

Le lagon sud-ouest et la marge insulaire sud de Nouvelle-Calédonie : importance et répartition des Foraminifères de grande taille

Jean-Pierre DEBENAY (1)

RÉSUMÉ

La Nouvelle-Calédonie, située dans le sud-ouest de l'Océan Pacifique, est entourée par un vaste complexe récifal limité vers le large par le récif-barrière. Celui-ci isole un lagon de largeur variable (jusqu'à 65 km dans le sud de l'île) et dont la profondeur ne dépasse pas 50 m, excepté au niveau des vallées sous-marines. Les sédiments qui s'y déposent sont presque exclusivement organogènes et les tests de Foraminifères — particulièrement ceux de grande taille — constituent une fraction importante des bioclastes (plus de 10 % dans tout le chenal et jusqu'à 80 % des bioclastes de taille supérieure à 0,5 mm).

*La zone étudiée peut se diviser en deux grands ensembles, l'un isolé de l'Océan par le récif-barrière formant le lagon proprement dit, l'autre plus profond et ouvert à l'influence océanique appartenant à la marge insulaire sud. Plus de 800 échantillons couvrant une superficie d'environ 3 000 km² y ont été prélevés. Tous ont subi un examen d'ensemble et 50 d'entre eux une analyse spécifique détaillée de la fraction supérieure à 0,5 mm. 111 espèces de Foraminifères ont été inventoriées. Les tests hyalins sont plus abondants dans les baies et dans les dépressions, alors que les tests porcelanés dominent sur le plateau corallien induré et dans les sables d'arrière-récif. Les tests agglutinés sont représentés essentiellement par les *Textulariidae* dans le lagon et par les *Ataxophragmiidae* et les *Lituolidae* sur la marge insulaire sud. Les espèces rencontrées sont pour la plupart déjà connues dans la province indopacifique.*

MOTS-CLÉS : Tropical — Pacifique — Nouvelle-Calédonie — Lagon — Récifs coralliens — Foraminifères.

ABSTRACT

THE SOUTHWESTERN LAGOON OF NEW CALEDONIA : ABUNDANCE AND DISTRIBUTION OF LARGE FORAMINIFERA

Located in the S.W. Pacific, New Caledonia is surrounded by a large coral reef complex. The depth of the south western lagoon which is limited by a barrier-reef, never exceeds 50 m except in the submarine valleys. Its width varies from 1 km (in the north) to more than 65 km (in the south). The studied region can be divided in two subregions. The first one is a true lagoon, limited by the barrier-reef and partly isolated from the Coral Sea; the second one is deeper and opened to the oceanic influence. The sediments are mainly of organic origin and foraminiferal tests, especially those of relatively large size (> 0,5 mm), represent a considerable part of bioclasts: up to 80 % of the bioclasts larger than 0,5 mm in some stations.

More than 800 samples have been collected, over an area about 3 000 sq. km in the south western part of the lagoon. Each was subjected to a general observation and 50 were selected for a detailed specific analysis of foraminiferal fauna in the fraction coarser than 0,5 mm. 111 species were found, most of them already recorded in the indopacific province.

(1) Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université de Dakar-Fann, Dakar, Sénégal.

Hyaline tests are more abundant in bays and depressions while porcelaneous ones are dominant in the external part of the lagoon and in the back-reef zone.

Marginopora vertebralis and Alveolinella quoyi are the most abundant Foraminifera in the lagoon. Heterolepa praecincta, Rosalina globularis, Quinqueloculina samoensis and Spirolina arietina are typical of coastal bays. Microfauna of the depressions and channels is dominated by Operculina gaimardi, Operculinella cummingii, Operculinella sp., Elphidium craticulatum, Marginopora vertebralis, Alveolinella quoyi, Spirolina arietina, Triloculina tricarinata, Quinqueloculina lamarekiana, Q. parkeri and Textularia orbica. In the external part of the lagoon and in the back-reef sands, the most abundant forms are Marginopora vertebralis, Peneroplis planatus, Schlumbergerina alveoliniformis and Textularia agglutinans.

In the south eastern zone, which is opened to the oceanic influence, the foraminiferal assemblage is dominated by Heterolepa praecincta, Amphistegina papillosa, A. radiata, Operculina bartschi, Lenticulina gibba, L. vortex, Sorites marginalis, Nubeculina divaricata and Ammobaculites reophaciformis. When strong currents occur, the assemblage is principally composed by Amphistegina radiata, A. quoyi, Operculina gaimardi, Heterostegina depressa and Gaudryina rugulosa.

KEY WORDS : Tropical — Pacific — New-Caledonia — Lagoon — Coral reefs — Foraminifera.

Introduction

La Nouvelle-Calédonie se situe dans le sud-ouest Pacifique entre 156° et 167° de longitude est et 18° et 23° de latitude sud (fig. 1). C'est une île montagneuse de 400 km de long sur 50 km de large

en moyenne, orientée nord-ouest/sud-est, qui se prolonge vers le sud par une ride immergée : la ride de Norfolk. Le climat est de type tropical insulaire à faible amplitude thermique : 22° en août, 26° en février. L'altitude élevée de l'île et le régime d'alizés de sud-est entraînent de grandes différences de

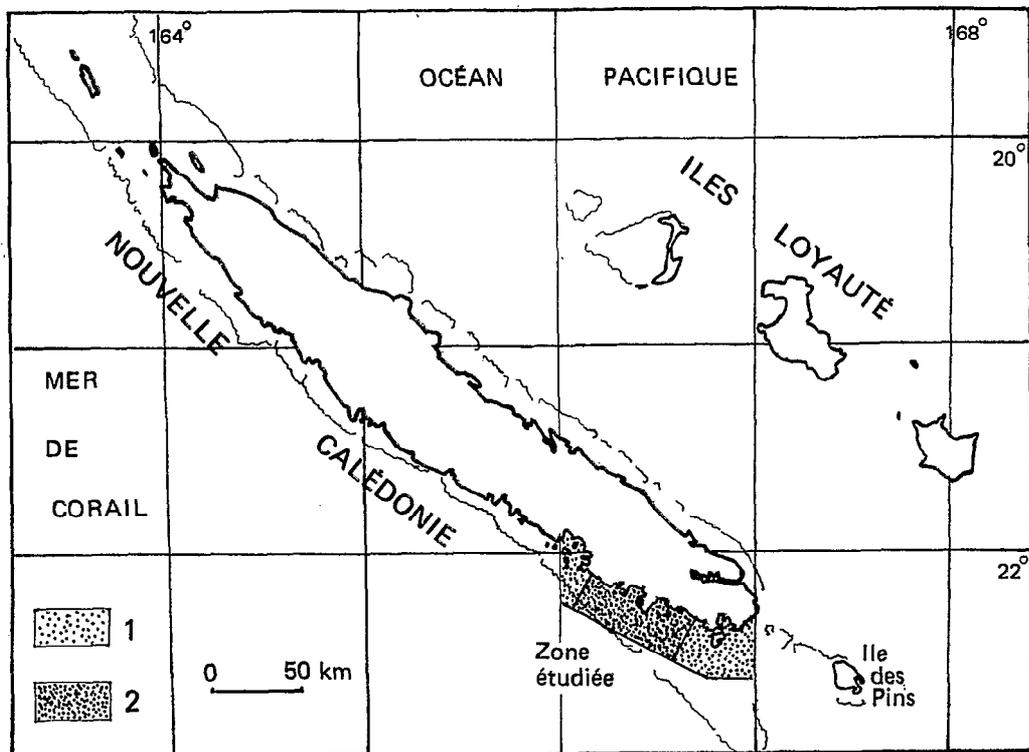


FIG. 1. Situation géographique : 1 : zone étudiée, 2 : étude sédimentologique détaillée

Location map: 1: studied area; 2: area of detailed sedimentological study

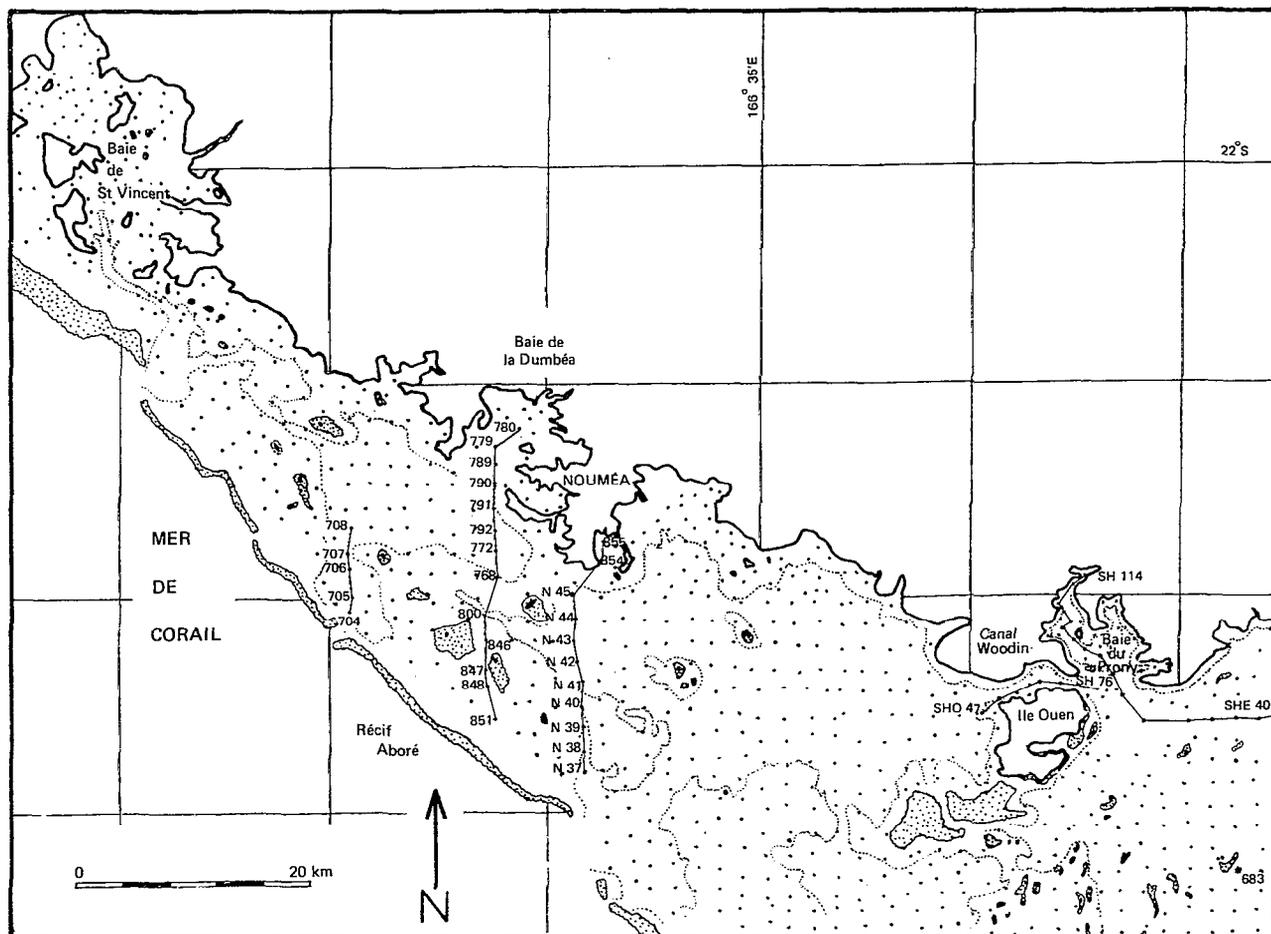


Fig. 2. — Localisation des échantillons (points) et des radiales définies dans le texte
 Map showing the location of samples (dots) and traverses defined in the text

pluviosité entre ses deux versants (4 000 mm à l'est, 1 000 mm à l'ouest). L'humidité relative de l'air est de 70 à 80 %.

Les premières études sur les Foraminifères de cette région ont été réalisées par GAMBINI (1959) et TOULOUSE (1966). MARGEREL (1981), utilisant une quarantaine d'échantillons, a déterminé 289 espèces, décrivant 2 espèces nouvelles. Cependant, ces trois auteurs se sont limités à un nombre réduit d'échantillons, tous prélevés dans la baie de Saint-Vincent ou à son voisinage immédiat. Le travail en cours s'appuie sur plus de 800 échantillons prélevés à la benne Neyrpic entre 1972 et 1978 par le Service Hydrographique de la Marine et par le Centre ORSTOM de Nouméa. Cet échantillonnage couvre l'ensemble du lagon sud-ouest et une partie de la marge insulaire sud, soit environ 3 000 km², en respectant une maille de 1 mille marin (fig. 2). Les résultats déjà obtenus permettent de donner une

première vue d'ensemble de la population de Foraminifères de grande taille et de ses rapports avec le sédiment.

1. Le lagon sud-ouest

Un complexe récifal borde l'île sur ses deux faces et la prolonge vers le nord et vers le sud. Il est limité par un récif-barrière d'une longueur totale de 1 500 km qui isole un lagon de largeur variable (65 km au sud-ouest de l'île). Ce complexe récifal est établi sur des gradins littoraux résultant du jeu de failles flexures longitudinales (DUGAS et DEBENAY, 1978 a).

Une coupe transversale dans le lagon sud-ouest (fig. 3) permet de mettre en évidence la zonation suivante du large vers la côte :

— Le récif-barrière qui émerge aux grandes marées

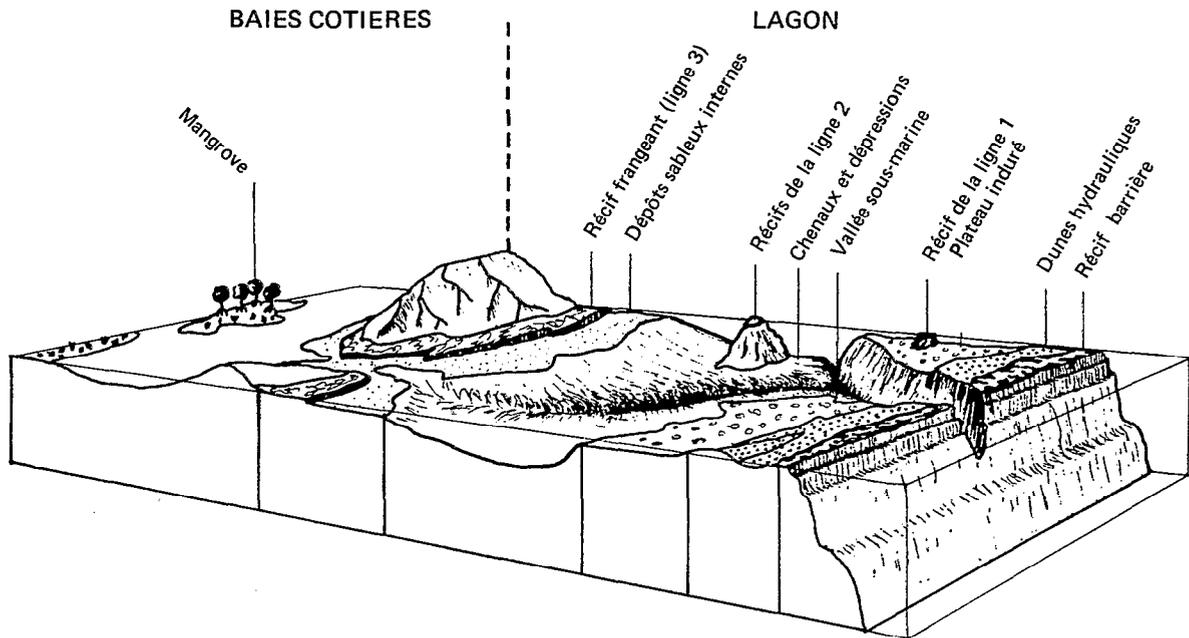


FIG. 3. — Coupe transversale du lagon
Schematic cross-section of the lagoon

basses et dont la pente externe, très abrupte, se prolonge par la pente insulaire qui atteint rapidement des profondeurs supérieures à 1 000 m.

— Le lagon comprenant une zone sableuse d'arrière récif-barrière (dune hydraulique) profonde de quelques mètres, un plateau corallien induré profond de 15 m en moyenne et riche en coraux et algues encroûtantes, un ou deux chenaux profonds de 25 à 40 m et une zone sableuse interne. En bordure de côte prend place un récif frangeant discontinu. Des récifs à cayes se développent dans le lagon ; en face de Nouméa, ils forment trois alignements parallèles à la côte (THOMASSIN, 1984).

— Les grandes baies (caractéristiques d'une côte de submersion) plus ou moins protégées de l'influence du lagon.

Des vallées sous-marines, vestiges d'une émergence passée entaillent les fonds depuis l'embouchure des rivières jusqu'au niveau des passes de la barrière récifale.

A l'est de l'île Ouen, la marge insulaire, plus profonde, s'ouvre davantage aux influences océaniques ; le récif-barrière ne se prolonge pas à ce niveau et l'île des Pins n'offre qu'une protection partielle (fig. 1).

L'hydrologie est marquée par un marnage faible (1,5 m en moyenne) et par un mouvement général de l'eau du sud-est vers le nord-ouest sous la poussée

des alizés dominants (ROUGERIE, *in* DUGAS et DEBENAY, 1981). Il en résulte que les eaux du lagon perdent progressivement leur caractère océanique, du large vers la côte, mais également du sud-est vers le nord-ouest (PERES et THOMASSIN, 1979). Les apports d'eau douce dans les baies varient suivant les conditions de pluviosité et peuvent être considérables lors des cyclones ou dépressions tropicales : 44,2 m³/s dans la rivière Dumbéa en mars 1971 (Service Hydrologique de l'ORSTOM). La température moyenne de l'eau de mer mesurée à Nouméa varie de 20°7 en août à 26°6 en février (LAUNAY, 1972). Elle est donc très favorable au développement d'édifices coralliens.

2. Cadre sédimentologique

Une analyse granulométrique de l'ensemble des échantillons a conduit à la réalisation de quatre cartes sédimentologiques au 1/50 000 (DUGAS et DEBENAY, 1978 b, 1980, 1981, 1982). Ces cartes, complétées par des études plus détaillées (en préparation), permettent de dégager les caractéristiques principales de la sédimentation dans le lagon sud-ouest. Les sédiments sont essentiellement des sables organogènes ; la teneur en Ca CO₃ qui dépasse fréquemment 90 % n'est inférieure à 50 % qu'au voisinage immédiat de la côte et dans les baies. Les lutites et

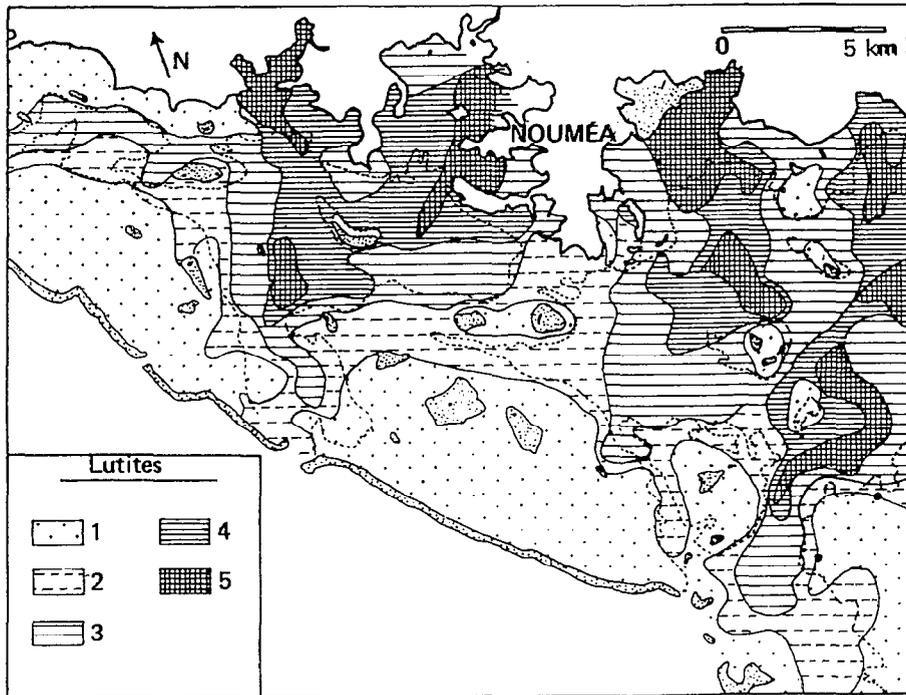


FIG. 4. — Carte de répartition des lutites : 1 : < 5 % ; 2 : 5 << 25 % ; 3 : 25 << 50 % ; 4 : 50 << 75 % ; 5 : > 75 %
 Map showing the distribution of silt and clay. 1 : < 5 % ; 2 : 5 << 25 % ; 3 : 25 << 50 % ; 4 : 50 << 75 % ; 5 : > 75 %

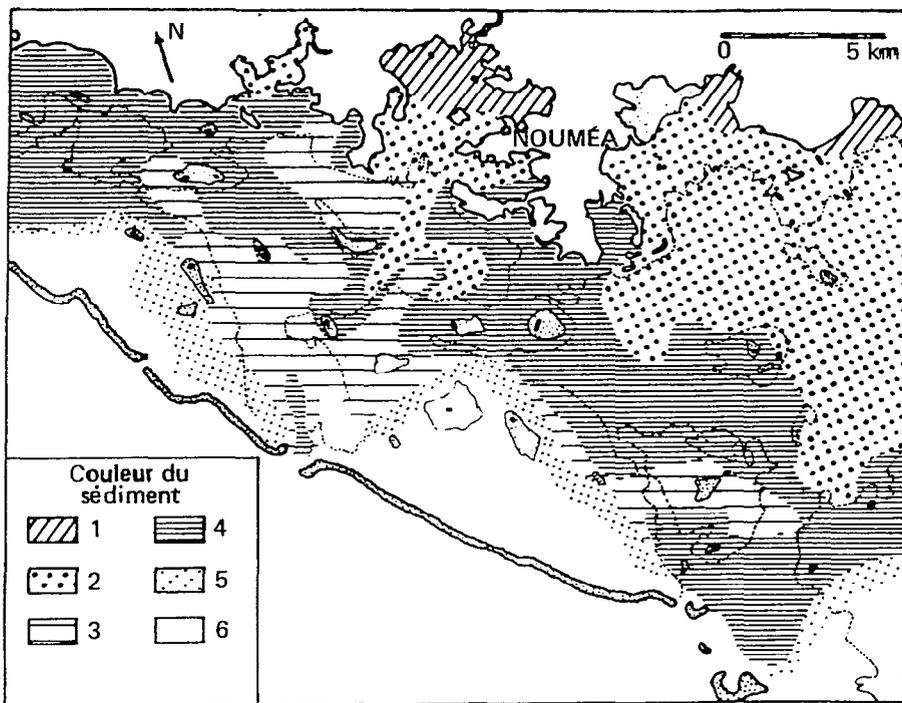


FIG. 5. — Carte de répartition des sédiments selon leur couleur. 1 : rouge ou brun ; 2 : ocre ; 3 : gris sombre ; 4 : gris clair ; 5 : jaune ; 6 : blanc

Map showing distribution of sediments according to their color. 1 : red or brown ; 2 : ochre ; 3 : deep grey ; 4 : grey ; 5 : yellow ; 6 : white

calculutites ne prennent une certaine importance que dans les chenaux, où elles constituent plus de 10 % du sédiment, dans les vallées sous-marines (plus de 30 %) et surtout dans certains fonds de baies (plus de 50 %) (fig. 4).

Les baies reçoivent les sédiments détritiques transportés par les cours d'eau. Cet apport est faible en temps normal, car la plus grande partie des éléments en suspension se dépose dans les plaines côtières ou est piégée dans les mangroves, mais il peut devenir important pendant les cyclones. La charge solide transportée par la Dumbéa après le passage du cyclone « Brenda » a été estimée à 15 000 t (BALTZER et TRESCASES, 1971). Elle est principalement constituée de lutites dont une faible partie atteint le lagon.

Trois populations sédimentaires coexistent qui sont mises en évidence par le tracé des courbes de fréquence. La première, de mode égal à 0,5 mm, a une vaste répartition ; dans les baies, elle est remplacée par une seconde (mode = 0,063 mm) qui s'étend dans les vallées sous marines. Une troisième (mode = 0,125 mm) s'étend à l'arrière du récif-barrière et au plateau corallien. La couleur des sédiments est étroitement liée à leur composition chimique, d'une part, et aux conditions de dépôt, d'autre part. La couleur ocre, correspondant à la présence de plus de 2 % de Fe_2O_3 dans la fraction fine, montre l'extension de l'influence terrigène (fig. 5).

Les courants de marée parcourent les chenaux du sud-est vers le nord-ouest pendant le flot et en sens inverse durant le jusant, lorsque les alizés n'ont pas une force suffisante pour les contrarier. L'accélération du mouvement de l'eau, jusqu'à 1 m/s dans les zones où le lagon est en partie obstrué par des récifs internes (îlot Maître, par ex.), provoque un vannage des sédiments qui sont débarrassés de leurs fractions les plus fines (effet Venturi). L'action conjuguée des vagues et des courants de marée empruntant les passes ou passant au-dessus du récif-barrière produit un phénomène identique à l'arrière du récif-barrière et sur le plateau corallien. Les sédiments y sont bien triés ($\sigma\phi > 1,5$), contrairement à ceux des chenaux.

3. Méthode d'étude

Le traitement de l'ensemble des échantillons a montré que seuls les Foraminifères de taille supérieure à 0,5 mm sont susceptibles de représenter une part importante du sédiment. Même lorsqu'ils sont abondants, les tests de taille inférieure n'ont qu'une incidence minime sur le poids des fractions isolées par tamisage. Il a donc été décidé d'étudier séparément les Foraminifères de taille supérieure

ou inférieure à 0,5 mm, les premiers étant seuls pris en compte pour la présente étude. La méthode utilisée fut le comptage manuel sous la loupe bino-culaire des grains de la fraction 0,5-2 mm. Les fractions supérieures à 2 mm ont été éliminées pour éviter les distorsions dues à la présence de quelques très grandes coquilles qui faussent les comptages. Dans un premier temps, le comptage était destiné à évaluer l'importance relative des Foraminifères et Mollusques. Suivant la nature de l'association, 100 à 200 grains ont été comptés en tenant compte de leur taille relative. Dans un deuxième temps, seuls les tests de Foraminifères ont été pris en compte. 100 tests ont été comptés, puis le pourcentage relatif de chaque type (agglutiné, porcelané, hyalin) a été calculé. Enfin, 50 échantillons ont été retenus pour comptage et calcul du pourcentage relatif des différentes espèces. Suivant la diversité spécifique, 100 à 300 tests ont été comptés. Ces échantillons sont répartis suivant 5 radiales choisies pour représenter la plupart des environnements rencontrés (fig. 2). La radiale 1 (780 à 851) recouvre la plupart des milieux lagunaires depuis la baie envasée de la Dumbéa jusqu'à la dune hydraulique d'arrière récif-barrière. La radiale 2 (855 à N37) s'étend d'une baie côtière peu envasée jusqu'au voisinage de la passe, en suivant une dépression de profondeur supérieure à 20 m. La radiale 3 (704 à 708) se situe au voisinage d'une passe. La radiale 4 (SH114 à SHE40) part de la baie du Prony, très envasée, pour s'étendre sur la marge insulaire sud. La radiale 5 (SHO47 à SH76), enfin, passe du lagon à la marge insulaire sud en suivant le canal Woodin où règnent de forts courants.

4. Importance relative des grands Foraminifères dans les fractions grossières du sédiment

Une première synthèse des résultats obtenus a permis l'élaboration de quatre cartes au 1/50 000 intitulées « Cartes de répartition des populations de Foraminifères et Mollusques dans le lagon de Nouvelle-Calédonie » et publiées en annexe des cartes sédimentologiques (DEBENAY, *in* DUGAS et DEBENAY, 1978 b, 1980, 1981, 1982). Ces cartes purement descriptives font apparaître les caractères les plus généraux.

L'importance des Foraminifères dans la sédimentogénèse varie considérablement d'un échantillon à l'autre. Ils peuvent être totalement absents de la fraction 0,5 mm-2 mm dans certains échantillons des baies côtières, mais peuvent constituer jusqu'à 80 % de cette même fraction dans la partie est du lagon. La carte (fig. 6) a été tracée à partir de ces comptages en retenant la valeur limite de 10 % de

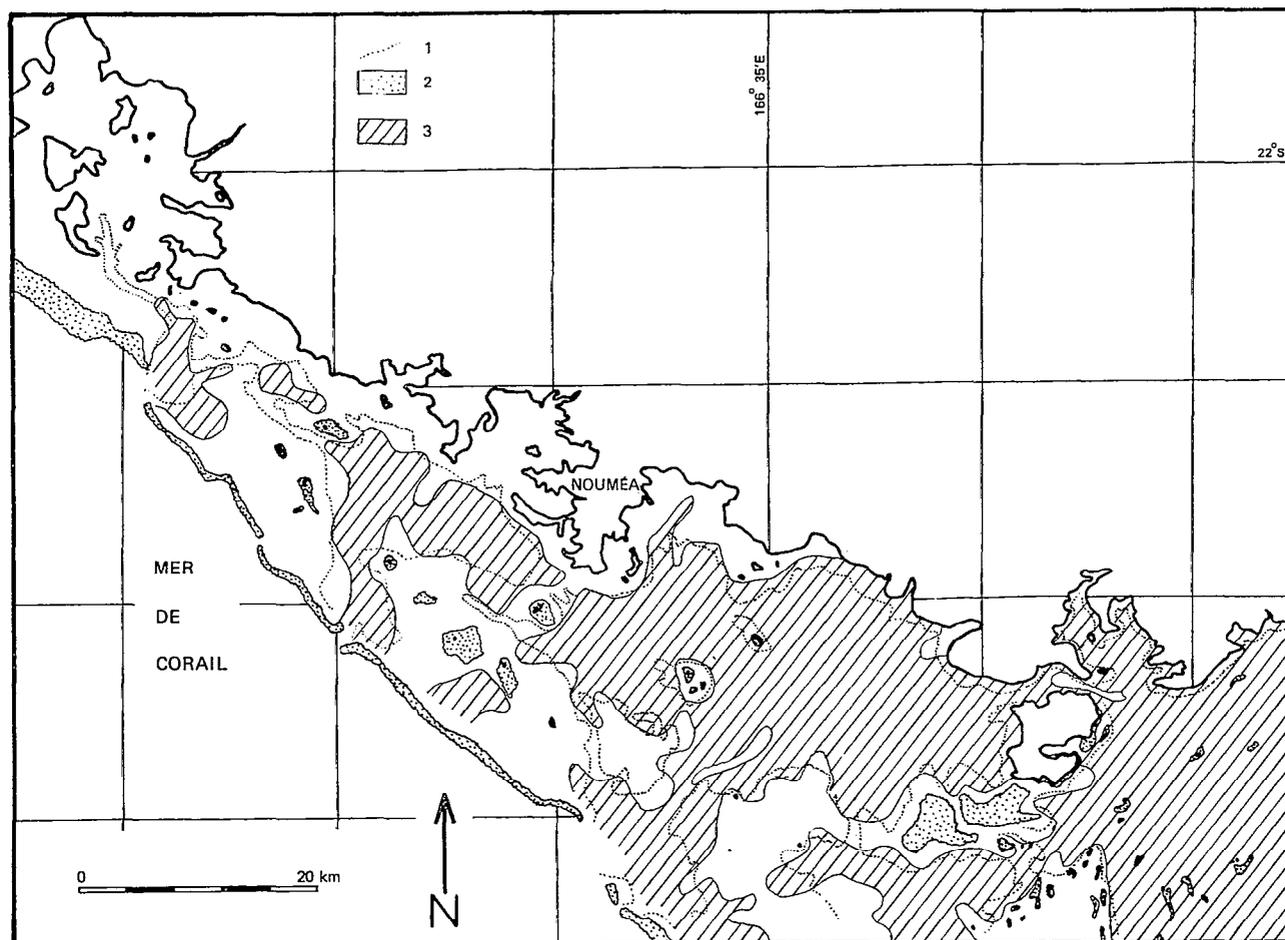


FIG. 6. — Importance relative des grands Foraminifères dans les fractions grossières : 1 : isobathe — 20 m ; 2 : récifs ; 3 : plus de 10 % de Foraminifères

Relative abundance of Foraminifera in the coarser fractions of sediments. 1: contour — 20 m; 2: coral reefs; 3: more than 10 % of foraminiferal tests

Foraminifères dans les fractions 0,5-2 mm. Ce chiffre a été choisi, car il marque une véritable frontière entre deux domaines nettement délimités. Une coïncidence presque parfaite existe en effet entre la limite ainsi cartographiée et l'isobathe — 20 m.

La sédimentation des lutites et calcilutites se faisant dans les fonds des chenaux et des vallées sous-marines (fig. 4), il serait possible d'envisager un lien entre l'abondance relative des Foraminifères et le colmatage des sables par des particules fines. Cette hypothèse doit cependant être rejetée en raison de la faible proportion de grands Foraminifères dans les baies côtières fortement envasées, à l'exception de la baie du Prony, plus profonde, prouvant par ailleurs que l'apport terrigène n'est pas la cause de la raréfaction des Foraminifères.

Ces constatations nous permettent d'affirmer que

l'abondance relative des Foraminifères de grande taille dans le sédiment :

1° n'est pas directement liée au développement de la fraction fine ;

2° n'est pas notablement influencée par les apports terrigènes ;

3° est très étroitement en rapport avec la profondeur.

Il faut cependant insister sur le fait que les chiffres donnés sont des chiffres relatifs. Leur diminution peut donc correspondre soit à un appauvrissement en Foraminifères, soit à un enrichissement en bioclastes d'origine différente, comme cela se produit avec l'apport de fragments coralliens au voisinage de certains récifs internes.

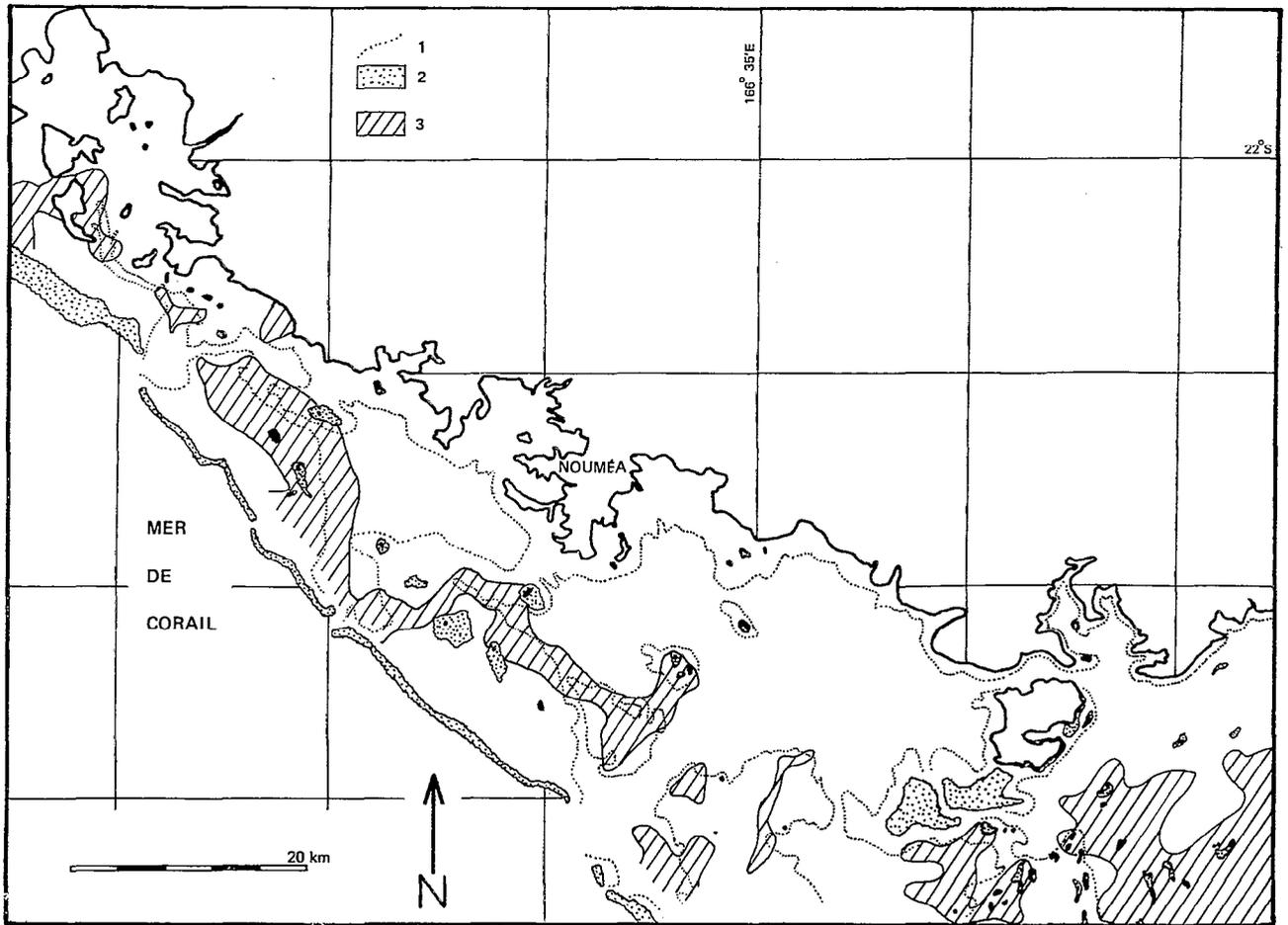


FIG. 7. — Importance relative de Foraminifères à test agglutiné : 1 : isobathe — 20 m ; 2 : récifs ; 3 : plus de 15 % de tests agglutinés
 Relative abundance of agglutinated foraminiferal tests. 1 : contour — 20 m ; 2 : coral reefs ; 3 : more than 15 % of agglutinated tests

5. Pourcentages relatifs des Foraminifères en fonction de la nature de leur test

5.1. FORAMINIFÈRES À TEST AGGLUTINÉ

La limite de 15 %, la plus significative dans la répartition des tests agglutinés a été cartographiée (fig. 7). La comparaison avec les figures 4 et 5 permet de constater qu'à l'intérieur du lagon cette limite est dépassée dans les sables peu vaseux (moins de 10 % de lutites) qui n'appartiennent pas aux « fonds blancs » situés en arrière du récif-barrière. La nature du sédiment semble moins déterminante dans la partie sud du lagon, plus profonde et plus exposée à l'influence du large, puisqu'on trouve plus de 15 % de tests agglutinés dans des sédiments très vaseux (plus de 75 % de lutites). Cependant, il ne s'agit pas des mêmes espèces, le lagon proprement dit étant le domaine des Textulariidae, alors que la

marge insulaire du sud-est est celui des Ataxophragmiidae et des Lituolidae.

5.2. FORAMINIFÈRES À TEST PORCELANÉ

L'arrière du récif-barrière et le plateau corallien, plus interne, constituent le domaine où les tests porcelanés ont la plus grande importance relative puisqu'elle dépasse 50 % (fig. 8). Cette valeur, qui n'est pratiquement jamais atteinte dans le chenal, peut l'être dans certaines baies côtières. Les familles les mieux représentées sont les Soritidae et les Alveolinidae.

5.3. FORAMINIFÈRES À TEST HYALIN

Leur importance relative est grande (plus de 30 %) dans l'ensemble du lagon, exceptés la zone d'arrière récif-barrière et le plateau corallien (fig. 9). Dans

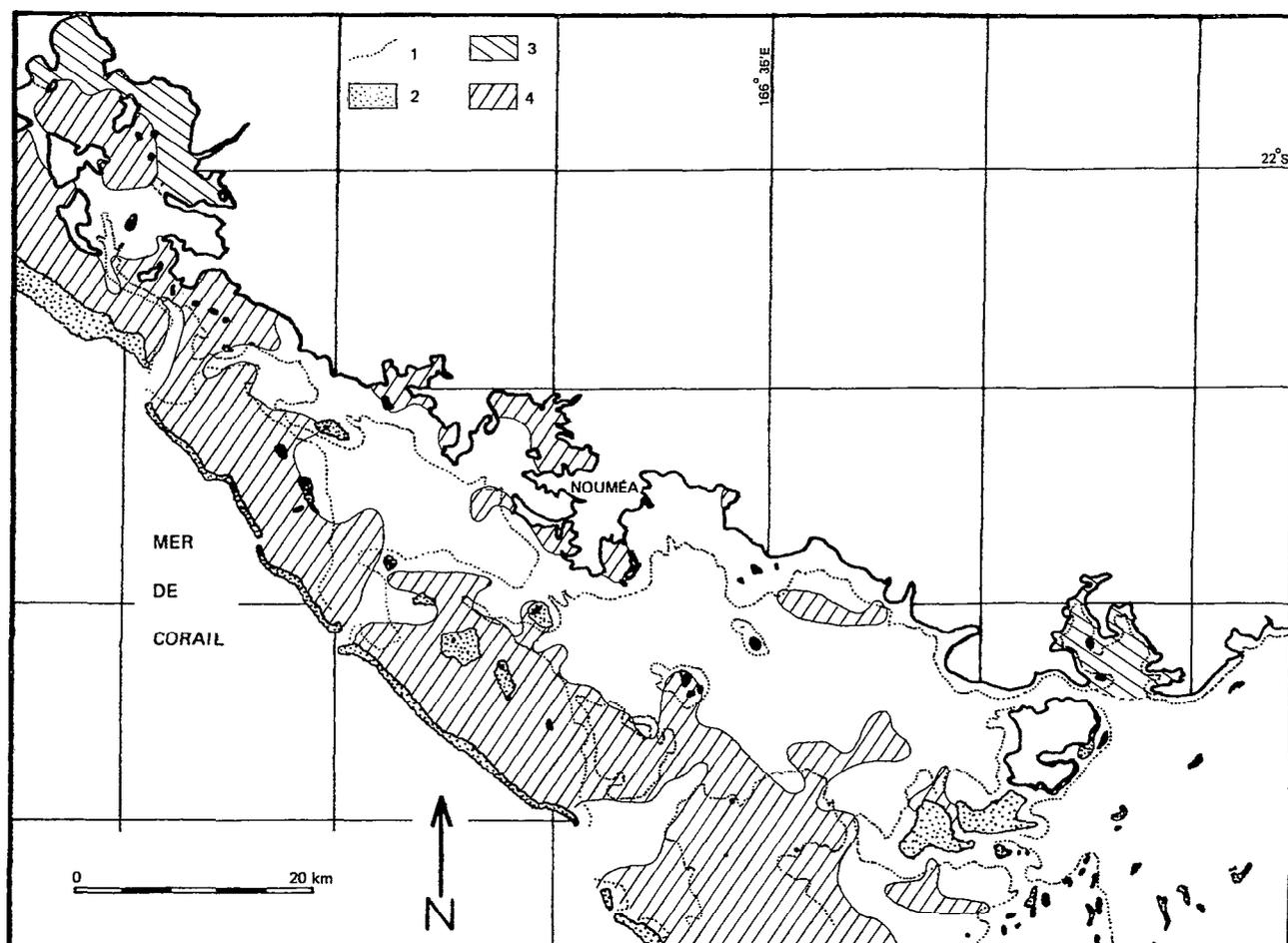


FIG. 8. — Importance relative des Foraminifères à test porcelané : 1 : isobathe — 20 m ; 2 : récifs ; 3 : moins de 10 % ; 4 : plus de 50 % de tests porcelanés

Relative abundance of porcelaneous foraminiferal tests. 1: contour — 20 m ; 2: coral reefs ; 3: less than 10 % ; 4: more than 50 % of porcelaneous tests

la baie de Saint-Vincent, les valeurs très dispersées ne permettent pas de réaliser une cartographie. Une différence très nette apparaît entre le lagon lui-même, où les espèces à test hyalin appartiennent essentiellement à la superfamille des Rotaliacea, et la marge insulaire du sud-est où elles sont remplacées par des espèces appartenant aux super familles des Orbitoidacea et des Cassidulinacea.

5.4. CONCLUSION

Tous les auteurs ne sont pas d'accord sur la signification exacte des thanatocœnoses. MAIKLEM (1970) pense qu'en raison de leur faible densité, les tests de Foraminifères sont plus aisément transportés que les autres bioclastes et LE CALVEZ, *in* GUILCHER *et al.* (1975), signale qu'à Mayotte les tests

entraînés plus ou moins loin échouent dans des zones calmes, où ils s'accumulent. Au contraire TODD (1961) et HUGHES (1977) pensent que l'abondance des tests vides prouve la proximité des lieux habituels de vie.

Certains tests récoltés en Nouvelle-Calédonie présentent une usure considérable. Si, comme le suggère MONTAGGIONI (1981), le degré d'usure des tests est lié au transport qu'ils ont subi, les thanatocœnoses sont en partie allochtones. L'observation des biocœnoses (en cours) permettra de préciser ce point. Quoi qu'il en soit, le calcul de la proportion des tests de Foraminifères de nature différente entrant dans la composition des sables grossiers permet de faire apparaître une zonation de la côte vers le récif-barrière. Les tests hyalins sont en faible

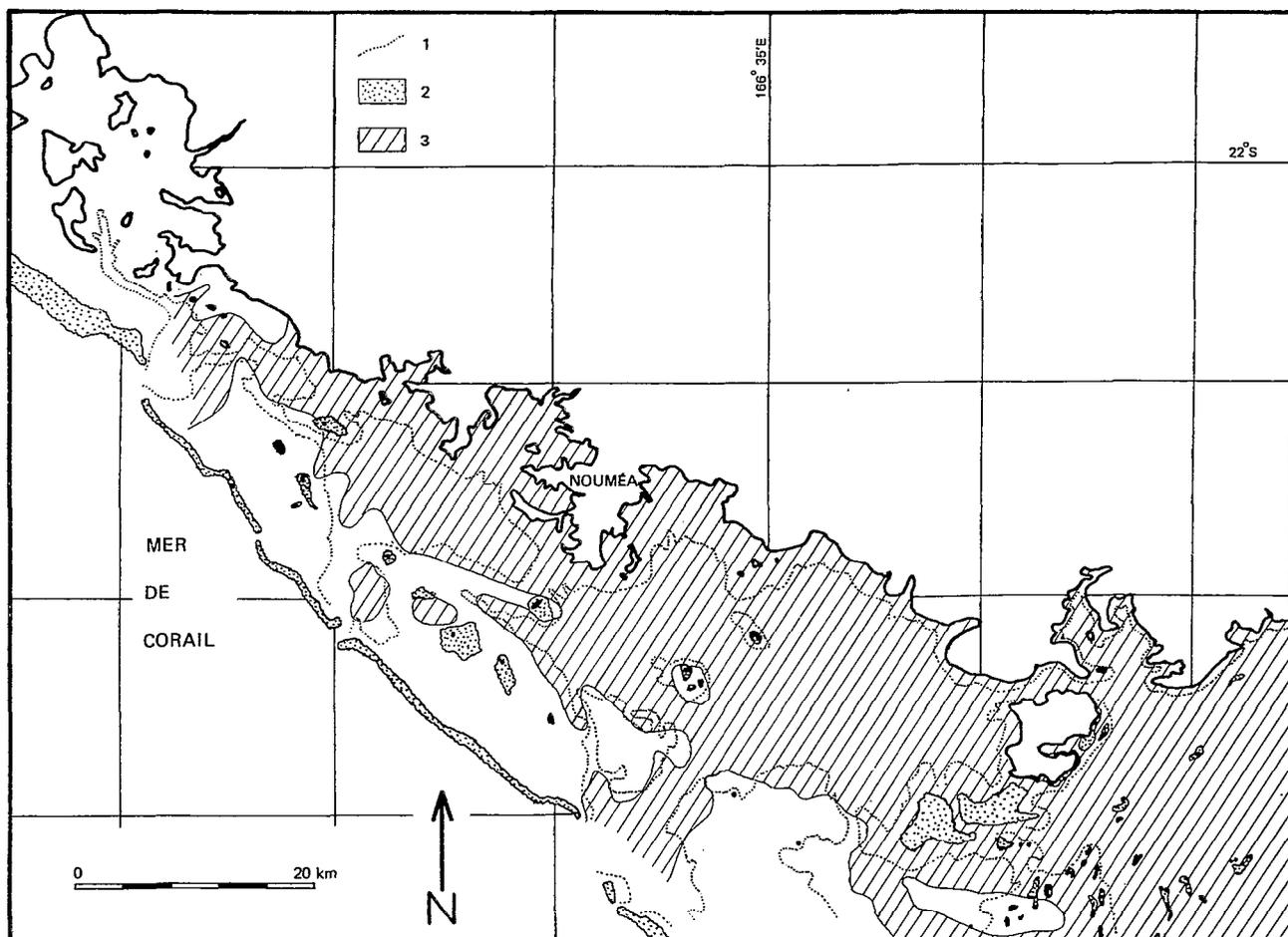


FIG. 9. — Importance relative des Foraminifères à test hyalin : 1 : isobathe — 20 m ; 2 : récifs ; 3 : plus de 30 % de tests hyalins
Relative abundance of hyaline foraminiferal tests. 1: contour — 20 m; 2: coral reefs; 3: more than 30 % of hyaline tests

proportion sur le plateau corallien et dans les sables d'arrière récif-barrière où les tests porcelanés sont largement dominants. Les tests agglutinés n'ont un peu d'importance qu'à la limite entre ces deux domaines. Sur la marge insulaire ouverte à l'influence du large, les tests porcelanés sont peu abondants alors que les agglutinés sont mieux représentés.

Les comptages ayant été effectués sur des thanatocénoses, il est possible d'envisager l'utilisation de ce type de répartition en paléocéologie.

6. Répartition spécifique des Foraminifères de grande taille

111 espèces de Foraminifères de grande taille ont été inventoriées dans les échantillons étudiés en retenant la classification de LOEBLICH et TAPPAN

(1964). La répartition de ces espèces est présentée sur le tableau I. La répartition par famille est donnée sur les figures 10, 11 et 12.

6.1. LITUOLACEA

Espèces récoltées :

Reophax sp., *Nouria polymorphinoides* Heron-Allen et Earland, *Ammobaculites reophaciformis* Cushman (Pl. I, fig. 1 et 2), *Textularia agglutinans* d'Orbigny, *T. candeiana* d'Orbigny, *T. conica* d'Orbigny, *T. foliacea* Heron-Allen et Earland, *T. foliacea* Heron-Allen et Earland var. *oceanica* Cushman, *T. kerimbaensis* Said, *T. orbica* Lalicker et Mc Culloch (Pl. I, fig. 4), *T. pseudogramen* Chapman et Parr, *Siphonotextularia* sp., *Gaudryina rugulosa* Cushman (Pl. I, fig. 3), *Gaudryina siphonifera* (Brady), *Clavulina multicamerata* Chapman, *Clavulina difformis*

Brady (Pl. I, fig. 6), *Clavulina pacifica* Cushman (Pl. I, fig. 5).

A l'intérieur du lagon, cette super famille est représentée par les Textulariidae, avec essentiellement *Textularia foliacea* Heron-Allen et Earland et *T. orbica* Lalicke et Mc Culloch. Dans la partie sud-est du lagon, plus profonde et plus ouverte à l'influence du large, c'est *Ammobaculites reophaciiformis* Cushman qui représente la presque totalité des formes agglutinées. Entre l'île Ouen et la Grande Terre, dans le canal Woodin balayé par de forts courants de marée, *Gaudryina rugulosa* Cushman prédomine.

MONTAGGIONI (1981) fait remarquer que les tests agglutinés observés dans l'archipel des Mascareignes donnent une représentation erronée de la répartition des biocénoses en raison de leur fragilité face aux agents hydrodynamiques. On constatera cependant que dans le domaine étudié, les Lituolacea donnent une indication précise sur les conditions de milieu : *Textularia* se développe dans le lagon proprement dit, *Ammobaculites* sur la marge insulaire et *Gaudryina rugulosa* Cushman dans les zones de forts courants. MARGEREL (1981) signale la présence de cette espèce au voisinage des passes, ce qui confirme son affinité pour les forts courants de marée.

6.2. NUBECULARIIDAE

Espèces récoltées :

Weisnerella auriculata (Egger), *Spiroloculina angulata* Cushman, *S. antillarum* d'Orbigny, *S. caduca* Cushman, *S. communis* Cushman et Todd, *S. corrugata* Cushman et Todd, *S. samoensis* Cushman (Pl. I, fig. 11), *Spiroloculina* sp. 1, *Nubeculina divaricata* (Brady), *Nodobacularia sageninaeformis* Hofker, *Vertebralina insignis* Brady (Pl. I, fig. 9), *V. striata* d'Orbigny.

Le principal représentant de cette famille et le plus répandu est *Spiroloculina communis* Cushman et Todd. Cette espèce est cependant plus abondante dans les baies et absente au voisinage du récif-barrière, dans la baie du Prony et dans le canal Woodin. *Nodobacularia sageninaeformis* Hofker, fixé sur des fragments de coquilles a été trouvé en abondance à proximité d'une passe. *Nubeculina divaricata* (Brady) ne présente quelque importance que dans les sédiments les plus exposés à l'influence océanique.

6.3. MILIOLIDAE

Espèces récoltées :

Quinqueloculina granulocostata Germeraad, *Quinqueloculina* cf. *irregularis* d'Orbigny, *Q. kerimbatica* (Heron-Allen et Earland), *Q. lamarckiana* d'Orbigny, *Q. parkeri* Brady, *Q. pittensis* Albani, *Q. samoensis* Cushman, *Q. striatula* Cushman (Pl. I, fig. 7),

Q. sulcata d'Orbigny (Pl. I, fig. 12). Huit espèces de *Quinqueloculina* ont également été reconnues, mais n'ont pu être encore déterminées. *Flintina bradyana* Cushman, *Massilina crenata* (Karrer), *Ammomassilina alveoliniformis* (Millett), *Pseudomassilina australis* (Cushman), *P. macilenta* (Brady), *Pyrgo denticulata* (Brady), *P. striolata* (Brady) (Pl. II, fig. 1), *P. subglobulus* Parr, *Pyrgo* sp. 1, *Triloculina littoralis* Collins, *T. marshallana* Todd (Pl. II, fig. 8), *T. oblonga* (Montagu), *T. tricarinata* d'Orbigny, *T. trigonula* Lamarck. Quatre espèces de *Triloculina* restent à déterminer. *Hauerina diversa* Cushman (Pl. II, fig. 2), *Pseudohauerina occidentalis involuta* Cushman, *Schlumbergerina alveoliniformis* (Brady), *Articulina pacifica* (Cushman), *Parrina bradyi* (Millett).

Si cette famille est représentée par une grande variété d'espèces (une quarantaine réparties en une dizaine de genres), son importance quantitative parmi les Foraminifères de grande taille est relativement réduite. Seules *Triloculina tricarinata* d'Orbigny dans un sédiment de vallée sous-marine (50 m), et *Schlumbergerina alveoliniformis* (Brady) prennent localement de l'importance (tabl. I), cette dernière espèce étant liée à des sédiments sableux.

6.4. SORITIDAE

Espèces récoltées :

Peneroplis pertusus (Forskal) (Pl. II, fig. 4), *P. planatus* (Fichtel et Moll), *Spirolina arielina* (Batsch) (Pl. II, fig. 3), *Sorites marginalis* (Lamarck) (Pl. II, fig. 5), *Amphisorus hemprichii* Ehrenberg, *Broeckina orbitolitoïdes* (Hofker) (Pl. II, fig. 6), *Marginopora vertebralis* Quoy et Gaimard.

Les espèces *Peneroplis pertusus* (Forskal) et *Spirolina arielina* (Batsch) ont été distinguées au sein des Peneroplidae bien que cette distinction soit arbitraire, les deux formes correspondant probablement à deux morphologies possibles d'une même espèce. Cette distinction permet cependant de remarquer (tabl. I) que la forme déroulée est la plus fréquente, ce qui correspond aux observations de MONTAGGIONI (1981) et confirme le caractère non accidentel du déroulement. Une troisième espèce : *Peneroplis planatus* (Fichtel et Moll) peut être assez abondante dans le lagon et en particulier dans sa partie la plus externe, alors que, comme les espèces précédentes, elle n'existe pas sur la marge insulaire du sud-est.

Les Soritidae jouent un grand rôle dans la constitution des sables grossiers avec en particulier *Marginopora vertebralis* Quoy et Gaimard qui peut constituer jusqu'à plus de 90 % des tests sur le plateau corallien. Elle est moins abondante dans le chenal et totalement absente de la marge insulaire et des fonds de baies.

6.5. ALVEOLINIDAE

Le seul représentant de cette famille est *Alveolinella quoyi* d'Orbigny (Pl. II, fig. 7). On le trouve fréquemment dans le chenal et les vallées sous-marines où il peut constituer jusqu'à 20 % des tests. Leur usure souvent très poussée témoigne, pour ces tests robustes, d'un transport important. Ils sont très rares dans les baies et pratiquement absents en arrière du récif-barrière.

6.6. NODOSARIACEA, BULMINACEA, DISCORBACEA

Espèces récoltées :

Lenticulina gibba (d'Orbigny), *L. vortex* (Fichtel et Moll) (Pl. II, fig. 8), *Gullulina regina* (Brady, Parker et Jones), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Discorbis* sp., *Canceris indicus* (Cushman), *Rosalina globularis* d'Orbigny, *Siphonina tubulosa* Cushman (Pl. II, fig. 9), *Epistomaroides polystomelloides* (Parker et Jones).

Ces trois super familles sont peu représentées parmi les Foraminifères de grande taille. On notera cependant la présence de *Lenticulina gibba* (d'Orbigny) et de *L. vortex* (Fichtel et Moll) sur la marge insulaire sud-est et de *Rosalina globularis* d'Orbigny dans la baie de la Dumbéa.

6.7. ROTALIIDAE, CALCARINIDAE

Espèces récoltées :

Pararotalia ozawai (Asano) (Pl. II, fig. 10), *Pegidia dubia* (d'Orbigny), *Calcarina hispida* Brady (Pl. III, fig. 1 et 2), *Baculogypsina sphaerulata* (Parker et Jones) (Pl. III, fig. 3).

Pararotalia ozawai (Asano), seul représentant remarquable des Rotaliidae est abondant dans un échantillon prélevé dans une baie, à proximité du récif frangeant. Ceci s'accorde avec les observations de MARGEREL (1981) qui constate son abondance dans les parages des îles et des îlots en bordure de côte. Les calcarinidae sont dans l'ensemble peu fréquents et peu abondants.

6.8. ELPHIDIIDAE

Espèces récoltées :

Elphidium craticulatum (Fichtel et Moll) (Pl. III, fig. 4), *E. simplex* Cushman.

Cette famille ne comprend que deux espèces de grandes taille : *Elphidium simplex* Cushman, récolté en une seule station en baie du Prony et *Elphidium craticulatum* (Fichtel et Moll) ; ce dernier est très fréquent et peut constituer plus de 10 % des tests dans les sédiments du chenal le plus interne du lagon.

Fréquemment associé à *Helerolepa praecincla*, il semble lié aux sédiments riches en lutites.

6.9. NUMMULITIDAE

Espèces récoltées :

Operculina ammonoides (Gronovius) (Pl. III, fig. 6), *O. bartschi* Cushman, *O. gaimardi* d'Orbigny, *Operculinella cummingii* (Carpenter) (Pl. III, fig. 5), *Operculinella* sp., *Heterostegina curva* Moebius, *H. depressa* d'Orbigny, *H. operculinoides* Hofker (Pl. III, fig. 7).

Operculina gaimardi d'Orbigny est l'espèce la plus fréquente et la plus abondante. On la retrouve aussi bien dans les baies que dans le chenal ou sur la marge insulaire sud-est ; elle est absente des sédiments d'arrière-récif. Dans la baie du Prony elle est remplacée par une forme extrêmement aplatie, présentant un gros bouton central, attribuée à *Operculina bartschi* Cushman, et abondante dans les sédiments vaseux. Deux espèces d'*Operculinella* : *O. cummingii* (Carpenter) et *Operculinella* sp., se trouvant dans le lagon proprement dit et plus particulièrement dans le chenal. Cette dernière espèce a été signalée par LE CALVEZ, in GUILCHER *et al.* (1965), à Mayotte et par MARGEREL (1981) dans la baie de Saint-Vincent.

Les trois espèces d'*Heterostegina* inventoriées sont rares et peu fréquentes (tabl. I).

6.10. ORBITOIDACEA

Espèces récoltées :

Eponides repandus (Fichtel et Moll), *Poroeponides cribrorrepandus* Asano et Uchio, *P. lateralis* (Terquem) (Pl. III, fig. 8), *Amphistegina* cf. *lessonii* d'Orbigny, *A. papillosa* Said (Pl. III, fig. 9), *A. quoyi* d'Orbigny, *A. radiata* (Fichtel et Moll), *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), *Planorbulina acervalis* Brady, *Planorbulinella larvala* (Parker et Jones), *Gypsina globula* Reuss, *Cymbaloporella tabellaeformis* (Brady), *Cymbaloporella squamosa* (d'Orbigny), *Cymbaloporella bradyi* (Cushman).

Les Amphistegines constituent l'essentiel des représentants de cette super famille, avec quatre espèces : *A. papillosa*, *A. quoyi*, *A. radiata* et *A. cf. lessonii*. Dans cette dernière espèce ont été regroupées toutes les formes proches de *A. lessonii* ; une étude systématique plus détaillée, en préparation, devrait permettre d'isoler plusieurs espèces. *Amphistegina* cf. *lessonii* est largement répandue, mais cela peut être dû au regroupement sous cette appellation d'espèces différentes. *A. radiata* est partout présente, mais elle n'est abondante que sur la marge insulaire sud-est et dans le canal Woodin, parcouru par de forts courants, où elle voisine avec *A. quoyi*. *A. papillosa* est limitée à la marge insulaire.

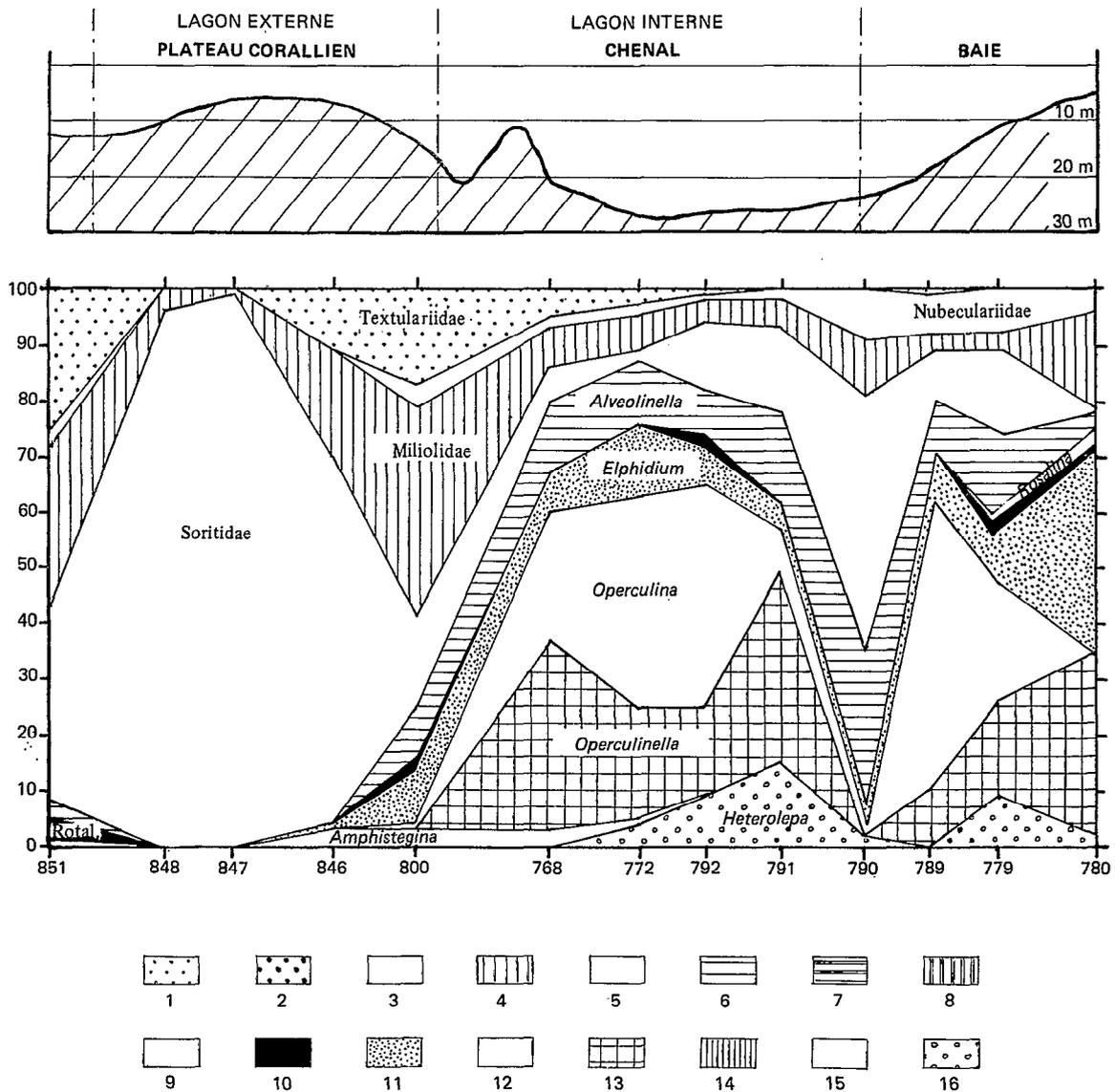


FIG. 10. — Radiale 1.1 : 1 : Textulariidae ; 2 : Lituolacea sauf Textulariidae ; 3 : Nubeculariidae ; 4 : Miliolidae ; 5 : Soritidae ; 6 : Alveolinella ; 7 : Nodosariacea ; 8 : Buliminacea ; 9 : Discorbacea ; 10 : Rotaliacea sauf *Elphidium*, *Operculina*, *Operculinella* ; 11 : *Elphidium* ; 12 : *Operculina* ; 13 : *Operculinella* ; 14 : Orbitoidacea sauf *Amphistegina* ; 15 : *Amphistegina* ; 16 : *Heterolepa*
 Traverse 1.1 : 1 : Textulariidae ; 2 : Lituolacea except Textulariidae ; 3 : Nubeculariidae ; 4 : Miliolidae ; 5 : Soritidae ; 6 : Alveolinidae ; 7 : Nodosariacea ; 8 : Buliminacea ; 9 : Discorbacea ; 10 : Rotaliacea except *Elphidium*, *Operculina*, *Operculinella* ; 11 : *Elphidium* ; 12 : *Operculina* ; 13 : *Operculinella* ; 14 : Orbitoidacea except *Amphistegina* ; 15 : *Amphistegina* ; 16 : *Heterolepa*

6.11. CASSIDULINACEA

Espèces récoltées :

Nonion subturgidum (Cushman), *Anomalina rostrata* (Brady) (Pl. III, fig. 11), *Heterolepa praecincta* (Karrer) (Pl. III, fig. 10), *Heterolepa subhaidingeri* Parr.

Heterolepa praecincta (Karrer) est l'espèce la plus remarquable. Présente dans la baie de la Dumbéa

où elle est peu abondante, elle se rencontre aussi dans un échantillon de fond de vallée sous-marine où elle constitue 32 % des tests. Mais c'est sur la marge insulaire sud-est qu'elle devient très fréquente, puisqu'on la rencontre dans tous les échantillons, et en particulier dans la baie du Prony où elle constitue par endroit la quasi-totalité des tests (tabl. I).

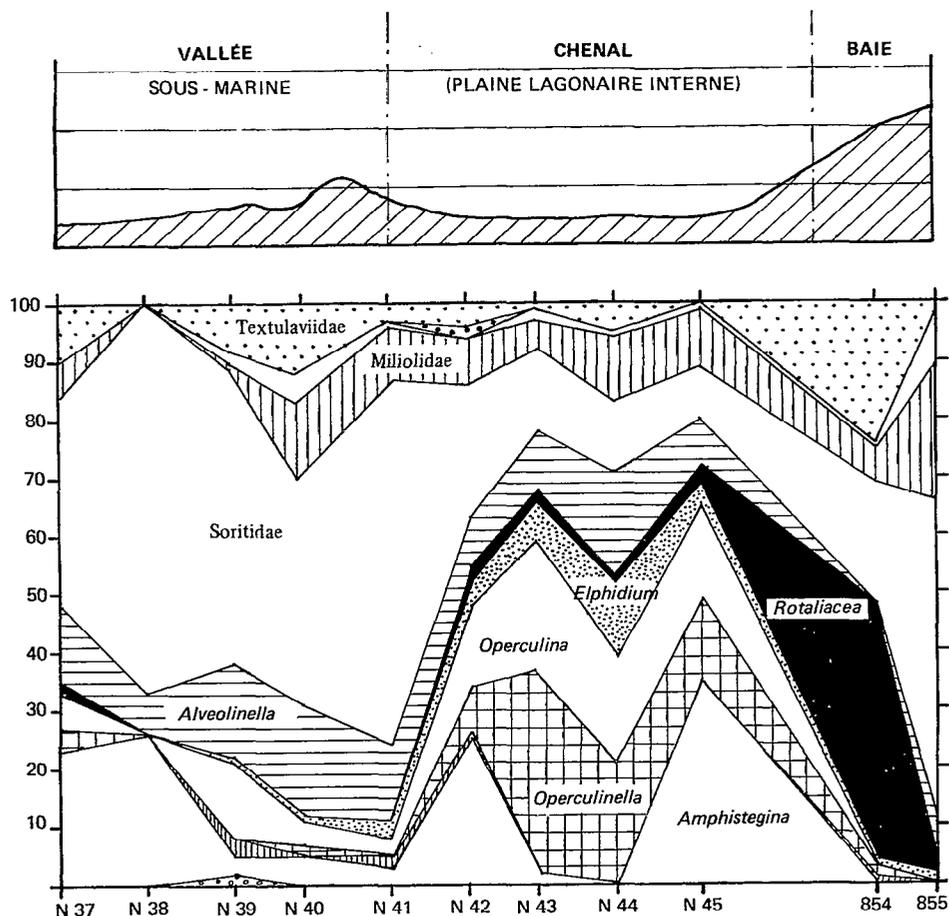


Fig. 11. — Radiale 2. Mêmes symboles qu'à la fig. 10

Traverse 2. Same symbols as in fig. 10

7. Associations spécifiques

Plusieurs associations faunistiques typiques permettent de séparer de façon très significative les environnements où elles sont récoltées.

La première comprend *Amphistegina radiata*, *A. quoyi*, *Operculina gaimardi*, *Heterostegina depressa* et *Gaudryina rugulosa*. Elle correspond à un canal balayé par de violents courants de marée.

La seconde avec *Heterolepa praecincta*, *Amphistegina papillosa*, *A. radiata*, *Operculina bartschi*, *Lenticulina gibba*, *L. vortex*, *Sorites marginalis*, *Nubeculina divaricata* et *Ammobaculites reophaciiformis* se développe sur la marge insulaire sud-est, plus profonde et plus ouverte aux influences océaniques.

Dans la baie profonde et envasée du Prony, deux espèces constituent l'association faunistique : *Hetero-*

lepa praecincta, largement dominante et *Operculina bartschi*.

Le lagon proprement dit est caractérisé par l'abondance et la fréquence de *Marginopora vertebralis*, de *Alveolinella quoyi* et des Peneroplidae, mais il présente des associations spécifiques variables en fonction de ses différents compartiments.

Les sédiments des baies contiennent : *Heterolepa praecincta*, *Rosalina globularis*, *Quinqueloculina samoensis* et *Spirolina arietina* pour les plus typiques, auxquelles s'ajoutent : *Alveolinella quoyi*, *Elphidium craticulatum*, *Operculina gaimardi*, *Operculinella* sp.

La microfauve des chenaux est constituée de *Operculina gaimardi*, *Operculinella cummingii*, *Operculinella* sp., *Elphidium craticulatum*, *Marginopora vertebralis*, *Alveolinella quoyi*, *Spirolina arietina*, *Triloculina tricarinata*, *Quinqueloculina lamareckiana*,

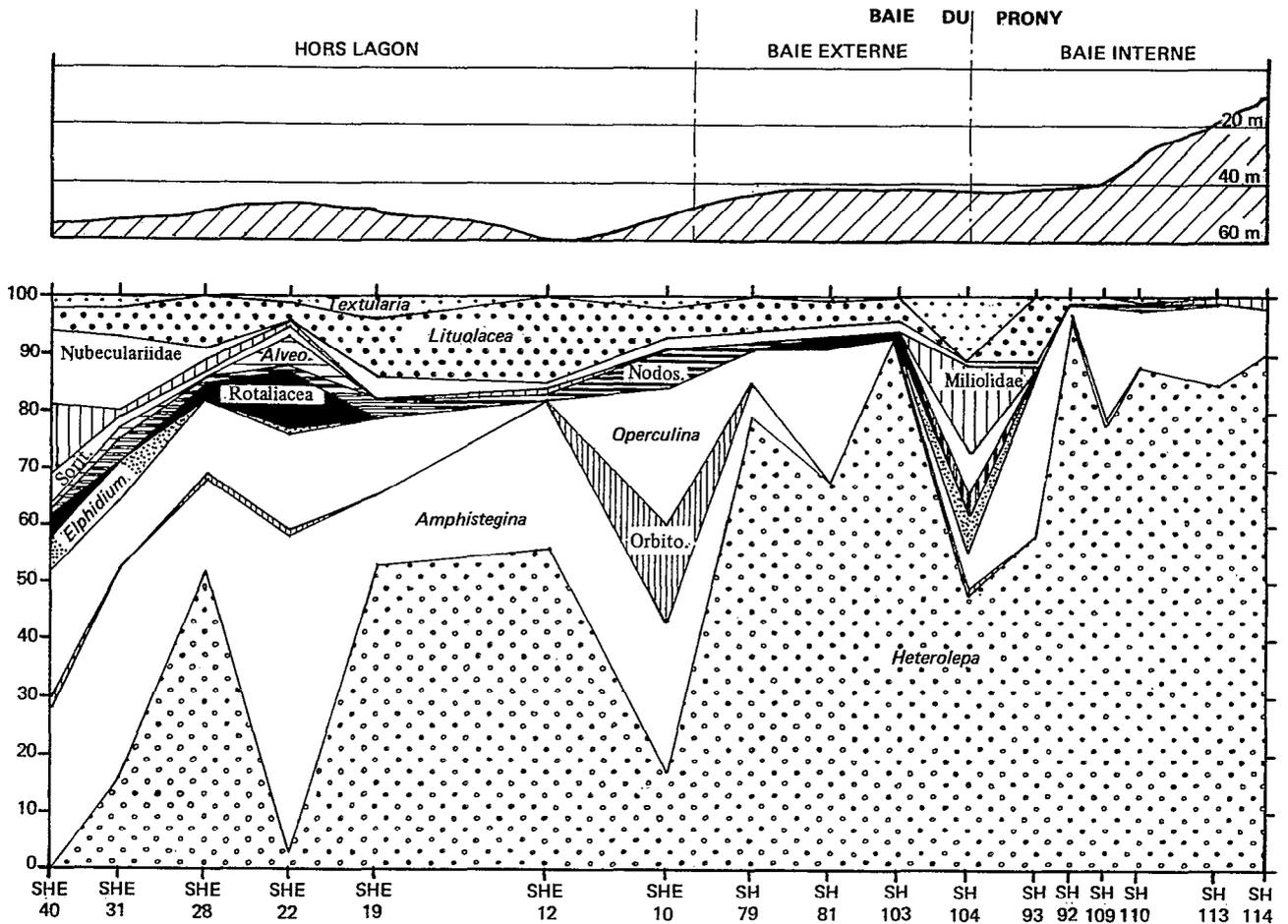


Fig. 12. — Radiale 4. Mêmes symboles qu'à la fig. 10

Traverse 4. Same symbols as in fig. 10

Q. parkeri, *Textularia orbica*. C'est l'association la plus riche en espèces.

Sur le plateau corallien induré de la zone externe et dans les sables d'arrière-récif, on récolte essentiellement *Marginopora vertebralis*, *Peneroplis planatus*, *Schlumbergerina alveoliniformis* et *Textularia foliacea* var. *oceanica*.

Les sédiments des vallées sous-marines ont fourni *Triloculina tricarinata*, *Flintina bradyana* et *Heterolepa praecincta*, alors qu'au voisinage des passes, on trouve *Textularia foliacea*, *Nodobacularia sageninaeformis*, *Quinqueloculina lamarckiana*, *Alveolinella quoyi* et *Marginopora vertebralis*.

L'étude de ces associations peut être complétée par l'observation de leur évolution dans l'espace suivant des radiales qui font apparaître l'importance relative de chaque famille.

— Radiale 1 (fig. 10):

Les Nummulitidae (*Operculina* spp., *Operculinella* spp.) dominent dans la baie de la Dumbéa et dans la dépression du lagon interne où ils sont accompagnés par *Elphidium craticulatum*; l'anomalie de la station 790 correspond à la proximité des récifs frangeants de l'île Nou. Les Miliolidae et les Textulariidae sont abondants à la limite externe de la dépression alors que les Soritidae, en raison d'une accumulation de tests de *Marginopora vertebralis*, dominent dans la partie externe du lagon.

— Radiale 2 (fig. 11):

La baie de Sainte-Marie et la zone côtière sont le siège d'une accumulation de tests de Calcarinidae, d'Amphisteginidae et de Soritidae. Cette dernière famille devient très dominante (plus de 60 % de la thanatocenose) dans la vallée sous-marine étroite

située sous le vent des Quatre Bancs de l'Ouest. Dans les zones profondes de la dépression du lagon interne ou de la vallée sous-marine proche de la passe, les Nummulitidae et les Elphidiidae sont abondants. En dehors de l'accumulation (*post mortem?*) au voisinage de la côte, les Amphisteginidae ne sont abondants que dans la partie externe du lagon.

— Radiale 4 (fig. 12):

Les thanatocœnoses de la baie du Prony sont très largement dominées par les Anomalinidae (*Heterolepa praecincta*), auxquels s'ajoutent les Nummulitidae (*Operculina bartschi*). L'anomalie de la station 104 est due à la présence de récifs frangeants (îlot Casy). Hors de la baie, dans un secteur balayé par de forts courants de marée, les deux premières familles perdent de l'importance au profit des Amphisteginidae. Les Lituolidae sont relativement abondants (jusqu'à 15 % de la thanatocœnose) alors que les Textulariidae sont pratiquement inexistantes.

Discussions et conclusions

Affinités biogéographiques

La microfaune de Foraminifères du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie est à rapprocher de celles déjà décrites dans le golfe d'Aqaba (HOTTINGER, 1980); dans l'Océan Indien, et en particulier dans le lagon de Mayotte (LE CALVEZ, in GUILCHER *et al.*, 1965), dans les îles Glorieuses (BATTISTINI *et al.*, 1976), dans les îles Maldives (HOTTINGER, 1980), dans l'archipel des Mascareignes (MONTAGGIONI, 1981) et sur les côtes du Kenya (LEVY *et al.*, 1982); dans le Pacifique occidental et le Pacifique central avec par exemple les îles Salomon (HUGHES, 1977) et les îles de la Société : lagon de Mooréa (LE CALVEZ et SALVAT, 1980) et lagon de l'atoll de Scilly (VENECPÉYRE et SALVAT, 1981).

Certaines des espèces récoltées sont typiques des provinces pacifique et indopacifique. Ce sont : *Textularia foliacea*, *Clavulina difformis*, *Quinqueloculina kerimbatica*, *Pyrgo striolata*, *Alveolinella quoyi*, *Schlumbergerina alveoliniformis*, *Epistomarioides polystomelloides*, *Amphistegina lessonii*, *Planorbulinella larvata*, *Cymbaloporella bradyi*, *Cymbaloporella tabellaeformis* et *Anomalinella rostrata*. D'autres s'étendent dans les régions chaudes des autres provinces géographiques : *Marginopora vertebralis*, *Sorites marginalis*, *Amphisorus hemprichii*, *Peneroplis pertusus* et *Planorbulina acervalis*. D'autres, enfin, peuvent supporter des eaux plus tempérées : *Triloculina tricarinata*, *Triloculina trigonula*, *Eponides repandus* et *Cibicides lobatulus*.

Richesse spécifique

La richesse de cette microfaune est remarquable, 111 espèces étant représentées dans la fraction granulométrique supérieure à 0,5 mm, et plus de 300 au total. Seul le lagon de Mayotte aux biotopes également très diversifiés présentait une richesse comparable, avec 277 espèces, alors que 171 espèces ont été déterminées aux îles Salomon, 141 aux îles Glorieuses, 130 dans l'archipel des Mascareignes, 124 à Mooréa et seulement 100 à Scilly. Il semble que la grande étendue du lagon, la diversité de ses biotopes ainsi que la variété des apports terrigènes et organogènes soient à l'origine de cette richesse de la microfaune.

L'importance des Foraminifères dans la sédimentogénèse du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie est considérable puisqu'ils peuvent constituer plus de 30 % du sédiment total, ce qui se rapproche des mesures effectuées à la Réunion (8-40 %), à l'île Maurice (4-32 %) et à Nossi Bé, nord-ouest de Madagascar (37 %) (GABRIE, 1982). Leur importance relative parmi les bioclastes croît avec la teneur en lutites du sédiment.

Répartition des espèces

Il est difficile d'établir une comparaison détaillée entre les thanatocœnoses de Nouvelle-Calédonie et celles des régions voisines, en raison de la grande diversité morphologique des milieux qui leur servent de support. Un facteur reste cependant identique d'une région à l'autre : la profondeur. Elle influe sur la distribution des Foraminifères, en particulier par l'intermédiaire des algues symbiotiques très abondantes chez certaines espèces (KREMER *et al.*, 1980). HOTTINGER (1980) signale une évolution morphologique des grands Foraminifères, quand la profondeur augmente, avec la succession suivante : grands porcelanés discoïdes, Alveolinidae, Nummulitidae involutes, Nummulitidae évolutives. Le changement de types de Nummulitidae correspondrait à la fin de la zone euphotique. Ainsi, la plupart des auteurs ayant travaillé dans des environnements comparables accordent une importance primordiale à ce facteur et établissent une zonation bathymétrique dans la distribution des tests. Une telle zonation présente l'avantage d'être transposable d'une région à l'autre, mais doit être utilisée avec prudence, une même espèce pouvant être récoltée à des profondeurs variables d'une région à l'autre ou dans une même région. C'est le cas, par exemple, pour *Schlumbergerina alveoliniformis*. Présente dans les sables grossiers peu profonds (10 m) en Nouvelle-Calédonie et dans l'atoll de Scilly (VENECPÉYRE et SALVAT, 1981), elle a été récoltée à une profondeur de 30 à 40 m dans des sables des îles Salomon (HUGHES, 1977).

La répartition des tests de *Triloculina tricarinata* et *T. trigonula* est remarquable. En Méditerranée, ces deux espèces se trouvent toujours à des profondeurs différentes et ne cohabitent jamais (BLANC-VERNET, 1969). En Nouvelle-Calédonie, au contraire, leurs tests peuvent coexister dans un même sédiment où des formes intermédiaires peuvent être observées, ce qui pose un problème de spéciation.

Heterolepa praecincta, enfin, signalée à des profondeurs de 30 à 40 m aux îles Salomon (HUGHES, 1977) peut se trouver en Nouvelle-Calédonie, aussi bien dans des baies côtières peu profondes (5 à 10 m) que dans des fonds plus importants (70 m) exposés à l'influence de la haute mer, mais toujours dans des sédiments fins, l'abondance et le parfait état de conservation des tests indiquant par ailleurs un transport faible ou nul. La nature du sédiment semble influencer davantage sur la répartition de cette espèce que la profondeur.

En réalité, la répartition des thanatocœnoses de Foraminifères du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie est liée à un ensemble complexe de facteurs dont les principaux sont la profondeur, la position par rapport aux différentes unités morphologiques du lagon, la nature du sédiment et les caractères hydrologiques et hydrodynamiques. Contrairement aux observations faites dans le lagon de Mayotte (LE CALVEZ, in GUILCHER *et al.*, 1965) les courants ne semblent pas jouer un rôle prédominant.

Plusieurs associations spécifiques ont pu être reconnues comme caractéristiques des environnements où elles sont récoltées. Ainsi peut-on distinguer les associations de baies côtières, de dépressions de

lagon interne, de zones sableuses d'arrière récif-barrière, de vallées sous-marines, de canaux à forts courants et de plaines sablo-vaseuses profondes de la marge insulaire.

Perspectives d'études

De grands ensembles faunistiques ont pu être dégagés par l'observation d'ensemble des échantillons couvrant le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie. Les 50 échantillons choisis pour une analyse plus complète font apparaître des associations spécifiques caractéristiques d'environnements déterminés. L'analyse détaillée de l'ensemble des échantillons et la confrontation des résultats des analyses spécifiques avec les paramètres sédimentaires, l'environnement hydrodynamique et l'environnement géographique permettront de préciser les résultats déjà obtenus. La comparaison des biocœnoses avec les thanatocœnoses permettra, d'autre part, d'évaluer l'importance du transport pour l'accumulation des tests de Foraminifères.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier L. BLANC-VERNET, I. DE KLASZ et B. THOMASSIN qui ont bien voulu relire ce manuscrit, pour leurs conseils et leurs critiques. Je remercie également J. P. MARGEREL pour l'aide considérable qu'il m'a apportée en me confiant un exemplaire de son travail inédit sur les Foraminifères de la baie de St. Vincent.

Manuscrit accepté par le Comité de rédaction le 12 novembre 1985

BIBLIOGRAPHIE

- BALTZER (F.) et TRESCASES (J. J.), 1971. — Erosion, transport et sédimentation liés aux cyclones tropicaux dans les massifs d'ultrabasites de Nouvelle-Calédonie. *Cah. ORSTOM, sér. Géol.*, vol. III, n° 2 : 221-244.
- BATTISTINI (R.), GAYET (J.), JOUANNIC (C.), LABRACHERIE (M.), PEYPOUQUET (J. P.), PUJOL (C.), PUJOS-LAMY (A.) et TURO (J. L.), 1976. — Étude des sédiments et de la microfaune des îles Glorieuses (canal de Mozambique). *Cah. ORSTOM, sér. Géol.*, vol. VIII, n° 2 : 147-171.
- BLANC-VERNET (L.), 1969. — Contribution à l'étude des Foraminifères de Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 48 : 1-281.
- DUGAS (F.) et DEBENAY (J. P.), 1978 a. — Interférence des failles flexures littorales et de l'érosion karstique sur les constructions coralliennes : Le lagon de Nouvelle-Calédonie. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, 287 (D) : 1091-1094.
- DUGAS (F.) et DEBENAY (J. P.), 1978 b. — Carte sédimentologique et carte annexe du lagon de Nouvelle-Calédonie à 1/50 000, feuille « Mont-Dore », *ORSTOM*, notice explicative n° 76, 20 p.
- DUGAS (F.) et DEBENAY (J. P.), 1980. — Carte sédimentologique et carte annexe du lagon de Nouvelle-Calédonie à 1/50 000, feuille « Tontouta ». *ORSTOM*, notice explicative n° 86, 44 p.
- DUGAS (F.) et DEBENAY (J. P.), 1981. — Carte sédimentologique et carte annexe du lagon de Nouvelle-Calédonie à 1/50 000, feuille « Prony », *ORSTOM*, notice explicative n° 91, 35 p.
- DUGAS (F.) et DEBENAY (J. P.), 1982. — Carte sédimentologique et carte annexe du lagon de Nouvelle-Calédonie à 1/50 000, feuille « Nouméa », *ORSTOM*, notice explicative n° 95, 45 p.
- GABRIE (C.), 1982. — Sédimentologie de quelques récifs coralliens frangeants de la Mer Rouge et de l'Océan Indien occidental. Traitement mathématique des données. *Thèse Doct. spéc. océanog.*, Univ. Aix-Marseille II : 128 p. *multigr.*
- GAMBINI (A.), 1959. — Sur la composition de quelques sables coquilliers à Foraminifères des lagons de Nouvelle-Calédonie. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7^e série, 1(4) : 431-433.

- GUILCHER (A.), BERTHOIS (L.), LE CALVEZ (Y.), BATTISTINI (R.) et CROSNIER (A.), 1965. — Les récifs coralliens et le lagon de l'île de Mayotte (Archipel des Comores, Océan Indien). *Mém. ORSTOM*, n° 11 : 1-210.
- HOTTINGER (L.), 1980. — Répartition comparée des grands Foraminifères de la Mer Rouge et de l'Océan Indien. *Ann. Univ. Ferrara*, IX (VI) : 1-13.
- HUGHES (G. W.), 1977. — Recent Foraminifera from the Honiara Bay area, Salomon Islands. *J. Foram. Res.*, 7 (1) : 45-57, pl. 1-3.
- KREMER (B. P.), SCHMALJOHANN (R.) and ROTTGER (R.), 1980. — Features and Nutritional Significance of Photosynthetic Produced by Unicellular Algae Symbiotic with Larger Foraminifera. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 2 : 225-228.
- LAUNAY (J.), 1972. — La sédimentation en baie de Dumbéa (Côte Ouest, Nouvelle-Calédonie). *Cah. ORSTOM, sér. Géol.*, vol. IV, n° 1 : 25-51.
- LE CALVEZ (Y.) et SALVAT (B.), 1980. — Foraminifères des récifs et lagons coralliens de Moorea, Iles de la Société. *Cah. Micropal.*, 4 : 1-15, 6 pl.
- LEVY (A.), MATHIEU (R.), POIGNANT (A.), ROSSET-MOULINIER (M.) et ROUVILLOIS (A.), 1982. — Contribution à la connaissance des Foraminifères du littoral Kenyan (Océan Indien). *Cah. Micropal.*, 2 : 135-148.
- LOEBLICH (A. R.) et TAPPAN (H.), 1964. — Sarcodina chiefly « Thecamoebians » and Foraminiferida, in *Treatise on Invertebrate Paleontology*, pt C, Protista 2. Geol. Soc. Am., New York.
- MAIKLEM (W. R.), 1970. — Carbonate sediments in the Capricorn Reef Complex, Great Barrier Reef, Australia. *J. Sed. Petrology*, 40 (1) : 55-80.
- MARGEREL (J.-P.), 1981. — Les Foraminifères de la baie de St-Vincent (Nouvelle-Calédonie), *Lab. Géol. Hist.*, Univ. Nantes : 121 p., 39 pl., *multigr.*
- MONTAGGIONI (L.), 1981. — Les associations de Foraminifères dans les sédiments récifaux de l'archipel des Mascareignes (Océan Indien). *Ann. Inst. Océanogr.*, Paris, 57 (1) : 41-62.
- PERES (J. M.) et THOMASSIN (B. A.), 1979. — Recherche sur les écosystèmes récifaux et lagunaires de Nouvelle-Calédonie. *Rapport CNRS* : 17 p.
- THOMASSIN (B. A.), 1984. — Les récifs coralliens dans l'indopacifique ouest : grands types de constructions et successions des phases d'édification. *Oceanis*, 10 (1) : 1-49.
- TODD (R.), 1961. — Foraminifera from the Onotoa Atoll, Gilbert Islands. *U.S. Geol. Sur. Prof. Paper*, 354-II : 171-191.
- TOULOUSE (M.), 1966. — Première étude des Foraminifères des sédiments actuels de la baie de Saint-Vincent (Nouvelle-Calédonie). *C.R. Acad. Sc.*, Paris 262 (D) : 1517-1518.
- VENEC-PEYRE (M. T.) et SALVAT (B.), 1981. — Les Foraminifères de l'atoll de Scilly (Archipel de la Société) : Étude comparée de la biocoenose et de la thanatocoenose. *Ann. Inst. Océanogr.*, Paris, 57 (2) : 79-110.

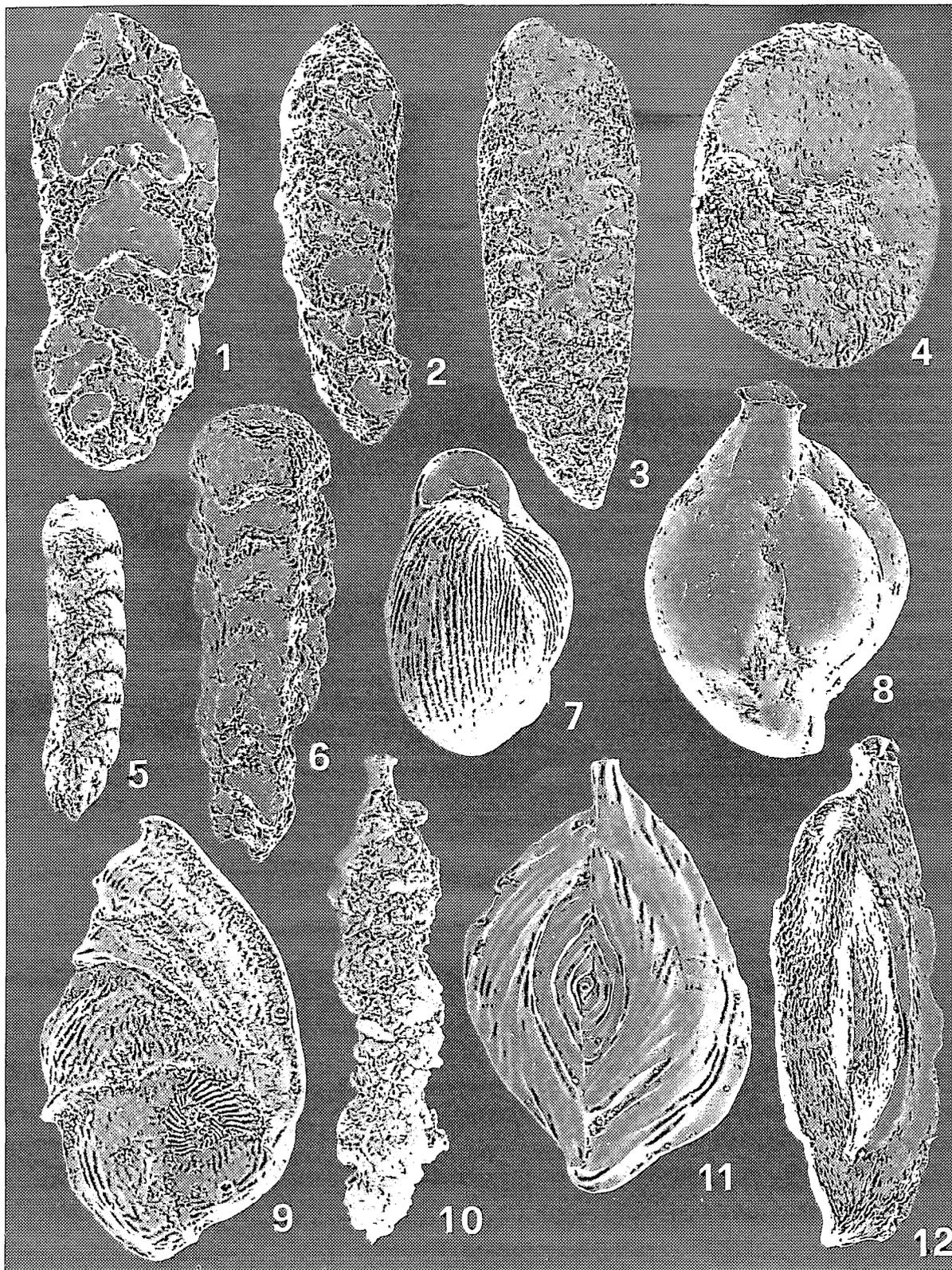


PLATE 1

1. *Ammobaculites reophaciiformis* Cushman (coupe) ($\times 65$) — 2. *Ammobaculites reophaciiformis* Cushman ($\times 35$) — 3. *Gaudryina rugulosa* Cushman ($\times 25$) — 4. *Textularia orbica* Lalicker et McCulloch ($\times 60$) — 5. *Clavulina pacifica* Cushman ($\times 30$) — 6. *Clavulina difformis* Brady ($\times 45$) — 7. *Quinqueloculina striatula* Cushman ($\times 55$) — 8. *Triloculina marshallana* Todd ($\times 65$) — 9. *Vertebralina insignis* Brady ($\times 65$) — 10. *Nubeculina divaricata* (Brady) ($\times 35$) — 11. *Spiroloculina samoensis* Cushman ($\times 40$) — 12. *Quinqueloculina sulcata* d'Orbigny ($\times 70$)

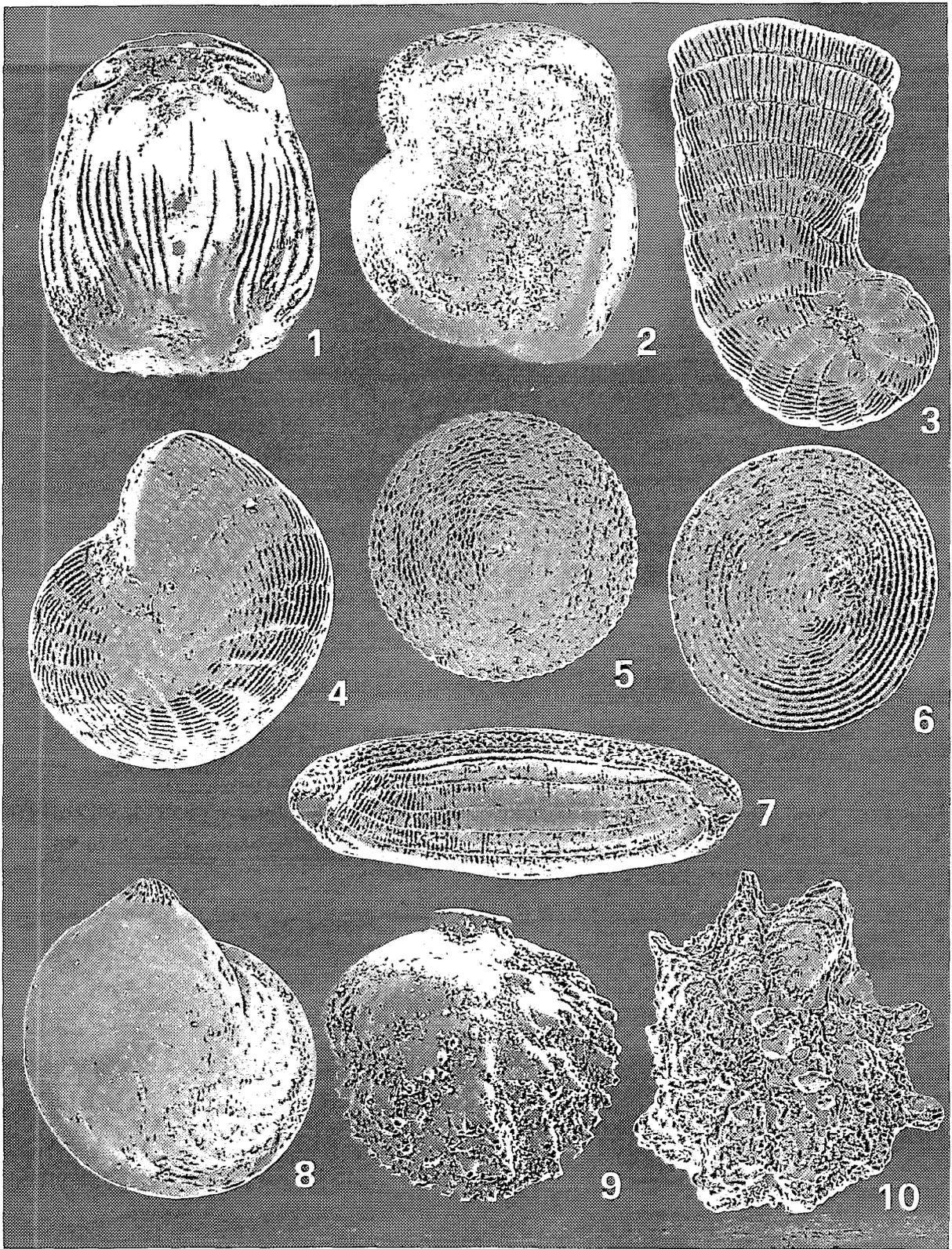


PLANCHE II

1. *Pyrgo striolata* (Brady) ($\times 80$) - 2. *Hauerina diversa* Cushman ($\times 75$) - 3. *Spirolina arielina* (Balsch) ($\times 50$) - 4. *Peneroplis pertusus* (Forskal) ($\times 55$) - 5. *Sorites marginalis* (Lamarck) ($\times 25$) - 6. *Broeckina orbiloliloides* (Hofker) ($\times 30$) - 7. *Alveolinella quoyi* d'Orbigny ($\times 25$) - 8. *Lenticulina vortex* (Fichtel et Moll) ($\times 35$) - 9. *Siphonina tubulosa* Cushman ($\times 80$) - 10. *Pararotalia ozawai* (Asanu) ($\times 70$)

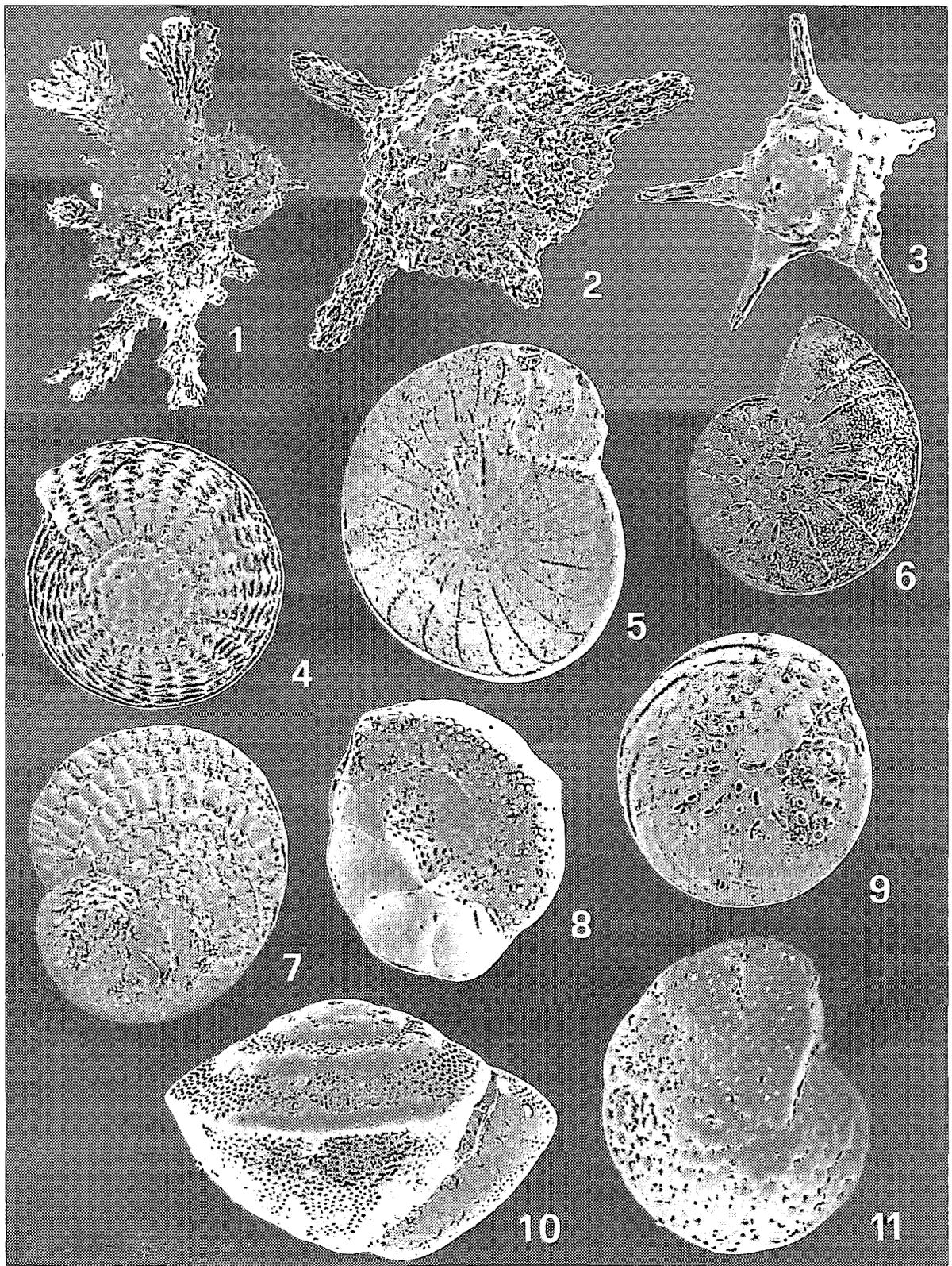


PLANCHE III

1. *Calcarina hispida* Brady var. ($\times 40$) - 2. *Calcarina hispida* Brady ($\times 75$) - 3. *Baculogypsina sphaerulata* (Parker et Jones) ($\times 50$) - 4. *Elphidium craticulatum* (Fichtel et Moll) ($\times 40$) - 5. *Operculinella cumingii* (Carpenter) ($\times 25$) - 6. *Operculina ammo noides* (Gronovius) ($\times 45$) - 7. *Heterolegina operculinoides* Hoffker ($\times 20$) - 8. *Porroponides lateralis* (Terquem) ($\times 40$) - 9. *Amphistegina papillosa* Said ($\times 40$) - 10. *Heterolepa praecincta* (Karrer) ($\times 75$) - 11. *Anomalina rostrata* (Brady) ($\times 65$)