

# MEMÓRIAS

DO

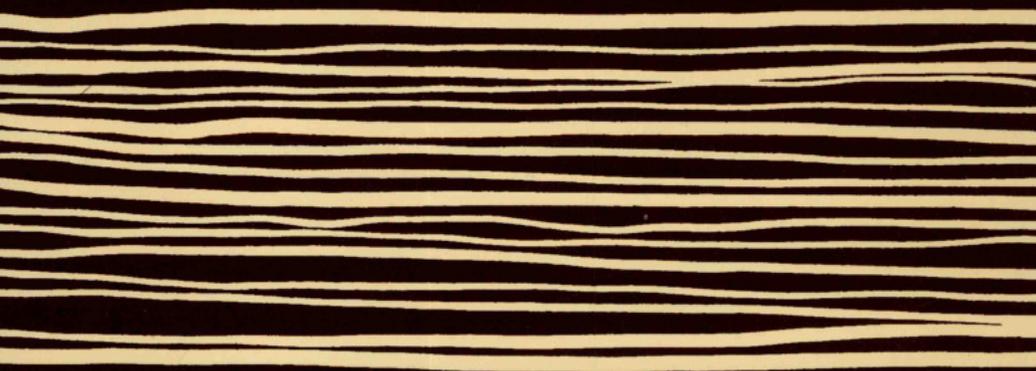
INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO

## FORAMINIFERES ACTUELS DE LA MARGE CONTINENTALE PORTUGAISE - INVENTAIRE ET DISTRIBUTION

*A. LEVY, R. MATHIEU, A. POIGNANT, M. ROSSET-MOULINIER,  
M. L. UBALDO et S. LEBREIRO*

MEMÓRIA 32

LISBOA 1995



Director: *M. Magalhães Ramalho*

Comissão Editorial: *J. H. Monteiro, M. Ramalho, A. Ribeiro, G. Zbyszewski*

Coordenação: *M. Judite Matias*



ministério da  
INDÚSTRIA e ENERGIA

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA  
INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO

Rua da Academia das Ciências, 19, 2.º  
1200 Lisboa — Portugal

# MEMÓRIAS

DO

INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO

N.º 32

## **FORAMINIFERES ACTUELS DE LA MARGE CONTINENTALE PORTUGAISE - INVENTAIRE ET DISTRIBUTION**

*A. LEVY, R. MATHIEU, A. POIGNANT, M. ROSSET-MOULINIER,  
M. L. UBALDO et S. LEBREIRO*

LISBOA

1 9 9 5

## TABLE DES MATIERES

RESUME .....	5
INTRODUCTION .....	6
CADRE GEOGRAPHIQUE.....	7
CADRE OCEANOGRAPHIQUE.....	7
HISTORIQUE DES ETUDES CONCERNANT LES FORAMINIFERES .....	7
ETUDES DE LABORATOIRE.....	8
CARACTERES GENERAUX DE LA MICROFAUNE DE FORAMINIFERES .....	9
1 – ANALYSE QUANTITATIVE.....	9
– Richesse des sédiments en Foraminifères benthiques .....	9
– Diversité spécifique .....	9
2 – INDICE D'OCEANITE .....	10
3 – DISTRIBUTION DES FORAMINIFERES .....	10
a) <i>Foraminifères benthiques</i> .....	10
– Relation avec la profondeur .....	10
– Répartition géographique .....	13
– Relation avec les <i>upwellings</i> .....	13
– Relation avec le sédiment .....	14
b) <i>Foraminifères planctoniques</i> .....	14
– Relation avec la profondeur.....	14
– Répartition géographique .....	15
– Relation avec les <i>upwellings</i> .....	15
SYSTEMATIQUE ET DISTRIBUTION DES ESPECES DE FORAMINIFERES BENTHIQUES .....	17
SYSTEMATIQUE ET DISTRIBUTION DES ESPECES DE FORAMINIFERES PLANCTONIQUES .....	54
CONCLUSION .....	62
REMERCIEMENTS.....	63
BIBLIOGRAPHIE.....	64
PLANCHES .....	67
TABLEAUX.....	101
LISTE DES FIGURES .....	116

# FORAMINIFERES ACTUELS DE LA MARGE CONTINENTALE PORTUGAISE. INVENTAIRE ET DISTRIBUTION

A. LEVY (1)\*, R. MATHIEU (2)\*, A. POIGNANT (3)\*, M. ROSSET- MOULINIER (4)\*, M. L. UBALDO (5)\* et S. LEBREIRO (6)

*Palavras-chave:* Recente; Portugal; foraminiferos bentônicos e planctônicos; *upwelling*.

*Mots-clés:* Actuel; Portugal; foraminifères benthiques; foraminifères planctoniques; *upwelling*.

*Resumo:* Estudaram-se os foraminiferos de 113 amostras de sedimentos colhidas na plataforma continental portuguesa, segundo 32 radiais perpendiculares à costa.

Este trabalho apresenta um inventário detalhado da microfauna de foraminiferos bentônicos e planctônicos: 245 espécies bentônicas e 24 planctônicas.

Uma análise quantitativa das espécies mais frequentes permitiu pôr em evidência a diversidade específica, a relação planctônicos-bentônicos, a repartição geográfica e a distribuição específica segundo a batimetria.

O fenómeno oceanográfico mais importante na plataforma é a ocorrência de um *upwelling* sazonal que influencia a distribuição das espécies de foraminiferos ligadas às águas frias, em particular *Globigerina bulloides*.

A distribuição das espécies planctônicas e bentônicas está também ligada à batimetria (ainda que indirectamente no que se refere às planctônicas) e, em menor escala, à granulometria do sedimento.

Apresenta-se um inventário sistemático de 245 espécies bentônicas e 24 planctônicas, bem como um conjunto de 16 estampas ilustrando as principais espécies.

*Résumé:* Des échantillons de sédiments ont été récoltés, dans 113 stations, sur la marge continentale du Portugal selon 32 radiales perpendiculaires à la côte.

Ce travail présente un inventaire détaillé de la microfaune de Foraminifères benthiques et planctoniques: 245 espèces de Foraminifères benthiques et 24 espèces de Foraminifères planctoniques ont été recensées. Une analyse quantitative des espèces les plus fréquentes a permis de mettre en évidence leur distribution selon la bathymétrie, leur diversité spécifique, l'indice d'océanité, leur répartition géographique. De plus, des figures précisent de manière quantitative la distribution géographique et bathymétrique de 73 espèces présentes dans plus de 10 stations.

Le phénomène océanographique le plus important est l'existence d'un *upwelling* saisonnier qui influence l'indice d'océanité et la distribution des espèces de Foraminifères liées aux eaux froides, en particulier *Globigerina bulloides*.

La distribution des espèces planctoniques et benthiques est aussi liée à la bathymétrie (bien qu'indirectement en ce qui concerne les planctoniques) et dans une moindre mesure à la granulométrie du sédiment.

Un inventaire systématique de 245 espèces benthiques et de 24 espèces planctoniques est présenté. Un atlas de planches illustre les principales espèces.

*Abstract:* Sediment grab samples from a series of 32 depth transects were collected at 113 locations on the continental margin of Portugal.

This work deals with a detailed inventory of the microfauna of benthic and planktonic Foraminifera: 245 species of benthic and 24 of planktonic Foraminifera have been recenssed. A quantitative analysis of the most frequent species allowed to point out their distribution according to the bathymetry, their specific diversity the planktonic-benthic ratio and their geographical distribution. Moreover, quantitative patterns specify the geographical and bathymetric distribution of 73 species present in more than 10 stations.

The major oceanographic feature is seasonal *upwelling*, which decreases the planktonic-benthic ratio and permits the introduction of cold water species both benthic and planktonic particularly *Globigerina bulloides*. The distribution of benthic and planktonic species depends on the depth and to a lesser extent on the grain size of the sediment.

A systematical inventory of the 245 benthic species and 24 planktonic species is given. The main species are figured in 16 plates.

Programme - Recherche géologique de la zone économique exclusive nationale et inventaire des ressources minérales de la marge continentale portugaise \*\*

\* (1), (2), (3), (4) GEFNA, Groupe d'Étude des Foraminifères du Néogène à l'Actuel, Laboratoire de Micropaléontologie, Université Pierre et Marie Curie, T. 15, 4ème étage, 4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05, France.

\*\* Departamento de Geologia Marinha do Instituto Geológico e Mineiro.

(1) Laboratoire de Stratigraphie et URA 1761 CNRS, Université Pierre et Marie Curie, T. 15, 4ème étage, 4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05, France.

(2) Laboratoire de Micropaléontologie, Université Pierre et Marie Curie, T. 15, 4ème étage, 4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05, France.

(3) Laboratoire de Micropaléontologie et URA 1761 CNRS, Université Pierre et Marie Curie, T. 15, 4ème étage, 4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05, France.

(4) Ecole Normale Supérieure, Institut de Biogéochimie Marine et UA 384 CNRS, 1, rue Maurice Arnaud, 92120 Montrouge, France.

(5) Instituto de Investigação Científica Tropical, Centro de Geologia, Praça João do Rio, n.º 2, 5.º Esq., 1000 Lisboa, Portugal.

(6) Instituto Geológico e Mineiro, Departamento de Geologia Marinha, R. Academia das Ciências, 19-2.º, 1200 Lisboa, Portugal.

## INTRODUCTION

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une collaboration entre l'Institut Géologique et Minier du Portugal, le Centre de Géologie de l'Institut de Recherche Scientifique Tropicale de Lisbonne et le Groupe d'Etude des Foraminifères du Néogène à l'Actuel (G.E.F.N.A.) du Laboratoire de Micropaléontologie, de l'Université P. et M. Curie de Paris.

L'IFREMER est, du côté français, le maître d'oeuvre de l'accord franco-portugais de coopération océanologique. La JNICT est son équivalent pour le Portugal.

Deux missions effectuées par l'Institut Géologique et Minier du Portugal, à bord du navire «Almeida Carvalho» de l'Institut Hydrographique portugais, ont eu lieu sur la marge continentale, l'une au nord de Lisbonne (VIABOA), l'autre au sud (LIVRA), au cours desquelles 376 échantillons ont été prélevés sur le plateau continental et le haut du talus jusque vers 415 m de profondeur, selon des radiales perpendiculaires à la côte (fig. 1). Le prélèvement a été fait à l'aide de bennes «Shipeck» et «Van Veen».

Le but de ces campagnes était d'étudier la couverture sédimentaire de la plate-forme continentale portugaise, dans le cadre du projet de la Direction Générale de la Géologie et des Mines du Portugal (l'Institut Géologique et Minier du Portugal): *Recherche géologique de la Zone Economique Exclusive Nationale et Inventaire des ressources minérales de la marge continentale portugaise*.

Nous remercions l'Institut Géologique et Minier qui nous a fourni, pour l'étude des Foraminifères une partie du matériel recueilli lors de ces missions. Ainsi, nous avons sélectionné un certain nombre d'échantillons dans chaque radiale. Deux d'entre elles ont été intégralement étudiées; ce sont précisément celles qui avaient donné les meilleurs résultats pour l'étude des Diatomées (ABRANTES et SANCETTA, 1985).

Dans la région nord, 31 échantillons ont été examinés; 82 l'ont été dans la région sud-ouest et l'Algarve, soit au total 113. (Tableau I).

Notre travail a consisté en une étude des thanatocénoses de Foraminifères benthiques et planctoniques de la marge continentale portugaise, soit qualitative soit quantitative, et de leur distribution en relation avec la géographie, la profondeur et les phénomènes hydrologiques (*upwelling*).

L'étude des Foraminifères benthiques a été réalisée par le G.E.F.N.A. à Paris, à l'Université P. et M. Curie et celle des Foraminifères planctoniques à Lisbonne par

M. de L. UBALDO au Centre de Géologie de l'Institut de Recherche Scientifique Tropicale.

Une partie des études statistiques sur ordinateur et les cartes de distribution des espèces ont été faites à l'Institut Géologique et Minier du Portugal (section de Géologie Marine), par S. LEBREIRO sous la direction de J. Hipólito Monteiro, que nous remercions très vivement.

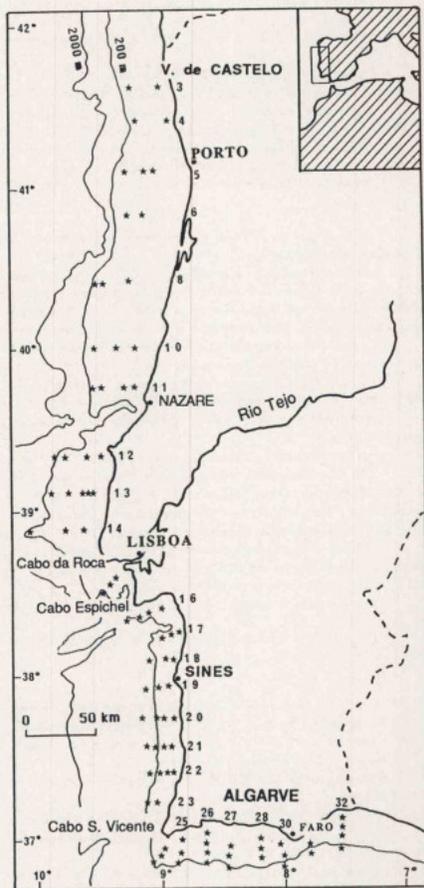


Fig. 1 - Cadre géographique de l'étude. Situation des radiales étudiées.

## CADRE GEOGRAPHIQUE

Dans notre étude nous avons distingué trois régions:

- la région nord va de la frontière espagnole jusqu'à l'estuaire du Tage où se trouve Lisbonne;
- la région sud-ouest va de la rive sud de l'estuaire du Tage au cap Saint Vincent;
- enfin, l'Algarve, du cap Saint Vincent à la frontière espagnole.

Nous distinguons plusieurs secteurs sur la plate-forme continentale:

- la plate-forme interne entre la côte et environ 70 m de profondeur; c'est la zone soumise aux actions dynamiques de la houle;
- la plate-forme moyenne entre 70 m et 110 m;
- la plate-forme externe entre 110 m et 180 m;
- le talus au-delà de 180m.

Trois principaux ensembles sédimentaires peuvent être mis en évidence (MONTEIRO *et al.*, 1983): des faciès terrigènes, des faciès à composants biogéniques importants et des faciès sablo-vaseux et glauconieux.

Les faciès terrigènes dominent au nord du canyon de Nazaré; plus au sud, ils forment une étroite frange littorale, parfois interrompue par des sables grossiers biogènes, depuis l'embouchure du Tage jusqu'au cap Saint Vincent.

Les faciès à composants biogènes sont bien représentés, sur toute la plate-forme, au sud du canyon de Nazaré, dans la région sud-ouest et en Algarve.

En Algarve, les faciès sont généralement plus fins que dans les autres régions.

## CADRE OCEANOGRAPHIQUE

L'hydrologie de la marge continentale portugaise est bien connue grâce aux travaux de FIUZA (1983, 1984) et FIUZA *et al.* (1982).

Trois régions ont été mises en évidence:

1 - Au nord du Tage

Les remontées d'eaux profondes saisonnières affectent toute la plate-forme continentale. Le phénomène présente son maximum d'intensité en août et septembre.

Dans cette partie de la marge, les apports d'eau continentale par les fleuves sont importants. Ils sont liés à une forte pluviosité dans les régions nord-portugaises (MONTEIRO *et al.*, 1980).

Aux apports liés à l'*upwelling* s'ajoutent donc des apports continentaux en eau douce et en matériel détritique terrigène (ABRANTES, 1988, MONTEIRO *et al.*, 1980).

2 - Au sud du Tage jusqu'au cap Saint-Vincent (région sud-ouest)

L'*upwelling* y présente son maximum d'intensité.

Au nord de Sines, la topographie tourmentée de la plate-forme provoque un *upwelling* irrégulier. Au sud de Sines la marge continentale, plus uniforme, régularise le phénomène d'*upwelling*.

Dans cette région, les apports d'eau par les fleuves sont négligeables.

3 - En Algarve

Sur la côte méridionale portugaise un *upwelling* local peut se manifester occasionnellement. De plus, on y observe, sur la plate-forme, l'arrivée d'une nappe d'eau froide, issue de l'*upwelling* de la région sud-ouest, lorsque celui est à son maximum d'intensité. Elle s'étend de l'ouest vers l'est et pénètre en coin dans les eaux plus chaudes de l'Algarve. Ce phénomène se développe rapidement mais pendant un temps très bref (quelques semaines).

L'étude des associations de diatomées de la marge portugaise (ABRANTES & SANCETTA, 1985, ABRANTES, 1988) a montré qu'il existait une étroite relation entre le régime d'*upwelling* et l'abondance des diatomées.

Les trois régions de la marge portugaise que nous avons considérées précédemment présentent des caractères différents en ce qui concerne les associations de ces microorganismes.

## HISTORIQUE DES ETUDES CONCERNANT LES FORAMINIFERES

Du point de vue des Foraminifères, la marge continentale portugaise n'a été étudiée que par un petit nombre de chercheurs et toujours partiellement. Ce travail d'ensemble est le premier qui en présente l'analyse quantitative et la biogéographie détaillée.

A notre connaissance, le premier travail sur les Foraminifères de la côte portugaise est celui de A.

NOBRE (1903-1904), mené dans la baie de Lagos (Algarve).

J. M. BRAGA (1942) fait référence à quelques espèces de Foraminifères dans son étude sur les îles Berlengas.

Le travail de M. H. GALHANO (1963) peut être considéré comme le premier sur la systématique des Foraminifères de la plate-forme de l'Algarve.

J. THIEDE (1971, 1972, 1973) dans plusieurs articles sur les côtes atlantiques ibéro-marocaines, étudie les Foraminifères planctoniques trouvés dans quelques sondages au large de Sines, et remarque les différences de faune entre la plate-forme, le talus et la plaine abyssale. Ces études concernent également les relations des Foraminifères planctoniques avec la température des eaux et la dissolution des carbonates.

J. E. MATOS (1973-1974) étudie les Foraminifères benthiques et planctoniques provenant d'échantillons de la plate-forme et du talus de la région entre les caps Raso et Espichel, en faisant la comparaison entre cette faune et celles de l'Atlantique et de la Méditerranée.

En 1975 W. C. SEILER étudie la distribution des Foraminifères benthiques sur la marge au nord et au sud de Lisbonne. Il s'est surtout intéressé à la distribution bathymétrique, ce qui lui a permis de donner une zonation difficilement interprétable par les facteurs température, salinité et oxygène.

M. L. UBALDO & M. R. OTERO (1978) publient un travail sur les Foraminifères de la côte sud-ouest portugaise (entre les caps Roca et Saint-Vincent). C'est une contribution à la connaissance de la systématique, de la distribution bathymétrique des Foraminifères benthiques et de l'écologie des associations planctoniques.

A. LEVY, R. MATHIEU, A. POIGNANT, M. ROSSET-MOULINIER & M. L. UBALDO (1984, 1985) ont fait deux synthèses très brèves sur la distribution des Foraminifères benthiques de la marge portugaise, l'une au nord, l'autre au sud du Tage. Puis, A. LEVY, R. MATHIEU, A. POIGNANT, M. ROSSET-MOULINIER, M. L. UBALDO & D. AMBROISE (1993) ont présenté les caractéristiques essentielles de la microfaune benthique et planctonique de cette région accompagnée d'une analyse statistique des correspondances.

Des travaux effectués dans l'océan atlantique sur des échantillons prélevés en domaine océanique englobent quelques stations dans la région ibérique:

- A. MOLINA-CRUZ & J. THIEDE (1978) dans leur travail sur la paléocéanographie du golfe de Gascogne

et de la marge continentale nord-est atlantique comparent les associations des Foraminifères planctoniques des sédiments actuels et quaternaires. Ils les mettent en relation avec les températures des eaux de surface en été et en hiver.

- M. R. OTERO (1979) publie un article sur les Foraminifères des sédiments du banc de Gorringe (sud-ouest du Portugal).

- La publication de C. PUJOL (1980) traite des Foraminifères planctoniques de l'océan atlantique au Quaternaire, depuis la mer de Norvège jusqu'aux tropiques. Dans la première partie, l'auteur fait l'analyse des biocénoses, en établissant leur écologie et le rapport entre les thanatocénoses superficielles récentes et les biocénoses.

J. DUPRAT (1983) fait l'étude de la distribution des biocénoses et des thanatocénoses des Foraminifères planctoniques du golfe de Gascogne, des côtes ouest-ibériques et de la mer d'Alboran.

Dans le domaine océanique atlantique deux publications donnent aussi des renseignements sur les faunes de Foraminifères planctoniques dans la région ibérique: S. IACCARINO *et al.* (1979) et W. B. F. RYAN *et al.* (1973).

## ETUDES DE LABORATOIRE

Une étude quantitative des populations de Foraminifères a été faite dans chaque échantillon.

Les sédiments prélevés ont été, à bord du navire océanographique, conservés dans le formol et, en laboratoire, traités au colorant Rose bengale qui permet de déceler la présence de protoplasme à l'intérieur du test (BERNHARD, 1988).

Dans les échantillons étudiés, nous n'avons observé que très peu d'individus colorés, donc présumés vivants, lors du prélèvement.

Les échantillons ont été lavés sur un tamis de maille 0,074 mm. Le résidu du tamis a été partagé à sec au moyen d'un microséparateur («microsplitter»). Il a été compté entre 300 et 500 individus, sans distinguer les tests vides de ceux qui pouvaient renfermer du protoplasme fixé.

La distribution des fréquences des espèces a été portée sur des graphiques réalisés sur l'ordinateur IBM RT de l'Institut Géologique et Minier du Portugal. En ce qui concerne les Foraminifères benthiques, nous

avons également utilisé l'ordinateur GOULD PN 9050 du Centre de Calcul de l'Université P. & M. Curie.

L'illustration d'une grande partie de la microfaune a été réalisée au microscope électronique à balayage J. S. M. 2 du Laboratoire de Micropaléontologie de l'Université P. & M. Curie.

## CARACTERES GENERAUX DE LA MICROFAUNE DE FORAMINIFERES

### I - ANALYSE QUANTITATIVE

L'analyse quantitative des Foraminifères benthoniques a été faite dans 113 échantillons et celle des Foraminifères planctoniques dans 105.

La microfaune benthique est riche et variée tant en nombre d'espèces que d'individus, tableau II. Nous avons dénombré 245 espèces réparties en 109 genres. Il y a 45 espèces de *Textularina*, 47 espèces de *Miliolina*, 44 espèces de *Lagenina* et 102 espèces de *Rotaliina*.

Le tableau III donne des espèces rencontrées dans toutes les stations. Trois espèces: *Cibicides lobatulus*, *Cassidulina carinata* et *Discorbinella bertheloti* se trouvent dans plus de 90% des stations. Vingt-quatre espèces sont présentes dans au moins une station sur deux et vingt-six autres espèces dans au moins une station sur quatre.

Soixante-treize espèces, présentes dans plus de 10 stations on fait l'objet d'une étude quantitative détaillée de leur distribution.

Lors de cette analyse quantitative, nous avons hiérarchisé les fréquences dans les échantillons comme suit:

- Présent: moins de 1%
- Rare: de 1% à 9%
- Commun: de 10% à 19%
- Fréquent: de 20% à 29%
- Abondant: plus de 30%.

En ce qui concerne les Foraminifères planctoniques 24 espèces ont été identifiées. Elles sont représentées quantitativement dans le tableau IV.

Les cartes de répartition des Foraminifères planctoniques (fig. 47 à 56) et benthiques (fig. 16, 19, 32, 34) ont été exécutées d'après les diagrammes de

«box - and - whisker» (J. TUKEY, 1977) qui divise les données en quatre aires d'égal fréquence.

### - Richesse des sédiments en Foraminifères benthiques

La méthode utilisée est l'évaluation du nombre de tests par gramme de sédiment (fig. 6). Elle peut apporter des indications sur la productivité du milieu. Les valeurs ne sont qu'indicatives car d'autres facteurs tels le taux de sédimentation et le transport éventuel peuvent intervenir.

L'analyse statistique du nombre de Foraminifères benthiques par gramme a été faite selon la méthode de TUKEY (1977). Elle fait apparaître que la médiane du nombre de Foraminifères benthiques par gramme se situe à 4000. Les trois-quart des échantillons ont un nombre de Foraminifères inférieur à 8000; toutefois, trois-quart des échantillons ont plus de 1600 Foraminifères par gramme.

Quelques échantillons ont des teneurs plus élevées, pouvant atteindre 28 000.

En ce qui concerne la répartition géographique, deux secteurs présentent une richesse plus importante; la première se trouve de part et d'autre du canyon de Nazaré jusqu'au Cabo da Roca au sud; le second est l'Algarve.

Du point de vue bathymétrique, dans le secteur nord la plus grande richesse en Foraminifères se situe sur la plate-forme entre 100 m et 200 m et souvent même autour de 100 m, parfois en dessous.

Dans le secteur sud, la plus grande richesse s'observe le plus souvent au-delà de 200 m.

SEILER (1975) a noté que la fréquence des Foraminifères benthiques est maximum sur le plateau continental et décroît sur le talus. Nous avons effectivement constaté cette très grande richesse qui peut aller jusqu'à 56 000 par gramme.

### - Diversité spécifique (figure 2)

L'indice  $\alpha$  de diversité spécifique a été calculé à partir de l'abaque donnée par MURRAY (1973). La majorité de ces indices est comprise entre 7 et 16. Leur distribution varie avec la profondeur: entre 30 m et 150 m on observe une forte dispersion, de 4 à 20; au-delà, l'indice ne varie plus qu'entre 8 et 12. Ces indices sont un peu plus élevés que ceux donnés par MURRAY pour divers plateaux continentaux des côtes d'Europe et des Etats-Unis

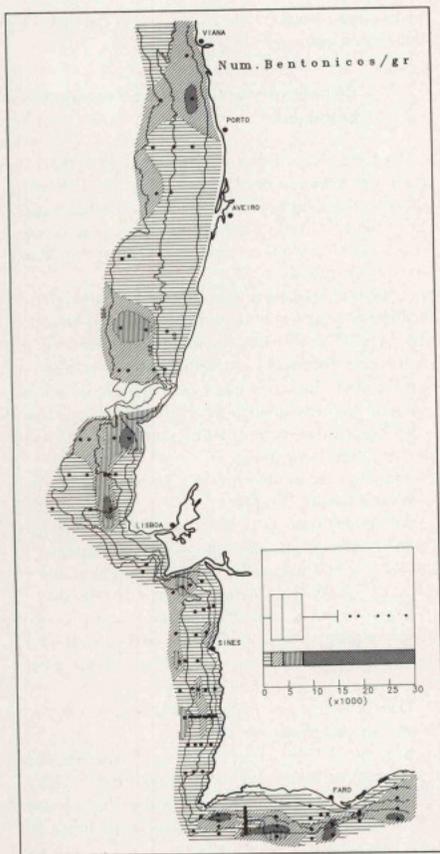


Fig. 6 – Teneur en tests de Foraminifères benthiques par gramme de sédiment.

## 2 – INDICE D'OCEANITE

L'indice d'océanité, rapport du nombre de Foraminifères planctoniques au nombre total des Foraminifères, a été calculé dans chaque station. Il permet de mettre en évidence la productivité relative des espèces planctoniques et benthiques. Les Foraminifères planctoniques, strictement sténothermes et sténohalins, sont peu ou faiblement représentés sur la

frange littorale de la marge, où l'influence continentale est prééminente. Ce sont des zones à forte variabilité journalière et saisonnière de la température et, dans un moindre degré, de la salinité. Ainsi, l'indice d'océanité est normalement plus faible au voisinage de la côte.

Les trois régions de la marge portugaise que nous avons pu distinguer lors de l'analyse des microfaunes benthiques présentent également des différences en ce qui concerne l'indice d'océanité.

Au nord (Fig. 3), l'indice d'océanité croît rapidement et fortement entre 50 m et 150 m de profondeur, atteignant 70% sur la plate-forme externe et le haut du talus, ce qui est une valeur normale pour les marges continentales (MURRAY, 1976).

Au sud-ouest (Fig. 4), l'augmentation de l'indice, depuis la plate-forme interne jusqu'en haut du talus, est plus régulière, mais plus lente et plus faible qu'au nord. Le maximum, sur le bord externe de la plate-forme et le haut de la pente, est de l'ordre de 50%. L'augmentation de la proportion des Foraminifères benthiques, dans ce secteur de la marge, est liée à leur plus forte productivité due aux remontées d'eaux profondes.

En Algarve (Fig. 5), l'indice a une allure particulière. Sur la plate-forme jusqu'à 120 m, il augmente d'une manière voisine de celle observée dans les autres régions. Il atteint un maximum de l'ordre de 50% entre 80 m et 100 m, puis décroît pour se stabiliser aux environs de 40% sur la plate-forme externe et le haut du talus. La diminution de l'indice sur la partie externe de la plate-forme et le haut de la pente doit être en relation avec l'*upwelling*, d'après R. MATHIEU (1986).

## 3 – DISTRIBUTION DES FORAMINIFERES

La microfaune de Foraminifères du Portugal est très diversifiée. La plupart des espèces sont communes à la Méditerranée occidentale et à la marge nord-orientale de l'océan atlantique. On remarque que la répartition des Foraminifères sur la plate-forme portugaise est influencée par la profondeur, la géographie et l'existence d'*upwelling*.

### a) Foraminifères benthiques

#### – Relation avec la profondeur

Les espèces les plus fréquentes sont: *Cibicides lobatulus*, *Cassidulina carinata*, *Discorbinaella bertheloti*, *Bolivina striatula*, *B. spathulata*, *Bulimina elongata* et *B. marginata*.

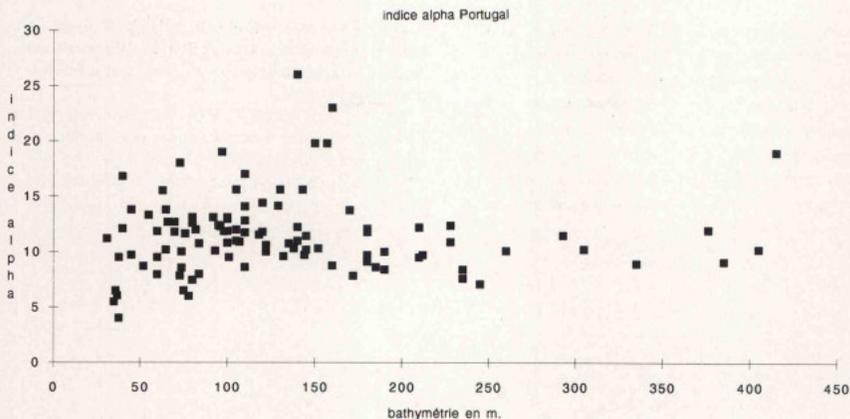


Fig. 2 - Diversité spécifique (indice  $\alpha$ ) selon la profondeur.

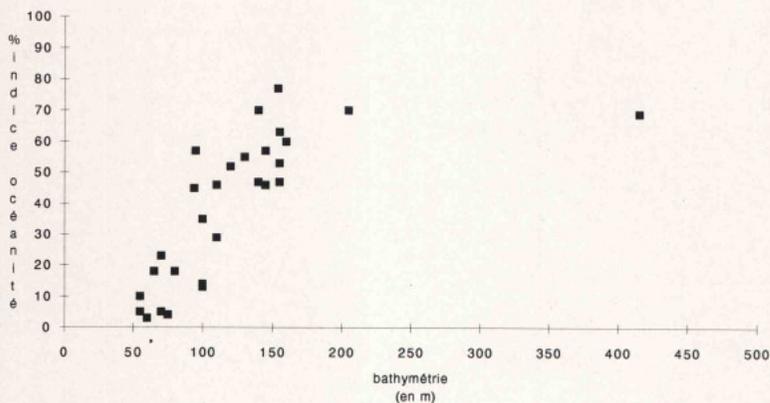


Fig. 3 - Indice d'océanité dans la région nord portugaise selon la profondeur.

SEILER (1975) a noté, dans un nombre d'échantillons restreint, pour le plateau continental au nord et au sud de Lisbonne, un maximum de fréquence des Cibicides et de *Gavelinopsis praegeri*.

Nous avons pu établir une zonation des espèces, en fonction de la profondeur:

- Espèces trouvées essentiellement sur la plate-

-forme interne, de la côte jusqu'à 70 m. Ces espèces deviennent rares lorsque la profondeur est plus importante:

<i>Cribrostomoides jeffreysii</i>	<i>Quinqueloculina lata</i>
<i>Textularia truncata</i>	<i>Q. seminula</i>
<i>Gaudryina rudis</i>	<i>Miliolinella subrotunda</i>
<i>Eggerella scabra</i>	<i>Globulina myristiformis</i>

<i>Spiroloculina depressa</i>	<i>Bulimina elongata</i>
<i>Rectuvigerina phlegeri</i>	<i>Cibicides lobatulus</i>
<i>Asterigerinata mamilla</i>	<i>Planorbulina</i>
<i>Cancris auriculus</i>	<i>mediterraneensis</i>
<i>Valvulineria complanata</i>	<i>Nonion commune</i>
<i>Eponides repandus</i>	<i>Astrononion stelligerum</i>
<i>Rosalina bradyi</i>	<i>Ammonia beccarii</i>
<i>R. globularis</i>	<i>Elphidium crispum</i>

Aucune de ces espèces n'est strictement limitée à la plate-forme interne, elles s'observent rarement aussi, soit sur la plate-forme moyenne seule soit même sur la plate-forme externe.

Deux d'entre elles: *Cribrostomoides jeffreysii* et *Cibicides lobatulus* sont rencontrées plus profondément au nord et au sud-ouest qu'en Algarve.

– Espèces de plate-forme externe se raréfiant vers le littoral:

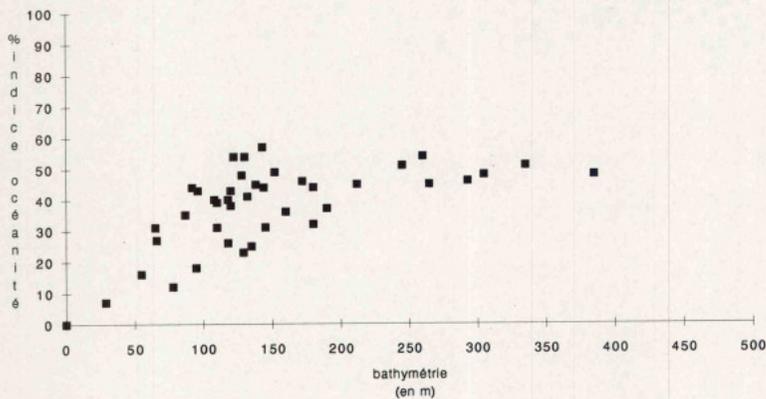


Fig. 4 – Indice d'océanité dans la région sud-ouest portugaise selon la profondeur.

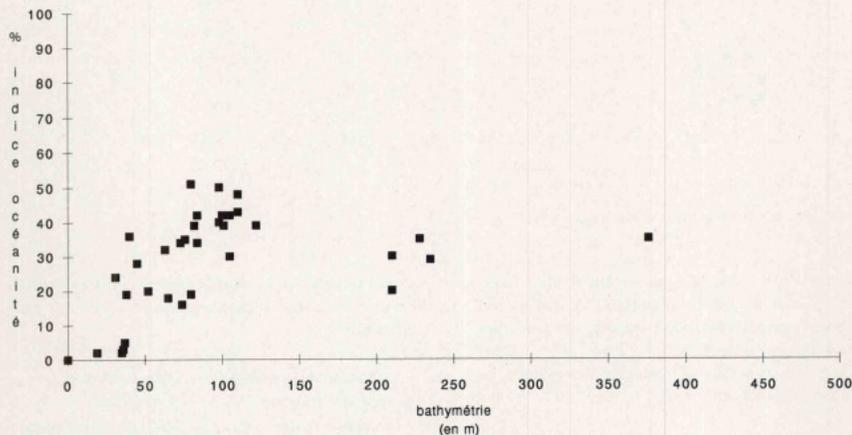


Fig. 5 – Indice d'océanité en Algarve selon la profondeur.

<i>Bigennerina nodosaria</i>	<i>B. striata</i>
<i>Sigmoilopsis schlumbergeri</i>	<i>Cassidulinoides bradyi</i>
<i>Amphicoryna scalaris</i>	<i>Uvigerina mediterranea</i>
<i>Lenticulina peregrina</i>	<i>U. peregrina</i>
<i>Hoeglundina elegans</i>	<i>Trifarina angulosa</i>
<i>Sphaeroidina bulloides</i>	<i>T. fornasinii</i>
<i>Bolivina alata</i>	<i>Cassidulina carinata</i>
<i>B. difformis</i>	<i>Hyalinea bathica</i>
<i>B. spathulata</i>	<i>Melonis barleeaanum</i>
<i>B. striatula</i>	<i>Chilostomella oolina</i>
<i>Bulimina marginata</i>	<i>Gyroidina umbonata</i>
	<i>Pseudoeponides</i>
	<i>falsobeccarii</i>

– Certaines espèces de plate-forme externe ont une limite supérieure de distribution moins profonde en Algarve que dans les régions nord et sud-ouest (les espèces qui, en outre, sont plus abondantes en Algarve que dans les autres régions ont été soulignées).

<i>Bigennerina nodosaria</i>	<i>Uvigerina</i>
<i>Sigmoilopsis schlumbergeri</i>	<i>mediterranea</i>
<i>Amphicoryna scalaris</i>	<i>U. peregrina</i>
<i>Lenticulina peregrina</i>	<i>Cassidulina carinata</i>
<i>Bolivina alata</i>	<i>Hyalinea bathica</i>
<i>B. spathulata</i>	<i>Melonis barleeaanum</i>
<i>B. striatula</i>	<i>Chilostomella oolina</i>
<i>Bulimina marginata</i>	<i>Gyroidina umbonata</i>
<i>B. striata</i>	<i>Pseudoeponides</i>
<i>Cassidulinoides bradyi</i>	<i>falsobeccarii</i>

#### – Répartition géographique

La fréquence de certaines espèces varie selon la région:

– Espèces plus fréquentes au nord:

- Esgerella scabra* plus fréquente au nord qu'au sud-ouest et en Algarve;
- Globulina myristiformis* absente en Algarve;
- Oolina melo* très rare en Algarve;
- Bolivina subspinescens* absente en Algarve;
- Cassidulina obtusa* plus rare en Algarve, à partir de 60 m;
- Globocassidulina subglobosa* plus rare en Algarve;
- Cibicides refulgens*
- Heterolepa pseudoungeriana* abondante au nord, rare en Algarve.

– Espèces plus fréquentes en Algarve:

- Valvulineria complanata*
- Gavelinopsis praegeri*
- Rosalina bradyi*
- Nonionella turgida*
- Elphidium fichtelianum*
- Criboelphidium gerthi*

L'Algarve se distingue des régions nord et sud-ouest par une répartition quantitative différente de certaines espèces. Cette différence est parfois d'ordre bathymétrique, la limite entre biotopes littoraux et profonds y est significativement plus élevée d'environ 50 m.

La plupart des espèces de la plate-forme portugaise sont largement distribuées. On les observe en Méditerranée (BLANC-VERNET *et al.*, 1984) et sur la plate-forme marocaine (MATHIEU, 1986). Aucune n'est limitée à la plate-forme portugaise. Quelques espèces disparaissent vers le nord comme *Valvulineria complanata* et *Elphidium fichtelianum*. *Bolivina striatula* et les Bulimines costulées sont très rares dans la Mer Celtique. Ceci confirme l'existence d'une province microfaunistique lusitanienne (BOLTOVSKOY & WRIGHT, 1976), limitée au nord à la pointe de Bretagne.

#### – Relation avec les upwellings

Le phénomène hydrologique d'*upwelling* qui est remarquablement développé sur la marge portugaise se traduit par des variations qualitatives et quantitatives dans la composition de la microfaune de Foraminifères benthiques.

Les Foraminifères benthiques présentent une certaine originalité quand à leur distribution:

1 – La productivité est marquée par le nombre de Foraminifères par gramme (fig. 6) et par l'indice d'océanité. Ce dernier nous a montré qu'au nord les Foraminifères planctoniques sont prépondérants alors qu'au sud-ouest et en Algarve, sur la plate-forme externe, les Foraminifères benthiques représentent jusqu'à 40% de la totalité des Foraminifères.

2 – Des espèces d'eaux froides et profondes liées à l'*upwelling*, telles par exemple *Hyalinea bathica*, *Bolivina spathulata*, *B. striatula* sont parfois abondantes dans les sédiments du haut de la pente et sur la partie externe de la plate-forme.

Les études concernant les relations entre les foraminifères benthiques et les *upwellings* dans les

différentes régions du globe sont peu nombreuses. Une des plus documentées, régionalement est celle de l'un d'entre nous (MATHIEU, 1986). L'extension et la fréquence sur la marge atlantique du Maroc d'un certain nombre de familles (Boliviniidae et Buliminidae) et d'espèces (*Bigennerina nodosaria*, *Sigmoilopsis schlumbergeri*, *Hoeglundina elegans*, *Hyalinea balthica*, *Cassidulina laevigata*) sont liées à des remontées d'eaux froides. BREMNER (1983) signale en Namibie que *Bolivina spathulata* et *B. argentea* sont abondantes dans les régions d'*upwelling*. Sur les plates-formes californiennes et péruviennes des proliférations de Bolivines et Bulimines sont également liées au phénomène d'*upwelling* (PHLEGER *et al.*, 1973).

#### – Relation avec le sédiment

Les analyses granulométriques des sédiments étudiés ont été faites à l'Institut Géologique et Minier du Portugal (section de Géologie Marine), sous la direction de J. HIPÓLITO MONTEIRO, que nous remercions très vivement. Elles montrent qu'en Algarve, la plate-forme est couverte de dépôts fins jusque vers 30 m alors que dans les régions nord et sud-ouest, les sédiments fins sont localisés sur la plate-forme externe entre 100 m et 135 m de profondeur.

La comparaison de la distribution des lutites et rudites avec la fréquence des espèces dans chaque station ne met en lumière aucune corrélation claire.

Cependant certaines espèces paraissent liées au sédiment. On peut distinguer deux groupes:

1 – Espèces sabulicoles: *Elphidium crispum*, *Quinqueloculina seminulum* et *Gaudryina rudis* sont nettement des espèces sabulicoles. Elles sont liées aux sédiments constitués de plus de 70% de sables.

*Q. seminulum* est plus abondante dans les sédiments renfermant plus de 90% de sables. C'est peut-être une sabulicole plus stricte que les deux autres espèces.

Ce sont des espèces de la plate-forme interne et moyenne.

*Cibicides lobatulus* est plus tolérante vis-à-vis du sédiment et de la profondeur que les espèces précédentes. Elle atteint cependant sa fréquence maximum dans des sédiments à plus de 70% de sables sur la plate-forme interne et moyenne.

2 – Espèces vasicoles-sabulicoles. *Bolivina spathulata*, *Bulimina marginata* et *Uvigerina peregrina*,

peuvent atteindre leur fréquence maximum quelle que soit la proportion de pélites. Elles entrent dans la catégorie des espèces vasicoles-sabulicoles.

Elles sont rares sur la plate-forme interne.

Leur répartition semble être liée davantage à la profondeur qu'à la granulométrie du sédiment.

### b) Foraminifères planctoniques

#### – Relation avec la profondeur

Il n'y a pas d'influence directe de la profondeur sur les foraminifères planctoniques puisqu'ils vivent surtout dans les couches supérieures (0 à 200 m) des eaux marines. Certaines espèces habitent les eaux de surface et d'autres vivent dans les eaux de sub-surface. Pourtant, après leur mort, les carapaces se déposent et, selon plusieurs auteurs, il y a totale coïncidence entre la biocénose des foraminifères planctoniques dans l'eau avec la thanatocénose dans les fonds.

Dans les sédiments de la plate-forme portugaise on peut mettre en évidence une variation des espèces planctoniques selon le secteur de la plate-forme où les échantillons ont été récoltés.

Les comportements spécifiques sont semblables dans les différentes radiales. Ainsi, *Globigerina bulloides* présente, en général, des fréquences élevées vers l'isobathe 100 m, et qui décroissent vers le large. *Neogloboquadrina pachyderma*, au contraire, est mieux représentée aux environs de 200 m et est souvent accompagnée de *Turborotalia inflata* et *Globorotalia truncatulinoides*.

Parmi les espèces d'eaux plus chaudes dont la fréquence est parfois de l'ordre de 10%, comme *Globigerinoides ruber* et *Hastigerina siphonifera*, on n'observe pas de distribution aussi régulière que celle des espèces citées précédemment. Pourtant, on remarque qu'au nord du Tage les fréquences sont plus faibles dans la zone côtière lorsque la profondeur est inférieure à 100 m.

D'après plusieurs auteurs (BÉ & HAMLIN, 1967, BOLTOVSKOY, 1971 et BÉ & TOLDERLUND, 1971) *G. ruber* et *G. bulloides* sont considérées comme des formes de surface, tandis que *G. truncatulinoides*, *N. pachyderma* et *T. inflata* sont des espèces de sub-surface, abondantes jusqu'à 300 m. Dans notre étude, ces dernières espèces se trouvent, en effet, mieux représentées près de l'isobathe 200 m.

### – Répartition géographique

On peut considérer trois zones biogéographiques, en se basant sur la fréquence des espèces:

#### – Zone nord (Viana do Castelo- cap de Roca)

*Globigerina bulloides* (40%), *Neogloboquadrina pachyderma* (28%) et *Turborotalia inflata* (13%), présentent, en moyenne, des pourcentages très élevés. *Globigerinoides ruber*, *Hastigerina siphonifera*, *Globigerina quinqueloba* et *Globigerinita glutinata* sont plus faiblement représentées, la dernière étant la plus fréquente en moyenne 5%. Dans cette zone, on observe une petite variation de faune au sud du canyon de Nazaré: *G. ruber*, *H. siphonifera* et *G. trilobus* augmentent en fréquence.

#### – Zone sud-ouest (cap de Roca - cap S. Vicente)

Les espèces que l'on trouve dans cette zone sont identiques à celles de la zone précédente, mais on observe une petite diminution de *Neogloboquadrina pachyderma* (12%) et de *Turborotalia inflata* (8%). Au contraire, *Globigerinoides ruber* (4%), *Hastigerina siphonifera* (5%), *Globigerina quinqueloba* (9%) et *Globigerinita glutinata* (12%) atteignent en moyenne des valeurs plus élevées que dans la zone nord.

#### – Zone sud (Algarve)

*Globigerina bulloides* (60%) est toujours dominante, mais *Neogloboquadrina pachyderma* (4%) est faiblement représentée. La fréquence de *Globigerinoides ruber* (5%) est, en moyenne, un peu plus élevée que dans les autres régions.

Les espèces que nous venons de signaler sont les plus importantes dans les trois zones. L'association faunistique comporte encore un cortège de 16 espèces qui se trouvent distribués un peu partout (tableau IV), mais avec des valeurs d'environ 1%. Ce sont des formes qui habitent, de préférence, les régions tempérées et/ou sub tropicales (BÉ & HAMLIN, 1967, BÉ & TOLDERLUND, 1971 et KENNETT & SRINIVASAN, 1983).

Les espèces *G. bulloides* et *N. pachyderma*, les plus abondantes surtout dans les zones où on les trouve. Pourtant, la présence de *T. inflata*, caractéristique d'eaux tempérées, associée à des espèces d'eaux plus chaudes, comme *G. ruber*, *G. trilobus*, *H. siphonifera* et *G. truncatulinoides*, permet de situer les échantillons étudiés dans la «zone de transition» de BÉ & TOLDERLUND (1971).

On constate que l'association observée en Algarve présente les caractéristiques les plus chaudes. Celle de la côte sud-ouest, du point de vue écologique, est intermédiaire entre celle de l'Algarve et celle de la zone nord.

### – Relation avec les upwellings

Comme pour les Foraminifères benthiques, les Foraminifères planctoniques traduisent bien le phénomène d'*upwellings*.

La fréquence élevée de *Globigerina bulloides* sur l'ensemble de la marge portugaise pourrait être liée à l'influence régulière de l'*upwelling*. *G. bulloides*, espèce d'eaux froides, est considérée comme typique des régions soumises à l'*upwelling* côtier (THIEDE, 1975, 1983; SAUTTER & THUNELL, 1991; THIEDE & JÜNGER, 1992).

*Globigerinoides ruber*, espèce d'eaux chaudes, doit être particulièrement sensible à l'influence du phénomène d'*upwelling*, donc présenter une faible fréquence. Cependant, en Algarve, le pourcentage de *G. ruber* est un peu plus élevé que dans les autres régions toutefois, en moyenne, il ne dépasse pas 5%, quoiqu'en certains endroits il puisse atteindre 9% et même 10%.

Le comportement de *G. bulloides* en Algarve est surprenant car elle présente des pourcentages plus élevés, contrairement à ce que l'on pourrait attendre. La cohabitation de ces deux espèces (*G. bulloides* et *G. ruber*) pourrait s'expliquer par le mélange de la langue d'eau froide venant de l'*upwelling* de la côte occidentale avec les eaux plus chaudes de la région méridionale.

Dans d'autres régions du monde, les études concernant les relations entre les foraminifères planctoniques et le phénomène d'*upwelling* sont assez nombreuses. Certains de ces études, spécialement celles qui s'occupent de l'analyse des populations de foraminifères planctoniques récoltées à la fois en «sediment traps» et dans des sédiments du fond, ont permis la comparaison des résultats présentés avec ceux obtenus dans notre étude de la plate-forme continentale portugaise.

Parmi ces travaux, on remarque ceux de SAUTTER & THUNELL (1991), SAUTTER & SANCETTA (1992) et THUNELL & SAUTTER (1992), tous les trois effectués sur du matériel prélevé dans le Bassin de San Pedro, Californie (Océan Pacifique), dans un endroit soumis à un intense *upwelling*.

Dans le premier article, les auteurs ont vérifié que les espèces dominantes *Globigerina bulloides*, *G. quinqueloba*, *Neogloboquadrina pachyderma* et *N. dutertrei* accusent des variations de pourcentage, selon la période de la récolte: *G. bulloides* a son maximum pendant l'*upwelling* et *N. dutertrei* juste après. En faisant l'étude des sédiments du fond de la même région (830 m de profondeur), les auteurs ont vérifié que l'association fossile dominante était essentiellement constituée par *N. pachyderma* et *N. dutertrei* (très résistantes à la dissolution) tandis que *G. bulloides*, le plus important indicateur de l'*upwelling*, était presque absente.

Dans le deuxième travail (SAUTTER & SANCETTA, 1992) les auteurs ont vérifié l'influence de l'*upwelling* sur les associations de phytoplancton et de zooplancton: des conditions d'intense *upwelling* sont favorables à certaines espèces de foraminifères et défavorables à la production de phytoplancton. En ce qui concerne les associations présentes dans les sédiments du fond, les auteurs ont noté qu'elles sont constituées par des espèces résistantes à la dissolution et que les diatomées les plus abondantes sont associées à des conditions de post-*upwelling*. Pour les foraminifères, seules les formes résistantes ont laissé leur empreinte dans les sédiments.

En résumé, le but du travail de THUNELL & SAUTTER (1992) était de vérifier la réponse faunistique et isotopique des foraminifères planctoniques à l'*upwelling*. *Globigerina quinqueloba* dominait dans la première partie de l'*upwelling* et *G. bulloides* dans la deuxième. Pour les auteurs, ce changement peut représenter une modification de la source d'alimentation: phytoplancton pour *G. quinqueloba* et zooplancton pour *G. bulloides*. Après l'*upwelling*, l'abondance de *N. dutertrei* augmente, phénomène dû peut-être au rétablissement de la stratification thermique de la colonne d'eau. D'après les résultats isotopiques de l'oxygène et du carbone, *G. bulloides*, *N. pachyderma* et *N. dutertrei* ont émigré vers des eaux supérieures pendant l'*upwelling*: *G. bulloides* vers des eaux de surface et *N. pachyderma* et *N. dutertrei* vers les couches où les températures sont plus au moins uniformes.

Si l'on compare les sédiments de la plate-forme portugaise, dans les trois régions étudiées, on observe un grand pourcentage de *G. bulloides*, ce qui fait supposer que l'influence de l'*upwelling* est restée enregistrée dans

les sédiments, ne montrant pas la dissolution signalée par SAUTTER, THUNELL & SANCETTA. Les sédiments étudiés par ces auteurs ont été récoltés à une profondeur environ 830 m, tandis que ceux de la plate-forme portugaise, où s'observent les grands pourcentages de *G. bulloides*, se situent dans la plate-forme moyenne. En ce qui concerne *N. pachyderma* et *N. dutertrei* considérées comme abondantes par ces auteurs pendant l'*upwelling* il semble que dans le cas de la plate-forme portugaise elles ne sont pas liées à ce phénomène hydrographique, mais surtout à la température des eaux, car la première espèce décroît en pourcentage du N vers le S et la deuxième est toujours rare.

Il y a aussi deux travaux de grand intérêt, effectués dans l'Océan Atlantique par THIEDE & JÜNGER (1992) et UFKES & ZACHARIASSE (1993).

Dans la première publication, l'aire étudiée, située entre 14° et 24° N, correspond à la région d'*upwelling* côtier au large de l'Afrique du NW, la principale zone d'*upwelling* se trouvant entre 22° et 26° N. Les espèces les plus importantes observées sont *Globigerina bulloides*, *Globigerinoides ruber*, *G. sacculifer*, *Globigerinita glutinata* et *Neogloboquadrina dutertrei*. *G. bulloides* présente la plus grande abondance entre 22° et 26° N, et décroît au sud et au nord de ces latitudes, respectivement. *G. ruber*, espèce d'eaux chaudes, présente de petites concentrations au centre de l'*upwelling* et de plus forts pourcentages au N et S de la principale zone d'*upwelling*. Les autres espèces citées ont des comportements identiques à *G. ruber*.

Le deuxième travail (UFKES & ZACHARIASSE, 1993) analyse le comportement de Néogloboquadrinidés, d'après le sens d'enroulement des tests dans des échantillons récents récoltés dans la région de Walvis Bay, au large de la Namibie (SW Afrique), pendant une période d'*upwelling*. Selon les auteurs, la variation du sens d'enroulement (dextre ou sénestre) semble être principalement contrôlée par des conditions d'alimentation et de reproduction, plutôt que par l'alteration de la température, comme cela est fréquemment mentionné par la littérature. Dans les sédiments de la plate-forme portugaise, *Neogloboquadrina pachyderma* présente un enroulement presque exclusivement dextre.

Pour terminer, il faut signaler que les résultats de l'étude des sédiments de la plate-forme portugaise sont en accord avec les associations planctoniques identifiées en autres régions d'*upwelling* côtier.

## SYSTEMATIQUE ET DISTRIBUTION DES ESPECES DE FORAMINIFERES BENTHIQUES

La classification de LOEBLICH & TAPPAN (1988) a été utilisée.

Pour chaque espèce il n'a été indiqué que la référence originale. Le lecteur pourra trouver la description de l'espèce dans le catalogue ELLIS & MESSINA (1940-1988). Nous nous sommes également référé à BARKER (1960), BOLTOVSKOY *et al.* (1980), BRADY (1884), COLOM (1974), CUSHMAN (1918-1931), LEVY *et al.* (1974, 1975, 1979), MATHIEU *et al.* (1971), MURRAY (1971), PUJOS (1976) et ROSSET-MOULINIER (1972).

Parmi les 245 espèces citées, seule la distribution des 73 les plus fréquemment rencontrées a été détaillée (tableau III).

TEXTULARIINA DELAGE & HÉROUARD, 1896

**ASTORRHIZACEA** BRADY, 1881

**RHABDAMMINIDAE** BRADY, 1884

*HALYPHYSEMINAE* LOEBLICH & TAPPAN, 1984

*Halyphysema tumanowiczii* BOWERBANK

Pl. 1, fig. 1 & 2

1862 – *Halyphysema tumanowiczii*, BOWERBANK, Phil. Trans. R. Soc., Londres, 152, p. 1105, pl. 73, fig. 3.

**PSAMMOSPHAERIDAE** HAECKEL, 1894

*PSAMMOSPHAERINAE* HAECKEL, 1894

*Psammosphaera rustica* HERON-ALLEN & EARLAND

Pl. 1, fig. 3 & 4

1912 – *Psammosphaera rustica*, HERON-ALLEN & EARLAND, Roy. Micr. Soc., Londres, Journ., p. 383, pl. 5, fig. 3-4, pl. 6, fig. 2-4.

**AMMODISCACEA** REUSS, 1862

**AMMODISCIDAE** REUSS, 1862

*AMMODISCINAE* REUSS, 1962

*Ammodiscus gullmarensis* HÖGLUND

Pl. 1, fig. 5 & 6

1948 – *Ammodiscus gullmarensis*, HÖGLUND, Cush. Lab. Foram. Res. Contr., Sharon, Mass., vol. 24, p. 45.

*TOLYPAMMININAE* CUSHMAN, 1928

*Ammolagena clavata* (JONES & PARKER)

Pl. 1, fig. 7 & 8

1860 – *Trochammina irregularis clavata*, JONES & PARKER, Geol. Soc., Londres, Quart. Jour., vol. 16, p. 304.

*AMMOVE TELLININAE* SAIDOVA, 1981

*Glomospira gordialis* (JONES & PARKER)

Pl. 1, fig. 9

1860 – *Trochammina squamata gordialis*, JONES & PARKER, Geol. Soc., Londres, Quart. Jour., vol. 16, p. 304.

**RZEHAKINIDAE** CUSHMAN, 1933

*Miliammina fusca* (BRADY)

1870 – *Quinqueloculina fusca*, BRADY, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, t. 4, vol. 6, p. 286.

**HORMOSINACEA** HAECKEL, 1894

**HORMOSINIDAE** HAECKEL, 1894

*REOPHACININAE* CUSHMAN, 1910

*Reophax comprima* (PHLEGER & PARKER)

1951 – *Proteonina comprima*, PHLEGER & PARKER, Geol. Soc. Am., Mem. 46, p. 2, pl. 1, fig. 1-3.

*Reophax difflugiformis* BRADY

1879 – *Reophax difflugiformis*, BRADY, Quart. Jour. Micr. Sci., Londres, n. s., vol. 19, p. 51, pl. 4, fig. 3.

*Reophax fusiformis* (WILLIAMSON)

1858 – *Proteonina fusiformis*, WILLIAMSON, Ray Soc., Londres, p. 1, pl. 1, fig. 1

*Reophax nodulosus* BRADY

Pl. 1, fig. 10.

1879 – *Reophax nodulosus*, BRADY, Quart. Jour. Micr. Sci., Londres, n. s., vol. 19, p. 52, pl. 4, fig. 7-8.

*Reophax scorpiurus* MONTFORT

Pl. 1, fig. 11

1808 – *Reophax scorpiurus*, MONTFORT, Conchyl. syst. class. meth. coquilles, Paris, t. 1, p. 331, fig. p. 330.

***Reophax scottii* CHASTER**

Pl. 1, fig. 15.

1892 – *Reophax scottii*, CHASTER, Southport. Soc. Nat. Sci., Rept., Append., p. 57, pl. 1, fig. 1.

***Reophax spiculifera* BRADY**

Pl. 1, fig. 13 & 14.

1879 – *Reophax spiculifera*, BRADY, Quart. Jour. Micr. Sci., Londres, n. s., vol. 19, p. 54, pl. 41, fig. 10-11.

**LITUOLACEA** de BLAINVILLE, 1827

**HAPLOPHRAGMOIDIDAE** MAYNC, 1952

***Crirostomoides jeffreysii* (WILLIAMSON)**

Pl. 1, fig. 16.

1858 – *Nonionina jeffreysii*, WILLIAMSON, Ray. Soc., Londres, p. 34, pl. 3, fig. 72-73.

**Remarques:**

Y. LE CALVEZ (1974) met en synonymie *C. jeffreysii* et *Haplophragmoides canariensis* (d'ORBIGNY); d'autres auteurs l'ont suivie. En fait l'ouverture est différente dans les deux espèces: *C. jeffreysii* a une ouverture aréale, *H. canariensis* une ouverture intérieure-marginale.

**Distribution:**

Présente dans un petit nombre de stations sur toute la plate-forme.

Dans les régions nord et sud-ouest, elle est répartie sur l'ensemble de la plate-forme jusque vers 150 m, alors que dans l'Algarve, elle est cantonnée aux fonds inférieurs à 90 m.

***Crirostomoides ringens* (BRADY)**

Pl. 1, fig. 12

1879 – *Trochammina ringens*, BRADY, Challenger Exp. Quart. Journ. Micr. Sci., Londres, n. s., vol. 19, p. 57, pl. 5, fig. 12.

***Crirostomoides weddellensis* (EARLAND)**

1936 – *Haplophragmoides weddellensis*, EARLAND, Discov. Reports, vol. 13, p. 33, pl. 1, fig. 15-16.

**DISCAMMINIDAE** MIKHALEVICH, 1980

***Ammoscalaria pseudospiralis* (WILLIAMSON)**

Pl. 2, fig. 1

1858 – *Proteonina pseudospiralis*, WILLIAMSON, Ray Soc., Londres, p. 2, pl. 1, fig. 2-3.

**HAPLOPHRAGMIACEA** EIMER & FICKERT, 1899

**AMMOSPHAEROIDINIDAE** CUSHMAN, 1927

**AMMOSPHAEROIDININAE** CUSHMAN, 1927

***Adercotryma glomerata* (BRADY)**

1878 – *Lituola glomerata*, BRADY, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, ser. 5, vol. 1, p. 433, pl. 20, fig. 1.

**LOFTUSIACEA** BRADY, 1884

**CYCLAMMINIDAE** MARIE, 1941

**ALVEOLOPHRAGMIINAE** SAIDOVA, 1981.

***Alveolophragmium subglobosum* (SARS)**

Pl. 2, fig. 3

1910 – *Haplophragmoides subglobosum*, CUSHMAN, U.S. Nat. Mus., Bull., Washington, n° 71, p. 105, fig. 106, 162-164.

**SPIROPLECTAMMINACEA** CUSHMAN, 1927

**SPIROPLECTAMMINIDAE** CUSHMAN, 1927

**SPIROPLECTAMMININAE** CUSHMAN, 1927

***Spiroplectamina wrighti* (SILVESTRI)**

Pl. 2, fig. 2

1903 – *Spiroplectamina wrighti*, SILVESTRI, Accad. Pont. Nuovi Lincei, Atti, Rome, t. 56, p. 59, p. 60, fig. 1-6.

**Distribution:**

Bien représentée dans toutes les régions et à toutes les profondeurs. Sa fréquence peut atteindre 40% entre 30 m et 100 m.

**VULVULININAE** SAIDOVA, 1981.

***Vulvulina pennatula* (BATSCH)**

Pl. 2, fig. 4

1791 – *Nautilus pennatulus*, BATSCH, Test. aren. mar. tab., Léna, p. 3, 5, pl. 4, fig. 13.

## NOURIIDAE CHAPMAN &amp; PARR, 1936

**Nouria polymorphinoides** HERON-ALLEN & EARLAND

- 1914 – *Nouria polymorphinoides*, HERON-ALLEN & EARLAND, Zool. Soc. Londres, vol. 20, p. 12, p. 376, pl. 37, fig. 1-15

## TROCHAMMINACEA SCHWAGER, 1877

## TROCHAMMINIDAE SCHWAGER, 1877

## TROCHAMMININAE SCHWAGER, 1877

**Trochammina globigeriniformis** (PARKER & JONES)

- 1865 – *Lituola nautiloidea globigeriniformis*, PARKER & JONES, Roy. Soc. London, Philos. Trans., Londres, vol. 155, p. 407, pl. 15, fig. 46-47.

**Trochammina globigeriniformis pygmaea** HOGLUND

Pl. 2, fig. 5

- 1947 – *Trochammina globigeriniformis pygmaea*, HOGLUND, Univ. Zool. Bidrag., Uppsala, vol. 26, p. 200, pl. 17, fig. 3.

**Trochammina nana** (BRADY)

Pl. 2, fig. 6

- 1881 – *Haplophragmium nanum*, BRADY, Quart. Jour. Micr. Sci., Londres, n. s., vol. 21, p. 50.

**Trochammina rotaliformis** WRIGHT

- 1911 – *Trochammina rotaliformis*, WRIGHT, in HERON-ALLEN & EARLAND, Roy. Micr. Soc. Jour. Londres, p. 309, fig. in BALWILL & WRIGHT, 1885, Trans. R. Irish Acad., vol. XXVIII, pl. XXIII, fig. 11-12.

## POLYSTOMAMMININAE BRONNIMANN &amp; BEURLEN, 1977

**Deuterammina ochracea** (WILLIAMSON)

- 1858 – *Rotalina ochracea*, WILLIAMSON, Ray Soc., p. 55, pl. 4, fig. 112, pl. 5, fig. 113.

## VERNEUILINACEA CUSHMAN, 1911

## VERNEUILINIDAE CUSHMAN, 1911

## VERNEUILININAE CUSHMAN, 1911

**Gaudryina pseudoturris** (CUSHMAN)

- 1922 – *Textularia pseudoturris*, CUSHMAN, U.S. Nat. Mus. Bull., Washington, n° 104, pt. 3, p. 19, pl. 3, fig. 1.

**Gaudryina rudis** WRIGHT

Pl. 2, fig. 8

- 1900 – *Gaudryina rudis*, WRIGHT, Irish Nat., Dublin, t. 9, p. 53, pl. 2, fig. 1.

**Distribution:**

Présente jusqu'à 150 m. Elle est fréquente (de 14% à 21%) dans certains secteurs de la plate-forme, aux environs de 100 m.

## TEXTULARIACEA EHRENBERG, 1838

## EGGERELLIDAE CUSHMAN, 1937

## EGGERELLINAE CUSHMAN, 1937

**Eggerella advena** (CUSHMAN)

Pl. 2, fig. 7

- 1922 – *Verneuilina advena*, CUSHMAN, Biol. Board. Contr. Canadian Biol., Toronto, n° 9, p. 9.

**Eggerella scabra** (WILLIAMSON)

Pl. 2, fig. 9

- 1858 – *Bulimina scabra*, WILLIAMSON, Ray. Soc., Londres, p. 65, pl. 5, fig. 136-137.

**Distribution** (Fig. 7):

Elle n'a pas été rencontrée au delà de 100 m. Elle est un peu plus fréquente au nord (jusqu'à 7%) qu'au sud-ouest et en Algarve (pas plus de 2%).

**Karrerrella bradyi** (CUSHMAN)

Pl. 2, fig. 10

- 1911 – *Gaudryina bradyi*, CUSHMAN, U.S. Nat. Mus., Bull., Washington, n° 71, p. 67, pl. 67, fig. 107.

**Martinottiella cylindrica** (CUSHMAN)

Pl. 2, fig. 11

- 1922 – *Bigennerina cylindrica*, CUSHMAN, U.S. Nat. Mus., Bull., Washington, n° 104, p. 26, pl. 3, fig. 7-8.

## TEXTULARIIDAE EHRENBERG, 1838

## TEXTULARIINAE EHRENBERG, 1838

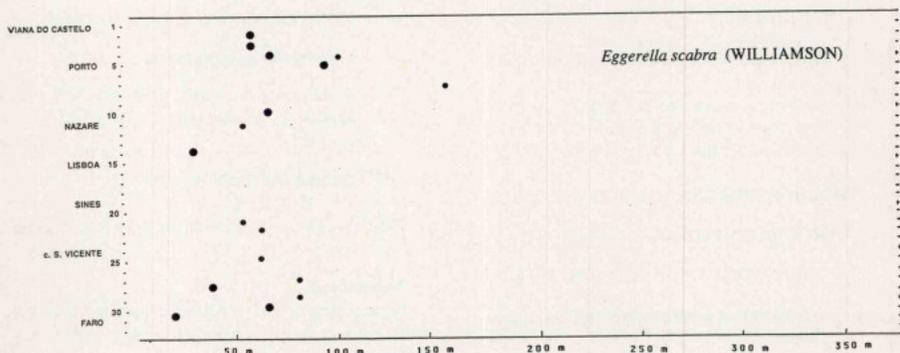


Fig. 7 – Distribution de *Eggerella scabra* (WILLIAMSON) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

***Bigenenerina nodosaria*** d'ORBIGNY,

Pl. 3, fig. 1

1826 – *Bigenenerina nodosaria*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 261, pl. 11, fig. 9-12.

**Distribution:** (Fig. 8):

Présente dans toutes les régions, mais rare ou très rare dans les régions nord et sud-ouest.

Sa fréquence ne dépasse pas 3%.

Sa limite supérieure de distribution bathymétrique remonte du nord vers le sud-ouest de 120 m à 75 m.

***Textularia agglutinans*** d'ORBIGNY

1839 – *Textularia agglutinans*, d'ORBIGNY, Hist. nat. Cuba, Paris, p. 144, vol. 8, pl. 1, fig. 17-18 et 32-34.

***Textularia conica*** d'ORBIGNY

Pl. 3, fig. 5

1840 – *Textularia conica*, d'ORBIGNY, Hist. nat. Cuba, Paris, p. 143, vol. 8, pl. 1, fig. 19, 20.

***Textularia deltoidea*** REUSS

Pl. 3, fig. 6

1850 – *Textularia deltoidea*, REUSS, K. Akad. Wiss., Vienne, vol. 2, pt. 5, p. 381, pl. 49, fig. 4.

**Distribution:**

Bien représentée dans toutes les régions et à toutes les profondeurs.

Sa fréquence n'excède jamais 4%.

***Textularia earlandi*** PARKER

Pl. 3, fig. 4

1952 – *Textularia earlandi*, PARKER, Cush. Found. Foram. Res. Cont., Washington, vol. 3, pl. 2, p. 86.

***Textularia gramen*** d'ORBIGNY

Pl. 3, fig. 7 & 9

1846 – *Textularia gramen*, d'ORBIGNY, Foram. foss., Vienne, Paris, p. 248, pl. 15, fig. 4-6.

1947 – *Textularia bocki*, HOGLUND, Zool. Bidrag. Uppsala, vol. 26, p. 171, pl. 12, fig. 5-7, fig. in texte 152-153.

**Distribution:**

Représentée partout, mais avec de faibles fréquences ne dépassant pas 4%.

***Textularia lateralis*** LALICKER

1935 – *Textularia lateralis*, LALICKER, Smith. Inst. Misc. Coll., Washington, vol. 91, n° 22, p. 1.

***Textularia pseudorugosa*** LACROIX

1931 – *Textularia pseudorugosa*, LACROIX, Inst. Oceanog. Bull., Monaco, n° 582, p. 11.

***Textularia truncata*** HOGLUND

Pl. 3, fig. 8

1947 – *Textularia truncata*, HOGLUND, Zool. Bidrag. Uppsala, vol. 26, p. 175, pl. 12, fig. 8-9.

**Distribution** (Fig. 9):

Présente sur toute la plate-forme mais se raréfie au-delà de 150 m.

Sa fréquence est toujours inférieur à 4%.

*SIPHOTEXTULARIINAE* LOEBLICH &  
TAPPAN, 1985

***Siphotextularia concava*** (KARRER)

1868 – *Plecanium concavum*, KARRER, K. Akad. Wiss., Vienne, vol. 58, n° 1, p. 129, pl. 1, fig. 3.

***Siphotextularia flintii*** (CUSHMAN)

Pl. 3, fig. 2

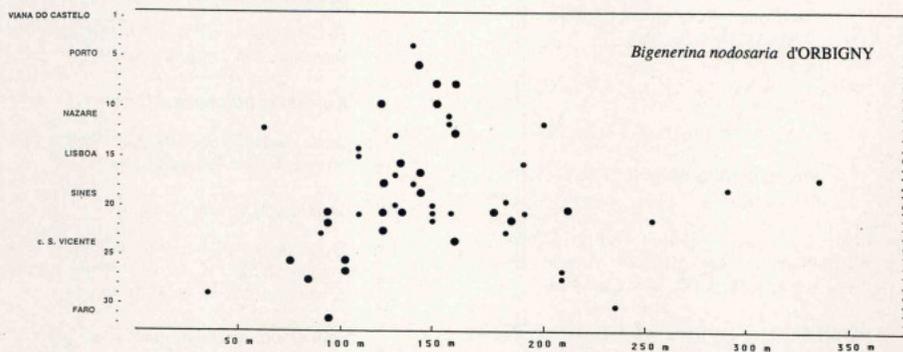


Fig. 8 – Distribution de *Bigenerina nodosaria* d'ORBIGNY selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

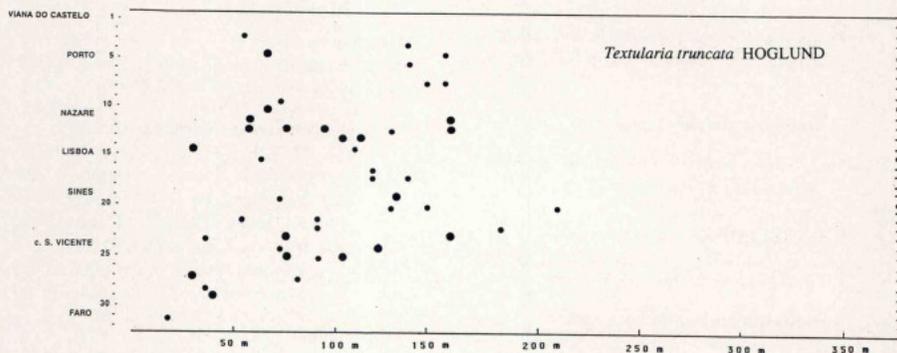


Fig. 9 – Distribution de *Textularia truncata* HOGLUND selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

- 1911 – *Textularia flintii*, CUSHMAN, U. S. Nat. Mus., Bull., Washington, n° 71, p. 21, fig. 36.

**Distribution:**

Présente dans quelques stations réparties sur toute la plate-forme.

**VALVULINIDAE** BERTHELIN, 1880.

*VALVULININAE* BERTHELIN, 1880.

***Clavulina crustata*** (CUSHMAN)

Pl. 3, fig. 3

- 1936 – *Pseudoclavulina crustata*, CUSHMAN, Cush. Lab. Foram. Res., sp. publ., Sharon, Mass., n° 6, p. 19, pl. 3, fig. 12.

**INVOLUTININA** HOHENEGGER & PILLER, 1975

**PLANISPIRILLINIDAE** PILLER, 1978

***Planispirillina wrightii*** (HERON-ALLEN & EARLAND)

- 1930 – *Spirillina wrightii*, HERON-ALLEN & EARLAND, Roy. Micr. Soc., Londres, Jour., ser. 3, n° 50, p. 181, pl. 4, fig. 54-58.

**SPIRILLININA** HOHENEGGER & PILLER, 1975

**SPIRILLINIDAE** REUSS & FRITSCH, 1861

***Spirillina decorata*** BRADY

Pl. 3, fig. 10

- 1884 – *Spirillina decorata*, BRADY, Rept. Challenger Expedit., Londres, Zool., pt. 22, vol. 9, p. 633, pl. 85, fig. 22-25.

***Spirillina vivipara*** EHRENBERG

- 1843 – *Spirillina vivipara*, EHRENBERG, K. Akad. Wiss. Berlin, n° 1, p. 323, pl. 3, fig. 41.

**PATELLINIDAE** RHUMBLER, 1906

*PATELLININAE* RHUMBLER, 1906

***Patellina corrugata*** WILLIAMSON

- 1858 – *Patellina corrugata* WILLIAMSON, Ray Soc., Londres, p. 46, pl. 3, fig. 86-89.

**MILIOLINA** DELAGE & HÉROUARD, 1896

**MILIOLACEA** EHRENBERG, 1839

**SPIROLOCULINIDAE** WIESNER, 1920

***Adelosina dagornae*** (LEVY & al.)

- 1980 – *Quinqueloculina dagornae*, LEVY & al., Ann. Mines Géologie, n° 28, t. 3, (VI Congrès Afr. Micropal., Tunis, 1974), p. 446, fig. 4-6, 8-9, 10, 12.

***Adelosina elegans*** (WILLIAMSON)

- 1858 – *Miliolina bicornis elegans*, WILLIAMSON, Ray. Soc., Londres, p. 88, fig. 195.

***Adelosina pulchella*** d'ORBIGNY

- 1846 – *Adelosina pulchella*, d'ORBIGNY, Foram. foss. Vienne, Paris, p. 303, pl. 20, fig. 25-30.

***Adelosina striata*** d'ORBIGNY

- 1843 – *Quinqueloculina striata*, d'ORBIGNY, in Guérin Ménéville, Iconogr. Règne Animal Cuvier, Paris, p. 10, pl. 3, fig. 10.

***Spiroloculina canaliculata*** d'ORBIGNY

Pl. 3, fig. 11

- 1846 – *Spiroloculina canaliculata*, d'ORBIGNY, Foram. foss. Vienne, Paris, p. 269, pl. 16, fig. 10-12.

**Distribution:**

Mieux représentée dans la partie sud-ouest, toujours avec de faibles pourcentages (moins de 3%).

***Spiroloculina depressa*** d'ORBIGNY

Pl. 3, fig. 12

- 1826 – *Spiroloculina depressa*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 298; fig. in PARKER, JONES & BRADY, 1871, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4, vol. 8, pl. 8, fig. 23.  
1826 – *Spiroloculina dilatata*, d'ORBIGNY, Foram. foss. Vienne, Paris, p. 271, pl. 16, fig. 16-18.

**Distribution:**

Comme l'espèce précédente, présente surtout dans la région sud-ouest, à des profondeurs n'excédant pas 150 m.

***Spiroloculina excavata*** d'ORBIGNY

- 1846 – *Spiroloculina excavata*, d'ORBIGNY, *Foram. foss. Vienne*, Paris, p. 271, pl. 16, fig. 19-21.

***Spiroloculina impressa*** TERQUEM

- 1878 – *Spiroloculina impressa*, TERQUEM, *Mém. Soc. Géol. France*, Paris, ser. 3, t. 1, n° 3, p. 53, pl. 5, fig. 8.

***Spiroloculina rostrata*** REUSS

- 1850 – *Spiroloculina rostrata*, REUSS, *K. Akad. Wiss., Vienne*, vol. 1, p. 382, pl. 49, fig. 7.

**HAUERINIDAE** SCHWAGER, 1876*HAUERININAE* SCHWAGER, 1876***Lachlanella bicornis*** (WALKER & JACOB)

- 1798 – *Serpula bicornis*, WALKER & JACOB, in KANMACHER, *Adam's Essays, micr.*, Londres, p. 633, pl. 4, fig. 2.

***Lachlanella undulata*** (d'ORBIGNY)

- 1852 – *Quinqueloculina undulata*, d'ORBIGNY, *Prodr. Pal. Strat. Univ.*, Paris, vol. 3, p. 195; fig. in FORNASINI, 1902, *Mém. R. Accad. Sci. Ist., Bologne*, Ser. 5, t. 10, p. 25, fig. 20

***Quinqueloculina akneriana*** d'ORBIGNY

Pl. 4, fig. 1

- 1846 – *Quinqueloculina akneriana*, d'ORBIGNY, *Form. foss. Vienne*, Paris, p. 290, pl. 18, fig. 16-21.

***Quinqueloculina? cliensis*** (HERON-ALLEN & EARLAND)

- 1930 – *Miliolina cliensis*, HERON-ALLEN & EARLAND, *Roy. Micr. Soc., Jour.*, Londres, ser. 3, vol. 50, p. 58, pl. 3, fig. 26-33.

L'ouverture ne possédant pas de dent l'attribution au genre *Quinqueloculina* nous paraît douteuse.

***Quinqueloculina lata*** TERQUEM

Pl. 4, fig. 2

- 1877 – *Quinqueloculina lata*, TERQUEM, *Mém. Soc. Dunkerquoise*, Dunkerque, vol. 20, p. 173, pl. 11, fig. 8.

**Distribution:**

Présente dans de rares stations, à moins de 100 m, dans toutes les régions.

***Quinqueloculina longirostra*** d'ORBIGNY

- 1826 – *Quinqueloculina longirostra*, d'ORBIGNY, *Ann. Sci. Nat.*, Paris, ser. 1, t. 7, p. 303; fig. in d'ORBIGNY, 1846, *Form. foss. Vienne*, Paris, pl. 18, fig. 25-27.

***Quinqueloculina parvula*** SCHLUMBERGER

- 1894 – *Quinqueloculina parvula*, SCHLUMBERGER, *Soc. Zool. France, Mém.*, Paris, t. 7, p. 255, pl. 3, fig. 8-9.

***Quinqueloculina quadrata*** NORVANG

- 1945 – *Quinqueloculina quadrata*, NORVANG, *The zoology of Iceland*, Copenhagen et Reykjavik Eymar Munksgaard, vol. 2, pt., p. 7; fig. in BALKWILL & MILLET, 1884, *Journ. Micr. Nat. Sci.*, vol. 3, pl. 1, fig. 2.

***Quinqueloculina rugosa*** d'ORBIGNY

- 1852 – *Quinqueloculina rugosa*, d'ORBIGNY, *Prodrome Paléont. Stratig.*, Paris, vol. 3, pag. 195; fig. in FORNASINI, 1905, *Mem. R. Accad. Sci. Ist. Bologna*, ser. 6, vol. 2, pl. 3, fig. 13.

***Quinqueloculina seminula*** (LINNE)

Pl. 4, fig. 3

- 1758 – *Serpula seminula*, LINNE, *Systema naturae*, t. 1, p. 766, *Plancus*, pl. 2, fig. 1.

**Distribution (Fig. 10):**

Sur toute la plate-forme, mais plus fréquente (jusqu'à 18%) en deçà de 75 cm.

***Quinqueloculina stelligera*** SCHLUMBERGER

- 1893 – *Quinqueloculina stelligera*, SCHLUMBERGER, *Soc. Zool. France, Mém.*, Paris, t. 6, p. 68, pl. 2, fig. 58-59.

***Quinqueloculina trigonula*** TERQUEM

- 1876 – *Quinqueloculina trigonula*, TERQUEM, *Mém. Soc. Dunkerquoise*, Dunkerque, vol. 20, p. 175, pl. 12, fig. 4.

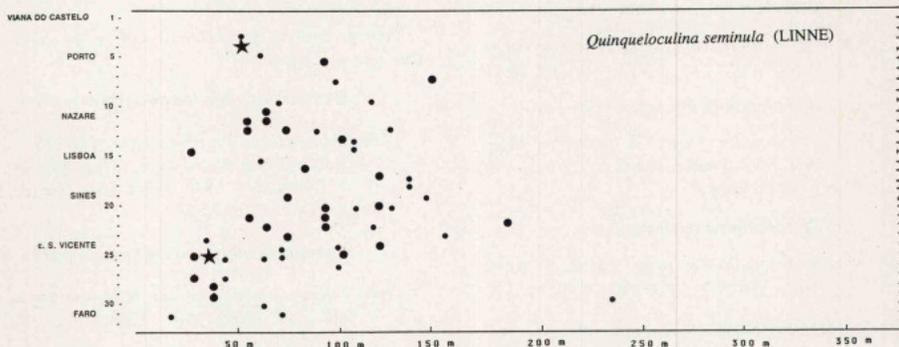


Fig. 10 – Distribution de *Quinqueloculina seminula* (LINNE) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

*MILIOLINELLINAE* VELLA, 1957

***Affinetrina laevigata*** (d'ORBIGNY)

1878 – *Triloculina laevigata*, d'ORBIGNY, in TERQUEM, Soc. Géol. France, Mém., Paris, sér. 3, t. 1, n° 3, p. 57, pl. 5, fig. 20-21.

***Biloculinella depressa*** (d'ORBIGNY)

Pl. 4, fig. 4

1826 – *Biloculina depressa*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 298; fig. in PARKER, JONES & BRADY, 1871, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, ser. 4, vol. 8, pl. 8, fig. 5.

***Biloculinella labiata*** (SCHLUMBERGER)

1891 – *Biloculina labiata*, SCHLUMBERGER, Soc. Zool. France, Mém., Paris, t. 4, p. 556, pl. 9, fig. 60-62.

***Cruciloculina fischeri*** (SCHLUMBERGER)

Pl. 4, fig. 5

1883 – *Triloculina fischeri*, SCHLUMBERGER, Feuille Jeunes Nat., Paris, n° 153, p. 107, pl. 2, fig. 2.

***Cruciloculina staurostoma*** (SCHLUMBERGER)

Pl. 4, fig. 6

1883 – *Triloculina staurostoma*, SCHLUMBERGER, Feuille Jeunes Nat., Paris, n° 153, p. 106, pl. 2, fig. 4.

***Miliolinella lutea*** (d'ORBIGNY)

1839 – *Triloculina lutea*, d'ORBIGNY, Amér. Méridionale, Foram., Paris et Strasbourg, t. 5, p. 70, pl. 9, fig. 6-8.

***Miliolinella semicostata*** (WIESNER)

1923 – *Miliolina semicostata*, WIESNER, Miliolideen öst. Adria, Prague, p. 72, pl. 14, fig. 177-178.

***Miliolinella subrotunda*** (MONTAGU)

Pl. 4, fig. 7

1784 – *Vermiculum subrotundum*, MONTAGU, Test. Brit., Londres, p. 521; fig. in WALKER & BOYS, Minute shells, 1784, pl. 1, fig. 4.

**Distribution:**

Présente dans toutes les régions, aux profondeurs inférieures à 100 m.

Fréquence inférieure à 3%.

***Pyrgo anomala*** (SCHLUMBERGER)

1891 – *Biloculina anomala*, SCHLUMBERGER, Soc. Zool. France, Mém., Paris, t. 4, p. 569, pl. 11, fig. 84-86, pl. 12, fig. 101; p. 569, fig. 32, p. 570, fig. 33-34.

***Pyrgo elongata*** (d'ORBIGNY)

1826 – *Biloculina elongata*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, pag. 298; fig. in

PARKER, JONES & BRADY, 1871, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, ser. 4, vol. 8, fig. 6.

***Pyrgo fornasinii*** CHAPMAN & PARR

1935 – *Pyrgo fornasinii*, CHAPMAN & PARR, Roy. Soc. W. Australia Jour., Perth, vol. 21, p. 5.

***Pyrgo inornata*** (d'ORBIGNY)

Pl. 4, fig. 8

1846 – *Biloculina inornata*, d'ORBIGNY, Foram. foss. Vienne, Paris, p. 266, pl. 16, fig. 7-9.

***Pyrgo oblonga*** (d'ORBIGNY)

1839 – *Biloculina oblonga*, d'ORBIGNY, Hist. nat. Cuba, Paris, p. 163, vol. 8, pl. 8, fig. 21-23.

***Pyrgo pisum*** (SCHLUMBERGER)

1891 – *Biloculina pisum*, SCHLUMBERGER, Soc. Zool. France, Mém., Paris, t. 4, p. 569, pl. 11, fig. 81-83.

***Pyrgoella sphaera*** (d'ORBIGNY)

1839 – *Biloculina sphaera*, d'ORBIGNY, Amér. Méridionale, Foram., Paris et Strasbourg, t. 5, pt. 5, p. 66, pl. 8, fig. 13-16.

***Triloculina bermudezi*** ACOSTA

1940 – *Triloculina bermudezi*, ACOSTA, Soc. Cubana Hist. Nat., Mém., La Havane, vol. 14, n° 1, p. 37, pl. 4, fig. 1-5.

***Triloculina gibba*** d'ORBIGNY

1826 – *Triloculina gibba*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 299; fig. in d'ORBIGNY, 1846, Foram. foss. Vienne, Paris, pl. 16, fig. 22-24.

***Triloculina marioni*** SCHLUMBERGER

Pl. 4, fig. 9

1893 – *Triloculina marioni*, SCHLUMBERGER, Soc. Zool. France, Mém., t. II, ser. VI, p. 204, pl. 1, fig. 38 et 41, p. 63, fig. 7-8.

***Triloculina plicata*** TERQUEM

1878 – *Triloculina plicata*, TERQUEM, Soc. Géol. France, Paris, ser. 3, t. 1, n° 3, p. 61, pl. 6, fig. 2.

***Triloculina tricarinata*** d'ORBIGNY

1826 – *Triloculina tricarinata*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 299; fig. in PARKER, JONES & BRADY, 1865, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, vol. 16, ser. 3, pl. 1, fig. 8.

***Triloculina trigonula*** (LAMARCK)

1804 – *Miliolites trigonula*, LAMARCK, Mus. Nat. Hist. Nat., Ann., Paris, t. 5, p. 351; fig. in t. 8, 1807, pl. 17, fig. 4.

*SIGMOILINITINAE* LUCZKOWSKA, 1974

***Nummoloculina contraria*** (d'ORBIGNY)

1846 – *Biloculina contraria*, d'ORBIGNY, Foram. foss. Vienne, Paris, p. 266, pl. 16, fig. 4-6.

***Sigmoilina elliptica*** GALLOWAY & WISSLER

Pl. 4, fig. 10

1927 – *Sigmoilina elliptica*, GALLOWAY & WISSLER, Journ. Pal. Menaska, Wis., vol. 1, p. 39, pl. 7, fig. 2.

***Sigmoilina sigmoidea*** (BRADY)

1884 – *Planispirillina sigmoidea*, BRADY, Rept. Challenger Expedit., Londres, Zol. pt. 22, vol. 9, p. 197, pl. 2, fig. 1-3.

***Sigmoilinita tenuis*** (CZJZEK)

Pl. 5, fig. 1

1848 – *Quinqueloculina tenuis*, CZJZEK, Naturw. Abh. Vienne, vol. 2, n° 1, p. 149, pl. 13, fig. 31-34.

*SIGMOILOPSINAE* VELLA, 1957

***Sigmoilopsis schlumbergeri*** (SILVESTRI)

Pl. 5, fig. 2

1904 – *Sigmoilina schlumbergeri*, SILVESTRI, Accad. Pont. Romana Nuovi Lincei, Mem., vol. 22, p. 267, 269; fig. in SCHLUMBERGER, 1887, Bull. Soc. Zool. France, vol. 12, pl. 7, fig. 12-14.

**Distribution** (Fig. 11):

Présente partout. Dans les régions nord et sud-ouest, on la trouve à des profondeurs supérieures à 100 m, alors qu'en Algarve, elle est rencontrée à partir de 60 m.

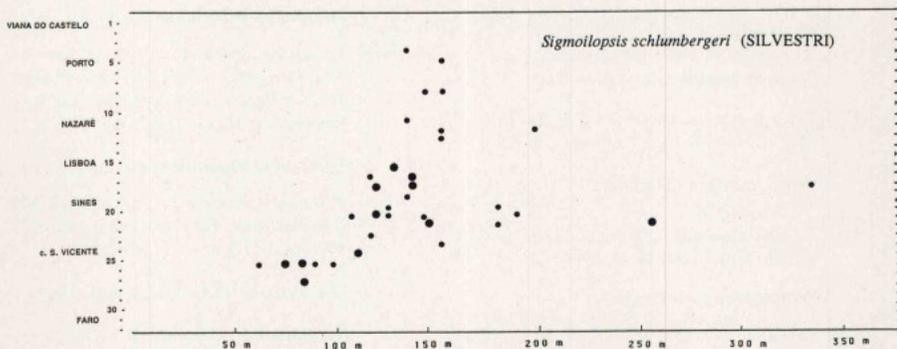


Fig. 11 – Distribution de *Sigmoilopsis schlumbergeri* (SILVESTRI) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

LAGENINA DELAGE & HÉROUARD, 1896

**NODOSARIAEAE** EHRENBERG, 1838

**NODOSARIIDAE** EHRENBERG, 1838

*NODOSARIINAE* EHRENBERG, 1838

***Dentalina advena*** (CUSHMAN)

- 1933 – *Nodosaria advena*, CUSHMAN, U. S. Nat. Mus. Bull., Washington, n° 104, pt. 3, p. 79, pl. 14, fig. 12.

***Dentalina communis*** (d'ORBIGNY)

Pl. 5, fig. 3

- 1826 – *Nodosaria communis*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 254; fig. in PARKER, JONES & BRADY, 1871, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, ser. 4, vol. 8, pl. 9, fig. 46.

***Dentalina inornata*** d'ORBIGNY

- 1846 – *Dentalina inornata*, d'ORBIGNY, For. foss. Vienne, Paris, p. 44, pl. 1, fig. 50-51.

***Dentalina intorta*** (DERVIEUX)

- 1894 – *Nodosaria intorta*, DERVIEUX, Soc. Géol. Ital., Boll., Rome, vol. 12, fasc. 4, p. 610, pl. 5, fig. 32-34.

***Enantiodentalina muraii*** UCHIO

- 1960 – *Enantiodentalina muraii*, UCHIO, Japanese Jour. Geol. Geogr., vol. 23, p. 152, pl. 14.

***Pseudonodosaria torrida*** (CUSHMAN)

- 1923 – *Nodosaria laevigata torrida*, CUSHMAN, U.S. Nat. Mus. Bull., Washington, n° 104, pt. 4, p. 65, pl. 12, fig. 10.

**VAGINULINIDAE** REUSS, 1860

*LENTICULININAE* CHAPMAN, PARR & COLLINS, 1934

***Lenticulina calcar*** (LINNE)

- 1758 – *Nautilus calcar*, LINNE, Systema naturae, ed. 10, t. 1, p. 709.

***Lenticulina cultrata*** (MONTFORT)

- 1808 – *Robulus cultratus*, MONTFORT, Conchyl. syst. class. méth. coquilles, Paris, t. 1, p. 215.

***Lenticulina inaequalis*** (COSTA)

- 1856 – *Robulina inaequalis*, COSTA, Accad. Pontaniana Napoli, Atti, vol. 7, fasc. 2, p. 229, pl. 19, fig. 3A-3B.

***Lenticulina orbicularis*** (d'ORBIGNY)

Pl. 5, fig. 4

1826 – *Robulina orbicularis*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 288, pl. 15, fig. 8-9.**Distribution:**

Présente dans les régions nord et sud-ouest elle est présente sur toute la plate-forme depuis la zone littorale jusqu'au sommet de la pente. En Algarve, nous ne l'avons trouvée que dans le secteur le plus occidental.

***Lenticulina peregrina*** (SCHWAGER)

Pl. 5, fig. 5

1866 – *Cristellaria peregrina*, SCHWAGER, Geol. Theil, vol. 2, ab. 2, p. 245, pl. 7, fig. 89.**Distribution:**

Présente dans toutes les régions. Au nord et au sud-ouest sa limite supérieure est 90 m, en Algarve elle remonte jusqu'à 60 m.

***Lenticulina rotulata*** (LAMARCK)1804 – *Lenticulites rotulata*, LAMARCK, Ann. Mus. Nat. Hist. Nat., t. 5, p. 188; fig. in vol. 8, 1806, pl. 62, fig. 11.***Marginulinopsis bradyi*** (GOES)1894 – *Cristellaria bradyi*, GOES, Kongl. Svern. Akad. Handl., vol. 25, n° 9, p. 64.**MARGINULININAE** WEDEKIND, 1937***Amphicoryna candei*** (d'ORBIGNY)

Pl. 5, fig. 8

1839 – *Nodosaria candei*, d'ORBIGNY, Hist. nat. Cuba, Paris, p. 15, vol. 8, pl. 1, fig. 6-7.***Amphicoryna catesbyi*** (d'ORBIGNY)

Pl. 5, fig. 9

1839 – *Nodosaria catesbyi*, d'ORBIGNY, Hist. nat. Cuba, Paris, p. 16, vol. 8, pl. 1, fig. 8-10.***Amphicoryna scalaris*** (BATSCH)

Pl. 5, fig. 10

1791 – *Nautilus scalaris*, BATSCH, Testaceorum arenulae..., p. 1,4, pl. 2, fig. 4.**Distribution** (Fig. 12):

Présente partout et à toutes les profondeurs; sa fréquence est plus élevée entre 100 m et 150 m dans les régions nord et sud-ouest, à partir de 50 m en Algarve.

***Astaculus crepidulus*** (FICHTEL & MOLL)

Pl. 5, fig. 6

1798 – *Nautilus crepidula*, FICHTEL & MOLL, Test. microsc., p. 107, pl. 19, fig. g-i***Marginulina glabra*** d'ORBIGNY

Pl. 5, fig. 7

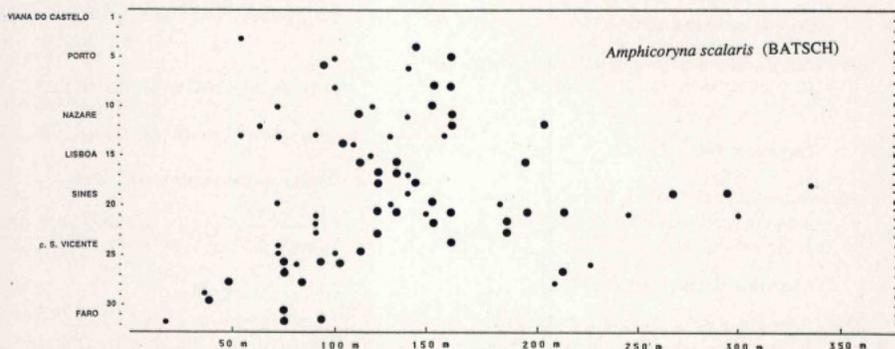


Fig. 12 – Distribution de *Amphicoryna scalaris* (BATSCH) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

- 1826 – *Marginulina glabra*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 188; fig. in PARKER, JONES & BRADY, 1865, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, vol. 16, ser. 3, pl. 1, fig. 36.

#### LAGENIDAE REUSS, 1862

##### *Lagena acuticosta* REUSS

- 1862 – *Lagena acuticosta*, REUSS, K. Akad. Wiss., Vienne, vol. 44, n° 1, p. 305, pl. 1, fig. 4.

##### *Lagena clavata* (d'ORBIGNY)

Pl. 5, fig. 12

- 1846 – *Oolina clavata*, d'ORBIGNY, Foram. foss. Vienne, Paris, p. 24, pl. 1, fig. 2-3.

##### *Lagena crenata* PARKER & JONES

Pl. 5, fig. 11

- 1865 – *Lagena crenata*, PARKER & JONES, Roy. Soc. London, Philos. Trans., Londres, vol. 155, p. 420, pl. 18, fig. 4.

##### *Lagena laevis* (MONTAGU)

- 1803 – *Vermiculum laeve*, MONTAGU, Test. Brit., Londres, p. 524; fig. in WALKER & BOYS, Minute shells, 1784, pl. 1, fig. 9.

##### *Lagena semistriata* WILLIAMSON

- 1848 – *Lagena striata semistriata*, WILLIAMSON, Ann., Mag. Nat. Hist., Londres, ser. 2, vol. 1, p. 14, pl. 1, fig. 9-10.

##### *Lagena spirata* BANDY

- 1949 – *Lagena sulcata spirata*, BANDY, Bull. Amer. Pal., Ithaca, N-Y., vol. 32, n° 131, p. 57, pl. 7, fig. 18.

##### *Lagena striata* (d'ORBIGNY)

Pl. 5, fig. 13

- 1839 – *Oolina striata*, d'ORBIGNY, Amér. Méridionale, Foram., Paris et Strasbourg, t. 5, pt. 5, p. 21, pl. 5, fig. 12.

##### *Lagena sulcata* (WALKER & JACOB)

- 1798 – *Serpula sulcata*, WALKER & JACOB, in KANMACHER, Adams'Essays micr., Londres, p. 634, pl. 14, fig. 5.

#### POLYMORPHINIDAE d'ORBIGNY, 1839

##### POLYMORPHININAE d'ORBIGNY, 1839

##### *Globulina gibba* (d'ORBIGNY)

- 1826 – *Polymorphina gibba*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 266; fig. in d'ORBIGNY, 1846, Foram. foss. Vienne, Paris, pl. 13, fig. 13-14.

##### *Globulina myristiformis* (WILLIAMSON)

Pl. 6, fig. 1

- 1858 – *Polymorphina myristiformis*, WILLIAMSON, Ray. Soc., Londres, p. 73, pl. 6, fig. 157-158.

#### Distribution:

Présente jusqu'à 100 m dans le nord et sud-ouest.

##### *Polymorphina lactea* (WALKER & JACOB)

- 1798 – *Serpula lactea*, WALKER & JACOB, in KANMACHER, Adams'Essays micr., Londres, p. 634, pl. 14, fig. 4.

##### *Sigmomorphina sidebottomi* LE CALVEZ

- 1958 – *Sigmomorphina sidebottomi*, LE CALVEZ, Inst. Pêches Marit., Rev. Trav., Paris, vol. 22, fasc. 2, p. 168, pl. 3, fig. 32-33.

##### *Sigmomorphina williamsoni* (TERQUEM)

- 1878 – *Polymorphina williamsoni*, TERQUEM, Soc. Géol. France, Mém., Paris, ser. 3, t. 1, n° 3, p. 37.

#### ELLIPSOLAGENIDAE SILVESTRI, 1923

##### OOLININAE LOEBLICH & TAPPAN, 1961

##### *Oolina acuticostata* (SEGUENZA)

- 1862 – *Obliquina acuticostata*, SEGUENZA, T. Capra, Messine, p. 75, pl. 2, fig. 65-67.

##### *Oolina alcocki* (WHITE)

Pl. 6, fig. 2

- 1956 – *Lagena alcocki*, WHITE, Journ. Pal. Tulsa, Okl., vol. 30, n° 2, p. 246, pl. 27, fig. 7.

***Oolina hexagona*** (WILLIAMSON)

Pl. 6, fig. 3

- 1848 – *Entosolenia hexagona*, WILLIAMSON, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, ser. 2, vol. 1, p. 20, pl. 2, fig. 23.

**Distribution:**

Présente surtout dans la région sud-ouest. Très rare dans les deux autres.

***Oolina lineata*** (WILLIAMSON)

- 1858 – *Entosolenia lineata*, WILLIAMSON, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, ser. 2, vol. 1, p. 18, pl. 2, fig. 18.

***Oolina melo*** d'ORBIGNY

Pl. 6, fig. 6

- 1839 – *Oolina melo*, d'ORBIGNY, Amér. Méridionale, Foram., Paris et Strasbourg, t. 5, pt. 5, p. 20, pl. 5, fig. 9.

**Distribution:**

Présente dans les régions nord et sud-ouest entre 50 m et 160 m; exceptionnelle en Algarve.

***Oolina striata*** d'ORBIGNY

- 1839 – *Oolina striata*, d'ORBIGNY, Amér. Méridionale, Foram., Paris et Strasbourg, t. 5, pt. 5, p. 21, pl. 5, fig. 12.

**ELLIPSOLAGENINAE** SILVESTRI, 1923***Fissurina annectens*** (BURROWS & HOLLAND)

- 1895 – *Lagena annectens*, BURROWS & HOLLAND, Paleontogr. Soc., Londres, p. 203, pl. 7, fig. 11a-b.

***Fissurina laevigata*** REUSS

- 1850 – *Fissurina laevigata*, REUSS, K. Akad. Wiss., Vienne, vol. 1, p. 366, pl. 46, fig. 1.

***Fissurina lagenoides*** (WILLIAMSON)

- 1858 – *Entosolenia lagenoides*, WILLIAMSON, Ray. Soc., Londres, p. 11, pl. 1, fig. 25-26.

***Fissurina lucida*** (WILLIAMSON)

- 1858 – *Entosolenia lucida*, WILLIAMSON, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, p. 17, pl. 2, fig. 7.

***Fissurina marginata*** (MONTAGU)

Pl. 6, fig. 4

- 1803 – *Vermiculum marginatum*, MONTAGU, Test. Brit., p. 524; fig. in WALKER & BOYS, Minute Shells, 1784, pl. 1, fig. 7.

**Distribution:**

Présente dans quelques stations.

***Fissurina orbignyana*** SEGUENZA

Pl. 6, fig. 5

- 1862 – *Fissurina orbignyana*, SEGUENZA, Terreni Terziarii distretto Messina, p. 66, pl. 2, fig. 25-26.

**Distribution:**

Trouvée dans la plupart des stations; elle est rare et sa fréquence n'atteint pas 2%.

***Fissurina sigmoidella*** (CUSHMAN)

Pl. 6, fig. 7

- 1933 – *Lagena sigmoidella*, CUSHMAN, U. S. Nat. Mus. Bull., Washington, n° 161, p. 23, pl. 5, fig. 9-10.

ROBERTININA LOEBLICH &amp; TAPPAN, 1984

**CERATOBULIMINACEA** CUSHMAN, 1927**CERATOBULIMINIDAE** CUSHMAN, 1927**CERATOBULIMININAE** CUSHMAN, 1927***Lamarckina haliotideae*** (HERON-ALLEN & EARLAND)

- 1911 – *Pulvinulina haliotideae*, HERON-ALLEN & EARLAND, Roy. micr. Soc., Journ., Londres, p. 338, pl. 11, fig. 6-11.

**EPISTOMINIDAE** WEDEKIND, 1937**EPISTOMININAE** WEDEKIND, 1937***Hoeglundina elegans*** (d'ORBIGNY)

Pl. 6, fig. 8

- 1878 – *Rotalina elegans*, d'ORBIGNY, in TERQUEM, Soc. Géol. France, Mém., ser. 3, t. 1, p. 18; fig. in FURNASINI, 1906, Mem. R. Accad. Sci. Ist. Bologna, ser. 6, t. 3, pl. 1, fig. 10.

**Distribution** (Fig. 13):

Très rare dans un petit nombre de stations en deçà de 100 m; au-delà, sur la plate-forme externe et sur la pente, sa fréquence peut atteindre 3%.

**ROBERTINACEA** REUSS, 1850**ROBERTINIDAE** REUSS, 1850*ROBERTININAE* REUSS, 1850*Robertinoides subteres* (BRADY)

Pl. 6, fig. 9

1881 – *Bulimina subteres*, BRADY, Quart. Journ. Micr. Sci., Londres, vol. 21, p. 55; fig. in BRADY, 1884, Rept. Challenger Expedit., Londres, Zool., pt. 22, vol. 9, pl. 50, fig. 17-18.

ROOTALIINA DELAGE & HÉROUARD, 1896

**BOLIVINACEA** GLAESSNER, 1937**BOLIVINIDAE** GLAESSNER, 1937*Bolivina alata* (SEGUENZA)

Pl. 6, fig. 12

1862 – *Vulvulina alata*, SEGUENZA, Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, Atti, ser. 2, t. 18, p. 115, pl. 2, fig. 5.

**Distribution:**

Très rare dans la région nord; dans la région sud-ouest, n'est présente que sur la plate-forme externe entre 100 m et 180 m; en Algarve, on l'observe depuis 70 m jusque sur la pente.

*Bolivina catanensis* SEGUENZA

Pl. 6, fig. 10

1862 – *Bolivina catanensis*, SEGUENZA, Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, Atti, ser. 2, t. 18, p. 113 et 125, pl. 2, fig. 3.

*Bolivina difformis* (WILLIAMSON)

Pl. 6, fig. 11

1858 – *Textularia variabilis difformis*, WILLIAMSON, Ray Society, Londres, p. 77, pl. 6, fig. 166-167.

**Distribution:**

Espèce de plate-forme moyenne et externe (entre 60 m et 150 m) où elle est assez bien représentée (jusqu'à 15%); présente sur la pente.

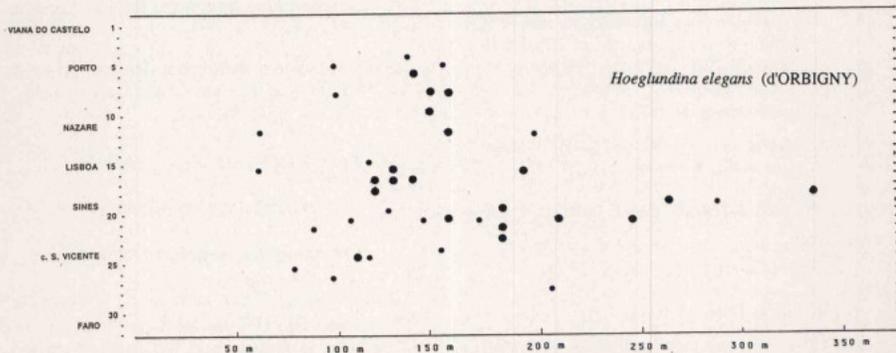


Fig. 13 – Distribution de *Hoeglundina elegans* (d'ORBIGNY) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

***Bolivina italica*** CUSHMAN

1936 – *Bolivina italica* CUSHMAN, Cush. Lab. Forum. Res., sp. publ., Sharon, Mass., n° 6, p. 56, pl. 8, fig. 6.

***Bolivina pseudoplicata*** HERON-ALLEN & EARLAND

Pl. 6, fig. 14

1930 – *Bolivina pseudoplicata*, HERON-ALLEN & EARLAND, Roy. Micr. Soc., Journ., Londres, ser. 3, vol. 50, p. 81, pl. 3, fig. 36-40.

**Distribution:**

Observée dans toutes les régions, sur la plate-forme moyenne et externe et le sommet de la pente. Au sud-ouest et en Algarve, on la trouve à des profondeurs moindres que dans la région nord.

***Bolivina punctata*** d'ORBIGNY

1839 – *Bolivina punctata*, d'ORBIGNY, Amér. Méridionale, Forum., Paris et Strasbourg, t. 5, pt. 5, p. 63, pl. 8, fig. 10-12.

***Bolivina skagerrakensis*** QVALE & NIGAM

Pl. 7, fig. 1

1985 – *Bolivina skagerrakensis* QVALE & NIGAM, Journ. Forum. Res., Washington, vol. 15, n° 1, p. 6, pl. 1-2.

1947 – *Bolivina* cf. *robusta* BRADY, in HÖGLUND, Zool. Bidrag., Uppsala, vol. 26, p. 270, pl. 24, fig. 8-9.

**Distribution** (Fig. 14):

Présente sur la plate-forme externe au-delà de 100 m dans toutes les régions; elle est commune sur la pente.

***Bolivina spathulata*** WILLIAMSON

Pl. 7, fig. 2

1858 – *Textularia variabilis spathulata*, WILLIAMSON, Ray. Society, Londres, p. 76, pl. 6, fig. 164-165.

**Distribution** (Fig. 15 et 16):

C'est une des espèces les plus abondantes sur la plate-forme où le nombre de tests par gramme peut dépasser 1000. Cependant dans les régions nord et sud-ouest, elle est très rare sur la plate-forme en deçà de 100 m, alors que sur la plate-forme externe et sur la pente, elle est fréquente voire abondante. En Algarve, c'est à partir de 60 m qu'elle est abondante.

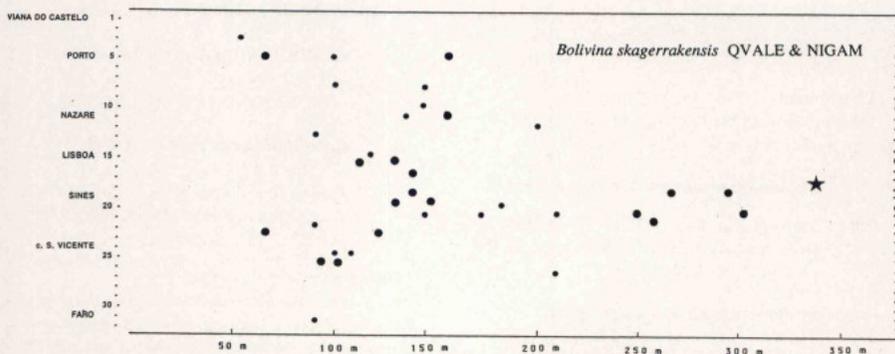


Fig. 14 – Distribution de *Bolivina skagerrakensis* QVALE & NIGAM selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

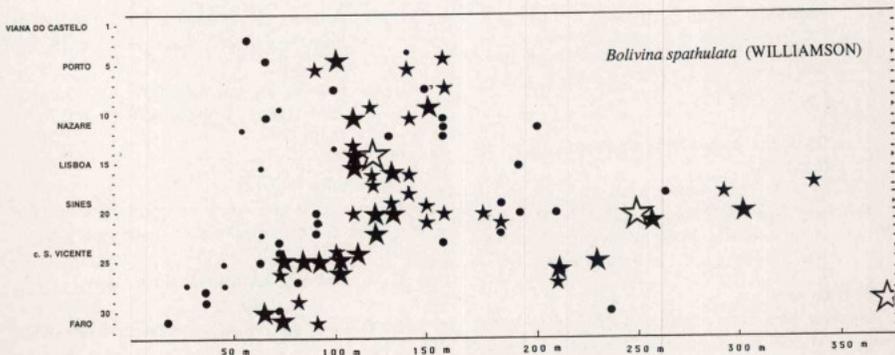


Fig. 15 – Distribution de *Bolivina spathulata* (WILLIAMSON) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

***Bolivina striatula* CUSHMAN**

Pl. 7, fig. 3

1922 – *Bolivina striatula*, CUSHMAN, Canergie Inst., Washington, publ. n° 311, p. 27, pl. 3, fig. 10

**Distribution (Fig. 17):**

Sa distribution est comparable à celle de *Bolivina spathulata*. Dans les régions nord et sud-ouest, elle est commune sur la plate-forme externe et la pente à partir de 100 m, alors qu'en Algarve elle est commune dès 60 m, sur la plate-forme moyenne.

***Bolivina subspinescens* CUSHMAN**

Pl. 6, fig. 13

1922 – *Bolivina subspinescens*, CUSHMAN, U. S. Nat. Mus., Bull., Washington, n° 104, p. 48, pl. 7, fig. 5.

**Distribution:**

Présente dans un petit nombre de stations dans les régions nord et sud-ouest.

***Bolivina translucens* PHLEGER & PARKER**

1951 – *Bolivina translucens*, PHLEGER & PARKER, Geol. Soc. Amer., Mem., New-York, n° 46, pt. 2, p. 15, pl. 7, fig. 13-14.

***Bolivina variabilis* (WILLIAMSON)**

1858 – *Textularia variabilis*, WILLIAMSON, Ray. Society, Londres, p. 76, pl. 6, fig. 162-163

**Distribution:**

Dispersée dans toutes les régions, avec une fréquence pouvant atteindre 3%.

**BOLIVINITACEA CUSHMAN, 1927**

**BOLIVINITIDAE CUSHMAN, 1927**

***Bolivinita quadrilatera* (SCHWAGER)**

1866 – *Textularia quadrilatera*, SCHWAGER, Novara Exped. 1857-1859, Vienne, Géol. Theil, vol. 2, n° 2, p. 253, pl. 7, fig. 103.

**CASSIDULINACEA d'ORBIGNY, 1839**

**CASSIDULINIDAE d'ORBIGNY, 1839**

**CASSIDULININAE d'ORBIGNY, 1839**

***Cassidulina carinata* SILVESTRI**

Pl. 7, fig. 4

1896 – *Cassidulina laevigata carinata*, SILVESTRI, Accad. Pont. Nuovi Linnei, Mem., Rome, vol. 12, p. 104, pl. 2, fig. 10.

**Distribution (Fig. 18 et 19):**

C'est avec *Cibicides lobatulus*, une des espèces les mieux représentées. Dans plus du quart des stations, le nombre de tests est supérieur à 1500 par gramme. Dans les régions nord et sud-ouest, en deçà de 75 m, elle est

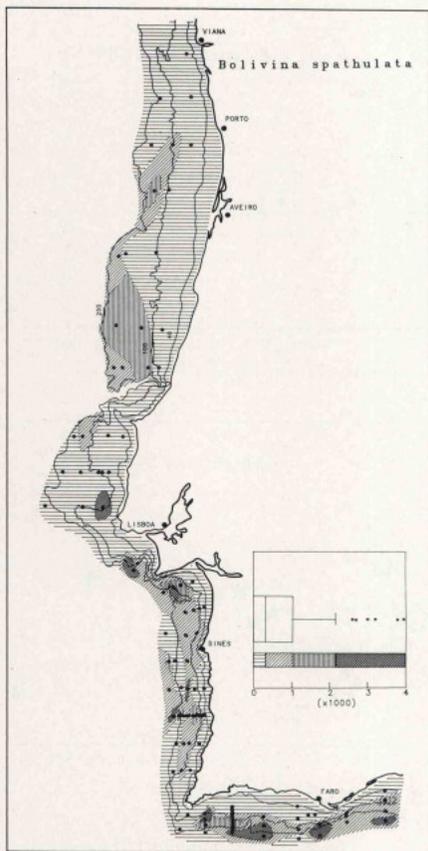


Fig. 16 – Carte de répartition de *Bolivina spathulata* (WILLIAMSON) sur la marge portugaise.

présente ou rare. Sur la plate-forme externe jusque vers 130 m, elle est commune à fréquente. Au-delà, sur la plate-forme jusqu'à 200 m, elle atteint son maximum de fréquence (72%); sur la pente, elle reste abondante, sa fréquence est comprise entre 25% et 30%.

En Algarve, elle est rare en deçà de 60 m, commune entre 60 m et 100 m; sur la plate-forme externe et sur la pente, sa distribution paraît identique à celle des autres régions.

On note que dans quelques stations de la région sud-ouest et en Algarve le nombre de tests par gramme est supérieur à 3000.

***Cassidulina obtusa* WILLIAMSON**

Pl. 7, fig. 5

1858 – *Cassidulina obtusa*, WILLIAMSON, Ray Soc., Londres, p. 69, pl. 6, fig. 143-144.

**Distribution:**

Dans les régions nord et sud-ouest, elle est présente à toutes les profondeurs et dans presque toutes les stations avec une fréquence pouvant atteindre 9%.

En Algarve, elle est plus rare (fréquence maximum 5%), et même absente en deçà de 60 m.

***Cassidulinoides bradyi* (NORMAN)**

Pl. 7, fig. 6

1881 – *Cassidulina bradyi*, NORMAN, Quart. Journ. Micr. Sci., Londres, n.s., vol. 21, p. 59; fig. in BRADY, 1884, Rept. Challenger Expedit., Londres, Zool., pt. 22, vol. 9, pl. 54, fig. 6-10

**Distribution (Fig. 20):**

Présente dans toutes les régions, la limite supérieure de sa distribution passe de 150 m au nord du Portugal à 60 m en Algarve. Partout présente sur la pente.

***Globocassidulina subglobosa* (BRADY)**

Pl. 7, fig. 7

1881 – *Cassidulina subglobosa*, BRADY, Quart. Journ. Micr. Sci., Londres, n.s., vol. 21, p. 60; fig. in BRADY, 1884, Rept. Challenger Expedit., Londres, Zool., pt. 22, vol. 9, pl. 54, fig. 17.

**Distribution (Fig. 21):**

C'est une espèce rare à commune dans toutes les stations à partir de 80 m, sauf en Algarve où elle est présente à rare.

Dans la région nord, sa fréquence est plus élevée entre 100 m et 150 m.

**EHRENBERGININAE CUSHMAN, 1927**

***Ehrenbergina undulata* PARKER**

Pl. 12, fig. 8 & 9

1958 – *Ehrenbergina undulata*, PARKER, Swedish Deep sea Exped. 1947-1948, Reports., Göteborg, vol. 7, n° 1, p. 46, pl. 10, fig. 14-16.

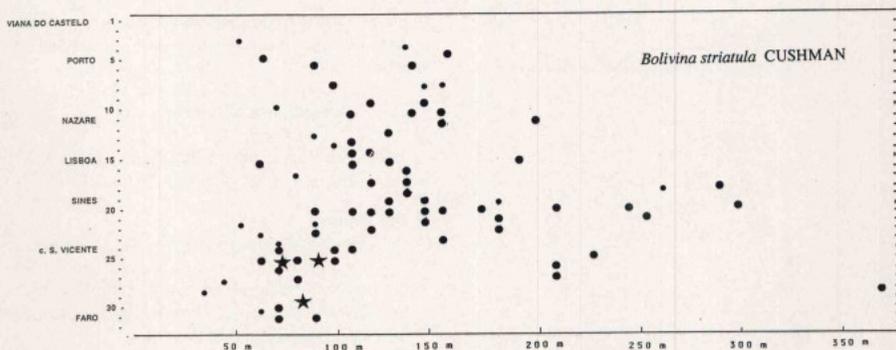


Fig. 17 – Distribution de *Bolivina striatula* CUSHMAN selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

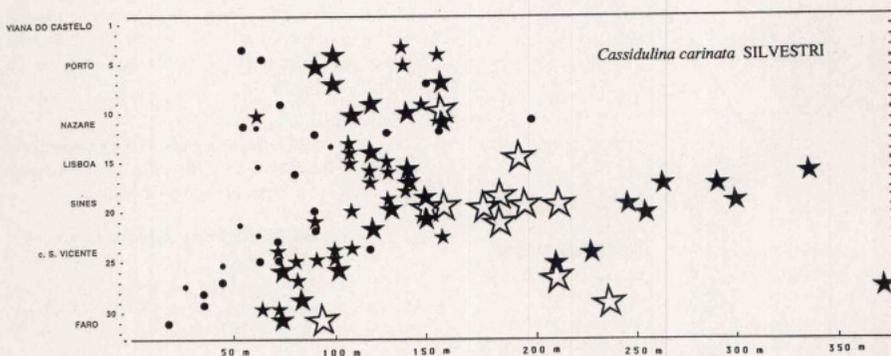


Fig. 18 – Distribution de *Cassidulina carinata* SILVESTRI selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

#### TURRILINACEA CUSHMAN, 1927

##### STAINFORTHIIDAE REISS, 1963

##### *Stainforthia fusiformis* (WILLIAMSON)

1858 – *Bulimina pupoides fusiformis*, WILLIAMSON,  
Ray Soc., Londres, p. 63, pl. 5, fig. 129-130.

#### BULIMINACEA JONES, 1875

##### SIPHOGENERINOIDIDAE SAIDOVA, 1981

##### TUBULOGENERININAE SAIDOVA, 1981

#### *Rectuvigerina phlegeri* LE CALVEZ

Pl. 7, fig. 8

1959 – *Rectuvigerina phlegeri*, LE CALVEZ, Rev.  
Trav. Inst. Pêches Marit., Paris, vol. 23, n° 3,  
p. 363, pl. 1, fig. 11.

#### Distribution (Fig. 22):

Bien répartie dans l'ensemble des régions sur la plate-  
forme interne et moyenne entre le littoral et 120 m.

Sa fréquence atteint 4%.

#### BULIMINIDAE JONES, 1875

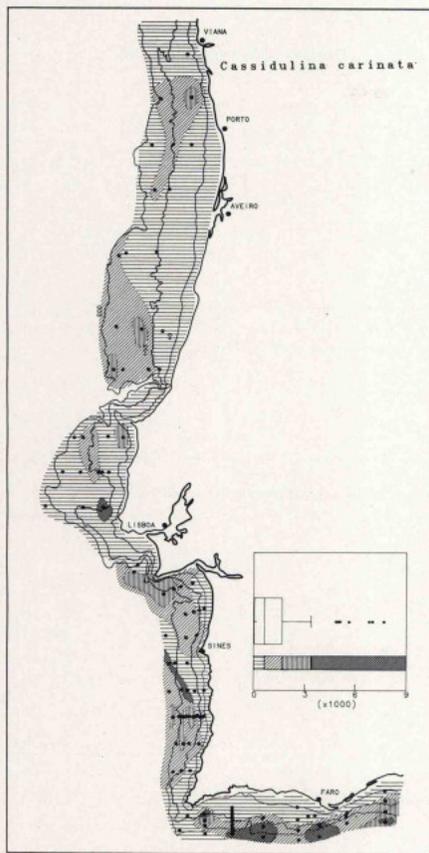


Fig. 19 – Carte de répartition de *Cassidulina carinata* SILVESTRI sur la marge portugaise.

***Bulimina aculeata* d'ORBIGNY**

Pl. 7, fig. 9

1826 – *Bulimina aculeata*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, sér. 1, t. 7, p. 269; fig. in PARKER, JONES & BRADY, 1871, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, ser. 4, vol. 8, pl. 11, fig. 128.

**Distribution:**

Présente seulement dans quelques stations.

***Bulimina elongata* d'ORBIGNY**

Pl. 7, fig. 10

1846 – *Bulimina elongata*, d'ORBIGNY, Foram. foss. Vienne, Paris, p. 187, pl. 11, fig. 19-20.

**Distribution (Fig. 23):**

Présente sur la plate-forme et le talus, elle est commune depuis la côte jusqu'à 150 m, rare ou très rare au-delà.

***Bulimina exilis* BRADY**

Pl. 7, fig. 11

1884 – *Bulimina elegans exilis*, BRADY, Rept. Challenger Expedit., Londres, Zool., pt. 22, vol. 9, p. 399, pl. 50, fig. 5-6.

***Bulimina marginata* d'ORBIGNY**

Pl. 7, fig. 12

1826 – *Bulimina marginata*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 269, pl. 12, fig. 10-12.

**Distribution (Fig. 24):**

Elle est largement répartie sur la plate-forme et la pente.

Dans les régions nord et sud-ouest, elle est commune à partir de 100 m, alors qu'en Algarve elle l'est à partir de 60 m. Elle est commune aussi sur le talus.

***Bulimina striata* d'ORBIGNY**

Pl. 8, fig. 1 & 2

1843 – *Bulimina striata*, d'ORBIGNY, in Guérin-Méneville, Icon. règne animal Cuvier, Paris, p. 9, pl. 2, fig. 16, 16a

**Distribution (Fig. 25):**

Cette espèce est largement distribuée sur la plate-forme et la pente. Dans la région nord, elle est commune à partir de 120 m, seulement présente en deçà; dans la région sud-ouest et en Algarve elle est rare à commune dès 90 m.

***Buliminella* sp.**

Pl. 8, fig. 5

Petite espèce trapue, lisse, l'ouverture arrondie est située dans une dépression ornée de stries rayonnantes. Apex acuminé.

***Globobulimina affinis* (d'ORBIGNY)**

1839 – *Bulimina affinis*, d'ORBIGNY, Hist. nat. Cuba, Paris, p. 105, vol. 8, pl. 2, fig. 25-26.

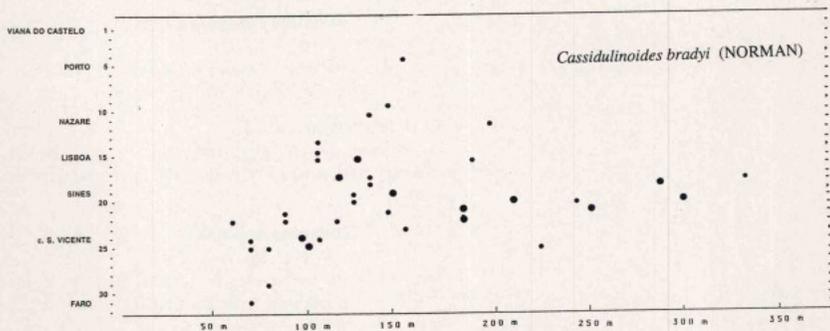


Fig. 20 – Distribution de *Cassidulinoides bradyi* (NORMAN) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

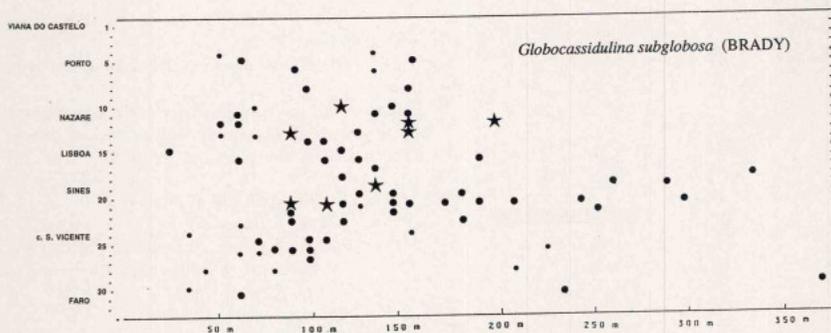


Fig. 21 – Distribution de *Globocassidulina subglobosa* (BRADY) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

***Globobulimina auriculata* (BAILEY)**

Pl. 8, fig. 3

1851 – *Bulimina auriculata*, BAILEY, Smithsonian Inst., Contr. Knowledge, Washington, vol. 2, art. 3, p. 12, fig. 25-27.

***Globobulimina glabra* CUSHMAN & PARKER**

1947 – *Globobulimina glabra*, CUSHMAN & PARKER, U.S. Geol. Surv., Prof. Paper, Washington, n° 210-D, p. 134, pl. 29, fig. 35-36.

***Globobulimina ovata* (d'ORBIGNY)**

Pl. 8, fig. 4

1846 – *Bulimina ovata*, d'ORBIGNY. Foram. foss. Vienne, Paris, p. 185, pl. 11, fig. 13-14.

***Globobulimina turgida* (BAILEY)**

Pl. 8, fig. 6

1851 – *Bulimina turgida*, BAILEY, Smithsonian Inst., Contr. Knowledge, Washington, vol. 2, art. 3, p. 12, fig. 28-31.

UVIGERINIDAE HAECKEL, 1894

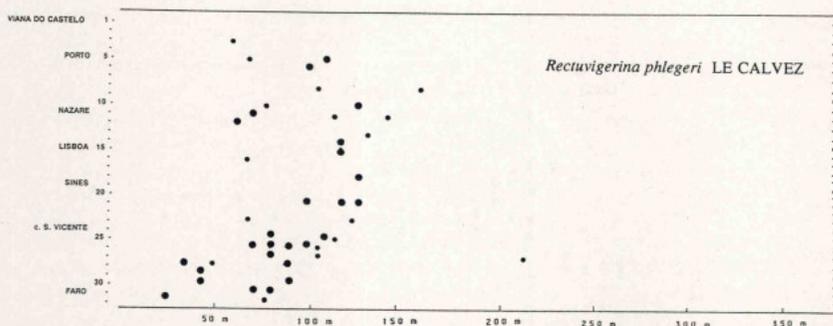


Fig. 22 – Distribution de *Rectuvigerina phlegeri* LE CALVEZ selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

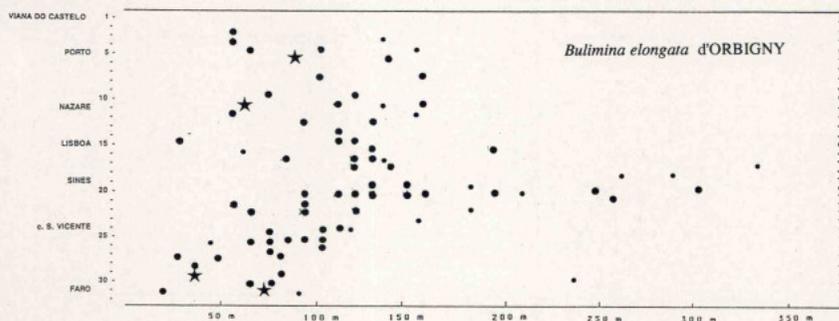


Fig. 23 – Distribution de *Bulimina elongata* d'ORBIGNY selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

*UVIGERININAE* HAECKEL, 1894

*Uvigerina auberiana* d'ORBIGNY

Pl. 8, fig. 7

1839 – *Uvigerina auberiana*, d'ORBIGNY, Hist. nat. Cuba, Paris, p. 106, vol. 8, pl. 2, fig. 23-24.

*Uvigerina cushmani* TODD

1948 – *Uvigerina cushmani*, TODD, in CUSHMAN & MCCULLOCH, South California Univ. Publ., Los Angeles, vol. 6, n° 5, p. 257, pl. 33, fig. 1.

*Uvigerina dirupta* TODD

1948 – *Uvigerina peregrina dirupta*, TODD, in CUSHMAN & MCCULLOCH, South California Univ. Publ., Los Angeles, vol. 6, n° 5, p. 267, pl. 34, fig. 3.

*Uvigerina mediterranea* HOFKER

Pl. 8, fig. 8

1932 – *Uvigerina mediterranea*, HOFKER, Staz. Zool. Napoli, Publ., Naples, vol. 12, fasc. 1, p. 118, fig. p. 119, fig. 32 a-g.

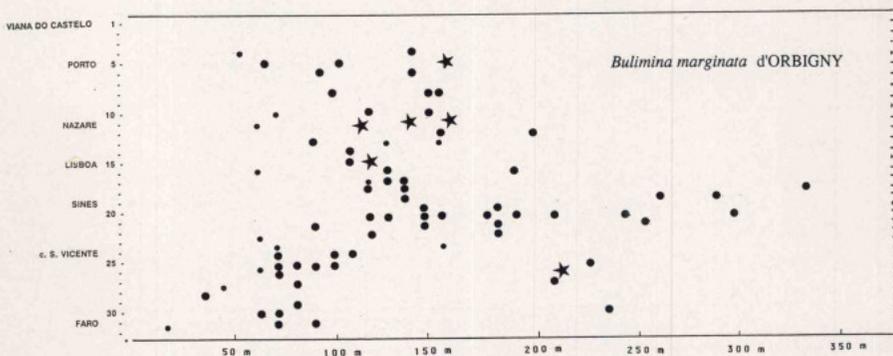


Fig. 24 – Distribution de *Bulimina marginata* d'ORBIGNY selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

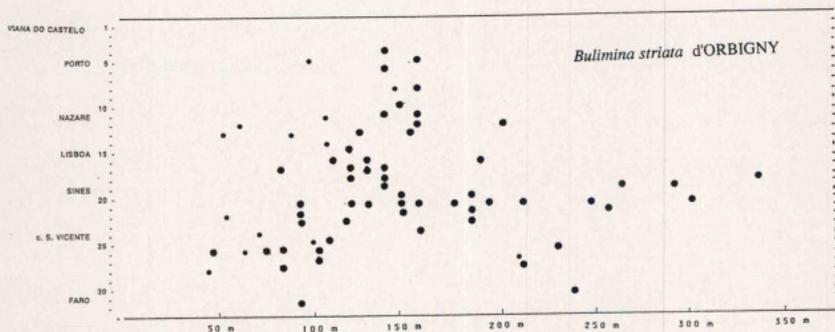


Fig. 25 – Distribution de *Bulimina striata* d'ORBIGNY selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

#### Distribution:

Dans les régions nord et sud-ouest, elle est bien représentée à partir de 100 m et en Algarve dès 60 m. Elle est rare à commune.

#### *Uvigerina peregrina* CUSHMAN

Pl. 8, fig. 11

1923 – *Uvigerina peregrina*, CUSHMAN, U.S. Nat. Mus., Bull. Washington, n° 104, p. 166, pl. 92, fig. 7-10.

#### Distribution (Fig. 26)

Dans les régions nord et sud-ouest, elle est rare à commune à partir de 100 m. En Algarve, elle est

commune dès 60 m. Sur la pente, sa fréquence est partout comprise entre 2% et 10%.

#### *Uvigerina schwageri* BRADY

Pl. 8, fig. 9

1884 – *Uvigerina schwageri*, BRADY, Rept. Challenger Expedit., Londres, Zool., pt. 22, vol. 9, p. 575, pl. 74, fig. 8-10.

#### ANGULGERININAE GALLOWAY, 1933

#### *Trifarina angulosa* (WILLIAMSON)

Pl. 9, fig. 1

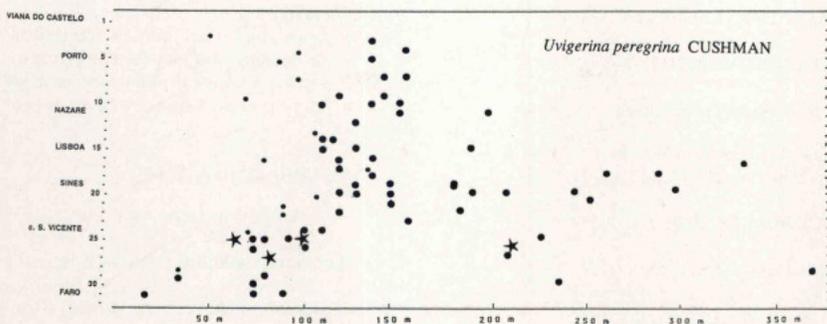


Fig. 26 – Distribution de *Uvigerina peregrina* CUSHMAN selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

1858 – *Uvigerina angulosa*, WILLIAMSON, Ray.  
 Soc., Londres, p. 67, pl. 5, fig. 140.

**Distribution:**

Irrégulièrement distribuée sur la plate-forme à partir de 100 m. Sur la pente, sa fréquence est légèrement supérieure, allant jusqu'à 3%.

***Trifarina bradyi*** CUSHMAN

Pl. 8, fig. 14

1923 – *Trifarina bradyi*, CUSHMAN, U.S. Nat. Mus.  
 Bull., Washington, n° 104, p. 99, pl. 22, fig. 3-9.

***Trifarina carinata bradyana*** (CUSHMAN)

Pl. 8, fig. 10

1932 – *Angulogerina carinata bradyana*, CUSHMAN  
 Contr. Cush. Lab. Forum. Res., Sharon, Mass.,  
 vol. 8, pt. 2, n° 121, p. 45, pl. 6, fig. 9-10.

***Trifarina elongatastriata*** (COLOM)

Pl. 8, fig. 12

1952 – *Angulogerina elongatastriata*, COLOM, Inst.  
 Esp. Oceanogr., Boll., Madrid, n° 51, p. 29,  
 pl. 4, fig. 6-9, p. 30, text - fig. 5.

***Trifarina fornasinii*** (SELLI)

Pl. 8, fig. 13

1948 – *Angulogerina fornasinii*, SELLI, Soc. Ital. Sci.  
 Nat., Milan, vol. 87, p. 40, fig. p. 43, fig. 1-4.

**Distribution:**

Rare à commune à partir de 150 m. Très rare en deçà. Sur la pente sa fréquence peut atteindre 8%.

***Trifarina occidentalis*** (CUSHMAN)

Pl. 9, fig. 2

1923 – *Uvigerina occidentalis*, CUSHMAN, U.S. Nat.  
 Mus. Bull., Washington, n° 104, pt. 4, p. 169,  
 pl. 5, fig. 3-4.

**FURSENKOINACEA** LOEBLICH & TAPPAN, 1961

**FURSENKOINIDAE** LOEBLICH & TAPPAN, 1961

***Fursenkoina complanata*** (EGGER)

1895 – *Virgulina schreibersiana complanata*, EGGER,  
 K. bayer. Akad. Wiss., math.-physik. Cl.,  
 Abh., Munich, vol. 18, pt. 2, p. 292, pl. 8, fig.  
 91-92.

***Fursenkoina schreibersiana*** (CZIZEK)

1848 – *Virgulina schreibersiana*, CZIZEK, Naturw.  
 Abh., Vienne, vol. 2, t. 1, p. 147, pl. 13, fig.  
 18-21.

**Distribution:**

Présente dans quelques stations sur la plate-forme.

## STILOSTOMELLACEA FINLAY, 1947

## STILOSTOMELLIDAE FINLAY, 1947

*Nodogenerina guttifera* (d'ORBIGNY)

1846 – *Dentalina guttifera*, d'ORBIGNY. Foram. foss.  
Vienne, Paris, p. 49, pl. 2, fig. 11-13.

## DISCORBACEA EHRENBERG, 1838

## BAGGINIDAE CUSHMAN, 1927

## BAGGININAE CUSHMAN, 1927

*Cancris auriculus* (FICHTEL & MOLL)

Pl. 9, fig. 3

1798 – *Nautilus auriculus*, FICHTEL & MOLL, Test.  
microsc., p. 108, pl. 20, fig. a-c.

**Distribution:**

Rencontrée dans un grand nombre d'échantillons.  
Sur la pente au-delà de 120 m, elle n'est que présente.  
Sur la plate-forme interne, sa fréquence augmente  
légèrement lorsqu'on se rapproche du littoral.

*Valvulineria complanata* (d'ORBIGNY)

Pl. 9, fig. 4

1846 – *Rosalina complanata*, d'ORBIGNY, Foram.  
Foss. Vienne, Paris, p. 175, pl. 10, fig. 13-15.

**Distribution** (fig. 27):

Dans les régions nord et sud-ouest, elle est présente  
dans moins de la moitié des stations; elle est mieux  
représentée en Algarve où, sur la plate-forme interne et  
moyenne, entre 30 m et 90 m, sa fréquence peut  
atteindre 8%.

## EPONIDIDAE HOFKER, 1951

## EPONIDINAE HOFKER, 1951

*Eponides repandus* (FICHTEL & MOLL)

Pl. 9, fig. 5

1798 – *Nautilus repandus*, FICHTEL & MOLL, Test.  
microsc., p. 35, pl. 3, fig. a-d.

**Distribution:**

Présente dans quelques stations sur la plate-forme  
interne dans toutes les régions; présente aussi, sur la  
plate-forme moyenne, jusqu'à 100 m, dans les régions  
nord et sud-ouest.

## MISSISSIPPINIDAE Saidova, 1981

## MISSISSIPPININAE Saidova, 1981

*Mississippina concentrica* (PARKER & JONES)

Pl. 9, fig. 6

1864 – *Pulvinulina concentrica*, PARKER & JONES,  
Linn. Soc. Londres Trans., vol. 24, pt. 3,  
p. 470, pl. 48, fig. 14.

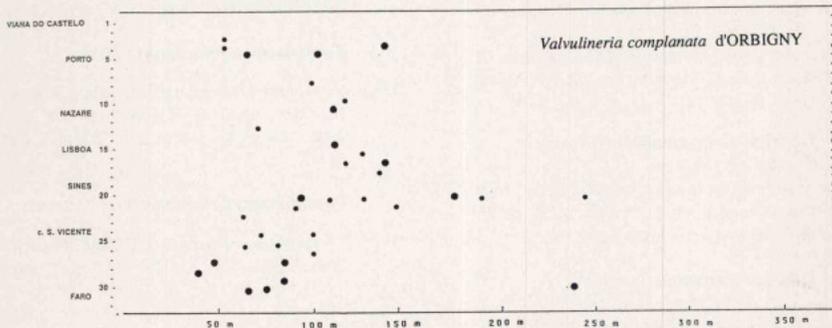


Fig. 27 – Distribution de *Valvulineria complanata* (d'ORBIGNY) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

## ROSALINIDAE REISS, 1963

***Gavelinopsis praegeri*** (HERON-ALLEN & EARLAND)

Pl. 9, fig. 7 &amp; 8

- 1913 –
- Discorbina praegeri*
- , HERON-ALLEN & EARLAND, Roy. Irish. Acad. Proc. Dublin, vol. 31, p. 122, pl. 10, fig. 8-10.

**Distribution** (Fig. 28):

Présente dans toutes les régions et presque toutes les stations. Sur la plate-forme interne jusqu'à 80 m, elle est commune; sur la plate-forme externe, jusque vers 190 m, elle est encore assez bien représentée surtout dans la région sud-ouest et en Algarve. Elle est très rare sur la pente.

***Neoconorbina terquemi*** (RZEHAKE)

- 1888 –
- Discorbina terquemi*
- , RZEHAKE, Geol., Reichsanst., Vienne, p. 228; fig. in TERQUEM, 1879, Mem. Soc. Dunk., vol. 20, p. 75, pl. 9, fig. 4.

***Neoconorbina williamsoni*** (CHAPMAN & PARR)

- 1932 –
- Discorbis williamsoni*
- , CHAPMAN & PARR, Roy. Soc. Victoria, Proc., Melbourne, vol. 44, p. 226, pl. 21, fig. 25.

***Planodiscorbis rarescens*** (BRADY)

- 1884 –
- Discorbina rarescens*
- , BRADY, Rept. Challenger Expedit., Londres, Zool., pt. 22, vol. 9, p. 651, pl. 90, fig. 2-3.

***Rosalina anglica*** (CUSHMAN)

- 1931 –
- Discorbis globularis anglica*
- , CUSHMAN, U.S. Nat. Mus. Bull., Washington, n° 104, pt. 8, p. 23, pl. 4, fig. 10.

***Rosalina bradyi*** (CUSHMAN)

- 1915 –
- Discorbis globularis bradyi*
- , CUSHMAN, U.S. Nat. Mus., Washington, vol. 71, p. 12, pl. 8, fig. 1.

**Distribution:**

Très rare dans les régions nord et sud-ouest. En Algarve, on la trouve sur la plate-forme interne et moyenne jusqu'à 80 m avec une fréquence atteignant 6%.

***Rosalina globularis*** d'ORBIGNY

Pl. 9, fig. 11

- 1826 –
- Rosalina globularis*
- , d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 271, pl. 13, fig. 1-4.

**Distribution** (Fig. 29):

Rare sur la plate-forme interne, jusqu'à 70 m, elle est présente dans un très petit nombre de stations sur la plate-forme externe. Absente sur le talus.

***Rosalina mediterraneensis*** d'ORBIGNY

- 1826 –
- Rosalina mediterraneensis*
- , d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 271; fig. in FORNASINI, 1897, Acc. Sci. Bologna, Mem., ser. 5, t. 7, p. 56.

***Rosalina rugosa*** d'ORBIGNY

Pl. 9, fig. 10

- 1839 –
- Rosalina rugosa*
- , d'ORBIGNY, Amér. Méridionale, Foram., Paris et Strasbourg, t. 5, pt. 5, p. 42, pl. 2, fig. 12-14.

***Rosalina vilardeboana*** d'ORBIGNY

- 1839 –
- Rosalina vilardeboana*
- , d'ORBIGNY, Amér. Méridionale, Foram., Paris et Strasbourg, t. 5, pt. 5, p. 44, pl. 6, fig. 13-15.

## SPHAEROIDINIDAE CUSHMAN, 1927

***Sphaeroidina bulloides*** d'ORBIGNY

Pl. 9, fig. 9

- 1826 –
- Sphaeroidina bulloides*
- , d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., 1826, ser. 1, t. 7, p. 267; fig. in PARKER, JONES & BRADY, 1865, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, vol. 16, ser. 3, pl. 2, fig. 58.

**Distribution:**

Présente dans la moitié des stations environ, sur la plate-forme externe à partir de 150 m et sur la pente.

## GLABRATELLACEA LOEBLICH &amp; TAPPAN, 1964

## GLABRATELLIDAE LOEBLICH &amp; TAPPAN, 1964

***Glabratella millettii*** (WRIGHT)

- 1911 –
- Discorbina millettii*
- , WRIGHT, Belfast Nat. Field Club, Proc. ser. 2, vol. 6, n° 2, p. 13, pl. 2, fig. 14-17.

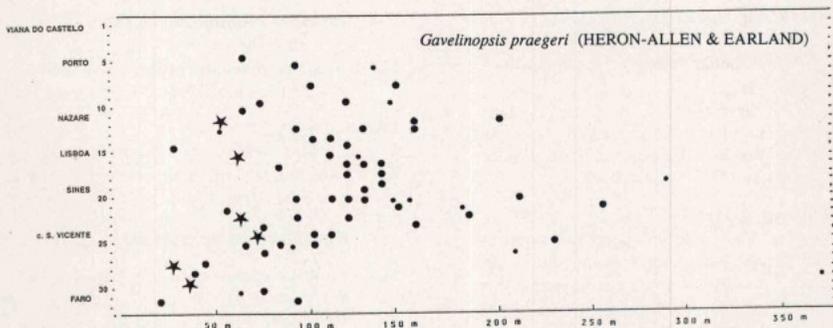


Fig. 28 – Distribution de *Gavelinopsis praegeri* (HERON-ALLEN & EARLAND) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

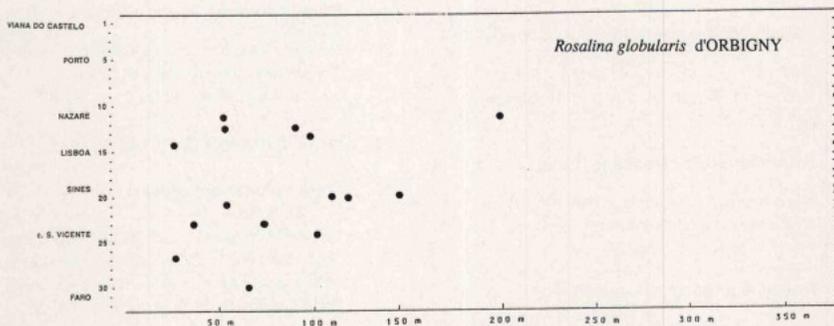


Fig. 29 – Distribution de *Rosalina globularis* d'ORBIGNY selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

#### SIPHONINACEA CUSHMAN, 1927

##### SIPHONINIDAE CUSHMAN, 1927

##### *SIPHONININAE* CUSHMAN, 1927

##### *Siphonina reticulata* (CZJZEK)

1848 – *Rotalina reticulata*, CZJZEK, Naturw. Abh., Vienne, vol. 2, n° 1, p. 145, pl. 13, fig. 7-9.

#### DISCORBINELLACEA SIGAL, 1952

##### DISCORBINELLIDAE SIGAL, 1952

##### *Discorbinella bertheloti* (d'ORBIGNY)

Pl. 10, fig. 1 & 2

1839 – *Rosalina bertheloti*, d'ORBIGNY, Foram. Canaries, Paris, t. 2, pt. 2, p. 135, pl. 1, fig. 28-30.

**Distribution (Fig. 30):**

Représentée dans la quasi-totalité des stations.

Dans les régions nord et sud-ouest, on la trouve sur toute la plate-forme avec une fréquence pouvant atteindre 8%. En Algarve, elle est commune à fréquente sur la plate-forme interne et moyenne où elle peut représenter 22% des individus. Elle est rare sur le haut du talus. (1% à 3%).

**PLANORBULINACEA** SCHWAGER, 1877**PLANULINIDAE** BERMUDEZ, 1952***Hyalinea balthica*** (SCHROETER)

Pl. 10, fig. 3

1783 – *Nautilus balthicus*, SCHROETER, Einleitung  
Conchylienl. Linné, vol. 1, p. 20, pl. 1, fig. 2.

**Distribution (Fig. 31 et 32):**

Dans les régions nord et sud-ouest, elle est très rare en deçà de 100 m; sur la plate-forme externe et sur la pente, elle est présente dans la grande majorité des stations avec une fréquence pouvant atteindre 7% où le nombre de tests, au-delà de 200 m, est souvent supérieur à 500 par gramme.

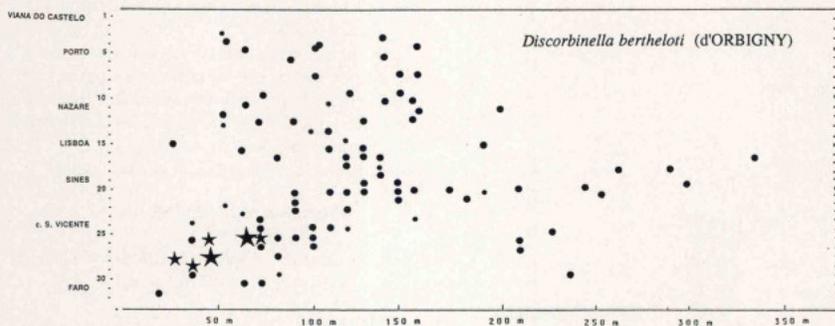


Fig. 30 – Distribution de *Discorbinella bertheloti* (d'ORBIGNY) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

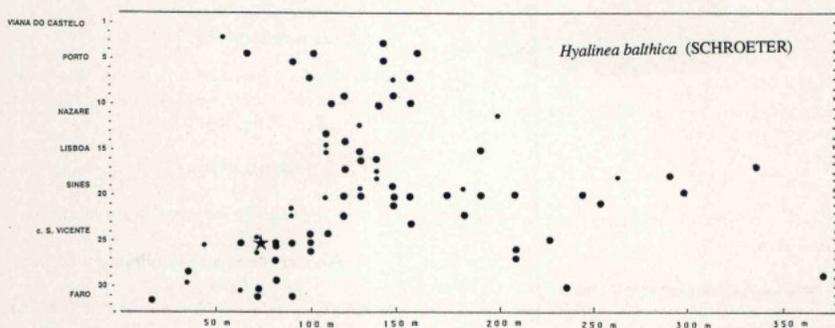


Fig. 31 – Distribution de *Hyalinea balthica* (SCHROETER) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

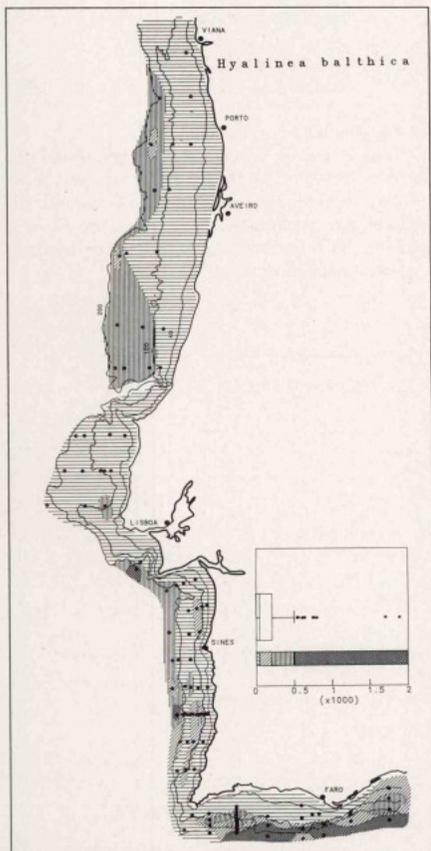


Fig. 32 – Carte de répartition de *Hyalina balthica* (SCHROETER) sur la marge portugaise.

En Algarve, elle est très rare en deçà de 60 m, rare à commune au-delà.

***Planulina ariminensis*** d'ORBIGNY

1826 – *Planulina ariminensis*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 280, pl. 14, fig. 1-3.

**CIBICIDIDAE** CUSHMAN, 1927

*CIBICIDINAE* CUSHMAN, 1927

***Cibicides lobatulus*** (WALKER & JACOB)

Pl. 10, fig. 4

1798 – *Nautilus lobatulus*, WALKER & JACOB, in KANMACHER, Adam's Essays micr., Londres, p. 642, pl. 14, fig. 36.

**Distribution** (Fig. 33 et 34):

C'est l'espèce la plus répandue, elle est présente dans toutes les stations.

Dans la région nord, entre le canyon de Nazaré et Lisbonne, elle est abondante jusqu'à 75 m avec plus de 700 individus par gramme; elle est fréquente à commune au - delà.

Dans la région sud-ouest, elle est fréquente jusqu'à 100 m, commune ou rare sur la plate-forme externe.

En Algarve, par contre, abondante ou même dominante jusqu'à 60 m, elle est rare sur la plate-forme moyenne et externe.

Dans toutes les régions elle est rare sur le talus.

***Cibicides refulgens*** MONTFORT

Pl. 10, fig. 5

1808 – *Cibicides refulgens*, MONTFORT, Conchyl. system., t. 1, p. 123, fig. p. 122.

**Distribution:**

On peut noter que dans la région nord, entre Nazaré et Lisbonne, sa fréquence est assez élevée, pouvant atteindre 14%, sur la plate-forme externe. Dans les autres régions, elle n'est présente que sporadiquement.

***Fontbotia wuellerstorfi*** (SCHWAGER)

1866 – *Anomalina wuellerstorfi*, SCHWAGER, Novara Exped., Vienne, Geol. Theil, vol. 2, pt. 2, p. 258, pl. 7, fig. 105, 107.

**PLANORBULINIDAE** SCHWAGER, 1877

*PLANORBULININAE* SCHWAGER, 1877

***Planorbulina mediterraneensis*** d'ORBIGNY

Pl. 10, fig. 6

1826 – *Planorbulina mediterraneensis*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 280, pl. 14, fig. 4-6.

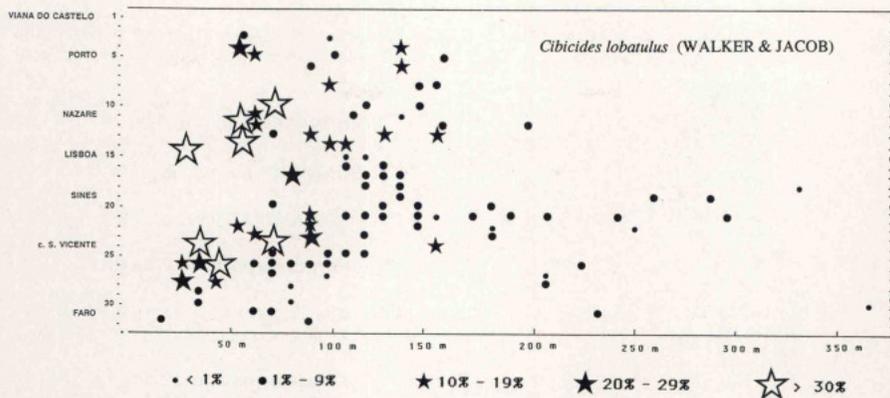


Fig. 33 – Distribution de *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOB) selon la profondeur.

#### Distribution (Fig. 35):

Jusqu'à 75 m on la trouve dans presque toutes les stations, avec une fréquence atteignant 6%. Jusqu'à 150 m, elle est très rare et ne se rencontre que dans la moitié des stations. Elle est absente sur le bord externe de la plate-forme et le talus.

#### ACERVULINACEA SCHULTZE, 1854

##### ACERVULINIDAE SCHULTZE, 1854

###### *Acervulina inhaerens* SCHULTZE

1854 – *Acervulina inhaerens*, SCHULTZE, Organ. Polythalam., Leipzig, p. 68, pl. 6, fig. 12.

###### *Gypsina globosa* (SCHULTZE)

1854 – *Acervulina globosa*, SCHULTZE, Organ. Polythalam., Leipzig, p. 68, pl. 6, fig. 13-14.

#### HOMOTREMATIDAE CUSHMAN, 1927

###### *Miniacina miniacea* (PALLAS)

Pl. 10, fig. 7, 8 & 9

1766 – *Millepora miniacea*, PALLAS, Elenchus zoophyt., p. 251; fig. in BLAINVILLE, Manuel actinol., 1834, pl. 69, fig. 4.

#### Distribution (Fig. 36):

Nous n'avons pas pu estimer la fréquence de cette espèce qui vit fixée sur des supports variés et dont on ne trouve que des débris dans les sédiments meubles.

Elle n'a été trouvée que dans les régions nord et sud-ouest. On note qu'entre Nazaré et l'estuaire du Tage elle est présente dans presque toutes les stations.

#### ASTERIGERINACEA d'ORBIGNY, 1839

##### EPISTOMARIIDAE HOFKER, 1954

###### *EPISTOMARIINAE* HOFKER, 1954

###### *Pseudoeponides falsobeccarii* ROUVILLOIS

1974 – *Pseudoeponides falsobeccarii*, ROUVILLOIS, Cah. Micropal., Paris, vol. 3, p. 3-7, pl. 1, fig. 1-12.

#### Distribution (Fig. 37):

Dans les régions nord et sud-ouest, elle est présente dans un tiers des stations sur la plate-forme externe au-delà de 90 m.

En Algarve par contre, elle est bien représentée dans la plupart des stations de la plate-forme. Sa fréquence peut y atteindre 10%.

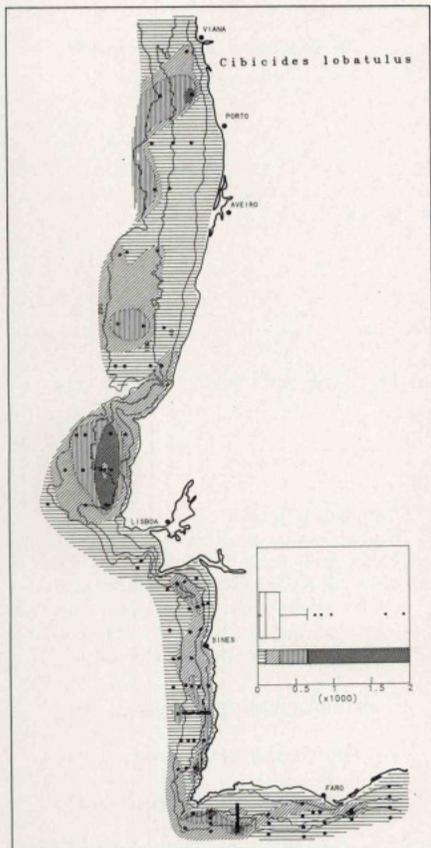


Fig. 34 – Carte de répartition de *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOB) sur la marge portugaise.

#### ASTERIGERINATIDAE REISS, 1963

##### *Asterigerinata mamilla* (WILLIAMSON)

Pl. 10, fig. 10

1858 – *Rotalina mamilla*, WILLIAMSON, Ray Soc., Londres, p. 54, pl. 4, fig. 109-111.

#### Distribution (Fig. 38):

Rare dans toutes les régions sur la plate-forme interne entre la côte et 75 m. Sa fréquence est de l'ordre de 2% à 3%.

#### NONIONACEA SCHULTZE, 1854

##### NONIONIDAE SCHULTZE, 1854

##### NONIONINAE SCHULTZE, 1854

##### *Haynesina paraliium* (TINTANT)

1954 – *Nonion paraliium*, TINTANT, Bull. Sci. Bourgogne, Dijon, vol. 14, p. 188, pl. 2, fig. 1.

##### *Nonion commune* (d'ORBIGNY)

Pl. 11, fig. 1

1846 – *Nonionina communis*, d'ORBIGNY, Foram. foss. Vienne, Paris, p. 106, pl. 5, fig. 7-8.

Beaucoup d'auteurs travaillant dans la région ont appelé cette espèce *N. asterizans*. Mais le type de *Nautilus asterizans* FICHEL & MOLL est inadéquat.

#### Distribution (Fig. 39):

Cette espèce est largement représentée dans toutes les régions du Portugal. Elle est commune sur les fonds côtiers jusqu'à 80 m, rare sur la plate-forme externe entre 80 m et 120 m et présente dans la moitié des stations environ au-delà de 120 m.

##### *Nonion depressulum* (WALKER & JACOB)

1798 – *Nautilus depressulus*, WALKER & JACOB, in KANMACHER, Addam's essays micr., Londres, p. 641, pl. 14, fig. 33.

##### *Nonionella atlantica* CUSHMAN

1947 – *Nonionella atlantica*, CUSHMAN, Cush. Lab. Foram. Res., Contr., Sharon, Mass., vol. 23, p. 90, pl. 20, fig. 4-5.

##### *Nonionella turgida* (WILLIAMSON)

Pl. 10, fig. 11

1858 – *Rotalina turgida*, WILLIAMSON, Ray Soc., Londres, p. 50, pl. 4, fig. 95-97.

#### Distribution:

Présente sur toute la plate-forme portugaise.

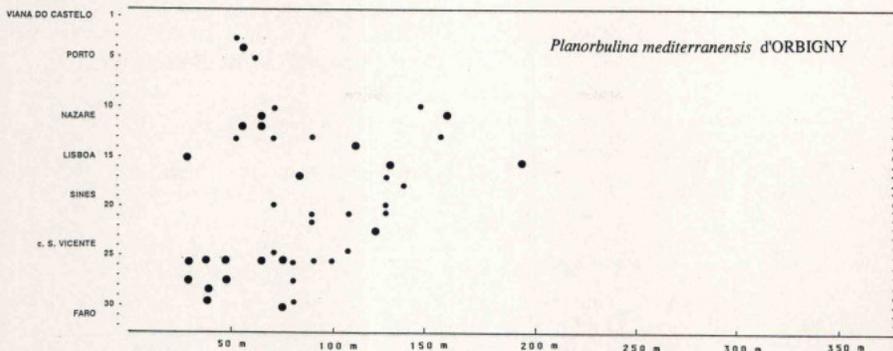


Fig. 35 – Distribution de *Planorbulina mediterraneis* d'ORBIGNY selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

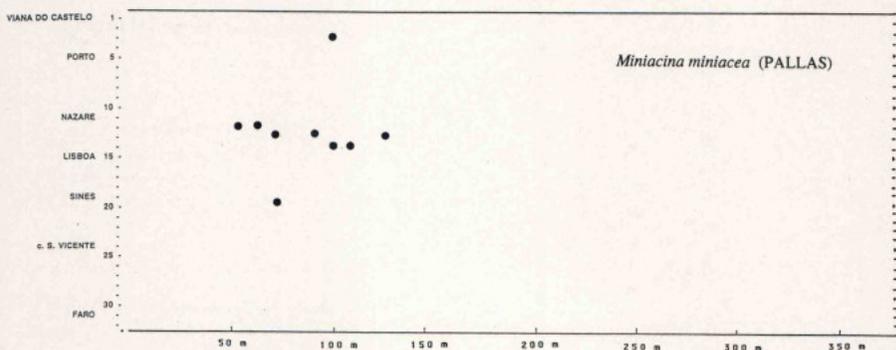


Fig. 36 – Distribution de *Miniacina miniacea* (PALLAS) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

Dans les régions nord et sud-ouest, elle est très rare à rare sur la plate-forme externe entre 100 m et 150 m. En Algarve, on l'observe à partir de 30 m.

*ASTRONONIONINAE* SAIDOVA, 1981

***Astrononion stelligerum*** (d'ORBIGNY)

Pl. 11, fig. 2

1839 – *Nonionina stelligera*, d'ORBIGNY, Foram. Canaries, Paris, p. 128, pl. 3, fig. 1-2.

**Distribution:**

Rare dans toutes les régions jusqu'à 60 m, présente dans un nombre restreint de stations au-delà de cette profondeur.

*PULLENINAE* SCHWAGER, 1877

***Melonis barleeanus*** (WILLIAMSON)

Pl. 11, fig. 3 & 7

1858 – *Nonionina barleeana*, WILLIAMSON, Ray Soc., Londres, p. 32, pl. 3, fig. 68-69.

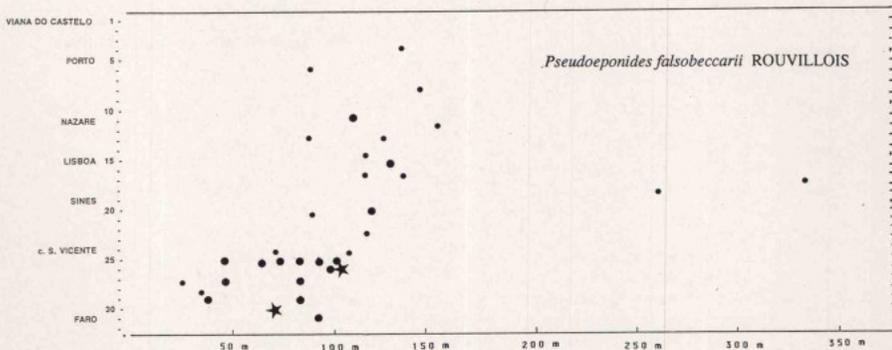


Fig. 37 – Distribution de *Pseudoepionides falsobecarii* ROUVILLOIS selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

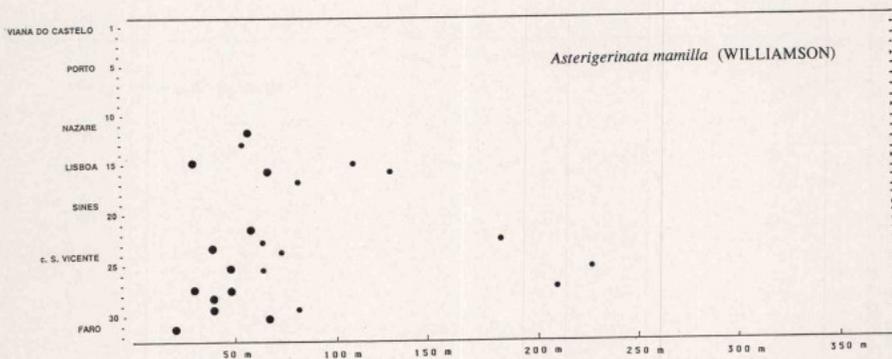


Fig. 38 – Distribution de *Asterigerinata mamilla* (WILLIAMSON) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

#### Distribution (Fig. 40):

Espèce assez bien représentée dans les stations de la marge portugaise. Dans les régions nord et sud-ouest, on ne l'observe qu'à partir de 100 m, sur la plate-forme et sur la pente avec une fréquence pouvant aller jusqu'à 4%. En Algarve elle est présente dès 30 m.

#### *Pullenia subcarinata* (d'ORBIGNY)

1839 – *Nonionina subcarinata*, d'ORBIGNY, Amér. Méridionale, Foram., Paris et Strasbourg, t. 5, pt. 5, p. 28, pl. 5, fig. 23-24.

#### CHILOSTOMELLACEA BRADY, 1881

#### CHILOSTOMELLIDAE BRADY, 1881

#### *CHILOSTOMELLINAE* BRADY, 1881

#### *Chilostomella oolina* SCHWAGER

Pl. 11, fig. 4

1878 – *Chilostomella oolina*, SCHWAGER, Boll. R. Com. Geol. Ital., Rome, vol. 9, p. 513, pl. 1, fig. 16.

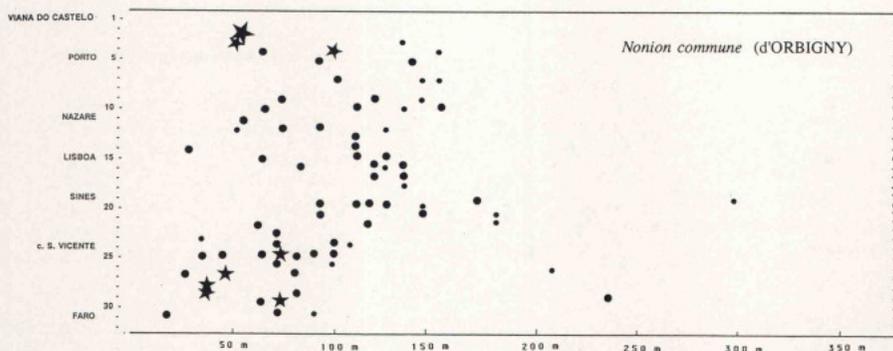


Fig. 39 – Distribution de *Nonion commune* (d'ORBIGNY) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

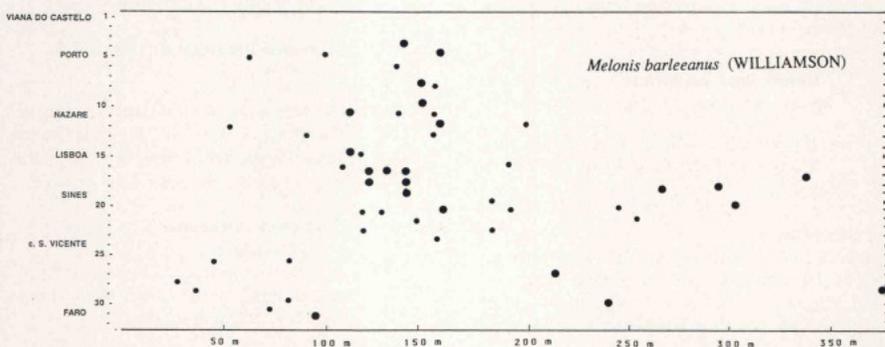


Fig. 40 – Distribution de *Melonis barleeanus* (WILLIAMSON) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

#### Distribution:

Rare à très rare à partir de 100 m sur la plate-forme externe et le talus, mais elle remonte jusqu'à 60 m en Algarve.

**HETEROLEPIDAE** GONZALES-DONOSO, 1969

*Heterolepa pseudoungeriana* (CUSHMAN)

Pl. 11, fig. 5 & 6

1922 – *Truncatulina pseudoungeriana*, CUSHMAN, U.S. Geol. Survey, Washington, Prof. Paper, 129, p. 97, pl. 20, fig. 9.

#### Distribution (Fig. 41):

Espèce très bien représentée dans les régions nord et sud-ouest sur l'ensemble de la plate-forme. Un peu plus abondante dans le nord où sa fréquence peut dépasser 30%. Elle est rare sur la pente.

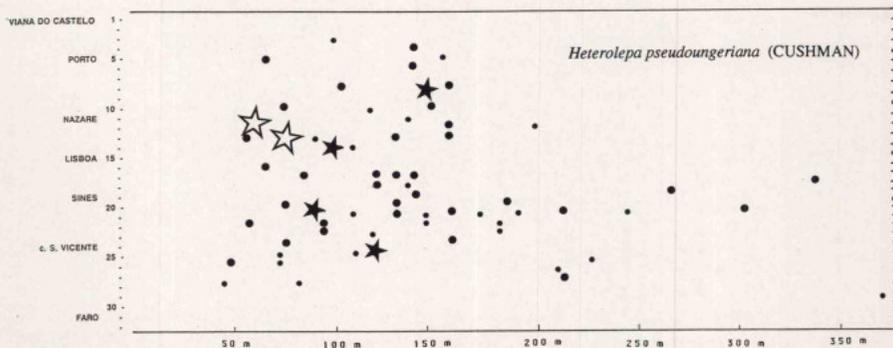


Fig. 41 – Distribution de *Heterolepa pseudoungeriana* (CUSHMAN) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

En Algarve, elle n'est présente (moins de 1%) que dans quelques stations.

***Heterolepa ubaldoae*** LEVY, MATHIEU, POIGNANT, ROSSET & ROUVILLOIS

1975 – *Heterolepa ubaldoae*, LEVY & al., Rev. Micropal., Paris, vol. 17, p. 178, pl. 3, fig. 12-15.

**Distribution:**

Très rare sur la plate-forme externe et la pente au-delà de 100 m dans les régions nord et sud-ouest.

En Algarve, sa fréquence est un peu plus élevée (jusqu'à 4%) sur la plate-forme dès 75 m de profondeur.

**GAVELINELLIDAE** HOFKER, 1956

*Gyroidinoidinae* SAIDOVA, 1981

***Gyroidinoides neosoldanii*** (BROTZEN)

Pl. 11, fig. 8

1936 – *Gyroidina neosoldanii*, BROTZEN, Sver. Geol. Unders. Auh., Stockholm, ser. C, n° 396, p. 158; fig. in BRADY, 1884, Rept. Challenger Exped., pl. 107, fig. 6-7.

**GAVELINELLINAE** HOFKER, 1956

***Gyroidina orbicularis*** d'ORBIGNY

Pl. 11, fig. 9

1826 – *Gyroidina orbicularis*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Paris, ser. 1, t. 7, p. 278; fig. in PARKER, JONES & BRADY, 1865, Ann. Mag. Nat. Hist., Londres, vol. 16, ser. 3, pl. 3, fig. 85.

***Gyroidina umbonata*** (SILVESTRI)

Pl. 11, fig. 10

1898 – *Rotalia soldanii umbonata*, SILVESTRI, Accad. Pont. Nuovi Lincei Mem., Rome, vol. 15, p. 329, pl. 6, fig. 14.

**Distribution** (Fig. 42):

Très rare sur la plate-forme externe et la pente au-delà de 100 m dans les régions nord et sud-ouest.

En Algarve, sa fréquence est un peu plus élevée (jusqu'à 4%) sur la plate-forme dès 75 m de profondeur.

**ROTALIACEA** EHRENBERG, 1839

**ROTALIIDAE** EHRENBERG, 1839

*AMMONIINAE* SAIDOVA, 1981

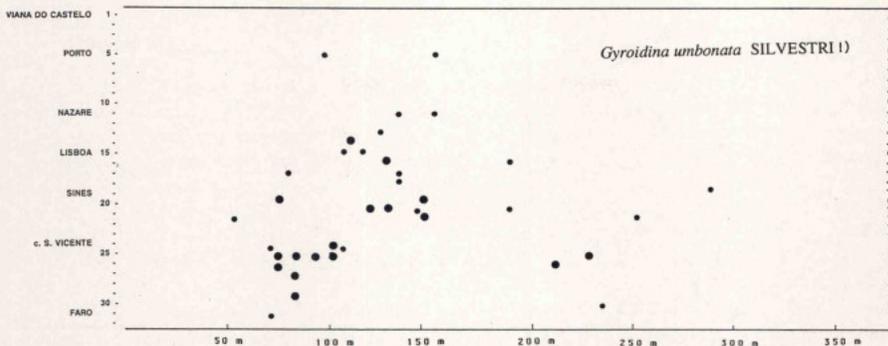


Fig. 42 – Distribution de *Gyroidina umbonata* (SILVESTRI) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

### *Ammonia beccarii* (LINNE)

Pl. 12, fig. 1

1758 – *Nautilus beccarii*, LINNE, Systema Naturae, vol. 1, p. 710.

#### Distribution (Fig. 43):

Espèce typiquement littorale, on l'observe dans toutes les régions du Portugal avec des fréquences pouvant atteindre 16% depuis la côte jusqu'à 75 m. Présente sporadiquement au-delà de cette profondeur.

### *Ammonia tepida* (CUSHMAN)

1926 – *Rotalia beccarii tepida*, CUSHMAN, Carnegie Inst. Washington, Publ. n° 344, p. 79, pl. 1.

## ELPHIDIIDAE GALLOWAY, 1933

### ELPHIDIINAE GALLOWAY, 1933

### *Cribronion gerthi* (VAN VOORTHUYSEN)

Pl. 12, fig. 2

1957 – *Elphidium gerthi*, VAN VOORTHUYSEN, Neth. Geol. Stich. Med., Haarlem, vol. 11, p. 32, pl. 23, fig. 12.

#### Distribution (Fig. 44):

Largement distribuée sur l'ensemble de la plate-forme, absente sur le talus. Un peu plus abondante en Algarve où sa fréquence atteint 11% alors que dans les autres régions elle ne dépasse pas 4%.

### *Elphidium advenum* (CUSHMAN)

1922 – *Polystomella advena*, CUSHMAN, Carnegie Inst. Washington, Publ. n° 311, p. 56, pl. 9, fig. 11-12

### *Elphidium articulatum* (d'ORBIGNY)

Pl. 12, fig. 3 & 6

1839 – *Polystomella articulata*, d'ORBIGNY, Amér. Méridionale, For., Paris et Strasbourg, t. 5, pt. 5, p. 30, pl. 3, fig. 9-10.

### *Elphidium crispum* (LINNE)

Pl. 12, fig. 5

1758 – *Nautilus crispum*, LINNE, Systema Naturae, vol. 1, p. 709.

#### Distribution (Fig. 45):

Espèce typiquement littorale, fréquente à abondante jusqu'à 75 m. On la trouve aussi sur la plate-forme externe où elle est généralement rare.

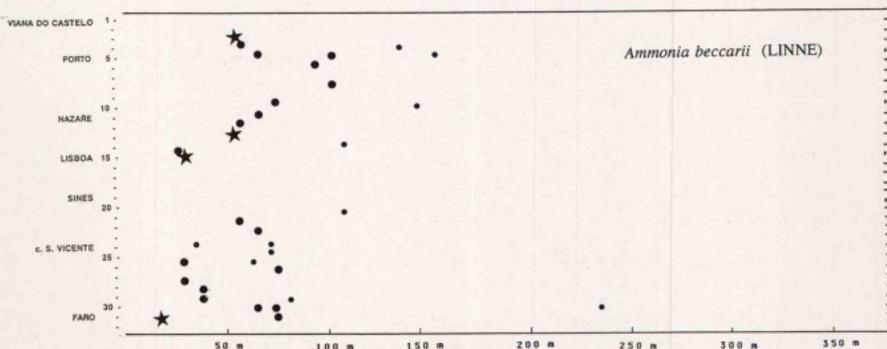


Fig. 43 – Distribution de *Ammonia beccarii* (LINNE) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

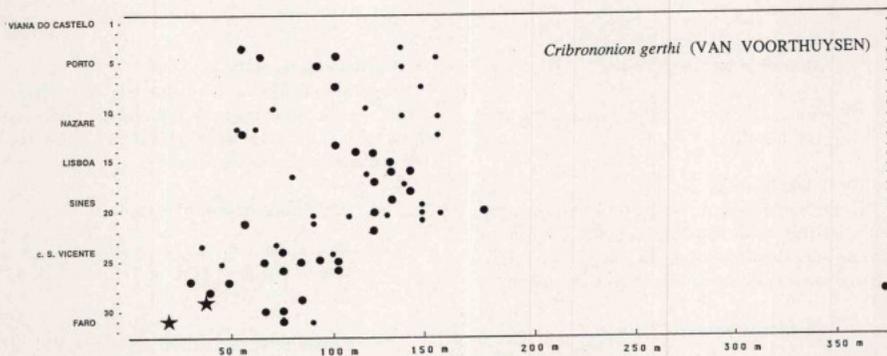


Fig. 44 – Distribution de *Cribronion gerthi* (VAN VOORTHUYSEN) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

***Elphidium cuvillieri* LEVY**

1966 – *Elphidium cuvillieri*, LEVY, Vie et Milieu, Paris, t. 17, fasc. 1a, p. 5-6, pl. 1, fig. 6, pl. 2.

***Elphidium excavatum* (TERQUEM)**

1875 – *Polystomella excavata*, TERQUEM, Mém. Soc. Dunkerquoise, Dunkerque, 1876, vol. 19, p. 429, pl. 2, fig. 2.

***Elphidium fichtelianum* (d'ORBIGNY)**

Pl. 12, fig. 4 & 7

1846 – *Polystomella fichteliana*, d'ORBIGNY, Foram. foss. Vienne, Paris, p. 125, pl. 6, fig. 7-8.

**Distribution (Fig. 46):**

Espèce largement répartie sur l'ensemble de la plate-forme portugaise. Dans les régions nord et sud-ouest, elle est très rare, alors qu'en Algarve sa fréquence peut atteindre 5%.

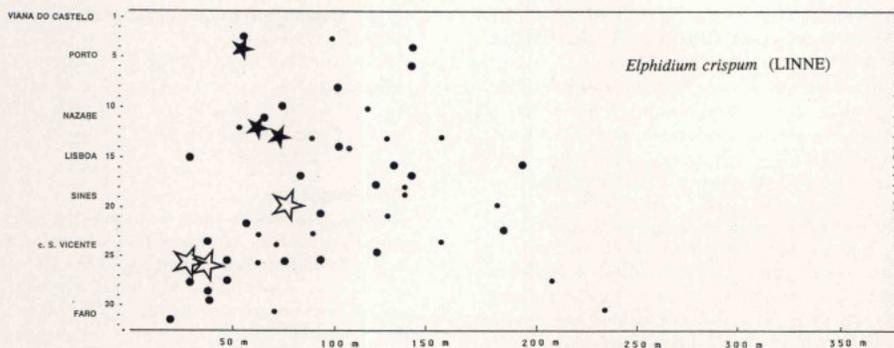


Fig. 45 – Distribution de *Elphidium crispum* (LINNE) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

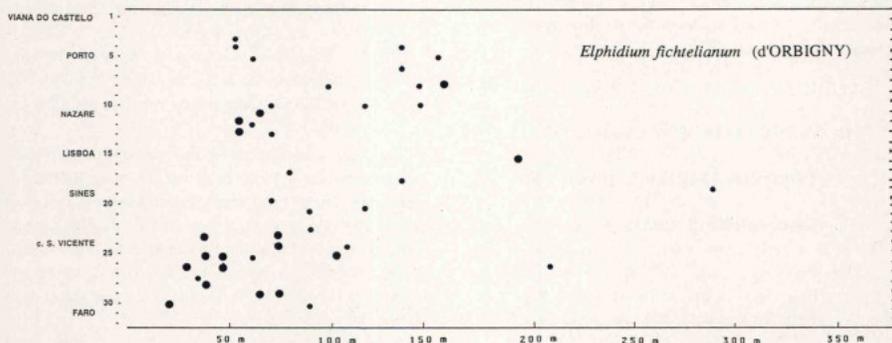


Fig. 46 – Distribution de *Elphidium fichtelianum* (d'ORBIGNY) selon la profondeur. Pour les symboles utilisés, voir la fig. 33.

***Elphidium incertum* (WILLIAMSON)**

1858 – *Polystomella umbilicatula incerta*, WILLIAMSON, Ray. Soc., Londres, p. 44, pl. 3, fig. 82a.

***Elphidium lidoense* CUSHMAN**

1936 – *Elphidium lidoense*, CUSHMAN, Cush. Lab. Foram. Res., Contr., Sharon, Mass., vol. 12, p. 86, pl. 15, fig. 6.

***Elphidium macellum* (FICHEL & MOLL)**

1798 – *Nautilus macellus*, FICHEL & MOLL, Test. microsc., Vienne, p. 66, 68, pl. 10, fig. e-k.

***Elphidium pulvereum* TODD**

1958 – *Elphidium pulvereum*, TODD, Swedish Deep-Sea Exped. 1947-1948, Repts., Göteborg, vol. 8, fasc. 2, n° 3, p. 201, pl. 1, fig. 19-20.

## SYSTEMATIQUE ET DISTRIBUTION DES ESPECES DE FORAMINIFERES PLANCTONIQUES

La classification de LOEBLICH & TAPPAN (1988) a été utilisée. Pourtant, pour quelques genres les conceptions de l'ancienne classification de LOEBLICH & TAPPAN (1964) ont été suivies, la classification de 1988 présentant une trop grande prolifération de genres.

Pour chaque espèce ont été indiquées la dénomination et la référence originale, selon le catalogue ELLIS & MESSINA (1940-1988). La description spécifique n'a pas été faite car on la trouve très couramment dans la littérature concernant les Foraminifères planctoniques, particulièrement dans ELLIS & MESSINA (1940-1988), RÖGL & BOLLI (1973) et KENNETT & SRINIVASAN (1983). Quelques remarques morphologiques à propos de certaines espèces ont été faites et la distribution géographique sur la marge portugaise a été précisée ainsi que quelques informations écologiques. Pour les espèces dont la fréquence est importante des cartes de distribution sont présentées.

GLOBIGERININA DELAGE & HÉROUARD, 1896

**GLOBOROTALIACEA** CUSHMAN, 1927

**GLOBOROTALIIDAE** CUSHMAN, 1927.

***Globorotalia hirsuta*** (d'ORBIGNY)

Pl. 13, fig. 1 & 2

1839 - *Rotalina hirsuta*, d'ORBIGNY, Foraminifères des Iles Canaries, in: BARKER-WEBB & BERTHELOT, Hist. Nat. Iles Canaries, Paris, vol. 2, pt. 2, Zool., p. 131, pl. 1, fig. 34-36.

Cette espèce montre une certaine variabilité en ce qui concerne la convexité des deux faces et la lobation de la périphérie du test.

### Distribution:

Présente dans la plupart des stations, dont la profondeur est supérieure à 100 m, avec des fréquences faibles, en général 1% ou moins. C'est dans la région sud-ouest qu'elle est mieux répartie, mais toujours avec de faibles fréquences. En Algarve elle est irrégulièrement représentée.

C'est une espèce tropicale à tempérée, commune dans les latitudes moyennes (KENNETT & SRINIVASAN, 1983).

***Globorotalia truncatulinoides*** (d'ORBIGNY)

Pl. 13, fig. 4 & 7

1839 - *Rotalina truncatulinoides*, d'ORBIGNY, Foraminifères des Iles Canaries, in BARKER-WEBB & BERTHELOT, Hist. Nat. Iles Canaries, Paris, vol. 2, pt. 2, Zool., p. 132, pl. 2, fig. 25-27.

### Distribution (Fig. 47):

Présente dans presque toutes les stations et à toutes profondeurs mais les fréquences les plus élevées se trouvent sur la plate-forme externe et la pente. C'est dans la région nord qu'elle est le mieux représentée, avec une fréquence pouvant atteindre 7%. En Algarve, elle est plus rare et même absente dans quelques stations.

D'après BÉ & TOLDERLUND (1971), *G. truncatulinoides* dans l'Atlantique Nord se trouve principalement dans la zone subtropicale, entre 20°N et 40°N.

***Neogloboquadrina dutertrei*** (d'ORBIGNY)

Pl. 16, fig. 4 & 8

1839 - *Globigerina dutertrei*, d'ORBIGNY, Foraminifères, in De la SAGRA, Hist. Phys. Pol. Nat. de l'île de Cuba, Paris, vol. 8, p. 84, pl. 4, fig. 19-21.

Les rares exemplaires trouvés ne sont pas typiques. Ils ressemblent à *N. pachyderma incompta* (CIFELLI) mais présentent cinq loges au dernier tour, ont une périphérie plus lobée, une aire ombilicale plus ouverte ainsi qu'une ouverture dépourvue de dents ombilicales.

SRINIVASAN & KENNETT (1976) ont, en ce qui concerne l'évolution de *N. dutertrei*, distingué deux groupes:

- Le groupe A qui provient de *N. acostaensis* et est caractéristique des latitudes tropicales;
  - Le groupe B ayant comme ascendant *N. pachyderma* et qui domine dans les zones subtropicales.
- D'après les considérations de ces deux auteurs, les spécimens de *G. dutertrei* déterminés dans le matériel étudié, se rapprochent du groupe B.

### Distribution:

Présente seulement dans un très petit nombre de stations, avec des fréquences toujours inférieures à 1%.

***Neogloboquadrina pachyderma***

(EHRENBERG), s. 1.

Pl. 16, fig. 7, 9 & 10

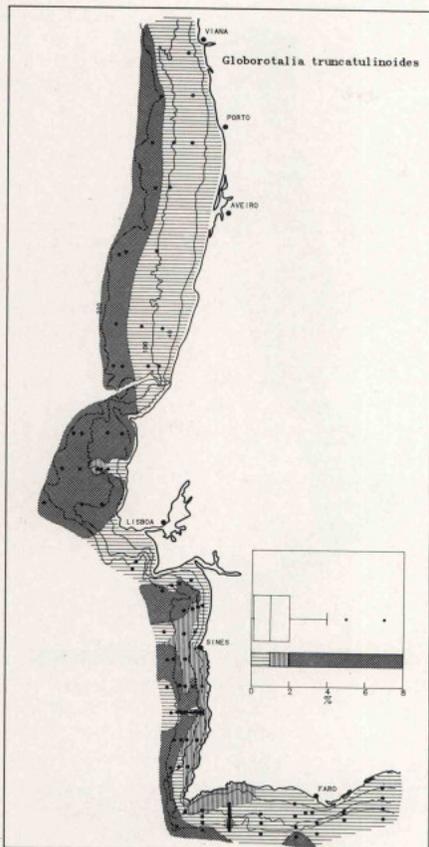


Fig. 47 – Carte de répartition de *Globorotalia truncatulinoides* (d'ORBIGNY) sur la marge portugaise.

1861 – *Aristerspira pachyderma*, EHRENBERG, K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, Monatsber. pp. 276, 277, 303; fig. in EHRENBERG, 1873, K. Akad. Wiss. Berlin, Abh. Jahrg. 1872, pl. 1, fig. 4.

Cette espèce présente quelques variations en ce qui

concerne la forme du test, plus ou moins compacte, la taille de la dernière loge, la lobation de la périphérie, le nombre des loges (quatre à quatre et demi), l'épaisseur du test, la position de l'ouverture. La presque totalité des exemplaires montre un enroulement dextre.

RÖGL & BOLLI (1973) ont considéré *Globigerina incompacta* CIFELLI comme une sous-espèce de *N. pachyderma*, KENNETT & SRINIVASAN (1983) les ont mises en synonymie. Ces derniers auteurs ont vérifié l'intergradation morphologique entre populations de *N. pachyderma* et *N. dutertrei* en régions subtropicales; ces deux formes sont génétiquement liées.

#### Distribution (Fig. 48):

C'est avec *Globigerina bulloides* une des espèces les mieux représentées.

*N. pachyderma*, considérée comme une espèce caractéristique des hautes latitudes, est présente aussi dans des eaux de transition.

Le sens d'enroulement, d'après plusieurs auteurs, paraît avoir une liaison avec la température de l'eau. Les spécimens à enroulement dextre habitent, préférentiellement, les zones d'eaux appelées de transition (11° - 15° C), tandis que les individus sénestres vivent dans les régions subarctiques (BÉ & HAMLIN, 1967).

Cette espèce est largement distribuée sur la plateforme et la pente; on note qu'en général les fréquences sont maximum près de l'isobathe 200 m et que, au contraire de *Globigerina bulloides*, les valeurs augmentent avec la profondeur.

On observe les fréquences les plus élevées dans la région nord, le maximum étant 46% et le minimum 13%. Vers le sud, les valeurs diminuent: dans la région sud-ouest la fréquence est comprise entre 31% et 3%. En Algarve, elle est moins fréquente (maximum 10% et minimum 1%) et est absente dans trois stations.

#### *Turborotalia inflata* (d'ORBIGNY)

Pl. 13, fig. 5

1839 – *Globigerina inflata*, d'ORBIGNY, Foraminifères des Iles Canaries in BARKER-WEBB & BERTHELOT, Hist. Nat. Iles Canaries, Paris, vol. 2, pt. 2, Zool., p. 134, pl. 12, fig. 7-9.

Cette espèce présente une certaine variabilité par le nombre de loges (trois, trois et demi ou quatre), la forme de l'ouverture (en arc, plus ou moins ouvert) et la taille et l'aspect de la dernière loge (parfois très petite, avec une paroi lisse).

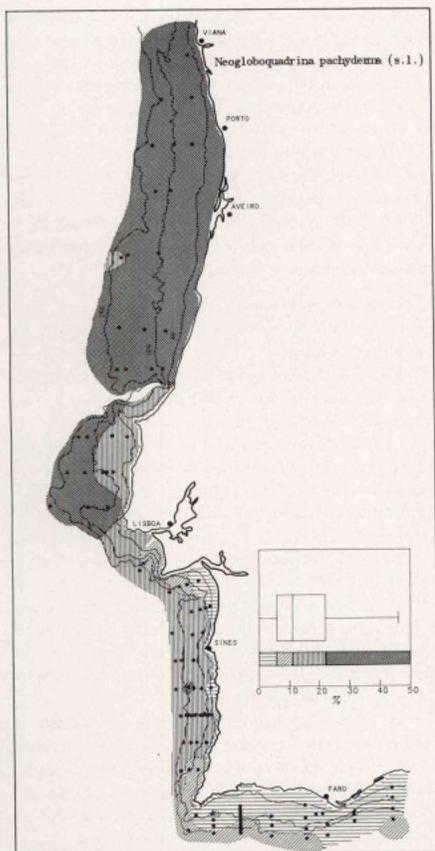


Fig. 48 – Carte de répartition de *Neogloboquadrina pachyderma* (EHRENBERG) sur la marge portugaise.

#### Distribution (Fig. 49):

*Turborotalia inflata* est, avec *Globigerina bulloides* et *Neogloboquadrina pachyderma*, une des espèces les mieux représentées.

Présente dans toutes les régions et dans toutes les stations, elle peut atteindre 34% dans la région nord, où elle est la plus abondante. Elle est plus rare vers le sud, où l'on observe des fréquences de 7% et 5%, respectivement dans la région sud-ouest et en Algarve.

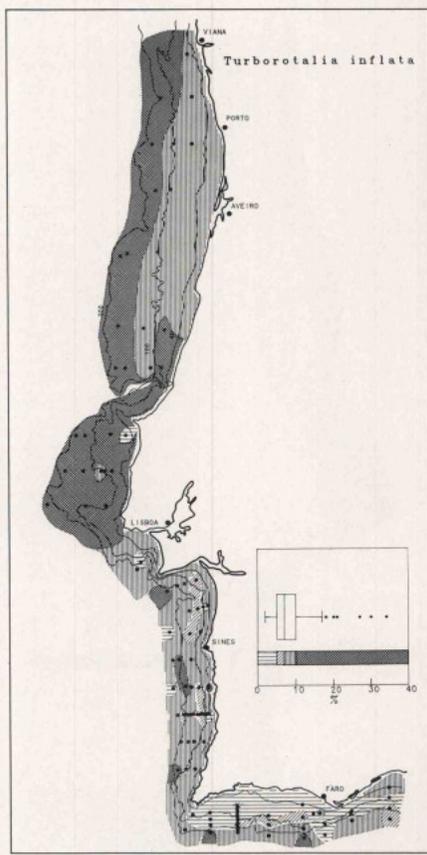


Fig. 49 – Carte de répartition de *Turborotalia inflata* (D'ORBIGNY) sur la marge portugaise.

On la trouve à toutes les profondeurs mais les fréquences les plus élevées sont, sauf quelques exceptions, sur la plate-forme externe et la pente.

D'après BÉ & TOLDERLUND (1971), *T. inflata* est un excellent indicateur de la «zone de transition» (entre les eaux subpolaires et subtropicales) où la température des eaux est préférentiellement entre 13° et 19°.

***Turborotalia scitula* (BRADY)**

Pl. 13, fig. 3 &amp; 6

1882 – *Pulvinulina scitula*, BRADY, Report on the foraminifera. in TIZARD & MURRAY, Roy. Soc. Edinburgh, Proc. vol. 11 (1880-1882) n° 111, p. 716; fig. in BRADY, 1884 (comme *Pulvinulina patagonica*), Rep. Voy. Challenger, Londres, Zool., vol. 9, p. 693, pl. 103, fig. 7.

**Distribution:**

Présente dans les trois régions, mais toujours rare et même absente dans quelques stations, surtout en Algarve. La fréquence maximum est 1%. Cette espèce est signalée, presque exclusivement, sur la plate-forme externe et la pente.

BÉ & HAMLIN (1967) considèrent que *T. scitula* est une espèce d'eau profonde.

**PULLENIATINIDAE CUSHMAN, 1927*****Pulleniatina obliquiloculata* (PARKER & JONES)**

Pl. 13, fig. 8

1865 – *Pullenia sphaeroides* (d'ORBIGNY) var. *obliquiloculata*, PARKER & JONES, Roy. Soc. London, Philos. Trans., vol. 155, pp. 365, 368, pl. 19, fig. 4.

**Distribution:**

Très rare; présente seulement dans 3 stations (fréquences inférieures à 1%).

**CANDEINIDAE CUSHMAN, 1927****GLOBIGERINITINAE BERMUDEZ, 1961*****Globigerinita glutinata* (EGGER)**

Pl. 13, fig. 9 &amp; 11

1893 – *Globigerina glutinata*, EGGER, Abhandl. K. Bayer, Akad. Wiss., Munich, Math. Physik. Cl., vol. 18 (1895), p. 371, pl. 13, fig. 19-21.

**Distribution (Fig. 50):**

Présente dans toutes les stations, sa fréquence peut atteindre des valeurs un peu supérieures à 20%. Les fréquences le plus élevées se situent sur la côte sud-ouest. *G. glutinata* est commune, en général, sur la plate-forme externe et la pente.

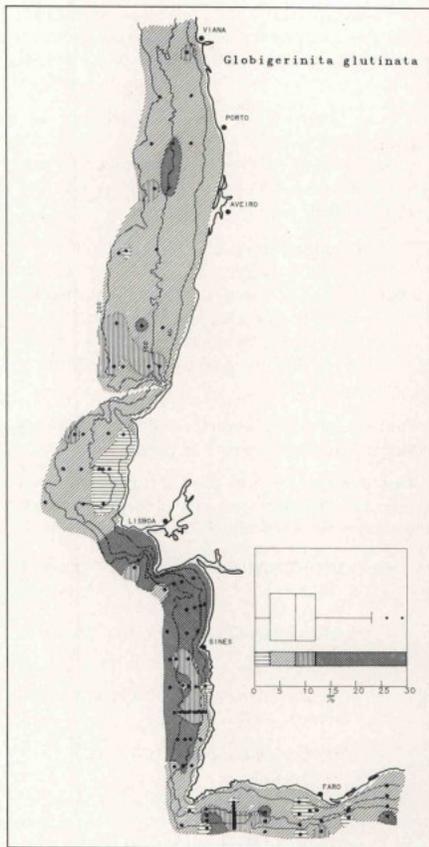


Fig. 50 – Carte de répartition de *Globigerinita glutinata* (EGGER) sur la marge portugaise.

D'après BÉ & HAMLIN (1967), cette espèce est, dans l'Atlantique nord, largement distribuée; on la trouve dans des eaux soit subarctiques soit tropicales.

***Globigerinita iota* PARKER**

Pl. 13, fig. 10 &amp; 12

1962 – *Globigerinita iota*, PARKER, Micropaleont., New York, vol. 8, n° 2, p. 250, pl. 10, fig. 26-30.

Cette espèce diffère de *G. glutinata* par un test plus petit et plus comprimé; la «bulla», quand elle existe, ne présente d'ouvertures supplémentaires qu'à l'endroit des sutures ventrales, tandis que *G. glutinata* montre de nombreuses ouvertures infralaminaires.

#### Distribution:

*Globigerinita iota* n'a pas été signalée dans la région nord; dans les côtes sud-ouest et sud les fréquences sont toujours très faibles.

#### *Globigerinita uvula* (EHRENBERG)

Pl. 14, fig. 1 & 2

1861 – *Pylodexia uvula*, EHRENBERG, K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, Monatsber, pp. 276, 277, 308; fig. in EHRENBERG, 1873, K. Akad. Wiss. Berlin, Abh., Jahrg. 1872, pl. 2, fig. 24-25.

Cette espèce est caractérisée par les loges sphériques, enroulées en spire très élevée.

**Distribution:** Très rare dans la région nord; bien répartie dans l'ensemble sud-ouest et sud, mais presque toujours avec des fréquences inférieures à 1%.

#### GLOBIGERINACEA CARPENTER, PARKER & JONES, 1862

#### GLOBIGERINIDAE CARPENTER, PARKER & JONES, 1862

#### GLOBIGERININAE CARPENTER, PARKER & JONES, 1862

#### *Globigerina bulloides* d'ORBIGNY, s.l.

Pl. 14, fig. 3

1826 – *Globigerina bulloides*, d'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat. Paris, sér. 1, t. 7, p. 277; fig. in d'ORBIGNY, Foraminifères des Iles Canaries, Paris, 1839, pl. 2, fig. 1-3, 28.

Cette espèce présente une certaine variabilité en ce qui concerne la taille de l'ouverture et de la dernière loge.

On a considéré *G. quadrilatera* GALLOWAY & WISSLER et *G. riveroae* BOLLI & BERMUDEZ comme des variations morphologiques de *G. bulloides*.

#### Distribution (Fig. 51):

C'est l'espèce la plus abondante et la mieux représentée.

Elle est présente dans toutes les stations, sa

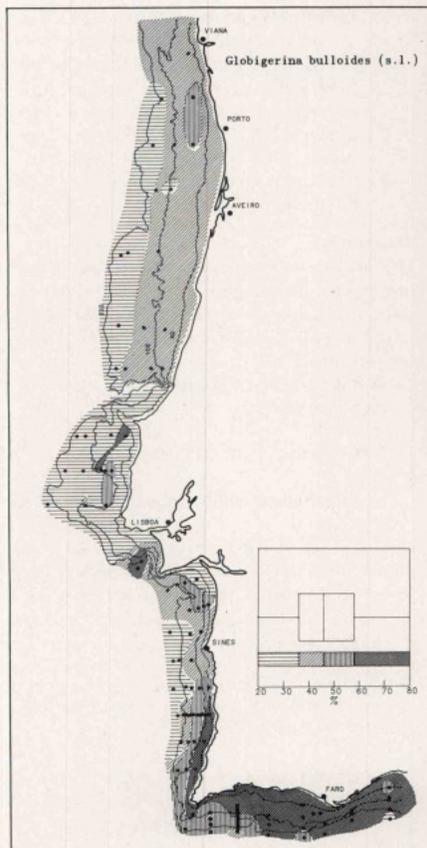


Fig. 51 – Carte de répartition de *Globigerina bulloides* d'ORBIGNY sur la marge portugaise.

fréquence est toujours très élevée, pouvant atteindre 78% en Algarve.

Dans l'ensemble, les fréquences les plus importantes se trouvent aux environs de l'isobathe 100 m elles décroissent graduellement vers 200 m.

*G. bulloides*, espèce d'eaux froides, est commune dans les zones tempérées de l'Atlantique et typique dans les régions d'*upwelling* côtier (THIEDE, 1975 et 1983).

***Globigerina calida* PARKER**

Pl. 14, fig. 4 &amp; 5

1962 – *Globigerina calida*, PARKER, Micropaleont., New York, vol. 8, n° 2, p. 221, pl. 1, fig. 9-13, 15.**Distribution:**

Signalée dans un très petit nombre de stations, avec des fréquences toujours inférieures à 1%.

***Globigerina falconensis* BLOW**

Pl. 14, fig. 7 &amp; 9

1959 – *Globigerina falconensis*, BLOW, Bull. amer. Pal., Ithaca, vol. 39, n° 178, p. 177, pl. 9, fig. 40, 41.**Distribution:**

Présente dans quelques stations, spécialement sur la plate-forme externe et la pente, avec des pourcentages presque toujours inférieures à 1%. En Algarve elle est très rare.

***Globigerina quinqueloba* NATLAND**

Pl. 14, fig. 6 &amp; 8

1938 – *Globigerina quinqueloba*, NATLAND, Univ. California, Scripps Inst. Oceanogr. Bull., Berkeley, Tech. Ser., vol. 4, n° 5, p. 149, pl. 6, fig. 7.

C'est une espèce de petite taille, avec 5 loges, dont la dernière présente une extension sur l'ombilic, à l'extrémité de laquelle se trouve l'ouverture en fente.

Voir les observations sur *Turborotalita humilis***Distribution:**Présente dans la plupart des stations, avec une fréquence qui peut, sporadiquement, atteindre des valeurs de l'ordre de 20%. On note qu'elle devient commune à partir du Tage, vers le sud, jusqu'à Lagos. Ailleurs, les fréquences sont plus faibles. Y-aurait-il quelque rapport avec les *upwellings*?

D'après BÉ &amp; HAMLIN (1967) et BÉ &amp; TOLDERLUND (1971), cette espèce, dans l'Atlantique nord, est dominante dans les eaux froides et commune dans la zone tempérée.

***Globigerina rubescens* HOFKER**

Pl. 14, fig. 10 &amp; 11

1956 – *Globigerina rubescens*, HOFKER, Univ. Copenhagen, Zool. Mus. Spolia, Copenhagen, vol. 15, p. 234, pl. 35, fig. 18-21.**Distribution:**

Signalée dans un très petit nombre de stations, avec des fréquences toujours inférieures à 1%.

***Globigerinoides conglobatus* (BRADY)**

Pl. 15, fig. 1 &amp; 2

1879 – *Globigerina conglobata*, BRADY, Quart. Journ. Micr. Sci., Londres, n. s., vol. 19, p. 286; fig. in BRADY, 1884, Rep. Voy. Challenger, Londres, Zool., vol. 9, p. 603, pl. 80, fig. 1-5, pl. 82, fig. 5.**Distribution:**

Présente seulement dans quelques stations, avec des fréquences toujours inférieures à 1%.

D'après BÉ &amp; HAMLIN (1967), c'est une espèce essentiellement tropicale.

***Globigerinoides ruber* (d'ORBIGNY)**

Pl. 15, fig. 4 &amp; 5

1839 – *Globigerina rubra*, d'ORBIGNY, Foraminifères. in De la SAGRA, Hist. Phys. Pol. Nat. de l'Île de Cuba, Paris, vol. 8, p. 82, pl. 4, fig. 12-14.**Distribution (Fig. 52):**

Cette espèce est représentée dans toutes les stations. Dans la région nord, les fréquences sont, en général, faibles, augmentant vers le sud, et pouvant atteindre 10% en Algarve.

Dans l'Atlantique nord, BÉ & HAMLIN (1967) ont trouvé cette espèce dans des eaux tropicales et subtropicales. D'après ces auteurs, *G. ruber* vit dans les eaux sous-superficielles.***Globigerinoides sacculifer* (BRADY)**

Pl. 15, fig. 3 &amp; 6

1877 – *Globigerina sacculifera*, BRADY, Geol. Mag., Londres, n.s., decade 2, vol. 4, n° 12, p. 535; fig. in BRADY, 1884, Rep. Voy. Challenger, Londres, Zool., vol. 9, p. 604, pl. 80, fig. 11-17, pl. 81, fig. 2, pl. 82, fig. 4.**Distribution:**

Dispersée dans toutes les régions, avec des fréquences très faibles, presque toujours inférieures à 1%. En Algarve, elle atteint 3% dans un échantillon.

D'après BÉ & TOLDERLUND (1971), *G. sacculifer* et *G. ruber* sont les espèces d'eaux chaudes les plus répandues, vivant dans les mêmes zones géographiques

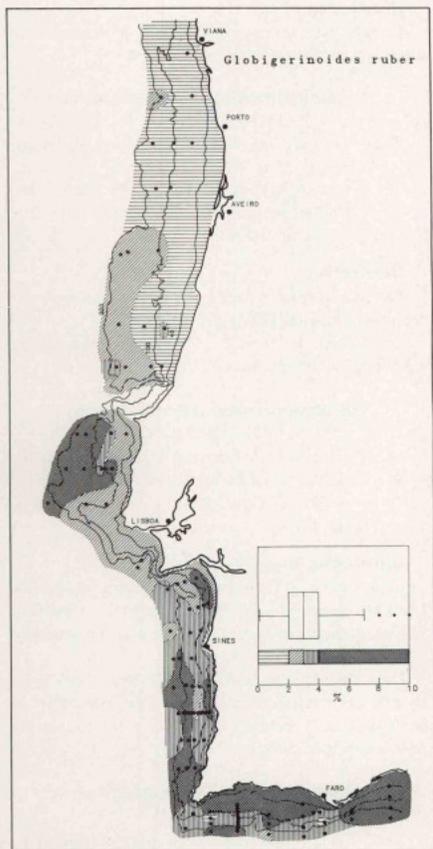


Fig. 52 – Carte de répartition de *Globigerinoides ruber* (d'ORBIGNY) sur la marge portugaise.

et aux mêmes profondeurs. Pourtant, la salinité a un rôle très important dans la distribution de ces espèces, contrôlant leur abondance. *G. ruber* est dominant dans l'Atlantique, tandis que *G. sacculifer* a son maximum dans le Pacifique.

***Globigerinoides tenellus* PARKER**

Pl. 15, fig. 7 & 8

1958 – *Globigerinoides tenella*, PARKER, Repts. Swedish Deep-Sea Exp. 1947-48, Göteborg, vol. 8, n° 4, p. 280, pl. 6, fig. 7-11.

Cette espèce ressemble beaucoup à *Globigerina rubescens* mais en diffère par la présence de petites ouvertures secondaires sur le côté spiral.

**Distribution:**

C'est une espèce d'eaux tropicales à tempérées. Au Portugal elle est présente dans les trois régions. Au nord on ne la trouve que dans quelques stations et toujours avec une fréquence inférieure à 1%. Dans les régions sud-ouest et sud, *G. tenellus* est présente dans un plus grand nombre de stations mais les fréquences sont aussi faibles sauf en Algarve où elles peuvent atteindre 3%.

***Globigerinoides trilobus* (REUSS)**

Pl. 15, fig. 10

1850 – *Globigerina triloba*, REUSS, K. Akad. Wiss. Vienne, Math. Nat., vol. 1, p. 374, pl. 47, fig. 11a-d.

Sous la dénomination de *G. trilobus* nous avons inclu *G. immaturus*.

**Distribution (Fig. 53):**

Cette espèce est bien répartie; elle est présente dans presque toutes les stations de la plate-forme et de la pente. Les fréquences sont faibles, dépassant rarement 1%. En Algarve, bien qu'elle ne soit pas présente dans toutes les stations, sa fréquence varie entre 1% et 4%.

C'est une espèce tropicale à tempérée (KENNETT & SRINIVASAN, 1983).

***Turborotalita cristata* (HERON-ALLEN & EARLAND)**

Pl. 15, fig. 9 & 11

1929 – *Globigerina cristata*, HERON-ALLEN & EARLAND, Roy. Micr. Soc. Londres, Jour., Ser., vol. 49, pt. 4, art. 27, p. 331, pl. 4, fig. 33-39.

*Turborotalita cristata* est considérée par plusieurs auteurs comme synonyme de *T. humilis*. Pourtant des différences existent en ce qui concerne les loges du dernier tour qui, chez *T. cristata*, se présentent radialement allongées avec des petites épines coniques le long de la périphérie alors que chez *T. humilis* on observe une extension de la dernière loge, en forme de langue, cachant la région ombilicale. Ce caractère est absent chez *T. cristata*.

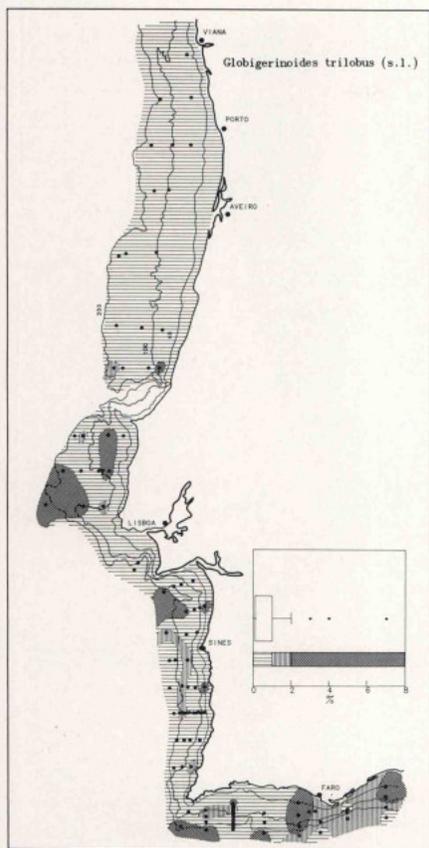


Fig. 53 – Carte de répartition de *Globigerinoides trilobus* (REUSS) sur la marge portugaise.

#### Distribution:

D'après KENNETT & SRINIVASAN (1983) cette espèce vit dans les eaux tropicales à sub-tropicales chaudes.

Sur la plate-forme portugaise, elle est toujours rare et, dans la région nord, elle est présente seulement dans quelques stations. Au sud, *T. cristata* est mieux distribuée et peut atteindre 3% en Algarve.

#### *Turborotalita humilis* (BRADY)

Pl. 16, fig. 2 & 3

1884 – *Truncatulina humilis*, BRADY, Rep. Voy. Challenger, Londres, Zool., vol. 9, p. 665, pl. 94, fig. 7.

Cette espèce peut ressembler à *Globigerina quinqueloba* par l'extension de la dernière loge, mais elle est plus petite et présente six loges au lieu de cinq au dernier tour; l'ouverture infralaminaire est multiple.

Voir, aussi, les observations sur *T. cristata*.

#### Distribution (Fig. 54):

Sa répartition est comparable à celle de *T. cristata*, avec des fréquences un peu plus élevées, pouvant atteindre 5% en Algarve.

#### ORBULININAE SCHULTZE, 1854

#### *Orbulina universa* d'ORBIGNY

Pl. 16, fig. 1

1839 – *Orbulina universa*, d'ORBIGNY, Foraminifères. in De la SAGRA, Hist. Phys. Pol. Nat. de l'Île de Cuba, Paris, vol. 8, p. 3, pl. 1, fig. 1.

#### Distribution (Fig. 55):

Présente dans la plupart des stations, mais généralement avec un faible pourcentage (fréquence maximum 5%).

D'après BÉ & HAMLIN (1967), *O. universa* est bien répandue dans l'Atlantique, mais jamais abondante.

#### HASTIGERININAE BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, 1957

#### *Hastigerina siphonifera* (d'ORBIGNY)

Pl. 16, fig. 5 & 6

1839 – *Globigerina siphonifera*, d'ORBIGNY, Foraminifères. in De la SAGRA, Hist. Phys. Pol. Nat. de l'Île de Cuba, Paris, vol. 8, p. 83, pl. 4, fig. 15-18.

D'après BANNER & BLOW (1960), *Hastigerina siphonifera* (d'ORBIGNY) et *Globigerinella aequilateralis* (BRADY) sont des synonymes.

#### Distribution (Fig. 56):

Présente dans toutes les stations, avec des pourcentages qui peuvent atteindre 12% (en Algarve). Dans la région nord, les fréquences sont en général plus faibles que dans la zone sud-ouest et en Algarve; le maximum de 8% est signalé dans un échantillon situé sur la pente.

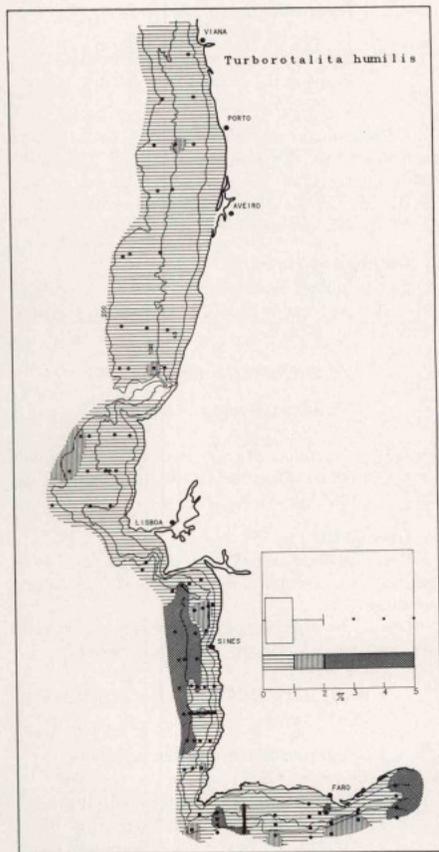


Fig. 54 – Carte de répartition de *Turborotalita humilis* (BRADY) sur la marge portugaise.

Dans la région sud-ouest, *H. siphonifera* présente des valeurs comprises entre 2% et 9%, la moyenne étant de l'ordre de 5%; l'observation de chaque profil ne montre pas de relation entre la fréquence et la profondeur.

En Algarve, sa distribution paraît identique à celle de la région sud-ouest.

Dans l'Atlantique nord, BÉ & HAMLIN (1967) ont placé cette espèce dans la zone subtropicale.

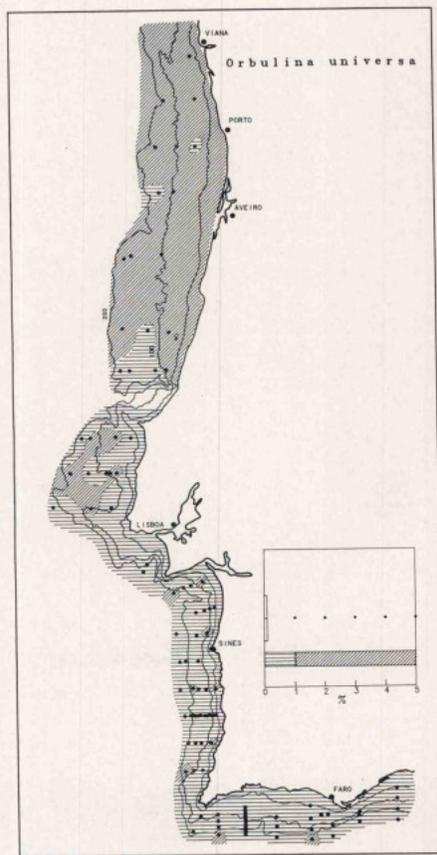


Fig. 55 – Carte de répartition de *Orbulina universa* d'ORBIGNY sur la marge portugaise.

## CONCLUSION

L'étude des foraminifères planctoniques et benthiques de la plate-forme portugaise est basée sur les données quantitatives de nombreux échantillons. Elle a mis en évidence les relations entre les variations quantitatives de la microfaune et certaines caractéristiques de l'environnement.

Si l'on considère la distribution selon la profondeur, entre 70 et 110 m, on observe une diminution de l'abondance de quelques formes côtières et un accroissement de l'abondance de quelques autres. Ceci est en rapport avec la subdivision de la plate-forme en 3 zones, basées sur des données hydrographiques: interne jusqu'à 70 m, moyenne entre 70 et 110 m où s'observe la transition, externe au-delà de 110 m. L'effet de l'*upwelling* influence aussi la distribution des foraminifères. Il existe une diminution du rapport planctoniques / benthiques, principalement marqué sur la plate-forme interne. La présence de l'*upwelling* favorise les formes benthiques, et particulièrement les formes d'eaux froides. Elle permet aussi une plus grande abondance d'espèces planctoniques d'eaux plus froides dans les zones côtières. La comparaison des études sur la plate-forme portugaise et dans d'autres régions du monde, concernant les relations entre les foraminifères planctoniques et le phénomène d'*upwelling* côtier, fait ressortir la similitude des résultats en ce qui concerne le comportement de certaines espèces, en particulier de *Globigerina bulloides*.

Des variations régionales de la microfaune apparaissent. En Algarve, des espèces planctoniques sub-tropicales deviennent un peu plus abondantes. En ce qui concerne les foraminifères benthiques, le caractère le plus frappant est une remontée de la limite entre plate-forme interne et moyenne vers 50 m.

Il n'y a pas de relation nette entre les foraminifères benthiques et le sédiment, mais l'abondance de quelques espèces varie selon la granulométrie du fond.

Cette microfaune fait partie de la province lusitanienne, qui s'étend sur les plates-formes ibérique et marocaine de l'Atlantique.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a bénéficié d'un accord de coopération océanologique franco-portugais et a été réalisée grâce au soutien financier du C. N. R. S. et de l'IFREMER (France), de l'Institut de la Recherche Scientifique Tropicale (Portugal) et de l'Institut Géologique et Minier (Portugal).

Nous remercions très vivement J. Hipólito Monteiro qui nous a fourni le matériel d'étude et nous a donné très aimablement des renseignements sur les

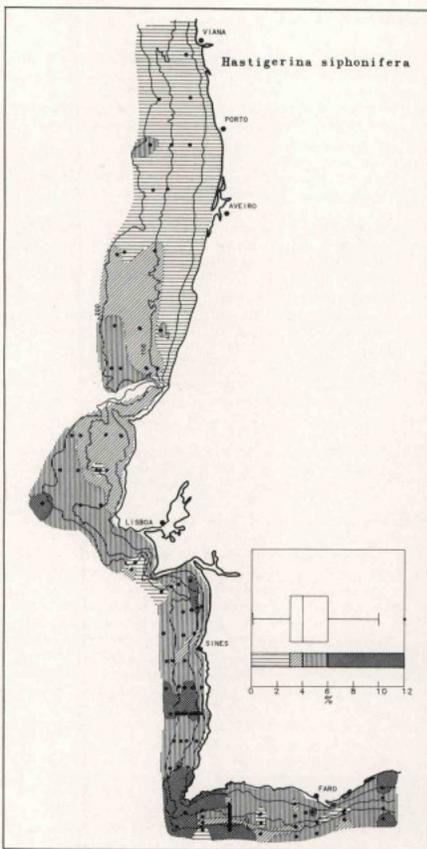


Fig. 56 - Carte de répartition de *Hastigerina siphonifera* (d'ORBIGNY) sur la marge portugaise.

caractères sédimentologiques et océanographiques de la région étudiée.

Nous remercions également F. Abrantes qui a accepté de faire une lecture critique du manuscrit et nous a fourni très aimablement des références bibliographiques.

## BIBLIOGRAPHIE

- ABRANTES F. (1988) – Diatom assemblages as upwelling indicators in surface sediments off Portugal. – *Marine Geology*, Amsterdam, **85**, 15-39.
- ABRANTES F. & SANCETTA C. (1985) – Diatom assemblages in surface sediments reflect coastal upwelling off Southern Portugal. – *Oceanologica Acta*, Paris, **8** (1), 7-12.
- BANNER F. T. & BLOW W. H. (1960) – The taxonomy, morphology and affinities of the genera included in the subfamily Hastigerininae. – *Micropaleontology*, New-York, **6** (1), 19-31.
- BARKER R. W. (1960) – Taxonomic notes on the species figured by H. B. BRADY in his report on the Foraminifera dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873-1876. – *Soc. Econom. Paleont. Mineral. sp. publ.*, Tulsa (Ok.), **9**, 238p., 115 pl.
- BE A. W. H. & HAMLIN W. H. (1967) – Ecology of recent planktonic foraminifera. Part 3: Distribution in the North Atlantic during the summer of 1962. – *Micropaleontology*, New-York, **13** (1), 87-106.
- BE A. W. H. & TOLDERLUND D. S. (1971) – Distribution and ecology of living planktonic foraminifera in surface waters of the Atlantic and Indian Oceans. In: *The Micropaleontology of oceans*, FUNNELL & RIEDEL eds. – Cambridge University Press, Cambridge, 105-149.
- BERNHARD J. M. (1988) – Post mortem vital staining in benthic Foraminifera: duration and importance in population and distributional studies. *J. Foram. Res.*, Washington, **18** (2), 143-146.
- BLANC-VERNET L., PUJOS M. & ROSSET-MOULINIER M. (1984) – Les biocénoses de Foraminifères benthiques des plateaux continentaux français (Manche, Sud-Gascogne et Ouest-Provence) In: BENTHOS'83, 2nd Int. Symp. Benthic Foraminifera (Pau, avril 1983), Pau, 71-79.
- BOLTOVSKOY E. (1971) – Planktonic foraminiferal assemblages of the epipelagic zone and their thanatocoenoses. In: *The Micropaleontology of oceans*, FUNNELL & RIEDEL eds. – Cambridge University Press, Cambridge, 277-288.
- BOLTOVSKOY E., GIUSSANI G., WATANABE S. & WRIGHT R. (1980) – Atlas of benthic shelf Foraminifera of the south-west Atlantic. – Junk, La Haye, 133 p., 36 pl.
- BOLTOVSKOY E. & WRIGHT R. (1976) – Recent Foraminifera. – Junk, La Haye, 515 p.
- BRADY H. B. (1884) – Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873-1876. – *Rep. Scient. Result. Expl. Voyage H. M. S. Challenger*, Zool., Londres, **9**, 814 p., 115 pl.
- BRAGA J. M. (1942) – Notas sobre a fauna das Ilhas Berlengas e Farilhões. – Foraminiferos. – *Mem. e Est. Publ. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, Coimbra, **138**.
- BRENNER J. M. (1983) – Biogenic sediments on the south-west African Namibian continental margin. In: J. THIEDE and E. SUESS, Coastal upwelling, its sediment record, part B, *N.A.T.O. Conf. Series*, Plenum Press, New-York, **4**, (10B), 73-103.
- COLOM G. (1974) – Foraminiferos ibéricos. – *Invest. Pesquera*, Barcelona, **38** (1), 245 p.
- CURRY W. B., OSTERMANN D. R., GUPTHA M. V. S. & ITTEKOT V. (1992) – Foraminiferal production and monsoonal upwelling in the Arabian sea: evidence from sediments traps. In SUMMERHAYES C., PRELL W. & EMEIS K. (ed), Upwelling systems: Evolution since the Early Miocene. *The Geological Society of London*, sp. pub. **64**, 93-106.
- CUSHMAN J. A. (1918-1931) – The Foraminifera of Atlantic Ocean: 1, 1918, Astrorhizidae; 2, 1920, Lituolidae; 3, 1922, Textulariidae; 4, 1923, Lagenidae; 5, 1924, Chilostomellidae; 6, 1929, Miliolidae; 7, 1930, Nonionidae; 8, 1931, Rotaliidae. – *Smiths. Inst. U. S. Nat. Museum, Bull.*, Washington, **104**.
- DUPRAT J. (1983) – Les Foraminifères planctoniques du Quaternaire terminal d'un domaine pericontinental (golfe de Gascogne, côtes ouest-ibériques, mer d'Alboran): écologie, biostratigraphie. – *Bull. Inst. Géol. Bassin Aquitaine*, Bordeaux, **33**, 71-150.
- ELLIS B. F. & MESSINA A. R. (1940-1988) – Catalogue of Foraminifera. – Amer. Museum Nat. Hist., New-York.
- FIUZA A. (1983) – Upwelling patterns off Portugal. In: E. SUESS & J. THIEDE, Coastal upwelling, its sediment record, part A. – *N.A.T.O. Conf. Series*, Plenum Press, New-York, **4**, (10A), 85-98.
- FIUZA A. (1984) – Hidrologia e Dinâmica das Águas Costeiras de Portugal. – Thèse Doctorat, Université Lisbonne, 294 p.
- FIUZA A., MACEDO M. & GUERREIRO R. (1982) – Climatological space and time variation of the Portuguese coastal upwelling. – *Oceanologica Acta*, Paris, **5** (1), 15 p.
- GALIANO M. H. (1963) – Foraminiferos da costa de Portugal (Algarve). – *Publ. Inst. Zool. Dr. Augusto Nobre, Fac. Cienc.*, Porto, **89**, 110 p.
- IACCARINO S. & SALVATORINI G. (1979) – Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Neogene and Quaternary sediments from site 398, DSDP, leg 47B in: SIBUET J. C., RYAN W. B. F. et al., *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Washington, **47**, pt. 2, 255-285.
- KENNETT J. P. & SRINIVASAN M. S. (1983) – Neogene planktonic Foraminifera. A phylogenetic atlas. – Hutchinson Ross Publishing Company, Stroudsburg, 263 p.
- LE CALVEZ Y. (1974) – Révision des Foraminifères de la collection d'Orbigny. I: Foraminifères des îles Canaries. – *Cahiers Micropal.*, Paris, **2**, 107 p., 28 pl.
- LEVY A., MATHIEU R., POIGNANT A., ROSSET-MOULINIER M. & ROUVILLOIS A. (1974) – Distribution des Foraminifères de la marge continentale algérienne, baie de Bou Ismail. – *Ann. Mines Géol.*, Tunis, **28** (3), 443-467, 5 pl.
- LEVY A., MATHIEU R., POIGNANT A., ROSSET-MOULINIER M. & ROUVILLOIS A. (1975) – Sur quelques Foraminifères actuels des plages de Dunkerque et des environs: néotypes et espèce nouvelle. – *Rev. Micropal.*, Paris, **17** (4), 171-181, 3 pl.
- LEVY A., MATHIEU R., POIGNANT A., ROSSET-MOULINIER M. & ROUVILLOIS A. (1979) – Révision de quelques genres de la famille Discorbidae (Foraminifera) fondée sur l'observation de leur architecture interne. – *Rev. Micropal.*, Paris, **22** (2), 66-68, 4 pl.
- LEVY A., MATHIEU R., POIGNANT A., ROSSET-MOULINIER M. & UBALDO M. (1984) – Foraminifères benthiques de la marge continentale nord-portugaise. – 10<sup>e</sup> Réunion Annuelle Sciences de la Terre (Bordeaux), p. 362. – en dépôt Soc. Géol. de France.
- LEVY A., MATHIEU R., POIGNANT A., ROSSET-MOULINIER M. & UBALDO M. (1985) – Distribution des Foraminifères benthiques de la marge continentale sud-ouest portugaise. – *Actes 110<sup>e</sup> Congrès National Soc. Savantes, Montpellier 1985*, Sect. Sci., fasc. I: Sciences Terre, Com. Trav. Hist. Sci., Paris, 91-101, 3 pl.
- LEVY A., MATHIEU R., POIGNANT A., ROSSET-MOULINIER M., UBALDO M. & AMBROISE D. (1993) – Recent Foraminifera from the continental margin of Portugal. – *Micropaleontology*, New-York, **39** (1), 75-87.
- LOEBLICH A. R. & TAPPAN H. (1964) – Sarcodina, chiefly Thecamoebians and Foraminifera. In: R. C. MOORE «Treatise on Invertebrate Paleontology, part C, Protista 2 – Geol. Soc. America, New-York, 2 vol., 900 p.

- LOEBLICH A. R. & TAPPAN H. (1988) – Foraminiferal genera and their classification. – Van Nostrand Reinhold Company, New-York, 2 vol, 970 pp., 847 pl.
- MATHIEU R. (1986) – Sédiments et Foraminifères actuels de la marge continentale atlantique du Maroc. – *Mém. Sci. Terre Univ. P. & M. Curie*, Paris, 86-14, 420 p., 20 pl. – Thèse Sci., Paris, 1986.
- MATHIEU R. (1988) – Foraminifères actuels et résurgences côtières sur la marge continentale atlantique du Maroc. *Rev. Paléobiol.*, Genève, vol. sp. n° 2, Benthos' 86, 845-850.
- MATHIEU R., MOMENI I., POIGNANT A., ROSSET-MOULINIER M., ROUVILLOIS A. & UBALDO M. (1971) – Les représentants des Milioleuca (Foraminifères) dans les sables des plages des environs de Dunkerque. Remarques sur les espèces signalées par O. Terquem. – *Rev. Micropal.*, Paris, 14 (3), 157-166, 2 pl.
- MATOS J. E. (1973-1974) – Foraminiferos da plataforma continental e parte superior da vertente portuguesa entre os cabos Raso e Espichel. – *Comunic. Serv. Geol. Portugal*, Lisbonne, 57, 61-89.
- MOLINA-CRUZ A. & THIEDE J. (1978) – The glacial eastern boundary current along the Atlantic Eurafrian continental margin. – *Deep-Sea Res.*, New-York, 25, 337-356.
- MONTEIRO J. H., ABRANTES F. G., ALVERINHO-DIAS J. M. & GASPAR L. C. (1983) – Upwelling records in recent sediments from southern Portugal: a reconnaissance survey. in: J. THIEDE & E. SUESS, Coastal upwelling, its sediment record, part B. – *N.A.T.O. Conf. Series*, Plenum Press, New-York, 4 (10 B), 145-162.
- MONTEIRO J. H., ALVERINHO-DIAS J. M., GASPAR L. C. & POSSOLO A. M. (1980) – Recent marine sediments off the portuguese continental shelf. In: *Semin. Present Problems of Oceanography in Portugal*, (Lisboa, 19-20 nov. 1980).
- MURRAY J. W. (1971) – An atlas of British Recent Foraminifera. – Heinemann Educational Books, Londres, 244 p., 96 pl.
- MURRAY J. W. (1973) – Distribution and ecology of living benthic Foraminifera. – Crane Russak & co, New-York, 274 p.
- MURRAY J. W. (1976) – A method of determining proximity of marginal seas to an ocean. – *Marine Geology*, 22, 103-119.
- NOBRE A. (1903-1904) – Materiais para o estudo da fauna portuguesa. – *Anuario Acad. Polyt.*, Porto, 27.
- OTERO M. R. (1979) – Contribuição para o conhecimento dos Foraminiferos do banco de Gorringe (Sudoeste de Portugal). – *Garcia de Orta, ser. Geol.* Lisboa, 3 (1-2), 35-46.
- PACKARD T. T., GARFIELD P. C. & CODISPOTI L. A. (1983) – Oxygen consumption and denitrification below the Peruvian upwelling. in: E. SUESS & J. THIEDE, Coastal upwelling, its sediment record, part A. – *N.A.T.O. Conf. Series*, Plenum Press, New-York, 4 (10A), 147-173.
- PHLEGER F. B. & SOUTAR A. (1973) – Production of benthic Foraminifera in three east-Pacific minima. *Micropaleontology*, New-York, 19, 110-115.
- PUJOL C. (1980) – Les Foraminifères planctoniques de l'Atlantique Nord au Quaternaire. Ecologie, Stratigraphie, Environnement. – *Mém. Inst. Géol. Bassin Aquitaine*, Bordeaux, 10, 254 p.
- PUJOS M. (1976) – Ecologie des Foraminifères benthiques et des thécamoebiens de la Gironde et du plateau continental sud-Gascogne. Application à la connaissance du Quaternaire terminal de la région ouest-Gironde. – *Mém. Inst. Géol. Bassin Aquitaine*, Bordeaux, 8, 274 p. – Thèse Sci., Bordeaux, 1976.
- RÖGL F. & BOLLI H. M. (1973) – Holocene to Pleistocene planktonic Foraminifera of leg 15, site 147 (Cariaco basin (trench), Caribbean sea) and their climatic interpretation. In: EDGAR N. T., SAUNDERS J. B. et al., *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Washington, 15, 553-615.
- ROSSET-MOULINIER M. (1972) – Étude des foraminifères des côtes nord et ouest de Bretagne. – *Trav. Lab. Géol. Ecole Norm. Sup.*, Paris, 6, 225 p., 30 pl.
- RYAN W. B. F., HSU K. J. et al. (1973) – Gorringe Bank, site 120, in: RYAN, W. B. F., HSU K. J. et al., *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Washington, 13, pt. 1, 19-41.
- SAUTER L. R. & SANCETTA C. (1992) – Seasonal associations of phytoplankton and planktic foraminifera in an upwelling region and their contribution to the seafloor. *Marine Micropaleontology*, 18, 263-278.
- SAUTER L. R. & THUNELL R. (1991) – Planktonic foraminiferal response to upwelling and seasonal hydrographic conditions: sediment trap results from San Pedro Basin, southern California bight. *Journal of Foraminiferal Research*, 21 (4), 347-363.
- SEILER W. C. (1975) – Tiefenverteilung benthischer Foraminiferen aus portugiesischen Kontinentalhang. – *T. Meteor Forsch. – Ergebnisse*, Berlin, ser. C, 23, 47-94.
- SETTY M. G. A. P. (1983) – Upwelling along the western indian continental margin and its geological record: a summary. in: J. THIEDE & E. SUESS, Coastal upwelling, its sediment record, part B. *N.A.T.O. Conf. Series*, Plenum Press, New-York, 4 (10 B), pp. 201-213.
- SRINIVASAN M. S. & KENNETT J. P. (1976) – Evolution and phenotypic variation in the Late Cenozoic *Neoglobobadrina dutertrei* plexus. – *Progress in Micropaleontology*, New-York, sp. publ., 329-355.
- THIEDE J. (1971) – Planktonische Foraminiferen in Sedimentkernen vom portugiesischen Kontinentalhang. – *Proc. II Plankt. Conf.* (Roma, 1970), 2, 1201-1212.
- THIEDE J. (1972) – Dominance and diversity of planktonic foraminiferal faunas in Atlantic Ibero-Maroccan continental slope sediments. *J. Foram. Res.*, Washington, 2 (2), 93-102.
- THIEDE J. (1973) – Planktonic Foraminifera in Hemipelagic Sediments: Shell Preservation off Portugal and Morocco. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, Boulder, Colorado, 84, 2749-2754.
- THIEDE J. (1975) – Distribution of Foraminifera in surface waters of a coastal upwelling area. – *Nature*, Washington, 253, 5494, 712-714.
- THIEDE J. (1983) – Skeletal plankton and nekton in upwelling water masses off north-western South America and north-west Africa. in: E. SUESS & J. THIEDE, Coastal upwelling, its sediment record, part A. – *N.A.T.O. Conf. Series*, Plenum Press, New-York, 4 (10 A), 183-207.
- THIEDE J. & JUNGER B. (1992) – Faunal and floral indicators of coastal upwelling (NW Africa and Peruvian Continental margins). In: SUMMERHAYES C., PRELL W. & EMEIS K. (ed.), *Upwelling Systems: Evolution since the Early Miocene*. The Geological Society of London, sp. pub., 64, 47-76.
- THUNELL R. & SAUTTER L. R. (1992) – Planktonic foraminiferal faunal and stable isotopic indices of upwelling: a sediment trap study in the San Pedro Basin, Southern California bight. in: SUMMERHAYES C., PRELL W. & EMEIS K. (ed.), *Upwelling Systems: Evolution since the Early Miocene*. The Geological Society of London, sp. pub., 64, 77-91.
- TUKEY J. (1977) – *Exploratory Data Analysis*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- UBALDO M. L. & OTERO M. R. (1978) – Foraminiferos da costa sudoeste de Portugal. – *Garcia de Orta, ser. Geol.*, Lisbonne, 2 (2), 77-130.
- UFKES E., ZACHARIAS W. J. (1993) – Origin of coiling differences in living neoglobobadrinids in the Walvis Bay region, off Namibia, southwest Africa. *Micropaleontology*, 39 (3), 283-287.

# PLANCHES

Planche I

- 1, 2 - *Halyphysema tumanowiczii* BOWERBANK  
257 1: x 240 2: x 25
- 3, 4 - *Psammosphaera rustica* HERON-ALLEN & EARLAND  
257 3: x 80 4: x 40
- 5, 6 - *Ammodiscus gullmarensis* HOGLUND  
257 5: x 40 6: x 2000
- 7, 8 - *Ammolagena clavata* (PARKER & JONES)  
125 x 80  
8: *Ammolagena* sur *Trifarina fornasini*
- 9 - *Glomospira gordialis* (JONES & PARKER)  
118 x 250
- 10 - *Reophax nodulosus* BRADY  
151 x 130
- 11 - *Reophax scorpiurus* MONTFORT  
257 x 90
- 12 - *Cribrostomoides ringens* (BRADY)  
387 x 110
- 13, 14 - *Reophax spiculifera* BRADY  
125 13: x 40 14: x 400
- 15 - *Reophax scotti* CHASTER  
151 x 130
- 16 - *Cribrostomoides jeffreysii* (WILLIAMSON)  
371 x 130

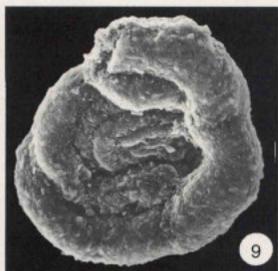
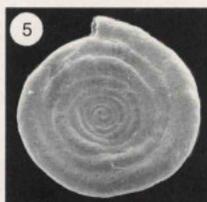
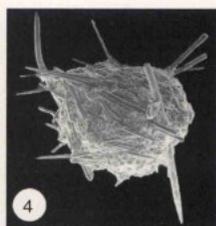
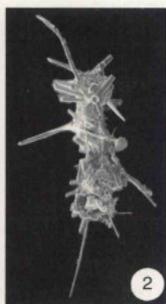


Planche II

- 1 - *Ammoscalaria pseudospiralis* (WILLIAMSON)  
118 x 70
- 2 - *Spiroplectammina wrightii* (SILVESTRI)  
122 x 80
- 3 - *Alveolophragmium subglobosum* (SARS)  
118 x 120
- 4 - *Vulvulina pennatula* (BATSH)  
125 x 20
- 5 - *Trochammina globigeriniformis pygmaea* HOGLUND  
125 x 225
- 6 - *Trochammina nana* (BRADY)  
287 x 100
- 7 - *Eggerella advena* (CUSHMAN)  
118 x 45
- 8 - *Gaudryina rudis* WRIGHT  
264 x 70
- 9 - *Eggerella scabra* (WILLIAMSON)  
302 x 120
- 10 - *Karrerella bradyi* (CUSHMAN)  
257 x 100
- 11 - *Martinottiella cylindrica* (CUSHMAN)  
118 x 50

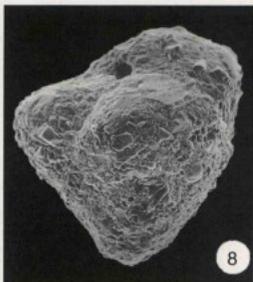
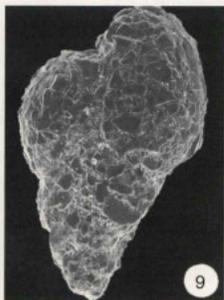
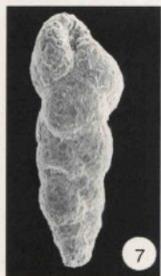
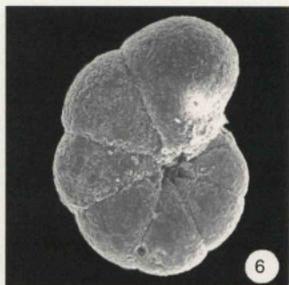
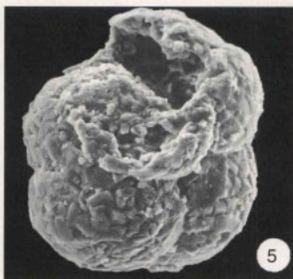
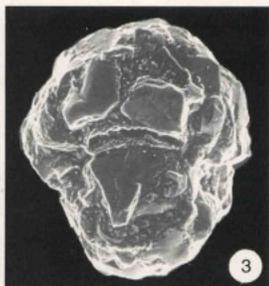
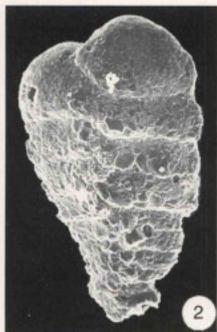
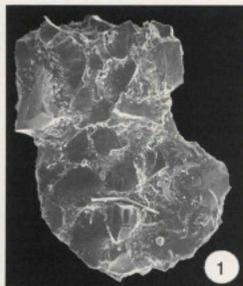


Planche III

- 1 - *Bigenerina nodosaria* d'ORBIGNY  
302 x 75
- 2 - *Siphotextularia flintii* (CUSHMAN)  
418 x 175
- 3 - *Clavulina crustata* (CUSHMAN)  
302 x 35
- 4 - *Textularia earlandi* PARKER  
302 x 155
- 5 - *Textularia conica* d'ORBIGNY  
302 x 75
- 6 - *Textularia deltoidea* REUSS  
302 x 115
- 7, 9 - *Textularia gramen* d'ORBIGNY  
118 7: x 75 9: x 700
- 8 - *Textularia truncata* HOGLUND  
371 x 65
- 10 - *Spirillina decorata* BRADY  
151 x 130
- 11 - *Spiroloculina canaliculata* d'ORBIGNY  
152 x 110
- 12 - *Spiroloculina depressa* d'ORBIGNY  
257 x 130

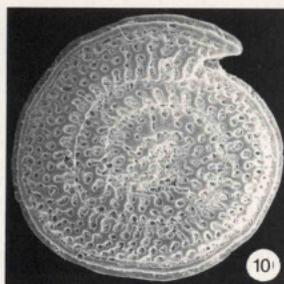
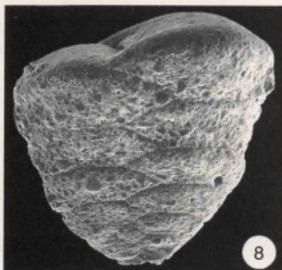
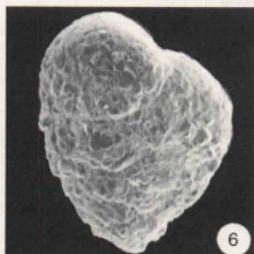
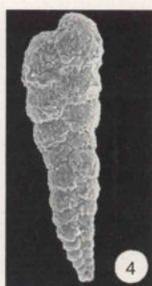
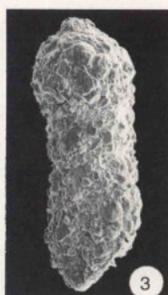


Planche IV

- 1 - *Quinqueloculina akneriana* d'ORBIGNY  
118 x 70
- 2 - *Quinqueloculina lata* TERQUEM  
118 x 70
- 3 - *Quinqueloculina seminula* (LINNE)  
318 x 120
- 4 - *Biloculinella depressa* (d'ORBIGNY)  
131 x 110
- 5 - *Cruciloculina fischeri* (SCHLUMBERGER)  
257 x 90
- 6 - *Cruciloculina staurostoma* (SCHLUMBERGER)  
257 x 150
- 7 - *Miliolinella subrotunda* (MONTAGU)  
318 x 125
- 8 - *Pyrgo inornata* (d'ORBIGNY)  
118 x 80
- 9 - *Triloculina marioni* SCHLUMBERGER  
302 x 140
- 10 - *Sigmoilina elliptica* GALLOWAY & WISSLER  
151 x 130

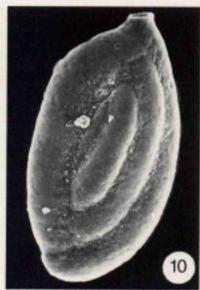
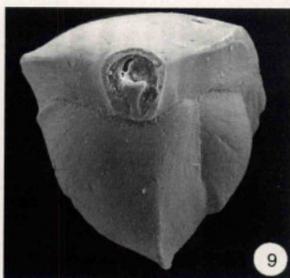
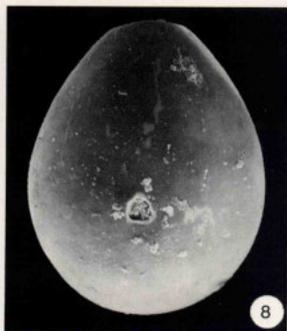
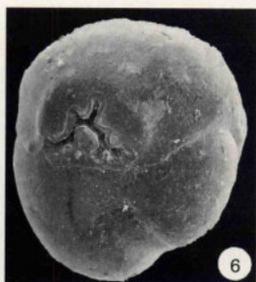
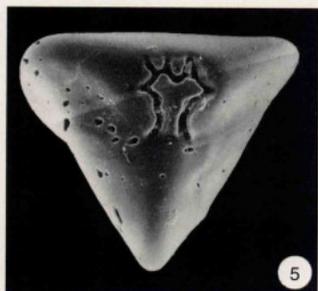
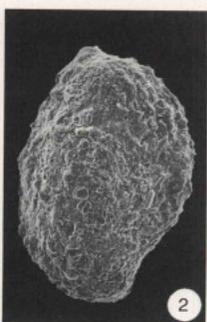


Planche V

- 1 - *Sigmoilinita tenuis* (CZJZEK)  
302 x 145
- 2 - *Sigmoilopsis schlumbergeri* (SILVESTRI)  
371 x 50
- 3 - *Dentalina communis* (d'ORBIGNY)  
151 x 50
- 4 - *Lenticulina orbicularis* (d'ORBIGNY)  
125 x 75
- 5 - *Lenticulina peregrina* (SCHWAGER)  
321 x 100
- 6 - *Astacolus crepidulus* REUSS  
257 x 150
- 7 - *Marginulina glabra* d'ORBIGNY  
165 x 60
- 8 - *Amphicoryna candei* (d'ORBIGNY)  
151 x 100
- 9 - *Amphicoryna catesbyi* (d'ORBIGNY)  
151 x 90
- 10 - *Amphicoryna scalaris* (BATSCH)  
318 x 70
- 11 - *Lagena crenata* PARKER & JONES  
257 x 130
- 12 - *Lagena clavata* (d'ORBIGNY)  
151 x 110
- 13 - *Lagena striata* (d'ORBIGNY)  
151 x 150



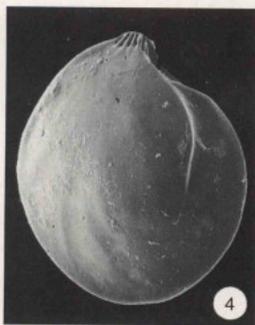
1



2



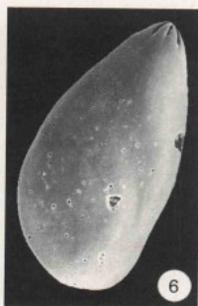
3



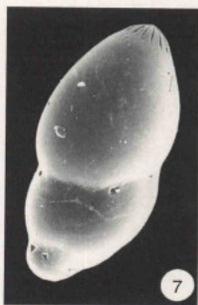
4



5



6



7



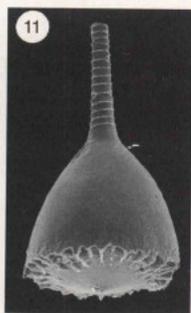
8



9



10



11



12



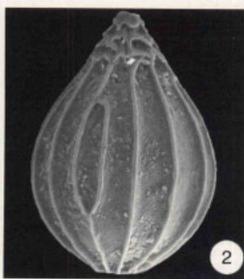
13

Planche VI

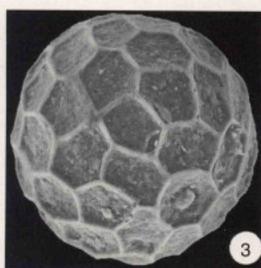
- 1 - *Globulina myristiformis* (WILLIAMSON)  
257 x 90
- 2 - *Oolina alcocki* (WHITE)  
302 x 175
- 3 - *Oolina hexagona* (WILLIAMSON)  
118 x 200
- 4 - *Fissurina marginata* (MONTAGU)  
318 x 90
- 5 - *Fissurina orbignyana* SEGUENZA  
318 x 215
- 6 - *Oolina melo* d'ORBIGNY  
371 x 150
- 7 - *Fissurina sigmoidella* (CUSHMAN)  
225 x 150
- 8 - *Hoeglundina elegans* (d'ORBIGNY)  
371 x 80
- 9 - *Robertinoides subteres* (BRADY)  
371 x 115
- 10 - *Bolivina catanensis* SEGUENZA  
118 x 80
- 11 - *Bolivina difformis* (WILLIAMSON)  
454 x 175
- 12 - *Bolivina alata* (SEGUENZA)  
456 x 70
- 13 - *Bolivina subspinescens* CUSHMAN  
318 x 175
- 14 - *Bolivina pseudoplicata* HERON-ALLEN & EARLAND  
321 x 150



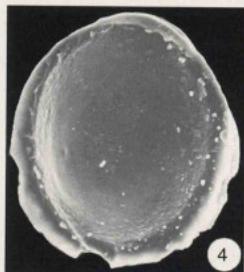
1



2



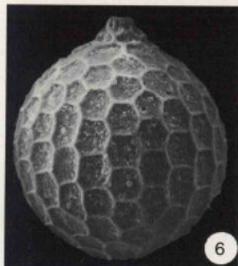
3



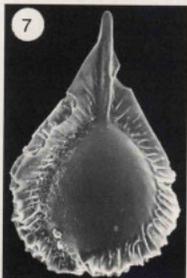
4



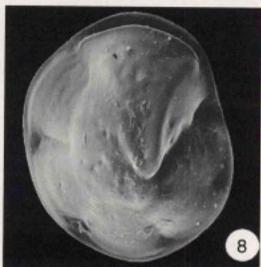
5



6



7



8



9



10



11



12



13



14

Planche VII

- 1 - *Bolivina skagerrakensis* QVALE & NIGAM  
302 x 190
- 2 - *Bolivina spathulata* WILLIAMSON  
302 x 140
- 3 - *Bolivina striatula* CUSHMAN  
302 x 130
- 4 - *Cassidulina carinata* SILVESTRI  
302 x 150
- 5 - *Cassidulina obtusa* WILLIAMSON  
257 x 130
- 6 - *Cassidulinoides bradyi* (NORMAN)  
318 x 175
- 7 - *Globocassidulina subglobosa* (BRADY)  
302 x 75
- 8 - *Rectuvigerina phlegeri* LE CALVEZ  
302 x 145
- 9 - *Bulimina aculeata* d'ORBIGNY  
454 x 120
- 10 - *Bulimina elongata* d'ORBIGNY  
125 x 140
- 11 - *Bulimina exilis* BRADY  
151 x 120
- 12 - *Bulimina marginata* d'ORBIGNY  
318 x 200

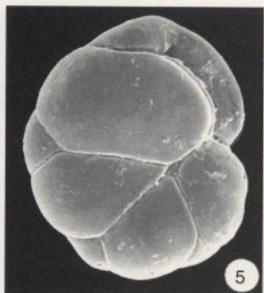
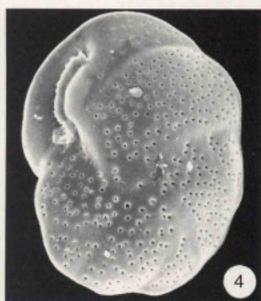
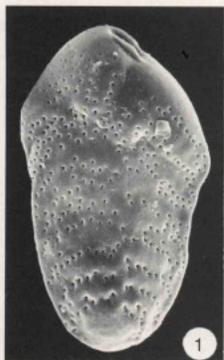


Planche VIII

- 1, 2 - *Bulimina striata* d'ORBIGNY  
1: 397 x 145    2: 371 x 140
- 3 - *Globobulimina auriculata* (BAILEY)  
318 x 80
- 4 - *Globobulimina ovata* (d'ORBIGNY)  
118 x 120
- 5 - *Buliminella* sp.  
371 x 120
- 6 - *Globobulimina turgida* (BAILEY)  
287 x 120
- 7 - *Uvigerina auberiana* d'ORBIGNY  
149 x 200
- 8 - *Uvigerina mediterranea* HOFKER  
125 x 100
- 9 - *Uvigerina schwageri* BRADY  
125 x 110
- 10 - *Trifarina carinata bradyiana* CUSHMAN  
312 x 140
- 11 - *Uvigerina peregrina* CUSHMAN  
125 x 80
- 12 - *Trifarina elongatastriata* (COLOM)  
149 x 140
- 13 - *Trifarina forasinii* (SELLI)  
125 x 110
- 14 - *Trifarina bradyi* CUSHMAN  
257 x 110

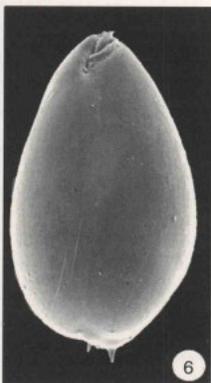
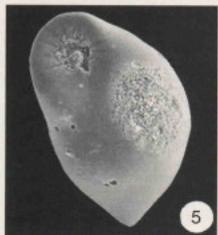


Planche IX

- 1 - *Trifarina angulosa* (WILLIAMSON)  
125 x 110
- 2 - *Trifarina occidentalis* (CUSHMAN)  
125 x 100
- 3 - *Cancris auriculus* (FICHTEL & MOLL)  
302 x 120
- 4 - *Valvulineria complanata* (d'ORBIGNY)  
321 x 150
- 5 - *Eponides repandus* (FICHTEL & MOLL)  
257 x 75
- 6 - *Mississippina concentrica* (PARKER & JONES)  
257 x 80
- 7, 8 - *Gavelinopsis praegeri* (HERON-ALLEN & EARLAND)  
302 x 175
- 9 - *Sphaeroidina bulloides* d'ORBIGNY  
318 x 175
- 10 - *Rosalina rugosa* d'ORBIGNY  
253 x 110
- 11 - *Rosalina globularis* d'ORBIGNY  
246 x 55

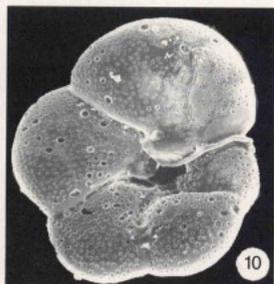
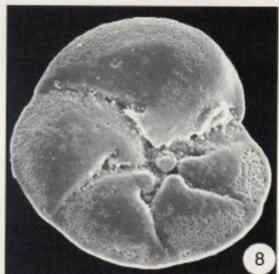
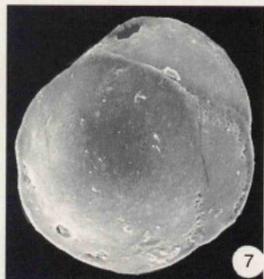
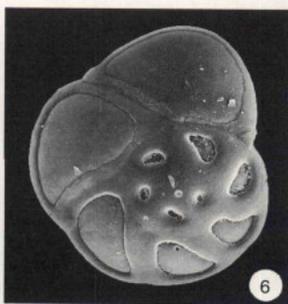
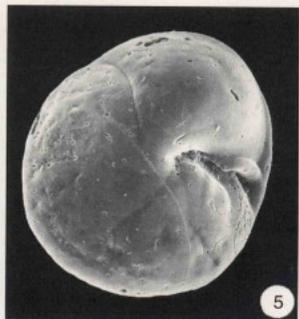


Planche X

- 1, 2 - *Discorbinella bertheloti* (d'ORBIGNY)  
302 x 120
- 3 - *Hyalinea balthica* (SCHROETER)  
318 x 115
- 4 - *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOB)  
302 x 90
- 5 - *Cibicides refulgens* MONTFORT  
125 x 120
- 6 - *Planorbulina mediterraneensis* d'ORBIGNY  
302 x 130
- 7, 8, 9 - *Miniacina miniacea* (PALLAS)  
264 7, 8: x 10 9: x 200
- 10 - *Asterigerinata mamilla* (WILLIAMSON)  
302 x 200
- 11 - *Nonionella turgida* (WILLIAMSON)  
302 x 150

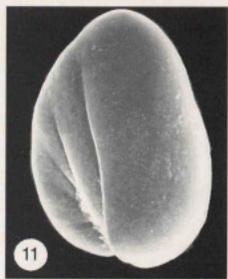
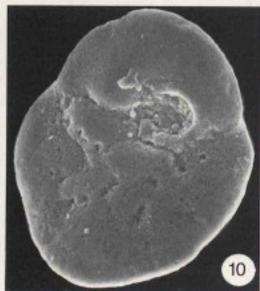
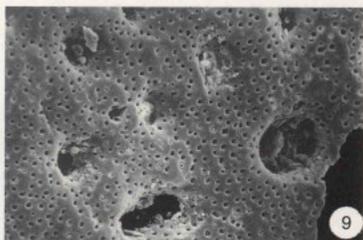
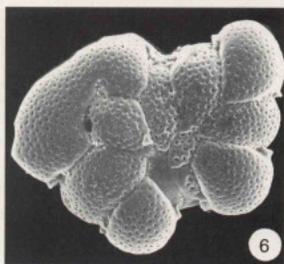
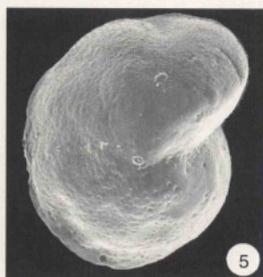
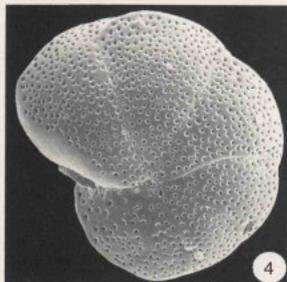
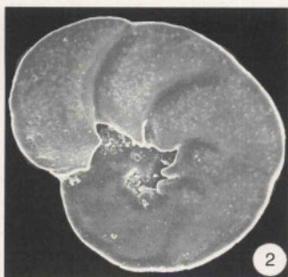
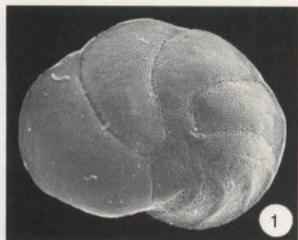


Planche XI

- 1 - *Nonion commune* (d'ORBIGNY)  
302 x 225
- 2 - *Astrononion stelligerum* (d'ORBIGNY)  
302 x 150
- 3, 7 - *Melonis barleeanus* (WILLIAMSON)  
125 3: x 100 7: x 115
- 4 - *Chilostomella oolina* SCHWAGER  
418 x 115
- 5, 6 - *Heterolepa pseudoungeriana* (CUSHMAN)  
371 5: x 90 6: x 80
- 8 - *Gyroidinoides neosoldanii* (BROTZEN)  
257 x 80
- 9 - *Gyroidina orbicularis* d'ORBIGNY  
257 x 80
- 10 - *Gyroidina umbonata* (SILVESTRI)  
318 x 225

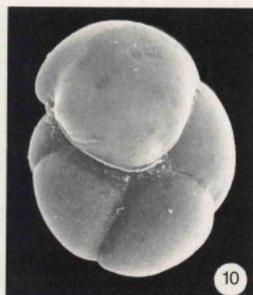
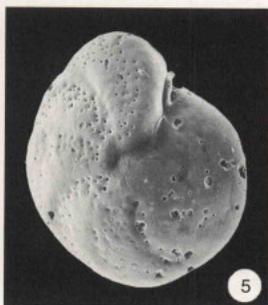
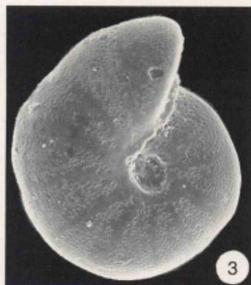
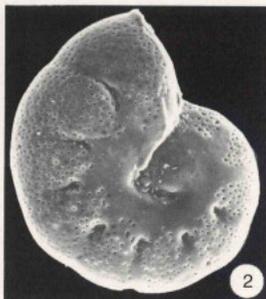
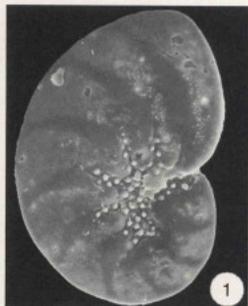


Planche XII

- 1 - *Ammonia beccarii* (LINNE)  
275 x 120
- 2 - *Cribrononion gerthi* (VAN VOORTHUYSEN)  
302 x 250
- 3, 6 - *Elphidium articulatum* (d'ORBIGNY)  
302 x 175
- 4, 7 - *Elphidium fichtelianum* (d'ORBIGNY)  
302 4: x 175 7: x 150
- 5 - *Elphidium crispum* (LINNE)  
340 x 100
- 8, 9 - *Ehrenbergina undulata* PARKER  
228 x 200

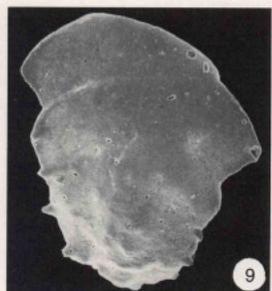
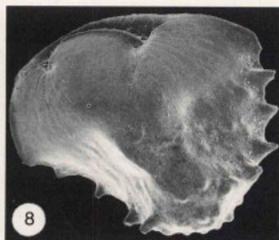
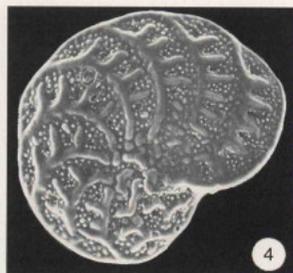
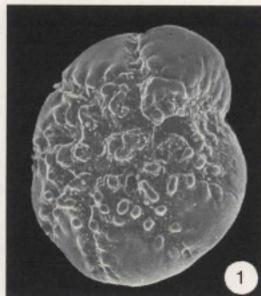


Planche XIII

- 1, 2 - *Globorotalia hirsuta* (d'ORBIGNY)  
371 1: x 80 2: x 90
- 3, 6 - *Turborotalia scitula* (BRADY)  
372 3: x 150 6: x 175
- 4, 7 - *Globorotalia truncatulinoides* (d'ORBIGNY)  
228 4: x 100 7: x 85
- 5 - *Turborotalia inflata* (d'ORBIGNY)  
228 x 100
- 8 - *Pulleniatina obliquiloculata* (PARKER & JONES)  
279 x 110
- 9, 11 - *Globigerinita glutinata* (EGGER)  
371 9: x 175 11: x 300
- 10, 12 - *Globigerinita iota* PARKER  
372 10: x 270 12: x 250

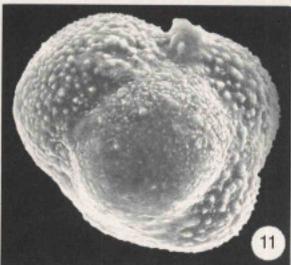
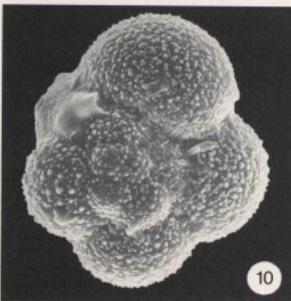
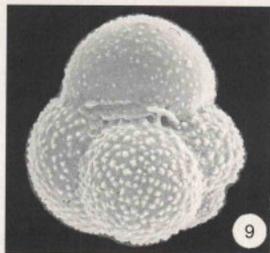
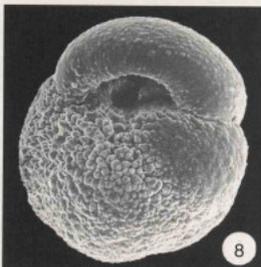
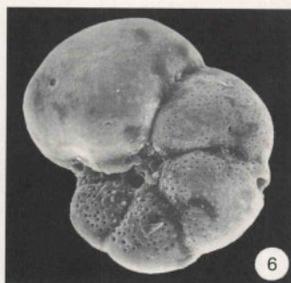
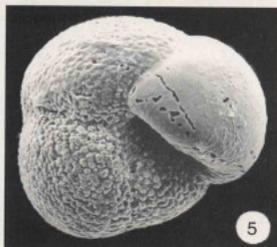
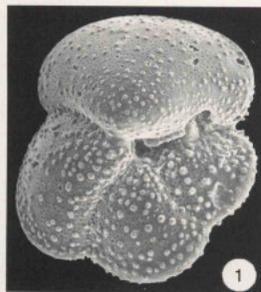


Planche XIV

- 1, 2 - *Globigerinita uvula* (EHRENBERG)  
372 x 250
- 3 - *Globigerina bulloides* d'ORBIGNY, s.l.  
228 x 120
- 4, 5 - *Globigerina calida* PARKER  
282 4: x 90 5: x 100
- 6, 8 - *Globigerina quinqueloba* NATLAND  
372 6: x 250 8: x 175
- 7, 9 - *Globigerina falconensis* BLOW  
228 7: x 175 9: x 150
- 10, 11 - *Globigerina rubescens* HOFKER  
372 10: x 175 11: x 250

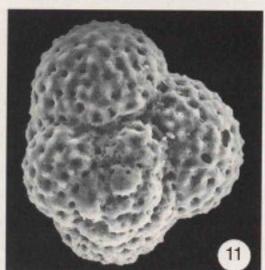
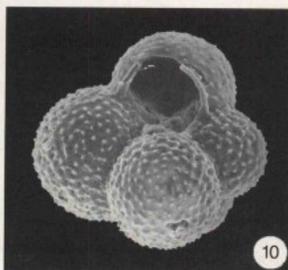
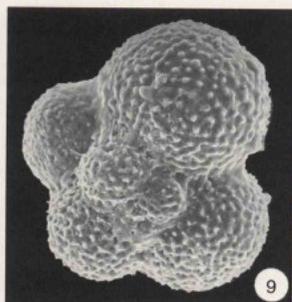
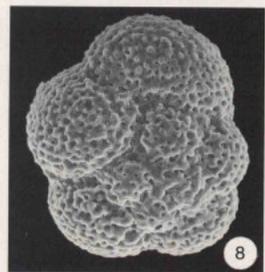
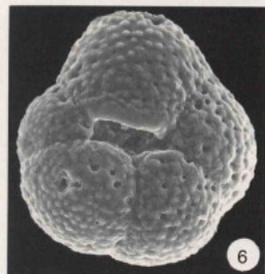
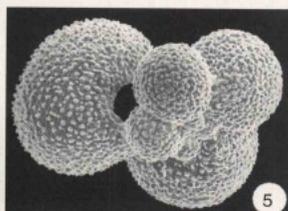
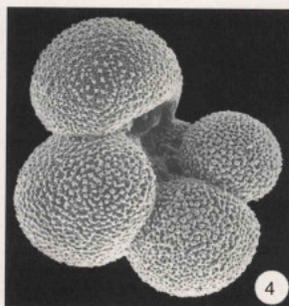
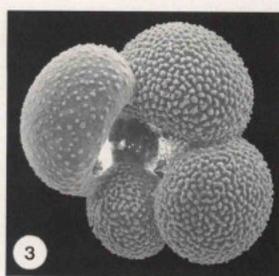
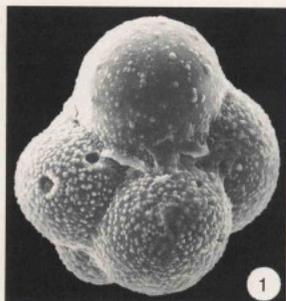


Planche XV

- 1, 2 - *Globigerinoides conglobatus* (BRADY)  
371 1: x 175 2: x 70
- 3, 6 - *Globigerinoides sacculifer* (BRADY)  
372 3: x 175 6: x 100
- 4, 5 - *Globigerinoides ruber* (d'ORBIGNY)  
371 x 110
- 7, 8 - *Globigerinoides tenellus* PARKER  
397 x 175
- 9, 11 - *Turborotalita cristata* (HERON-ALLEN & EARLAND)  
372 x 225
- 10 - *Globigerinoides trilobus* (REUSS)  
228 x 110

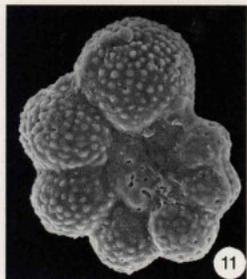
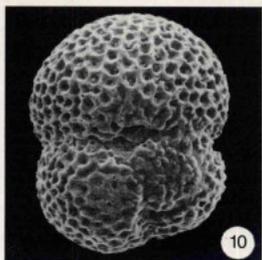
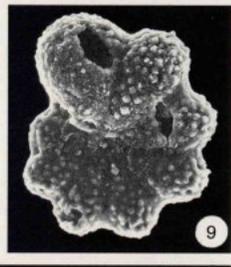
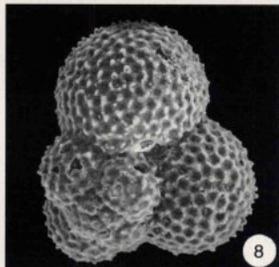
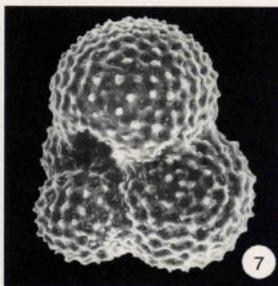
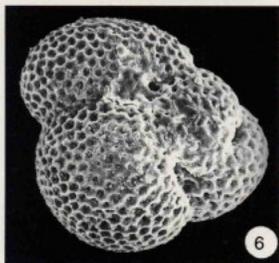
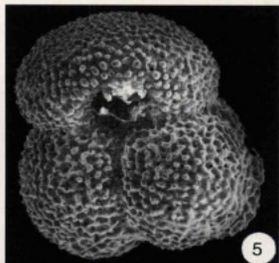
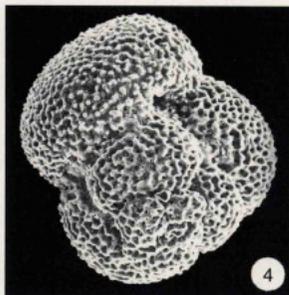
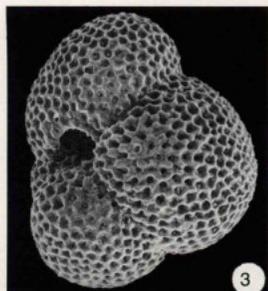
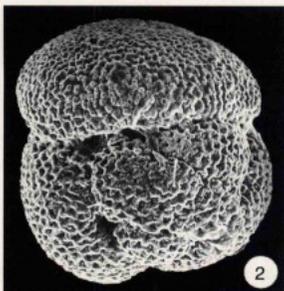
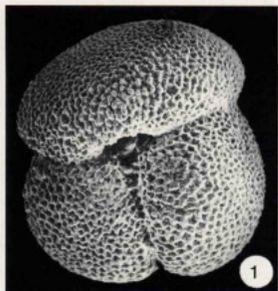
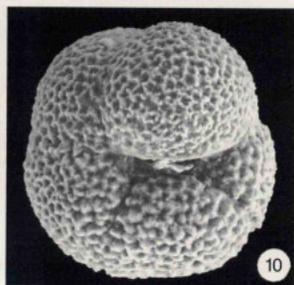
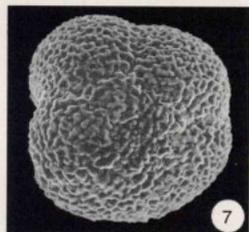
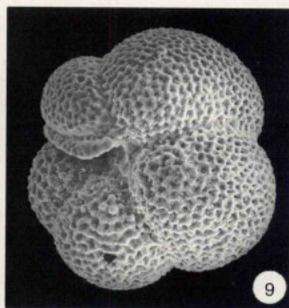
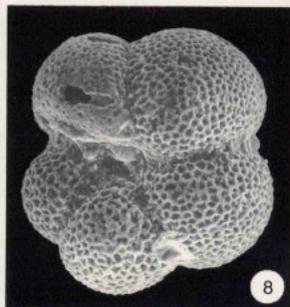
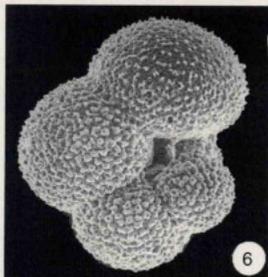
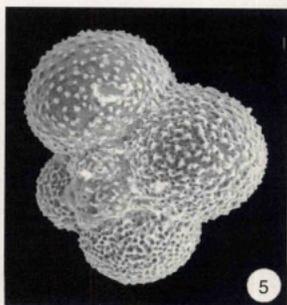
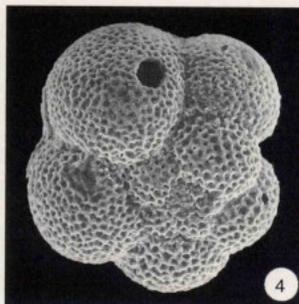
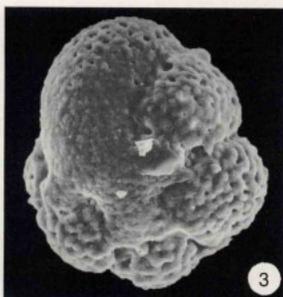
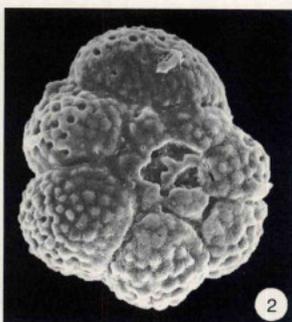
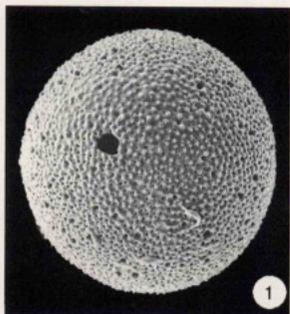


Planche XVI

- 1 - *Orbulina universa* d'ORBIGNY  
228 x 100
- 2, 3 - *Turborotalita humilis* (BRADY)  
372 2: x 250 3: x 240
- 4, 8 - *Neogloboquadrina dutertrei* (d'ORBIGNY), s.l.  
371 x 130
- 5, 6 - *Hastigerina siphonifera* (d'ORBIGNY)  
228 5: x 130 6: x 100
- 7, 9, 10 - *Neogloboquadrina pachyderma* (EHRENBERG), s.l.  
7: forme sénestre 228 x 140  
9: forme dextre 228 x 140  
10: forme sénestre 228 x 175



## TABLEAUX

- I - Données concernant les échantillons étudiés.
- II - Données quantitatives concernant les Foraminifères benthiques.
- III - Présence des espèces benthiques dans les stations étudiées.
- IV - Données quantitatives concernant les Foraminifères planctoniques.

TABLEAU I  
DONNEES CONCERNANT LES ECHANTILLONS ETUDES

Radionuclide	Station	Prof. (m)	Sable (%)	SR (%)	Argile (%)	Latitude (° N)	Longitude (° W)	
	1	118	61	0.1	0.0	0.0	41 28.8	8 25.2
	3	123	100	0.0	0.0	0.0	41 35.3	9 09.8
	4	126	140	0.1	0.0	0.0	41 22.4	9 08.0
	4	131	56	61.0	7.5	1.0	41 22.8	9 13.0
	5	148	180	91.0	6.0	3.0	41 05.2	9 13.4
	5	151	100	71.0	23.0	6.0	41 05.1	9 05.1
	5	152	85	0.1	0.0	0.0	41 05.2	8 54.3
	6	195	140	88.0	5.0	2.0	40 48.5	9 12.2
	6	197	95	98.0	1.0	1.0	40 48.6	9 04.9
	6	198	156	0.1	0.0	0.0	40 24.4	9 26.5
	8	187	148	0.1	0.0	0.0	40 25.2	9 25.9
	8	190	100	94.0	3.0	3.0	40 25.8	9 11.5
	10	198	145	54.0	18.0	4.0	39 58.5	9 30.5
	10	200	120	57.0	19.0	23.0	39 57.8	9 18.9
	10	203	80	49.0	0.0	1.0	39 56.9	9 08.0
	11	218	70	82.0	13.0	4.0	39 43.0	9 10.1
	11	220	110	28.0	46.0	26.0	39 42.9	9 18.1
	11	226	140	78.0	16.0	7.0	39 42.9	9 28.0
	11	237	166	0.1	0.0	0.0	39 43.0	9 32.0
	12	228	205	89.0	2.0	2.0	39 18.0	9 51.0
	12	230	195	91.0	4.0	3.0	39 18.0	9 46.5
	12	234	70	0.1	0.0	0.0	39 18.1	9 28.2
	12	237	55	87.0	12.0	1.0	39 17.9	9 28.3
	13	248	92	98.0	1.0	1.0	39 04.9	9 34.0
	13	247	75	28.0	1.0	1.0	39 05.1	9 37.9
	13	248	84	78.0	20.0	3.0	39 04.9	9 39.9
	13	253	105	30.0	4.0	2.0	39 04.9	9 47.5
	13	266	154	86.0	6.0	1.0	39 05.1	9 56.0
	14	257	415	0.1	0.0	0.0	39 52.8	10 04.9
	14	254	105	98.0	0.0	1.0	39 52.0	9 46.9
	14	268	110	11.0	4.0	2.0	39 52.0	9 27.1
	32	275	19	38.0	34.0	24.0	37 06.0	7 30.1
	30	272	74	2.0	38.0	70.0	37 02.3	7 30.1
	32	278	88	28.0	12.0	24.0	36 54.8	7 30.2
	35	282	409	44.0	30.0	24.0	36 54.8	7 30.0
	31	283	85	14.0	21.0	63.0	36 58.1	7 47.5
	31	285	78	0.1	14.0	25.0	36 57.0	8 02.0
	31	287	226	5.0	20.0	78.0	36 54.5	7 48.0
	30	291	84	0.0	27.0	63.0	36 53.8	8 00.1
	30	293	176	0.0	26.0	68.0	36 49.7	8 04.1
	30	295	38	96.0	23.0	1.0	36 57.8	8 02.3
	29	302	40	75.0	38.0	0.0	36 57.4	8 05.0
	28	308	31	49.0	29.0	15.0	37 00.7	8 10.3
	28	312	45	84.0	18.0	0.0	36 56.2	8 10.2
	28	318	84	53.0	41.0	0.0	36 52.0	8 10.5
	28	318	219	71.0	22.0	0.0	36 48.8	8 00.0
	25	321	73	40.0	80.0	0.0	36 58.9	8 52.1
	25	323	100	45.0	54.0	1.0	36 58.5	8 52.0
	25	325	110	76.0	22.0	0.0	36 54.4	8 52.0
	25	328	122	83.0	1.0	0.0	36 51.5	8 52.2
	27	330	110	6.0	20.0	74.0	36 48.8	8 28.1
	27	331	107	14.0	89.0	0.0	36 54.0	8 25.9
	27	333	73	71.0	56.0	19.0	36 57.4	8 25.9
	26	338	36	18.0	11.0	0.0	37 03.0	8 46.0
	26	340	35	90.0	1.0	0.0	37 02.5	8 46.0
	26	341	39				37 01.6	8 40.0
	26	342	52	80.0	15.0	0.0	37 01.0	8 40.0
	26	343	63	79.0	21.0	0.0	37 00.9	8 40.0
	26	344	74	71.0	26.0	1.0	36 58.9	8 40.0
	26	345	80	68.0	30.0	0.0	36 58.1	8 40.0
	26	348	82	94.0	33.0	0.0	36 57.0	8 40.0
	26	347	88	61.0	38.0	1.0	36 56.9	8 40.0
	26	348	101	68.0	31.0	0.0	36 56.0	8 40.0
	26	349	126	80.0	19.0	0.0	36 53.8	8 40.0
	26	350	126	77.0	17.0	0.0	36 52.9	8 40.0
	26	351	110	83.0	12.0	0.0	36 52.3	8 40.0
	26	352	128	16.0	30.0	51.0	36 51.5	8 40.0
	23	398	186	80.0	10.0	0.0	37 11.9	8 55.1
	23	399	186	82.0	9.0	0.0	37 15.0	8 58.5
	23	399	122	91.0	8.0	0.0	37 15.0	9 02.5
	24	391	186	91.0	6.0	0.0	37 14.7	8 58.4
	24	395	37	100.0	0.0	0.0	36 59.2	8 59.1
	24	398	80	92.0	7.0	0.0	36 58.2	8 59.9
	24	311	157	79.0	8.0	1.0	36 52.9	9 03.8
	25	372	200	76.0	24.0	0.0	37 25.2	9 04.7
	22	374	180	89.0	11.0	0.0	37 24.9	9 01.0
	27	378	144	82.0	8.0	0.0	37 34.8	8 56.9
	22	379	92	96.0	4.0	0.0	37 24.8	8 54.2
	22	381	95	99.0	0.0	0.0	37 24.7	8 51.1
	21	388	85	85.0	11.0	0.0	37 34.8	8 52.0
	21	387	110	82.0	16.0	0.0	37 34.8	8 52.9
	21	388	118	86.0	12.0	1.0	37 34.9	8 54.0
	21	389	126	85.0	11.0	1.0	37 36.1	8 56.0
	21	390	132	91.0	8.0	1.0	37 34.8	8 56.8
	21	391	145	89.0	10.0	1.0	37 34.9	8 57.0
	21	393	160	82.0	6.0	2.0	37 26.1	8 59.0
	21	394	172	90.0	8.0	1.0	37 34.9	9 00.0
	21	395	190	92.0	9.0	0.0	37 34.9	9 01.1
	21	396	213	97.0	9.0	0.0	37 26.0	9 01.1
	21	397	245	85.0	14.0	0.0	37 34.9	9 03.2
	20	348	395	73.0	29.0	0.0	37 34.9	9 08.0
	20	401	186	97.0	3.0	0.0	37 44.5	9 07.9
	20	403	180	80.0	5.0	2.0	37 44.8	9 01.9
	20	406	130	92.0	4.0	1.0	37 44.8	8 56.9
	20	408	78	9.1	0.0	0.0	37 44.8	8 51.7
	19	418	128	86.0	0.0	0.0	37 54.8	8 53.9
	19	418	395	98.0	1.0	0.0	37 54.9	8 58.1
	19	419	293	85.0	13.0	0.0	37 54.9	9 07.7
	18	420	136	89.0	12.0	0.0	38 05.2	9 03.0
	18	423	130	90.0	12.0	0.0	38 04.4	8 59.8
	18	426	120	78.0	15.0	0.0	38 04.9	8 54.9
	17	460	143	88.0	9.0	0.0	38 12.8	9 00.0
	17	454	128	73.0	13.0	0.0	38 13.5	8 56.9
	17	454	118	83.0	8.0	0.0	38 14.2	8 53.4
	17	458	87	96.0	1.0	0.0	38 14.6	8 51.0
	18	461	65	85.0	3.0	0.0	38 24.2	8 56.4
	16	464	108	85.0	14.0	0.0	38 22.7	9 01.9
	16	466	132	79.0	19.0	1.0	38 22.1	9 06.3
	16	468	190	94.0	5.0	1.0	38 20.3	9 10.9
	15	489	120	86.0	36.0	0.0	38 28.5	9 23.6
	15	471	119	5.0	29.0	1.0	38 31.0	9 21.7
	15	474	29				38 34.5	9 10.0



















TABLEAU III  
PRÉSENCE DES ESPÈCES BENTHIQUES DANS LES STATIONS  
ÉTUDIÉES

ESPÈCES	NOMBRE DE STATIONS
<i>Lenticulina rotulata</i> (LAMARCK)	2
<i>Legena clavata</i> (d'ORBIGNY)	2
<i>Collina acuticostata</i> SEURINZA	2
<i>Collina striata</i> d'ORBIGNY	2
<i>Bolivina punctata</i> d'ORBIGNY	2
<i>Bolivina quadrilatera</i> (SCHNAGER)	2
<i>Nodogenerina guttifer</i> d'ORBIGNY	2
<i>Neocoronaria terquemii</i> (REZBAK)	2
<i>Rosalina vilardeboana</i> d'ORBIGNY	2
<i>Fontbotia wuellerstorfi</i> (SCHNAGER)	2
<i>Ammonia tepida</i> (CUSHMAN)	2
<i>Elphidium articulatum</i> (d'ORBIGNY)	2
<i>Elphidium macellum</i> (FICHTEL & MOLL)	2
<i>Halysydes tumanoviczii</i> HÖRNERBANK	1
<i>Psephenosphaera rustica</i> HERON-ALLEN & EARLAND	1
<i>Ammodiscus gulararensis</i> HÖGLUND	1
<i>Ammolagena clavata</i> (PARKER & JONES)	1
<i>Miliammina fusca</i> (BRADY)	1
<i>Reophax nodulosus</i> BRADY	1
<i>Reophax scotti</i> CHASTER	1
<i>Reophax apiculifer</i> BRADY	1
<i>Cirrhoscoloides weddellensis</i> (EARLAND)	1
<i>Alveolophragmus subglobosus</i> (SARS)	1
<i>Valvulina pennatula</i> (BATSCH)	1
<i>Nouria polymorphinoides</i> (HERON-ALLEN & EARLAND)	1
<i>Trochammina globigeriniformis pygmaea</i> HÖGLUND	1
<i>Gaillardina pseudoturris</i> CUSHMAN	1
<i>Eggerella advena</i> (CUSHMAN)	1
<i>Karreriella bradyi</i> (CUSHMAN)	1
<i>Siphocinctularia conovax</i> (PARKER)	1
<i>Planispirillina wrightii</i> (HERON-ALLEN & EARLAND)	1
<i>Patellina oocurgata</i> WILLIAMSON	1
<i>Adeloseina dagornae</i> (LEVY & al.)	1
<i>Adeloseina elegans</i> WILLIAMSON	1
<i>Adeloseina pulchella</i> d'ORBIGNY	1
<i>Adeloseina striata</i> (d'ORBIGNY)	1
<i>Spirocolina inaequalis</i> SIDDEBOTTOM	1
<i>Spirocolina rostrata</i> REUSS	1
<i>Quinqueloculina gudata</i> NORMAN	1
<i>Quinqueloculina rugosa</i> d'ORBIGNY	1
<i>Crucioloculina fischeri</i> (SCHLUMBERGER)	1
<i>Crucioloculina staurostoma</i> (SCHLUMBERGER)	1
<i>Miliolinella semicostata</i> (WIESNER)	1
<i>Pyrgo anomala</i> (SCHLUMBERGER)	1
<i>Pyrgo fornasini</i> CHAPMAN & PARR	1
<i>Pyrgo inornata</i> (d'ORBIGNY)	1
<i>Triloculina marioni</i> SCHLUMBERGER	1
<i>Muscoloculina contraria</i> (d'ORBIGNY)	1
<i>Dentalina advena</i> (CUSHMAN)	1
<i>Dentalina inornata</i> d'ORBIGNY	1
<i>Dentalina intorta</i> (DERVIEUX)	1
<i>Enantiodentalina murali</i> (UCHIO)	1
<i>Pseudonodolaria torrida</i> (CUSHMAN)	1
<i>Lenticulina inaequalis</i> (COSTA)	1
<i>Margulinopsis bradyi</i> (SORS)	1
<i>Legena acuticostata</i> REUSS	1
<i>Legena ornata</i> PARKER & JONES	1
<i>Globulina gibba</i> d'ORBIGNY	1
<i>Polymorphina lactea</i> (WALKER & JACOB)	1
<i>Sigamborhina sidebottomi</i> LE CALVEZ	1
<i>Sigamborhina williamsoni</i> (TERQUEM)	1
<i>Collina lineata</i> (WILLIAMSON)	1
<i>Fiasurina annectens</i> (BURROWS & HOLLAND)	1
<i>Fiasurina legendae</i> (WILLIAMSON)	1
<i>Fiasurina sigmoidella</i> (CUSHMAN)	1
<i>Lamarckina helioides</i> (HERON-ALLEN & EARLAND)	1
<i>Bolivina italica</i> CUSHMAN	1
<i>Bolivina translucens</i> PHILGIER & PARKER	1
<i>Globobulimina affinis</i> (d'ORBIGNY)	1
<i>Uvigerina dirupta</i> (TODD)	1
<i>Trifarina occidentalis</i> (CUSHMAN)	1
<i>Pursemolina complanata</i> (WIESNER)	1
<i>Rosalina anglica</i> (CUSHMAN)	1
<i>Acerulina inhaerens</i> SCHULTZE	1
<i>Haynesina paralius</i> (TINTANT)	1
<i>Nonionella atlantica</i> CUSHMAN	1
<i>Elphidium advenum</i> (CUSHMAN)	1
<i>Elphidium incertum</i> (WILLIAMSON)	1
<i>Elphidium pulverosum</i> TODD	1
<i>Bulimina exilis</i> BRADY	1
<i>Buliminella sp.</i>	1

TABLEAU III  
PRÉSENCE DES ESPÈCES BENTHIQUES DANS LES STATIONS  
ÉTUDIÉES (Cont.)

ESPÈCES	NOMBRE DE STATIONS
<i>Globobulimina auriculata</i> (BAILLY)	9
<i>Uvigerina schwageri</i> BRADY	9
<i>Misastegina concentrica</i> (PARKER & JONES)	9
<i>Pullenia subcarinata</i> (d'ORBIGNY)	9
<i>Gyroidinoides neocodanii</i> (BROTZEN)	9
<i>Gyroidina orbicularis</i> d'ORBIGNY	9
<i>Textularia conica</i> d'ORBIGNY	8
<i>Asphicoryna candei</i> (d'ORBIGNY)	8
<i>Astaocolus crepidulus</i> REUSS	8
<i>Legena striata</i> (d'ORBIGNY)	8
<i>Globulina myrsinitiformis</i> (WILLIAMSON)	8
<i>Fiasurina lucida</i> (WILLIAMSON)	8
<i>Uvigerina cushmani</i> TODD	8
<i>Trifarina bradyi</i> CUSHMAN	8
<i>Trochammina globigeriniformis</i> (PARKER & JONES)	7
<i>Spirillina vivipara</i> EHRENBERG	7
<i>Globobulimina turgida</i> (BAILLY)	7
<i>Rosalina rugosa</i> d'ORBIGNY	7
<i>Planulina armeniensis</i> GALLOWAY & WISSLER	7
<i>Clavulina crustata</i> CUSHMAN	6
<i>Lachlanella undulata</i> d'ORBIGNY	6
<i>Quinqueloculina trigonula</i> TERQUEM	6
<i>Pyrgo oblonga</i> (d'ORBIGNY)	6
<i>Triloculina trigonula</i> (LAMARCK)	6
<i>Dentalina communis</i> (d'ORBIGNY)	6
<i>Globobulimina ovata</i> (d'ORBIGNY)	6
<i>Elphidium cuvillieri</i> (LEVI)	6
<i>Trochammina rotaliformis</i> WRIGHT	5
<i>Sigmodina elliptica</i> GALLOWAY & WISSLER	5
<i>Neocoronella williamsoni</i> (PARK)	5
<i>Heteropoda ubaldose</i> LEVY & al	5
<i>Adercotrypa glomerata</i> (BRADY)	4
<i>Martiniotella cylindrica</i> (CUSHMAN)	4
<i>Textularia lateralis</i> (WALKER & JACOB)	4
<i>Lachlanella bicornis</i> (LALICKER & JACOB)	4
<i>Amphicoryna cateesbyi</i> (d'ORBIGNY)	4
<i>Legena sulcata</i> (WALKER & JACOB)	4
<i>Robertinoides subterres</i> (BRADY)	4
<i>Ehrenbergina undulata</i> PARKER	4
<i>Glabratalia silletii</i> (WRIGHT)	4
<i>Gypsina globosa</i> (SCHULTZE)	4
<i>Nonion depressulum</i> (WALKER & JACOB)	4
<i>Elphidium excavatum</i> (TERQUEM)	4
<i>Reophax cooprina</i> PHILGIER & PARKER	3
<i>Reophax fusiformis</i> (WILLIAMSON)	3
<i>Cirrhoscoloides rigens</i> (BRADY)	3
<i>Trochammina nana</i> (BRADY)	3
<i>Deuterammia ochracea</i> (WILLIAMSON)	3
<i>Textularia earlandi</i> PARKER	3
<i>Spirillina decorata</i> BRADY	3
<i>Quinqueloculina clarensis</i> HERON-ALLEN & EARLAND	3
<i>Biloculinella lablata</i> (SCHLUMBERGER)	3
<i>Pyrgo elongata</i> (d'ORBIGNY)	3
<i>Pyrgo plum</i> (SCHLUMBERGER)	3
<i>Triloculina tricarinata</i> d'ORBIGNY	3
<i>Margulinella glabra</i> d'ORBIGNY	3
<i>Legena laevis</i> (MONTAGU)	3
<i>Legena semistriata</i> WILLIAMSON	3
<i>Legena spirata</i> (BANDY)	3
<i>Fiasurina laevigata</i> REUSS	3
<i>Bolivina catanensis</i> SEURINZA	3
<i>Stainforthia fusiformis</i> (WILLIAMSON)	3
<i>Globobulimina glabra</i> CUSHMAN & PARKER	3
<i>Uvigerina suberiana</i> d'ORBIGNY	3
<i>Trifarina elongatastrata</i> (COLON)	3
<i>Rosalina mediterraneensis</i> d'ORBIGNY	3
<i>Siphonina reticulata</i> (CEZBEK)	3
<i>Elphidium lidoense</i> CUSHMAN	3
<i>Glomospira gordialis</i> (JONES & PARKER)	2
<i>Textularia apiculata</i> (JONES & PARKER)	2
<i>Quinqueloculina longirostra</i> (d'ORBIGNY)	2
<i>Quinqueloculina parvula</i> SCHLUMBERGER	2
<i>Quinqueloculina stelligera</i> SCHLUMBERGER	2
<i>Miliolinella lutea</i> (d'ORBIGNY)	2
<i>Pyrgoella sphaera</i> (d'ORBIGNY)	2
<i>Triloculina bermudezi</i> ACOSTA	2
<i>Triloculina gibba</i> d'ORBIGNY	2
<i>Affinetrina laevigata</i> d'ORBIGNY	2
<i>Triloculina plicata</i> TERQUEM	2
<i>Sigmodina sigmoides</i> (BRADY)	2
<i>Sigmodinella tenuis</i> (CEZBEK)	2
<i>Lenticulina calcar</i> (LINNÉ)	2

TABLEAU III  
 PRESENCE DES ESPECES BENTHIQUES DANS LES STATIONS ÉTUDIÉES (Cont.)

ESPECES	NOMBRE DE STATIONS
<i>Cibicides lobatulus</i> (WALKER & JACOB)	110
<i>Caesidulina carinata</i> SILVESTRI	105
<i>Discorbinaella bertheloti</i> (d'ORBIGNY)	103
<i>Bolivina spatulata</i> (WILLIAMSON)	96
<i>Bolivina striatula</i> CUSHMAN	89
<i>Bulinina elongata</i> d'ORBIGNY	88
<i>Bulinina marginata</i> d'ORBIGNY	86
<i>Spiroplectamina wrightii</i> (SILVESTRI)	85
<i>Amphicosyna scalaris</i> (BASTICH)	85
<i>Caesidulina obtusa</i> WILLIAMSON	85
<i>Globocaesidulina subglobosa</i> (BRADY)	85
<i>Hyalinea balthica</i> (SCHROETER)	83
<i>Uvigerina peregrina</i> CUSHMAN	82
Nonion commune (d'ORBIGNY)	81
<i>Fissurina orbignyana</i> SEGUENZA	77
<i>Bulinina striata</i> d'ORBIGNY	76
<i>Gavelinopsis praegeri</i> (HERON-ALLEN & EARLAND)	74
<i>Heterolepa pseudoungeriana</i> (CUSHMAN)	69
<i>Triglerina mediterranea</i> HOFFER	68
<i>Cribrononion gerthi</i> (VAN VOORHUYSEN)	67
<i>Bolivina difformis</i> WILLIAMSON	65
<i>Textularia gramen</i> d'ORBIGNY	62
<i>Bigennerina nodosaria</i> d'ORBIGNY	56
<i>Canceris auriculus</i> (FICHEL & MOLL)	56
<i>Textularia deltoidea</i> REUSS	54
<i>Melonia barlesiana</i> (WILLIAMSON)	54
<i>Elphidium crispus</i> (LINNE)	53
<i>Trifarina angulosa</i> (WILLIAMSON)	51
<i>Textularia truncata</i> MOLLUND	50
<i>Planorbulina mediterraneensis</i> d'ORBIGNY	49
<i>Quinqueloculina seminula</i> (LINNE)	48
<i>Lenticulina orbicularis</i> (d'ORBIGNY)	48
<i>Hoglundina elegans</i> (d'ORBIGNY)	47
<i>Elphidium lichteilannum</i> (d'ORBIGNY)	46
<i>Bolivina pseudoplicata</i> HERON-ALLEN & EARLAND	45
<i>Rectuvigerina phlegari</i> LE CALVEZ	45
<i>Caesidulinoidea bradyi</i> (NORMAN)	44
<i>Valvulineria complanata</i> d'ORBIGNY	43
<i>Sigmolopsis schlumbergeri</i> (SILVESTRI)	40
<i>Bolivina skagerrakensis</i> QVALE & NIGAM	40
<i>Nonionella turgida</i> (WILLIAMSON)	40
<i>Gyroldina umbonata</i> SILVESTRI	40
<i>Pseudosoponides falsibecarii</i> BOUVILLOIS	39
<i>Spiroloculina cancellolata</i> d'ORBIGNY	34
<i>Trifarina fornasini</i> (SELLE)	34
<i>Chilostomella colina</i> SCHWAGER	34
<i>Ammonia beccarii</i> (LINNE)	33
<i>Quinqueloculina akneriana</i> d'ORBIGNY	31
<i>Lenticulina peregrina</i> (SCHWAGER)	29
<i>Asterigerinata mamilla</i> (WILLIAMSON)	25
<i>Gaudryina rudis</i> WRIGHT	24
<i>Bolivina variabilis</i> (WILLIAMSON)	24
<i>Bolivina alata</i> (SEGUENZA)	22
<i>Miliolinella subrotunda</i> (MONTAGU)	19
<i>Rosalina bradyi</i> (CUSHMAN)	19
<i>Cribratostomoides jeffreysii</i> (WILLIAMSON)	18
<i>Cibicides refulgens</i> MONTFORT	18
<i>Eggerella scabra</i> WILLIAMSON	17
<i>Collina mela</i> d'ORBIGNY	17
<i>Rosalina globularis</i> d'ORBIGNY	17
<i>Spiroloculina depressa</i> d'ORBIGNY	16
<i>Sphaeroidina bulloides</i> d'ORBIGNY	16
<i>Collina hexagona</i> (WILLIAMSON)	14
<i>Fissurina marginata</i> (MONTAGU)	14
<i>Siphotextularia flintii</i> (CUSHMAN)	13
<i>Quinqueloculina lata</i> TERQUEM	13
<i>Bolivina subepinescens</i> CUSHMAN	13
<i>Bulinina aculeata</i> d'ORBIGNY	13
<i>Astrononion stelligerum</i> (d'ORBIGNY)	13
<i>Trifarina carinata bradyana</i> CUSHMAN	12
<i>Fureenkoina schreibersiana</i> (CZJZEK)	12
<i>Spiroloculina excavata</i> d'ORBIGNY	11
<i>Collina alcocki</i> (WHITE)	11
<i>Planodiscorbis rarescens</i> (BRADY)	11
<i>Reophax difflugiformis</i> BRADY	10
<i>Textularia pseudorugosa</i> LACROIX	10
<i>Sponides repandus</i> (FICHEL & MOLL)	10
<i>Miniacina miniacosa</i> (PALLAS)	10
<i>Reophax scorpiurus</i> MONTFORT	9
<i>Ammoniacalaria pseudospiralis</i> (WILLIAMSON)	9
<i>Biloculinella depressa</i> (d'ORBIGNY)	9
<i>Lenticulina cultrata</i> (MONTFORT)	9





## FIGURES

1 – Cadre géographique de l'étude. Situation des radiales étudiées .....	6
2 – Diversité spécifique (indice $\alpha$ ) selon la profondeur .....	11
3 – Indice d'océanité dans la région nord portugaise selon la profondeur .....	11
4 – Indice d'océanité dans la région sud-ouest portugaise selon la profondeur .....	12
5 – Indice d'océanité en Algarve selon la profondeur .....	12
6 – Teneur en tests de Foraminifères benthiques par gramme de sédiment .....	10
7 – Distribution de <i>Eggerella scabra</i> (WILLIAMSON) selon la profondeur .....	20
8 – Distribution de <i>Bigenerina nodosaria</i> d'ORBIGNY selon la profondeur .....	21
9 – Distribution de <i>Textularia truncata</i> HOGLUND selon la profondeur .....	21
10 – Distribution de <i>Quinqueloculina seminula</i> (LINNE) selon la profondeur .....	24
11 – Distribution de <i>Sigmoilopsis schlumbergeri</i> (SILVESTRI) selon la profondeur .....	26
12 – Distribution de <i>Amphicoryna scalaris</i> (BATSCH) selon la profondeur .....	27
13 – Distribution de <i>Hoeghulina elegans</i> (d'ORBIGNY) selon la profondeur .....	30
14 – Distribution de <i>Bolivina skagerrakensis</i> QVALE & NIGAM selon la profondeur .....	31
15 – Distribution de <i>Bolivina spathulata</i> (WILLIAMSON) selon la profondeur .....	32
16 – Carte de répartition de <i>Bolivina spathulata</i> (WILLIAMSON) sur la marge portugaise .....	33
17 – Distribution de <i>Bolivina striatula</i> CUSHMAN selon la profondeur .....	34
18 – Distribution de <i>Cassidulina carinata</i> SILVESTRI selon la profondeur .....	34
19 – Carte de répartition de <i>Cassidulina carinata</i> SILVESTRI sur la marge portugaise .....	35
20 – Distribution de <i>Cassidulinoides bradyi</i> (NORMAN) selon la profondeur .....	36
21 – Distribution de <i>Globocassidulina subglobosa</i> (BRADY) selon la profondeur .....	36
22 – Distribution de <i>Rectivigerina phlegeri</i> LE CALVEZ selon la profondeur .....	37
23 – Distribution de <i>Bulimina elongata</i> d'ORBIGNY selon la profondeur .....	37
24 – Distribution de <i>Bulimina marginata</i> d'ORBIGNY selon la profondeur .....	38
25 – Distribution de <i>Bulimina striata</i> d'ORBIGNY selon la profondeur .....	38
26 – Distribution de <i>Uvigerina peregrina</i> CUSHMAN selon la profondeur .....	39
27 – Distribution de <i>Valvulineria complanata</i> (d'ORBIGNY) selon la profondeur .....	40
28 – Distribution de <i>Gavelinopsis praegeri</i> (HERON-ALLEN & EARLAND) selon la profondeur .....	42
29 – Distribution de <i>Rosalina globularis</i> d'ORBIGNY selon la profondeur .....	42
30 – Distribution de <i>Discorbinella bertheloti</i> (d'ORBIGNY) selon la profondeur .....	43
31 – Distribution de <i>Hyalinea balthica</i> (SCHROETER) selon la profondeur .....	43
32 – Carte de répartition de <i>Hyalinea balthica</i> (SCHROETER) sur la marge portugaise .....	44
33 – Distribution de <i>Cibicides lobatulus</i> (WALKER & JACOB) selon la profondeur .....	45
34 – Carte de répartition de <i>Cibicides lobatulus</i> (WALKER & JACOB) sur la marge portugaise .....	46
35 – Distribution de <i>Planorbulina mediterraneensis</i> d'ORBIGNY selon la profondeur .....	47
36 – Distribution de <i>Mniacina miniacea</i> (PALLAS) selon la profondeur .....	47
37 – Distribution de <i>Pseudoepionides falsobecarii</i> ROUVILLOIS selon la profondeur .....	48
38 – Distribution de <i>Asterigerinata mamilla</i> (WILLIAMSON) selon la profondeur .....	48
39 – Distribution de <i>Nonion commune</i> (d'ORBIGNY) selon la profondeur .....	49
40 – Distribution de <i>Melonis barleanus</i> (WILLIAMSON) selon la profondeur .....	49
41 – Distribution de <i>Heterolepa pseudoungeriana</i> (CUSHMAN) selon la profondeur .....	50
42 – Distribution de <i>Gyroïdina umbonata</i> (SILVESTRI) selon la profondeur .....	51
43 – Distribution de <i>Ammonia beccarii</i> (LINNE) selon la profondeur .....	52
44 – Distribution de <i>Cribrononion gerthi</i> (VAN VOORTHUYSEN) selon la profondeur .....	52
45 – Distribution de <i>Elphidium crispum</i> (LINNE) selon la profondeur .....	53
46 – Distribution de <i>Elphidium fichtelianum</i> (d'ORBIGNY) selon la profondeur .....	53
47 – Carte de répartition de <i>Globorotalia truncatulinoides</i> (d'ORBIGNY) sur la marge portugaise .....	55
48 – Carte de répartition de <i>Neogloboquadria pachyderma</i> (EIHENBERG) sur la marge portugaise .....	56
49 – Carte de répartition de <i>Turborotalia inflata</i> (d'ORBIGNY) sur la marge portugaise .....	56
50 – Carte de répartition de <i>Globigerinitina glutinata</i> (EGGER) sur la marge portugaise .....	57
51 – Carte de répartition de <i>Globigerina bulloides</i> d'ORBIGNY sur la marge portugaise .....	58
52 – Carte de répartition de <i>Globigerinoides ruber</i> (d'ORBIGNY) sur la marge portugaise .....	60
53 – Carte de répartition de <i>Globigerinoides trilobus</i> (REUSS) sur la marge portugaise .....	61
54 – Carte de répartition de <i>Turborotalia humilis</i> (BRADY) sur la marge portugaise .....	62
55 – Carte de répartition de <i>Orbulina universa</i> d'ORBIGNY sur la marge portugaise .....	62
56 – Carte de répartition de <i>Hastigerina siphonifera</i> (d'ORBIGNY) sur la marge portugaise .....	63

Execução Gráfica:  
NEGÓCIOS - Artes Gráficas, Lda.  
Rua Newton, 9 B  
Telef. 813 79 30/815 46 31 - Fax 815 46 31  
1170 LISBOA  
Depósito Legal n.º 90861/95



ministério da  
INDÚSTRIA e ENERGIA

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA  
INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO