— aire V : faune bien conservée (mais pauvre comme nous avons pu le voir sur la fig. 1 : de ce fait, il est difficile de tenir compte des renseignements donnés par l'étude de cette zone).

Cette répartition des individus usés amène à envisager une hypothèse : l'accumulation des formes en mauvais état dans le creux du platier (aire III) pourrait être due à des courants de direction NE-SW qui entraîneraient des Foraminifères roulés sur le plateau et déposeraient leur charge dans ce cul-de-sac temporairement immergé. Leur action se ferait encore sentir jusqu'à la pointe SW de l'île Glorieuse.

Considérations sur les relations faune/faciès.

Sur un plateau continental, les Foraminifères benthiques permettent souvent d'observer les relations pouvant exister entre les diverses associations fauniques et le milieu (nature du substrat, courants, salinité, température, profondeur, composants de l'eau de mer...). Toutefois, le peu de renseignements dont nous disposons en ce qui concerne le milieu autour de l'archipel des Glorieuses, restreint nos

conclusions. En effet, seule une carte sédimentologique sommaire, une répartition des herbiers (la plupart peut-être en thanatocoenose) et la profondeur de prélèvement des échantillons ont pu être utilisés ; enfin, l'état de conservation des tests conduit à envisager la possibilité de certains courants, accumulant les individus post-mortem à l'intérieur du lagon.

Il est ainsi possible de grouper les principales espèces de Foraminifères benthiques en fonction de leurs réactions vis-à-vis de certaines données du milieu :

1° Influence de la bathymétrie : une espèce, très abondante dans de nombreuses stations, domine l'association faunique aux points les moins profonds. Sa fréquence diminue nettement au fur et à mesure que l'on s'éloigne des côtes : *Calcarina calcar* (pl. IV-4) ;

— d'autres, au contraire, très rares le long des côtes, deviennent de plus en plus nombreuses, quand la profondeur augmente : *Amphistegina lessonii* (pl. V-1), *Textularia* div. sp. (pl. V-2) ;

— espèces ne se manifestant qu'aux plus grandes profondeurs de l'aire étudiée : *Elphidium crispum* (pl. V-3), *Discorbis globularis* variété « à dents » *Pyrgo* div. sp. ;

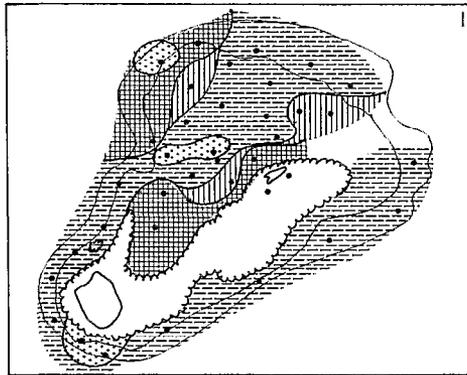
— espèces présentes en de nombreux points de l'aire considérée, mais à l'état de formes juvéniles ou de tests usés, déplacés ; de tels individus vivent vraisemblablement dans des zones plus profondes : *Cymbalopora millelli*, *Planorbulina larvata* (p. V-4), *Heterostegina depressa*, *Nummulites* div. sp., *Sporites marginalis* (pl. V-5) ;

— formes se manifestant en nombre restreint, mais constant dans les zones à herbiers ; leur grande abondance aux stations les plus profondes fait penser qu'elles préfèrent vivre au-delà de l'aire étudiée et ont pu être piégées par les herbiers : *Borelis* div. sp. (pl. V-6), *Buliminella elegantissima* var. (pl. VI-1).

2° Les herbiers : espèces présentes dans l'ensemble de la zone des herbiers, et plus particulièrement au N de l'archipel : *Planorbulina mabahethi*, *Planorbulina acervalis* (pl. VI-2), *Eponides repandus* (pl. VI-3), *Discorbis* (?) *polystomelloides*, *Amphisoria hemprichi* (pl. VI-4), *Gaudryina* div. sp., *Textularia agglutinans* (pl. VI-5) ;

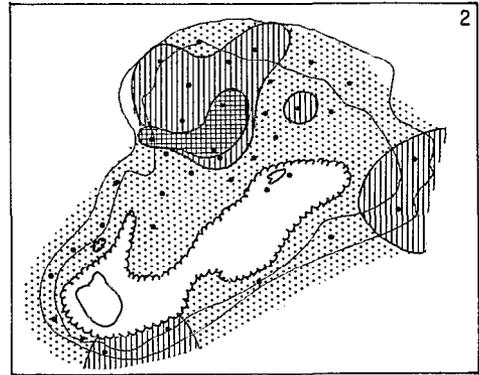
— une espèce (*Massilina crenata* (pl. VI-6)) se manifeste seulement sur la bordure externe des herbiers septentrionaux, dans leur partie la plus profonde ;

— espèces présentes dans les herbiers, ainsi que dans les aires d'accumulation : *Siphoninoides echinata*, *Discorbis patelliformis* (pl. VII-1), *Peneroplis pertusus* ;



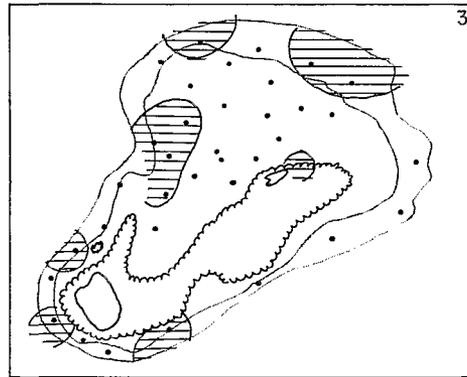
Discorbis patelliformis

● Absent — Rare



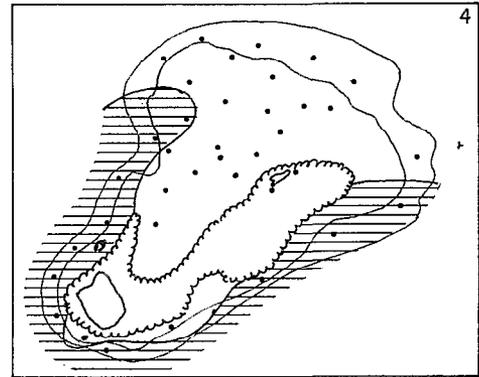
Quinqueloculina karimbatica

||| Commun ▩ Abondant



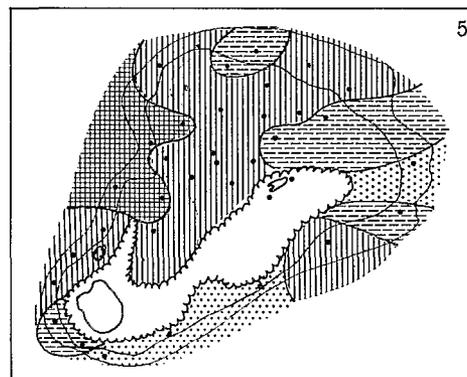
Triloculina oblonga

□ Absent



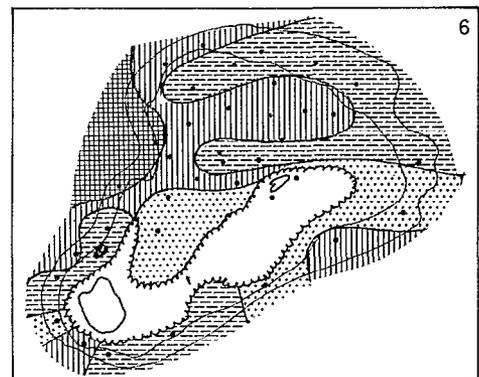
Textularia foliacea

— Présent



Bolivina simpsoni

● Absent — Rare



Textularia inconspicua

||| Commun ▩ Abondant

— espèces présentes essentiellement dans la zone des Phanérogames (voir Bryozoaires) : *Triloculina bertheliniana*, *Quinqueloculina kerimbatica* (pl. VII-2) ;

— espèces totalement absentes des aires d'herbiers : *Triloculina oblonga* (pl. VII-3), *Gypsina*.

3° *Les sables* : nous n'avons trouvé aucune espèce se manifestant exclusivement sur l'ensemble des substrats sableux. Toutefois, *Schlumbergerina alveoliniformis* et *Textularia foliacea* (pl. VII-4), ainsi que *Elphidium craticulatum* n'ont pu être rencontrés que sur les fonds sableux hétérogènes de l'W.

Un autre groupe d'individus abonde dans toute la partie W-NW de l'archipel ; c'est-à-dire que de nombreux individus se trouvent mêlés aux herbiers, mais leur maximum de fréquence se situe à l'extrême NW, dans des régions très sableuses : *Bolivina tortuosa*, *Bolivina simpsoni* (pl. VII-5), *Clavulina tricarinata*, *Textularia inconspicua*, *Textularia conica* (pl. VII-6).

Il semble donc possible de paralléliser la distribution de certaines espèces avec la bathymétrie ou la nature du substrat. Il faut, toutefois, ne considérer ces résultats que comme des hypothèses : il est en effet fort possible que de nombreux individus aient été déplacés, puis accumulés (comme dans le lagon) ou piégés (ce pourrait être le cas dans les herbiers).

3. Conclusion.

L'étude des Foraminifères benthiques a permis de montrer l'influence probable de la bathymétrie et de la nature du substrat sur la distribution de certaines espèces. Il est toutefois vraisemblable que de nombreux autres facteurs physico-chimiques contribuent à l'établissement des diverses populations. De plus, ces faunes peu profondes sont sujettes à des remaniements post-mortem dus aux courants et à l'action des marées. De tels phénomènes, difficiles à envisager en l'absence de données détaillées, ne sont pas à négliger.

BIBLIOGRAPHIE

- HERON-ALLEN (E.) et EARLAND (A.), 1914-1915. — The Foraminifera of the Kerimba Archipelago (Portuguese East Africa), *Trans. Zool. Soc. London*, pt I, vol. XX, pt. XII, n° 1 : 363-390, pl. XXXV-XXXVII, pt II, vol. XX, pt XVII, n° 1 : 543-793, pl. XL-LIII.
- LOEBLICH (A. R.) et TAPPAN (H.), 1964. — Sarcodina, chiefly « Thecamoebians » and Foraminifera in : R. C. MOORE *Treatise of invertebrate paleontology*, part C, Protista 2. *Geol. Soc. Amer. et Univ. Kansas Press*, 2 vol., 900 p., 853 text-fig.
- GUILCHER (A.), BERTHOIS (L.), LE CALVEZ (Y.), BATTISTINI (R.) et GROSNIER (A.), 1965. — Les récifs coralliens et le lagon de l'île Mayotte (Archipel des Comores, Océan Indien). Géologie, Sédimentologie, Hydrologie, Foraminifères. *Off.*

Rech. Sc. Tech. Outre-Mer, Mém. 210 p., 86 fig., 24 tabl. 26 ph.

BOCK (W. D.), LYNTS (G. W.), SMITH (S.), WRIGHT (R.), HAY (W. W.), JONES (J. I.), 1971. — A Symposium of recent South Florida Foraminifera. *Miami Geol. Soc.*, Mém. I, 245 p., 25 pl. h.-t.

SAID (R.), 1949. — Foraminifera of the Northern Red Sea. *Cush. Lab. For. Res.*, sp. publ. n° 26, 44 p., 4 pl. h.-t.

CONCLUSION GÉNÉRALE.

La microfaune dans les sédiments a été jusqu'ici relativement moins étudiée dans la partie occidentale de l'Océan Indien que dans sa partie orientale (régions indo-malaise et australienne en particulier), d'où l'intérêt de cette étude menée en milieu récifal et para récifal en dehors de toute influence d'apports turbides continentaux. Le Banc des Glorieuses se trouve situé en effet à plus de 200 milles nautiques dans le NW du continent malgache, dans le lit de l'alizé de secteur est, ainsi que sur le parcours du grand courant général Est-Ouest qui contourne Madagascar par le Nord.

Les principaux résultats qui se dégagent de cette étude sédimentologique et microfaunique sont les suivants :

1° L'action de l'alizé, qui prédomine neuf mois de l'année, détermine du point de vue géomorphologique une dissymétrie nette entre la façade SE du banc, au vent, et sa façade NW, sous le vent.

2° La granulométrie des sédiments montre que leur distribution est, comme il est logique, liée à la morphologie ainsi qu'au régime hydraulique installé au-dessus du plateau sous-marin.

3° L'analyse des sédiments met en évidence l'absence presque complète de Mollusques et d'Échinodermes, dont on ne trouve que de rares débris.

4° L'étude de la microfaune fait ressortir la pauvreté en Foraminifères planctoniques du milieu : celui-ci semble donc peu favorable à leur développement.

5° Les Ostracodes des Glorieuses présentent de nombreuses affinités avec ceux du plateau continental du NW de Madagascar.

6° On retrouve dans la partie occidentale de l'Océan Indien une faune variée de Bryozoaires que l'on croyait spécifique de la région indo-malaise, ce qui n'apparaît pas de manière évidente dans les études menées à l'île Maurice, aux Seychelles et à l'île Europa.

7° Enfin, le plateau sous-marin du Banc des Glorieuses se distingue par sa grande richesse en Foraminifères benthiques, dont la distribution est fonction de la bathymétrie et de la nature du substrat (zones d'herbiers, zones sableuses, etc.).

Manuscrit reçu au S.C.D. de l'O.R.S.T.O.M. le 11 octobre 1976.