Ciências da Terra (UNL)	Lisboa	N.º 4	pp. 157-178 figs. 1-4, 2 pls.	1978

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DU NANNOPLANCTON DU LEG 12, «SITES» 118-119 (OCEAN ATLANTIQUE) *

B. FONSECA **

* Linha de acção «Geologia e Paleontologia do Neocretácico e Terciário», Centro de Estratigrafia e Paleobiologia da Universidade Nova de Lisboa (INIC).

** Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Geologia e Geotecnia. Quinta do Cabeço, 1899 Lisboa Codex.

RESUMO

Palavras-chave: Cronostratigrafia — Micropaleontologia — Golfo de Biscaia — Miocénico — Cocolitoforídeos — Nanoplâncton calcário

Esta nota encerra o estudo, ao microscópio electrónico «à balayage», de algumas amostras provenientes do leg 12, «Deep Sea Drilling Project», «sites» 118 e 119. São apresentadas a repartição cronostratigráfica, a frequência das espécies assinaladas bem como a datação das diferentes amostras estudadas.

De acordo com a biozonação de E. MARTINI (1971), as amostras do «site» 118 são atribuídas ao Miocénico superior (NN10/NN12); quanto às amostras do «site» 119 elas situam-se entre o Miocénico inferior (NN1) e o superior (NN10).

RESUMÉ

Mots-clés: Chronostratigraphie — Micropaléontologie — Golfe de Biscaye — Miocène — Coccolithophoridés — Nannoplancton calcaire

On présente l'étude au microscope éléctronique à balayage, de quelques échantillons du leg 12, «Deep Sea Drilling Project», «sites» 118 et 119: répartition chronostratigraphique, fréquence des espèces signalées et datation des échantillons étudiées.

Selon la biozonation de E. MARTINI (1971), les échantillons du «site» 118 sont datés du Miocène supérieur (NN10/NN12); les échantillons du «site» 119 se situent, par contre, entre le Miocène inférieur (NN1) et le Miocène supérieur (NN10).

ABSTRACT

Key-words: Chronostratigraphy — Micropaleontology — Biscaye Golf — Miocene — Coccolithophorids — Calcareous nannoplankton

This paper reports a Scanning Electron Microscopy study of some samples from the leg 12, Deep Sea Drilling Project, sites 118 and 119. The chronostratigraphic distribution, the frequency of the species identified and the datation of the samples studied are presented.

In accordance with the calcareous nannofossil zonation proposed by E. MARTINI (1971) the samples from site 118 are ascribed to the Upper Miocene while the samples from site 119 are located between the Lower (NN1) and the Upper Miocene (NN10).

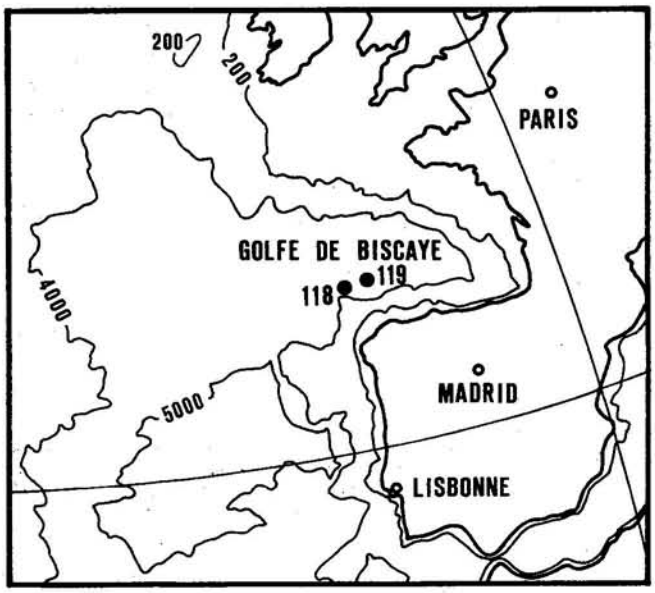
INTRODUCTION

Cette note comporte les résultats de l'étude des échantillons provenant du leg 12, «Deep Sea Drilling Project», «sites» 118 et 119, qui nous ont été confiés par le Lamont Doherty Geological Observatory de l'Université de Columbia (U. S. A.). Ces prélèvements ont étés effectués dans le golfe de Biscaye, au large de la Péninsule Ibérique (fig. 1).

L'étude paléontologique a été realisée au microscope éléctronique à balayage dans le Laboratoire de Géologie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

La répartition chronostratigraphique des espèces étudiées et leur fréquence est presentée sur la figure 2; la définition des zones du nannoplancton calcaire a été faite selon la zonation de E. MARTINI (1971).

La figure 3 montre la répartition chronostratigraphique actuellement connue des différentes espèces étudiés.



A.Rodrigues, des

Figure 1 — *Localisation des «sites» 118 et 119 du leg 12*

1 — DESCRIPTION LITHOLOGIQUE DES ÉCHANTILLONS

La plupart des sédiments sont argileux, non indurés; ils se prètent facilement à l'étude du nannoplancton.

Un log (fig. 2) précise la position des différents échantillons:

«Site» 118.5.CC — Alternance de couches argileuses grises et plus claires; présence de foraminifères planctoniques et benthiques de petite taille et de coccolithes.

«Site» 118.6.2.19-21 — Argiles, silts et arénites carbonatés tendres; microfaune absente, coccolithophoridés peu abondants.

«Site» 119.4.1.60-61/90-91 — Argiles silteuses. Des coccolithes et quelques foraminifères (60-61) constituent l'ensemble de la microflore et de la microfaune.

«Site» 119.5.1.120-121/2.59-60 — Argiles avec des lits gris-bleuâtre. Des foraminifères presque totalement dissous, de rares radiolaires et des spicules de *Oroscena* constituent l'ensemble de la microfaune. Les coccolithes répresentent la microflore.

«Site» 119.6.1.142-143/3.130-131 — Argiles silteuses. Présence de radiolaires très abondants, foraminifères benthiques rares (3.130-131) et coccolithes.

«Site» 119.7.2.80-81/130-131 — Argile grise qui passe a des argiles vert-bleuâtre. Radiolaires très abondants et coccolithes.

«Site» 119.8.2.15-16/4.20-21 — Argile verdâtre très riche en nannofossiles; radiolaires abondants et foraminifères partiellement dissous.

«Site» 119.11.1.30-31 — Vase gris-jaunâtre presque entièrement constituée de nannofossiles, de radiolaires abondants et des rares fragments de foraminifères.

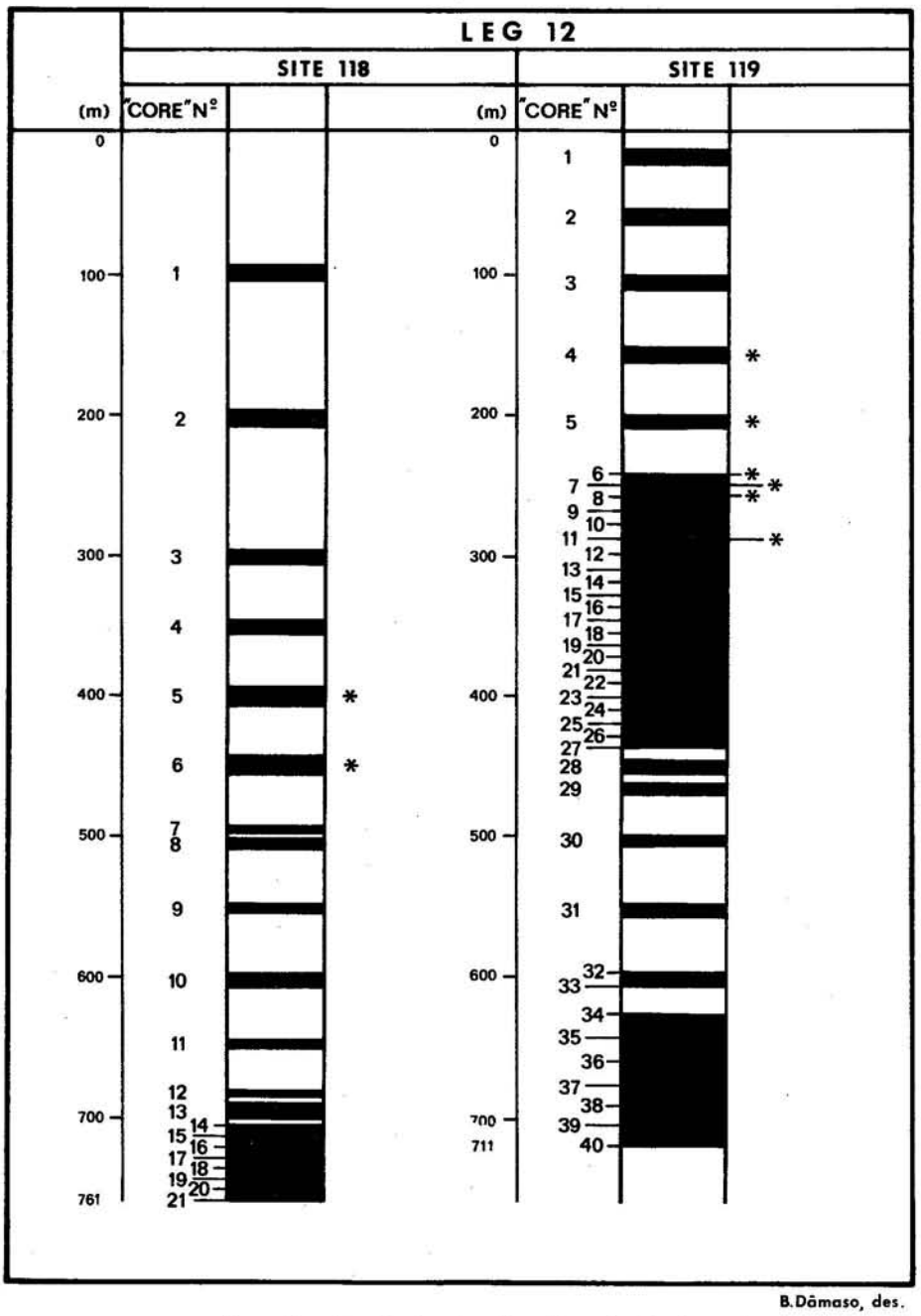


Figure 2 — *Localisation des échantillons étudiées* *

2 — ÉTUDE SYSTÉMATIQUE

On décrira ici seulement les formes qui n'ont pas fait l'objet de description antérieure (FONSECA, 1973, 1977).

Dans les descriptions on ne donnera que les caractères visibles les plus importants.

La classification systématique est celle déjà suivie dans les travaux précédents.

Ordre — HELIOLITHES (HELIOLITHAE) DEFLANDRE, 1952

Famille — **Coccolithaceae** KAMPTNER, 1928

Genre — *CYCLOCOCCOLITHUS* KAMPTNER, 1954

CYCLOCOCCOLITHUS LEPTOPORUS (MURRAY et BLACKMANN) KAMPTNER, 1954

(Pl. I, fig. 3-4)

1898 — *Coccosphaera leptopora* MURRAY et BLACKMANN, pp. 430, 439, pl. 15, fig. 1-7 (F. M. G., n.° 3577).

1902 — *Coccolithophora leptopora* (MUR. et BLACK.); LOHMANN, p. 137, pl. 5, fig. 52, 61-64 (F. M. G., n.° 3579).

1930 — *Coccolithus leptoporus* (MUR. et BLACK.) SCHILLER, p. 245, fig. 121.

1954 — *Cyclococcolithus leptoporus* (MUR. et BLACK.); KAMPTNER, p. 23, fig. 20.

1954 — *C. leptoporus* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; DEFLANDRE, *in* DEFLANDRE et FERT, p. 150, pl. 9, fig. 1-3 (F. M. G., n.° 3581, 3582).

1960 — *C. leptoporus* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; HASLE, pl. 1, fig. 3-4; pl. 3, fig. 1, 2 (F. M. G., n.° 3583, 3584).

1961 — *Coccolithus leptoporus* (MUR. et BLACK.) SCHILLER; BLACK et BARNES, p. 143, pl. 24, fig. 3, fig. 4 (d'après MURRAY et BLACKMANN) (F. M. G., n.° 3577, 3580).

1964 — *Cyclococcolithus leptoporus* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; COHEN, p. 237, pl. 1, fig. 6a-e, pl. 2, fig. 4a-b (F. M. G., n.° 3585).

1965a — *C. leptoporus* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; COHEN,

p. 25, pl. 2, fig. h-i; pl. 18, fig. a-e; pl. 19, fig. a-b; pl. 20, fig. a-b (F. M. G., n.° 3586-3589).

1967 — *Coccolithus leptoporus* (MUR. et BLACK.) SCHILLER var. A, var. B, var. C; McINTYRE, BÉ et PREIKSTAS, pp. 9-11, pl. 4, fig. C-D; pl. 5, fig. A; pl. 5, fig. C-D.

1968 — *Umbilicosphaera leptopora* (MUR. et BLACK.); COHEN et REINHARDT, p. 296, pl. 19, fig. 3, 7; pl. 20, fig. 11 (F. M. G., n.° 5254).

1969 — *Cyclococcolithus leptoporus* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; BOUDREAUX et HAY, pp. 263-264, pl. II, fig. 13-14; pl. III, fig. 1-6.

1970 — *C. leptoporus* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; BARTOLINI, pp. 134-135, pl. 2, fig. 1, 4-10, text.-fig. 7.

1970 — *Cyclococcolithina leptopora* (MUR. et BLACK.) WILCOXON, pp. 82-83.

1971 — *Cyclococcolithus leptoporus* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; CLOCCHIATTI, pp. 32-34, pl. VI, fig. 1-8; pl. VII, fig. 1.

1971 — *C. leptoporus* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; BUKRY, p. 965, pl. 1, fig. 3.

1971 — *C. leptoporus* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; MARTINI et WORSLEY, p. 1477.

1972 — *C. leptoporus* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; PERCH-NIELSEN, p. 1007, pl. 5, fig. 3.

1973 — *Cyclococcolithina leptopora* (MUR. et BLACK.) WILCOXON; ROTH, p. 730, pl. 1, fig. 1-6; pl. 2, fig. 1-3; pl. 3, fig. 5; pl. 4, fig. 6; pl. 5, fig. 1.

1973 — *C. leptopora* (MUR. et BLACK.) WILCOXON; WISE, pp. 584, 589.

1975 — *C. leptopora* (MUR. et BLACK.) WILCOXON; EDWARDS et PERCH-NIELSEN, pp. 475-477, 479.

Coccolithus de forme circulaire avec une ouverture centrale arrondie et une aire centrale déprimée. Le disque distal est formé d'éléments qui se recouvrent et qui présentent une forte courbure convexe dextre à une distance variable du centre. Ces éléments du disque proximal, chevauchants, sont légèrement inclinés dans le sens senestre.

Dimensions:

Diamètre du disque distal: 6,2 à 9,7 µ.
Diamètre du disque proximal: 4,2 à 5,8 µ.
Diamètre de la zone centrale du disque distal: 1,2 à 2,1 µ.

Répartition stratigraphique:

Pleistocène — Caraibes; SW du Pacifique (leg 29); Pacifique nord (Vancouver, fleuve Columbia); Pacifique centrale (leg 17); NW du Pacifique (Hawai-Guam) leg 6; Atlantique nord (leg 12).

Pliocène — Côté atlantique du Maroc (PK 827, HF); Chéliff, Algérie (68-14, R. L.), Oued Bezouguert, Algérie (68-6, R. L.).

Pliocène supérieur — SW du Pacifique (leg 29); NW du Pacifique (Hawai-Guam).

Miocène moyen — Pacifique central (leg 17).

Miocène — Chéliff (Algérie); NW du Pacifique (Hawai-Guam).

Genre — *DICTYOCOCCITES* BLACK, 1967

DICTYOCOCCITES DICTYODUS (DEFLANDRE et FERT) MARTINI, 1969

1954 — *Discolithus dictyodus* DEFLANDRE et FERT, p. 140, text-fig. 15, 16, 18 (F. M. G., n.° 3762).

1962 — *Cyclococcolithus dictyodus* (DEFL. et FERT); HAY et TOWE, p. 503, pl. 5, fig. 4, 5 (?); pl. 7, fig. 1 (F. M. G., n.° 3763, 3764).

1966 — *C. dictyodus* (DEFL. et FERT) HAY et TOWE; HAQ, p. 31, pl. 2, fig. 2 (?), 5; pl. 6, fig. 2, 6 (?) (F. M. G., n.° 3765, 3766).

1968 — *Stradnerius dictyodus* HAQ (pro parte), pp. 31-32, pl. 2, fig. 5, 6; pl. 3, fig. 1, 2, 5 (?), 6 (?); pl. 4, fig. 3, 6, (*non* pl. 2, fig. 7, 8; pl. 3, fig. 4, 7, 8) (F. M. G., n.° 5209-5214).

1968 — *Reticulofenestra dictyoda* (DEFL. et FERT) HAY, MOHLER et WADE; STRADNER et EDWARDS, p. 19, pl. 12, fig. 1-4; pl. 13, fig. 1, 2; pl. 14, fig. 1-5; pl. 22, fig. 4, text-fig. 2c (F. M. G., n.° 5144-5147).

1969 — *Dictyococcites dictyodus* (DEFL. et FERT); MARTINI, pp. 133-134, pl. 1, fig. 5, 6; pl. 4, fig. 40 (35 dans le text).

1971 — *D. dictyodus* (DEFL. et FERT) MARTINI; CLOCCHIATTI, pp. 35-37, pl. V, fig. 1a-d, 2a-d.

1976 — *D. dictyodus* (DEFL. et FERT); MARTINI, p. 395, pl. 5, fig. 10, 11.

Ces exemplaires ont une forme largement elliptique; le bord est finement denticulé, la marge très large et l'aire centrale relativement petite. Le mauvais état de conservation rend difficile l'observation du récticulum.

Dimensions:

Disque proximal	Longueur: 5,5 à 5,6 µ. Largeur: 4,1 à 4,3 µ.
Aire centrale	Longueur: 1,8 à 2 µ. Largeur: 1,1 à 1,3 µ.

Répartition stratigraphique:

Pliocène — Côté atlantique du Maroc (PK 827, H. F.).

Miocène — Chéliff, Algérie (68-3, 68-8, R. L.); Hodna, Algérie (66A26, G. G.).

Oligocène — Zone prérifaine du Maroc (Kh 14, H. F.).

Eocène supérieur — Syrie; Allemagne du Nord-Ouest; Pacifique central (leg 33).

Eocène moyen — «Oligocène» d'Oamaru, Nouvelle Zélande; tuilerie de Donzacq, Landes, France.

Genre — *HELICOSPHAERA* KAMPTNER, 1954

HELICOSPHAERA CARTERI (WALLICH) KAMPTNER, 1954

(Pl. I, fig. 9-10)

1877 — *Coccosphaera carteri* WALLICH, p. 348, pl. 17, fig. 3, 4, 6, 7, 17 (F. M. G., n.° 3512).

1954 — *Heliscosphaera carteri* (WALLICH) KAMPTNER, p. 21, text-fig. 17-19 (F. M. G., n.° 3514).

1954 — *H. carteri* (WALLICH) KAMPTNER; DEFLANDRE et FERT, p. 152, fig. 9-11, 75 (F. M. G., n.° 3515, 3516).
1967 — *Helicopontosphaera kamptneri* HAY et MOHLER *in* HAY et al., p. 448, pl. 10, 11, fig. 5 (F. M. G., n.° 5002).
1971 — *Helicosphaera carteri* (WALLICH) KAMPTNER; CLOCCHIATTI, pp. 37-40, pl. XVI, fig. 1-4a-b; pl. XVII, fig. 1a-b.
? 1972 — *Helicopontosphaera kamptneri* HAY et MOHLER; PERCH-NIELSEN, pl. 18, fig. 5, 9, 12.
? 1973 — *H. kamptneri* HAY et MOHLER; ROTH, p. 733, pl. 1, fig. 1, 3; pl. 4, fig. 2, 3.
? 1974 — *H. kamptneri* HAY et MOHLER; MÜLLER, pl. 3, fig. 4.

Les rares spécimens rencontrés correspondent tout à fait à la description et à la figuration originales.

Dimensions:

Longueur du disque distal: 9,8 µ.
Largeur du disque distal: 6,9 µ.
Longueur du disque proximal: 5,3 µ.
Largeur du disque proximal: 3,7 µ.

Répartition stratigraphique:

Pleistocène — Pacifique central (leg 17).
Pliocène supérieur — Pacifique central (leg 17).
Pliocène inférieur — Pacifique central (leg 17); bassin de Venezuela, partie est.
Pliocène — Chéliff, Algérie (68-14, R. L.); côté atlantique du Maroc (PK 827, H. F.), forme abondante.
Miocène supérieur — Pacifique central (leg 17); bassin de Venezuela, partie est.
Miocène — Ocean Indien, partie est (leg 25); Atlantique nord (leg 12); Pacifique central (leg 17); Hodna, Algérie (66A26, 66A23, G. G.); Autriche, Appennins du Nord; Chéliff, Algérie (68-1, 68-2, 68-8, 68-9, R. L.; EP Mehdi, G. D.); zone prérifaine du Maroc (Kh 271, KH 229, H. F.); côté atlantique du Maroc (PK 821, H. F.).
Eocène — Istrie; Aquitaine; Californie.

Genre — *RHABDOSPHAERA* HAECKEL, 1894

RHABDOSPHAERA CLAVIGER MURRAY et BLACKMANN, 1898

(Pl. II, fig. 4)

1898 — *Rhabdosphaera claviger* MURRAY et BLACKMANN, pp. 438-439, pl. 15, fig. 13-15 (F. M. G., n.° 4031).
1930 — *R. claviger* MUR. et BLACK.; SCHILLER, pp. 132, 252, fig. 44b, 132a-c (F. M. G., n.° 4031).
1944 — *R. clavigera* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER, p. 140.
1954 — *R. clavigera* MUR. et BLACK.; DEFLANDRE et FERT, p. 42, pl. 10, fig. 14-16.
1964 — *R. claviger* MUR. et BLACK.; COHEN, pp. 240, 242, pl. 5, fig. 2a-g; pl. 6, fig. 1 (F. M. G., n.° 4032).
1965a — *R. claviger* MUR. et BLACK.; COHEN, p. 22, pl. 13, fig. a-c; pl. 22, fig. a, b; pl. 23, fig. e (F. M. G., n.° 4034-4035).
1965b — *R. claviger* MUR. et BLACK.; COHEN, p. 343, pl. 3 (F. M. G., n.° 4033).
1967 — *R. claviger* MUR. et BLACK.; KAMPTNER, p. 144, pl. 7, fig. 51, 53; pl. 8, fig. 55 (F. M. G., n.° 5182).
1967 — *R. clavigera* (MUR. et BLACK.) KAMPTNER; HAY et al., pl. 10-11, fig. 4 (F. M. G., n.° 5184).
1968 — *R. clavigera* MUR. et BLACK.; COHEN et REINHARDT, pp. 292-293, pl. 19, fig. 18, 22; pl. 20, fig. 6, 7; pl. 21, fig. 4.
1969 — *R. clavigera* MUR. et BLACK.; BOUDREAUX et HAY, pp. 266-267, pl. IV, fig. 6-10.
1970 — *R. clavigera* MUR. et BLACK.; BARTOLINI, pp. 142-143, pl. 6, fig. 8-9; pl. 7, fig. 4-5 (*non* pl. 7, fig. 3).
1971 — *R. clavigera* MUR. et BLACK.; CLOCCHIATTI, pp. 42-43, pl. XIX, fig. 4, 5.
1971 — *R. clavigera* MUR. et BLACK.; BUKRY, pl. 2, fig. 4.
1972 — *R. clavigera* MUR. et BLACK.; PERCH-NIELSEN, p. 1009.

Les spécimens observés ont l'embase circulaire à elliptique. Le cycle externe est constitué par des éléments longs, étroits, orientés radialement qui se redressent vers le centre pour former la hampe; celle-ci est évasée vers le sommet, en forme de massue.

Dimensions:

Largeur de l'embase: 3,0 µ.
Largeur de la hampe: 0,8 µ.
Hauteur de la hampe: 5,5 µ.

Répartition stratigraphique:

Pleistocène et actuel — Carottes de l'Atlantique sud.
Pleistocène — Sondages dans la région des Caraïbes; carottes de l'Atlantique nord.
Miocène supérieur — Chéliff, Algérie; côté atlantique du Maroc.

Famille — **Zygolithaceae** NOEL 1965, emend. 1970

Genre — *DISCOLITHUS* KAMPTNER, 1948 ex-DEFLANDRE, 1952

DISCOLITHUS cf. *CONFOSSUS* (HAY, MOHLER et WADE) CLOCCHIATTI, 1971

(Pl. I, fig. 6)

1966 — *Discolithina confossa* HAY, MOHLER et WADE (pro parte), p. 392, pl. 9, fig. 2-6 (*non* pl. 9, fig. 1).
1967 — *D. macroporus* (DEFLANDRE); LEVIN et JOERGER, p. 167, pl. 2, fig. 5.
1968 — *D. confossa* HAY, MOHLER et WADE; LOCKER, pp. 221-222, pl. 1, fig. 18.
1971 — *Discolithus confossus* (HAY, MOHLER et WADE); CLOCCHIATTI, p. 46, pl. XI, fig. 1-2, 4a-c.

Les deux spécimens observés correspondent à la description et aux figurations de M. CLOCCHIATTI (1971, p. 46).

L'aire centrale porte des perforations disposées en deux ellipses concentriques et on remarque la présence

du sillon longitudinal médian parallèle au grand axe de l'ellipse.

Les deux exemplaires étudiés ne sont pas en bon état de conservation.

Dimensions:

	Ex. 1	Ex. 2
Longueur	5,75 µ	6,25 µ
Largeur	4,25 µ	5,00 µ
Épaisseur de la zone marginale	0,40 µ	0,50 µ

Répartition stratigraphique:

Miocène — Hodna, Algérie.
Eocène supérieur — Caucase du Nord-Ouest; Allemagne du Nord.

DISCOLITHINA MACROPORA (DEFL.) COHEN et REINHARDT, 1968

1954 — *Discolithus macroporus* DEFLANDRE *in* DEFLANDRE et FERT, p. 138, pl. XI, fig. 5.
1964 — *D. macroporus* DEFLANDRE; COHEN, p. 236, pl. 3, fig. 5a-c; pl. 4, fig. 6a-b.
1965a — *D. macroporus* DEFLANDRE; COHEN, p. 15, pl. 3, fig. u.
1968 — *Discolithina macropora* (DEFL.); COHEN et REINHARDT, p. 298, pl. 19, fig. 24; pl. 20, fig. 9.

Exemplaire de forme plus ou moins elliptique, plate, à contour un peu irrégulier. L'aire centrale, un peu cachée dans l'exemplaire étudié, est percée de 11-12 larges pores.

Dimensions:

Longueur: 2,8 à 2,9 µ.
Largeur: 1,3 à 1,9 µ.

Répartition stratigraphique:

Pleistocène — Carottes des Caraïbes (C. P.-28).
Miocène supérieur — Autriche.
Oligocène — Diatomite de Oamaru, Nouvelle Zeland.
Eocène supérieur — Autriche; Oamaru, Nouvelle Zeland.

Ordre — ORTHOLITHES (ORTHOLITHAE) DEFLANDRE, 1952
Famille — **Discoasteraceae** TAN SIN HOK, 1927
Genre — *DISCOASTER* TAN SIN HOK, 1927

DISCOASTER ADAMANTEUS BRAMLETTE et WILCOXON, 1927

(Pl. II, fig. 3, 9-10)

1965 — *Discoaster* sp. I MARTINI, p. 405, pl. XXXVI, fig. 11-12.
1967a — *D. adamanteus* BRAMLETTE et WILCOXON, pp. 108-109, pl. 7, fig. 6.
1967 — *D. obtusus* GARTNER, p. 2, pl. 3, fig. 1-6 (F. M. G., n.° 4807, 4808).
1971 — *D. adamanteus* BRAML. et WILC.; CLOCCHIATTI, pp. 70--71, pl. XXIV, fig. 1a-d.
1972 — *D. adamanteus* BRAML. et WILC.; PERCH-NIELSEN, pl. 12, fig. 5.
1973 — *D. adamanteus* BRAML. et WILC.; ROTH, p. 735.
1977 — *D. adamanteus* BRAML. et WILC.; FUCHS et STRADNER, p. 33, taf. 8, fig. 25-26.

Formes épaisses avec 6 bras plus larges dans la partie médiane. En vue distale la partie centrale a une dépression. Les sutures entre les bras sont droites et bien visibles.

Dimensions:

Diamètre de l'astérolithe: 8,4 à 9,6 µ.

Répartition stratigraphique:

Miocène — Sondages du Pacifique; Trinité (Antilles); Hodna, Algérie.
Miocène moyen — Pacifique central (leg 17); bassin de Vienne (Autriche); Roumanie, Moravien (= Badenien inférieur) et Wieliczkien (= Badenien moyen) de Roumanie.
Miocène inférieur — Trinité (Antilles); Atlantique nord (leg 12).
Oligocène — Sondages du Pacifique; Trinité (Antilles).
Oligocène supérieur — Atlantique nord (leg 12).
Oligocène inférieur — Atlantique nord (leg 12).

DISCOASTER ASTER BRAMLETTE et RIEDEL, 1954

1951 — *Discoaster stella* (EHRENBERG) COLOM et GAMUNDI, pl. 25, fig. 6.
1954 — *D. aster* BRAMLETTE et RIEDEL, p. 400, pl. 39, fig. 7.
1965 — *D. aster* BRAML. et RIED.; LEVIN, p. 270, pl. 43, fig. 3.
1967 — *D. aster* BRAML. et RIED.; LEVIN et JOERGER, pp. 171--172, pl. 3, fig. 14-15, 19a-b.
1967 — *D. aster* BRAML. et RIED.; KAMPTNER, p. 163, pl. 24, fig. 127.

Spécimens constitués de 6 bras avec une terminaison aigue ou arrondie et une surface généralement rugueuse. Les rayons avec les sutures droites, présentent une arête médiane très vive et droite sur la face distale. En vue proximale on trouve un bouton central pentagonal constitué d'éléments qui occupent presque toute l'aire centrale.

Dimensions:

Diamètre de l'astérolithe: 4,2 µ.

Répartition stratigraphique:

Actuel — Atlantique sud.
Pliocène — Côté atlantique du Maroc.
Miocène — Hodna, Algérie; zone prérifaine du Maroc.
Miocène supérieur — Tchécoslovaquie; Chéliff, Algérie.
Oligocène — Autriche.
Oligocène inférieur et moyen — Alabama.
Oligocène inférieur — La Barbade (Antilles).
Eocène — Californie.
Eocène supérieur — Mississipi.
Eocène moyen et supérieur — Alabama.
Eocène inférieur — Tchécoslovaquie.
Paléocène — Autriche.

DISCOASTER cf. *CALCARIS* GARTNER, 1967

1967 — *Discoaster calcaris* GARTNER, p. 2, pl. 2, fig. 1-3.
1967 — *D. calcaris* GART.; HAY et al., pl. 5, fig. 5.
1971 — *D. calcaris* GART.; MARTINI et WORSLEY, p. 1485.
1971 — *D. calcaris* GART.; CLOCCHIATTI, p. 78, pl. XXXV, fig. 4a-c.
1971 — *D. calcaris* GART.; BUKRY, p. 982.
1973 — *D. calcaris* GART.; ROTH, p. 735.
1974 — *D. calcaris* GART.; MÜLLER, p. 584.

Astérolithes avec 6 bras longs pratiquement de même largeur et longueur. Aire centrale hexagonal reduite et aire interradiale subangulaire. S. GARTNER (1967) signale la bifurcation asymétrique de l'extrémité des bras; ce caractère n'est pas visible dans l'exemplaire portugais.

Dimensions:

Diamètre total: 15,2 µ.
Diamètre de l'aire centrale: 2,5 µ.

Répartition stratigraphique:

Miocène — Chéliff, Algérie (68-8, R. L.).
Miocène supérieur — Pacifique central (leg 17); NW du Pacifique (Hawai-Guam, leg 6); Trinité (Antilles).
Miocène moyen — Trinité (Antilles); formation de Lengna.

DISCOASTER DRUGGI BRAMLETTE et WILCOXON, 1967

(Pl. II, fig. 8)

1967a — *Discoaster extensus* BRAMLETTE et WILCOXON, p. 110, pl. 8, fig. 2-8.
1967b — *D. druggi* BRAML. et WILC., p. 220.
1971 — *D. druggi* BRAML. et WILC.; CLOCCHIATTI, pp. 83-84, pl. XXIV, fig. 2a-c; pl. XXV, fig. 2a-b.

Forme de taille moyenne avec 6 rayons courts à extrémités arrondies présentant une arête médiane très nette sur la face distale. L'aire interradiale est arrondie, et l'aire centrale grande et pleine avec sutures droites entre les bras.

Dimensions:

Diamètre total: 6,5 µ.

Répartition stratigraphique:

Miocène — Trinité (Antilles); Hodna, Algérie (66A26, G. G.).
Miocène supérieur — Chéliff, Algérie (68-1, 68-3, 68-9, R. L.); côté atlantique du Maroc (PK 821, H. F.).
Oligocène — Zone prérifaine du Maroc (Kh 20, Kh 24, H. F.).

DISCOASTER EXILIS MARTINI et BRAMLETTE, 1963

1961 — ? *Discoaster challengeri* BRAMLETTE et RIEDEL; STRADNER, pl. 18, fig. 1.
1963 — *D. exilis* MARTINI et BRAMLETTE, p. 852, pl. 104, fig. 1-3.
1974 — *D. exilis* MART. et BRAML.; MARTINI, pl. 9, fig. 1; pl. 11, fig. 3.

L'exemplaire examiné a 6 rayons longs et de plus en plus fins vers leur extrémité; celle-ci est dilatée et légèrement bifurquée. L'aire centrale présente une sorte de bouton. L'aire interradiale est subangulaire.

Dimensions:

Diamètre total: 13,1 à 14 µ.

Répartition stratigraphique:

Miocène — Océan Indien, partie ouest (leg 25).
Miocène moyen — Trinité (Antilles); Francolino (Italie); Océan Pacifique central (leg 33).

DISCOASTER MOLENGRAAFFI TAN SIN HOK, 1927

(Pl. II, fig. 2)

1927 — *Discoaster molengraaffi* TAN SIN HOK, p. 417.
1934 — *Hemidiscoaster molengraaffi* (TAN SIN HOK); DEFLANDRE, p. 65.
1934 — *H. molengraaffi* (TAN SIN HOK) var. *gamma* DEFLANDRE, p. 144, fig. 11.
1952 — *H. molengraaffi* (TAN SIN HOK); DEFLANDRE, p. 465, fig. 362 U.
non 1959 — *Discoaster molengraaffi* TAN SIN HOK; STRADNER, p. 1085, fig. 14, 15.
1961 — *D. molengraaffi* TAN SIN HOK; STRADNER (*in* STRADNER et PAPP) (pro parte), p. 80, pl. 14, fig. 6, text-fig. 8 (17), *non* pl. 14, fig. 5.
non 1961 — *D. molengraaffi* TAN SIN HOK; NARASIMHAN, p. 104, pl. 2, fig. 11.
1963 — *D. molengraaffi* TAN SIN HOK; MASLOV, p. 160, fig. 39.
1964 — *D. molengraaffi* TAN SIN HOK; BYSTRICKA, p. 216, pl. 6, fig. 11-13.

1971 — *D. molengraaffi* TAN SIN HOK; CLOCCHIATTI, pp. 85-87, pl. XXXIII, fig. 1a-c, 2; fig. 16, 17 dans le text.

Astérolithe avec 6 rayons réunis 3 par 3, formant entre deux rayons d'un même groupe de 3, un angle de 120°. Ils se terminent par deux branches arrondies. Les aires interradiales sont angulaires. Profil de forme convexo--concave.

Dimensions:

Diamètre total: 8,3 µ.
Diamètre de l'aire centrale: 2,1 µ.

Répartition stratigraphique:

Miocène — Iles de la Sonde; Hodna, Algérie (66A26, G. G.); zone prérifaine du Maroc (Kh 271, H. F.).
Miocène supérieur — Autriche; côté atlantique du Maroc (PK 821, H. F.).
Eocène — Californie.
Eocène supérieur — Tchécoslovaquie.
Eocène moyen — Autriche.

DISCOASTER VARIABILIS MARTINI et BRAMLETTE, 1963

(Pl. II, fig. 11)

1959 — *Discoaster challengeri* BRAMLETTE et RIEDEL; STRADNER, p. 1087, fig. 26.
1963 — *D. variabilis* MARTINI et BRAMLETTE, p. 854, pl. 104, fig.4-9.
1967 — *D. variabilis* MART. et BRAML.; HAY et al., p. 464, pl. 3, fig. 11.
1971 — *D. variabilis* MART. et BRAML.; MARTINI et WORSLEY, p. 1495.
1971 — *D. variabilis* MART. et BRAML.; CLOCCHIATTI, pp. 93-94,

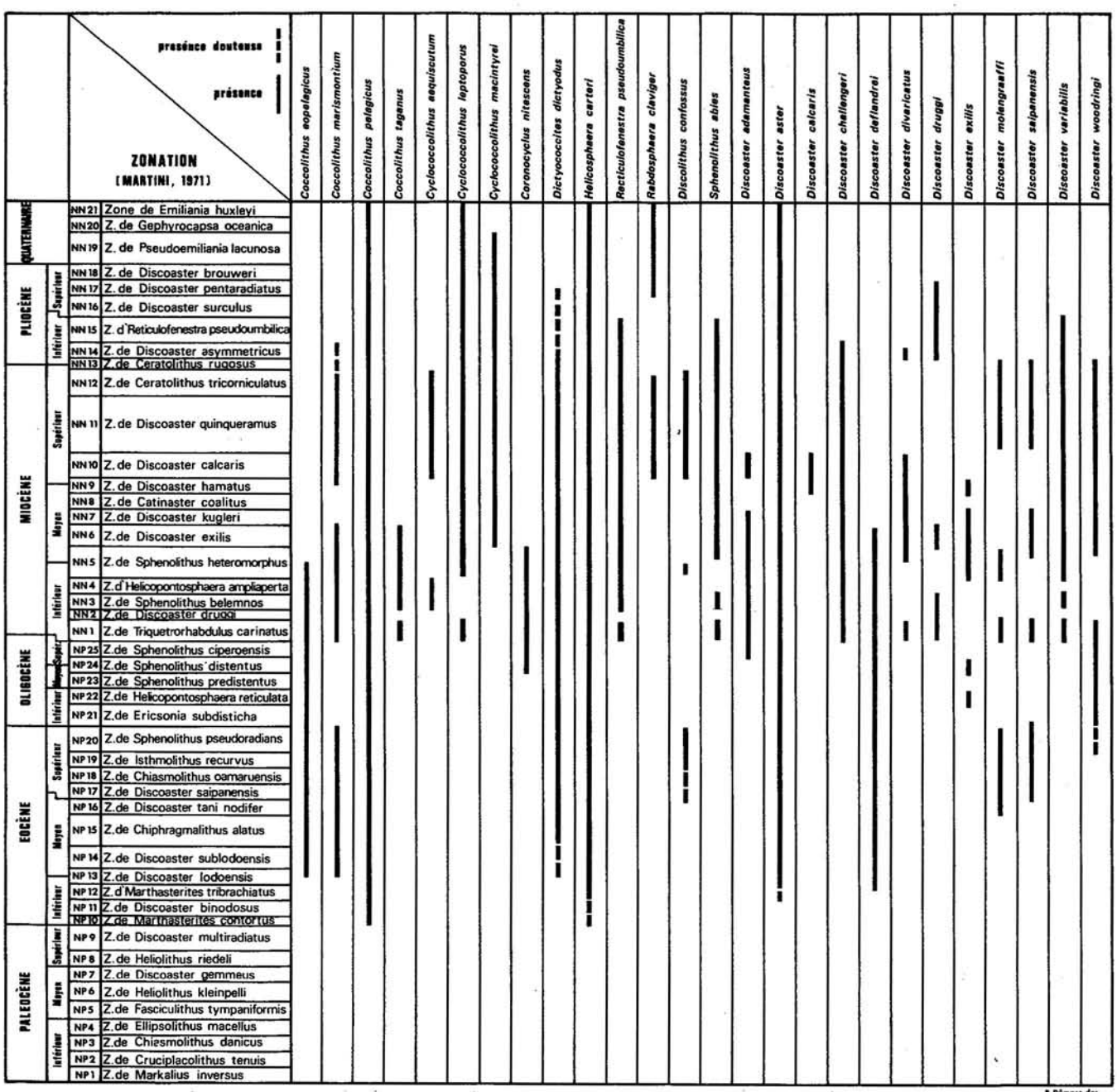


Figure 3 — *Répartition cronostratigraphique des espèces étudiées*

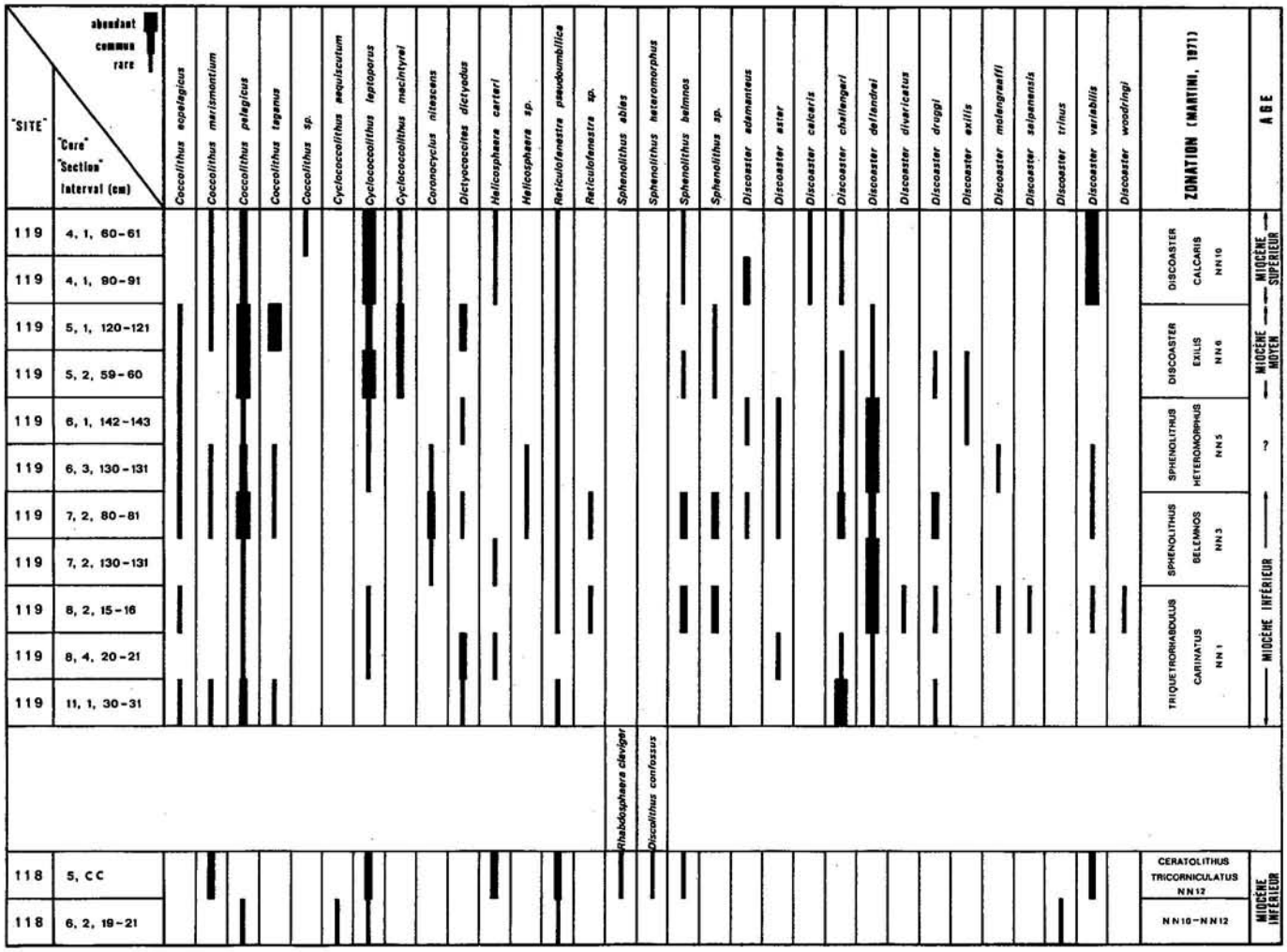


Figure 4 — *Localisation, fréquence des espèces étudiées et datation des différents échantillons*

pl. XXXVI, fig. 1a-c; pl. XXXVII, fig. 1, 3a, 3c, 3d; pl. XXXVIII, fig. 1a-c.

1972 — *D. variabilis* MART. et BRAML.; PERCH-NIELSEN, p. 1008, pl. 12, fig. 1-4, 6.

1973 — *D. variabilis* MART. et BRAML.; ROTH, pp. 736-737, pl. 5, fig. 4.

1974 — *D. variabilis* MART. et BRAML.; MÜLLER, pp. 584-585, pl. 8, fig. 11-12.

1977 — *D. variabilis* MART. et BRAML.; FUCHS et STRADNER, p. 34, taf. 1, fig. 21-23; taf. 5, fig. 4-9.

Les spécimens étudiés correspondent aux descriptions de E. MARTINI et N. BRAMLETTE (1963) et de M. CLOCCHIATTI (1971).

Dimensions:

Diamètre total: 5,4 à 14 µ.
Diamètre de l'aire centrale: 1,8 à 5,4 µ.
Diamètre du bouton distal: 0,5 à 1,2 µ.

Répartition stratigraphique:

Pliocène — Est du Pacifique equatorial (leg 7); Ouest de l'Océan Indien (leg 25); Pacifique centrale (leg 17).

Miocène — Sondages atlantiques (Mohole); Atlantique nord (leg 12).

Miocène supérieur — Est du Pacifique equatorial (leg 7); Ouest de l'Océan Indien (leg 25); Trinité (Antilles); Pacifique central (leg 17).

Tortonien — Italie.

Miocène moyen — Est du Pacifique equatorial (leg 7); Ouest de l'Océan Indien (leg 25); Pacifique central (leg 17); bassin de Vienne (Autriche); Moravien (= Badenien inférieur) et Wieliczkien (= Badenien moyen) de Roumanie.

3 — REMARQUES ET CONCLUSIONS

Le but de ce travail était une meilleure caractérisation des différentes biozones du nannoplancton du leg 12, «sites» 118 et 119, déjà définies par K. PERCH--NIELSEN (1972).

En ce qui concerne la conservation, les échantillons se situent entre les valeurs −1 et +2 de l'échèlle de D. BUKRY (1973). C'est le matériel du «site» 118 qui est le plus mal conservé et qui se présente souvent en fragments. Les formes moins affectées par la diagenèse sont les *Discoaster* et les *Coccolithus* de grande taille. Cependant, quand la diagenèse se manifeste elle produit des dissolutions au niveau des bras, des bifurcations et du

bouton central dans les *Discoaster* et presque toujours au niveau de l'aire centrale dans les Coccolithophoridés.

Une étude comparative avec d'autres échantillons du Miocène des environs de Lisbonne, affectés aussi par la diagenèse et les recristallisations, permet quelques remarques:

— les *Discoaster*, formes assez résistantes, sont pratiquement absentes; les quelques individus présents appartiennent à deux espèces seulement;
— les phénomènes de recristallisation sont beaucoup plus importants dans le matériel de Lisbonne;
— des formes assez résistantes comme *Triquetrorhabdulus*, *Sphenolithus* et *Scyphosphaera* sont très rares ou même absentes.

Les échantillons du leg 12, principalement du «site» 119, sont assez riches et présentent une grande variété d'espèces. Dans tous les échantillons les *Discoaster*, *Cyclococcolithus leptoporus*, *Coccolithus pelagicus* et *Reticulofenestra pseudoumbilica* sont assez nombreux.

Les différences entre le matériel du golfe de Biscaye et celui de Lisbonne peuvent être expliquées par:

— la différence de latitude, liée aux différences de température des eaux;
— le paléorelief du bassin où la sédimentation s'est effectuée;
— la proximité du rivage.

La datation a été faite en tenant compte les associations caractéristiques de la biozonation de E. MARTINI. En ce qui concerne le «site» 119, «cores» 11 et 8, les associations présentes ne sont pas caractéristiques; cependant elles ont été datées des zones NN1-NN2 (PERCH-NIELSEN, 1972, p. 1004).

Il faut noter la présence de formes reconnues jusqu'à présent comme appartenant à des biozones plus récentes: *C. taganus* (daté des zones NN4-NN3?) (FONSECA, 1976, 1977), *R. pseudoumbilica* (signalée seulement à partir de la base de NN3), *D. variabilis* (connu jusqu'à présent à partir de NN5), *C. leptoporus* et *S. abies* (signalés seulement à partir de la base de NN3).

La présence de *S. belemnos* dans les échantillons du «core» 7 permet leur datation de la zone NN3. On signale comme pour les «cores» 8 et 11, la présence de formes considérées comme plus récentes: *D. variabilis* et *S. abies*.

Les échantillons du «core» 6 sont datés de la zone NN5 étant donné la présence de l'indice zonal (*Sphenolithus heteromorphus*) associé aux derniers *Coronocyclus nitescens*. L'association de *D. exilis*, *C. leptoporus* et *S. abies* avec les derniers *D. deflandrei* et les premiers *C. macintyrei* permet de dater les échantillons du «core» 5 de la zone NN6. À noter la présence de *C. taganus* cité pour la première fois en NN6.

La présence de *D. calcaris* dans les échantillons du core «4» les datent de la zone NN10. L'absence de *D. deflandrei*, abondant depuis NN1-NN2 jusqu'à NN6, permet de penser aussi à cette âge.

En ce qui concerne le «site» 118, «cores» 5 et 6, les associations présentes ne sont pas caractéristiques. K. PERCH-NIELSEN (1972, p. 1004) les a datées des zones NN10-NN12 (?). Aucun des indices zonales n'a été encore signalé.

La présence de *C. marismontium* et *R. claviger* dans l'échantillon «5 CC» permet leur attribution à l'ensemble NN10-NN12; l'absence des *Discoaster* ne permet pas de précisions dans l'intervalle NN10-NN12. On note la présence de formes comme *C. aequiscutum* et *D. confossus*, pas encore signalées plus haut que NN5.

La datation et la répartition chronostratigraphique des espèces signalées sont figurées dans les figures 3 et 4.

BIBLIOGRAPHIE

ARRIBAS, M. S. M. (1977): *Contribución al estudio de los Discoastéridos*. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.), 75, pp. 115-165, 4 figs., Lám. I-V.

BARTOLINI, C. (1970): *Coccoliths from sediments of the western Mediterranean*. Micropaleontology, vol. 16, n.° 2, pp. 129-154, pls. 1-8.

BLACK, M. et BARNES, B. (1961): *Coccoliths and discoasters from the floor of the South Atlantic Ocean*. J. Roy. Micr. Soc., vol. 80, part 2, pp. 137-147, pl. 19-26.

BLOW, W. H. (1969): *Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy*. Proc. Ist. Internat. Conf. Plankt. Microfoss., Leiden, 1, pp. 199-422, 52 pls.

BOUDREAUX, J. E. et HAY, W. W. (1969): *Calcareous nannoplankton and biostratigraphy of the late Pliocene-Pleitocene-Recent Sediments*. Rev. Esp. Micropal., Madrid, vol. 1, n.° 3, pp. 249-292, pl. I-X.

BRAMLETTE, M. N. et RIEDEL, W. R. (1954): *Stratigraphic value of Discoasters and some other microfossils related to recent Coccolithophores*. Journal of Paleontology, Lawrence, vol. 28, n.° 4, pp. 385-403, pl. 38-39, 3 text-figs.

BRAMLETTE, M. N. et WILCOXON, J. A. (1967a): *Middle Tertiary calcareous nannoplankton of the Cipero section, Trinidad, W. I.* Tulane Stud. Geol., vol. 5, pp. 93-131, 10 pls.

(1967b): Discoaster druggi *nom. nov. pro* Discoaster extensus *BRAMLETTE et WILCOXON 1967*, non *HAY, 1967*. Tulane Stud. Geol., vol. 5, p. 220.

BUKRY, D. (1971): *Coccolith stratigraphy Leg 6, Deep Sea Drilling Project*. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Washington (U. S. Government Printing Office), vol. VI, pp. 965-1004, 8 plates, 8 figs.

(1973): *Coccolith stratigraphy, Eastern Equatorial Pacific, Leg 16, Deep Sea Drilling Project*. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Washington (U. S. Government Printing Office), vol. XVI, pp. 653-711, 5 plates, 4 figs.

BYSTRICKA, H. (1964): *Les Coccolithophoridés (Flagellés) de l'Eocène supérieur de la Slovaquie*. Geol. Sborn, vol. 15, pp. 203-225, pl. 5-8.

CLOCCHIATTI, M. (1971): *Contribution à l'étude du nannoplancton calcaire du Neogène d'Afrique du Nord*. Mém. Mus. Nat. d'Histoire Nat., Paris, nouv. sér., sér. C, tome XXIII, 135 pp., pl. I-XL, 22 figs., 4 tabl.

COHEN, C. L. D. (1964): *Coccolithophorids from two Caribbean deep-sea cores*. Micropaleontology, vol. 10, pp. 231-250, 6 pl.

(1965a): *Coccoliths and Discoasters from Adriatic bottom sediments*. Leidsche Geol. Meded., vol. 35, pp. 1-44, pl. 1-25.

(1965b): *Coccoliths and Discoasters, some aspects of their geologic use*. Geol. en Mijn., vol. 55, pp. 337-344, 3 pls.

COHEN, C. L. D. et REINHARDT, P. (1968): *Coccolithophorids from the Pleistocene Caribbean deep-sea Core CP 28*. Neu. Jb. Geol. Paläontol. Abh., vol. 131, n.° 3, pp. 289-304, pl. 19-21.

COLOM, G. et GAMUNDI, J. (1951): *Sobre la extension e importancia de las «Moronitas» a lo largo de las formaciones aquitano — burdigalienses del estrecho Nortbético*. Rev. Estud. Geol., vol. 7, n.° 14, pp. 331-385, pl. 25-36.

DEFLANDRE, G. (1934): *Les Discoasteridés, microfossiles calcaires incertae sedis*. Bull. Soc. Franç. Micr., vol. 3, pp. 59-67, 31 figs.

(1952): *Classe des Coccolithophoridés* in *P. P. GRASSÉ*. Traité de zoologie, vol. 1, fasc. 1, pp. 439-470, figs. 339-364 bis.

DEFLANDRE, G. et FERT, C. (1954): *Observations sur les Coccolithophoridés actuels et fossiles en microscopie ordinaire et électronique*. Ann. Paléont., Paris, t. 40, pp. 115-176, pl. I-XV, 127 figs.

EDWARDS, A. R. et PERCH-NIELSEN, K. (1975): *Calcareous Nannofossils from the Southern Southwest Pacific, Deep Sea Drilling Project, Leg 29*. In KENNETT, J. P., HOUTZ, R. E. et al., Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Washington (U. S. Government Printing Office), vol. XXIX, pp. 469-539, 21 plates, 11 tables.

FUCHS, R. et STRADNER, H. (1977): *Über Nannofossilien im Badenien (Mittelmiozän) der Zentralen Paratethys*. Beitr. Paläont. Österr., Wien, n.° 2, pp. 1-58, 8 tafel, 3 tabelle, 5 abb.

GARTNER, Jr., S. (1967): *Calcareous nannofossils from Neogene of Trinidad, Jamaica and Gulf of Mexico*. Univ. Kansas, Paleont. Contr., n.° 29, pp. 1-7, 10 pl.

HAQ, U. Z. B. (1966): *Electron microscope studies on some upper Eocene calcareous nannoplankton from Syria*. Stockolm Contr. Geol., vol. 15, pp. 23-37, 6 pl., 1 text-fig.

(1968): *Studies on upper Eocene calcareous nannoplankton from NW Germany*. Stockolm Contr. Geol., vol. 18, pp. 13-74, 11 pls., 3 text-figs., 3 tabls.

HASLE, G. R. (1960): *Plankton coccolithophorids from the subantartic and equatorial Pacific*. Nytt. Mag. Bot., vol.8, pp. 77-88, 3 pls., 2 text-figs.

HAY, W. W. et TOWE, K. M. (1962): *Electronmicroscopic examination of some coccoliths from Donzacq (France)*. Eclog. Geol. Helvet., vol. 55, pp. 497-517, 10 pls., 2 text-figs.

HAY, W. W.; MOHLER, H. P. et WADE, M. E. (1966): *Calcareous nannofossils from Nal'Chik (Northwest Caucasus)*. Eclog. Geol. Helvet., vol. 59, pp. 379-399, pl. 1-13.

HAY, W. W.; MOHLER, H. P.; ROTH, P. H.; SCHMIDT, R. R. et BOUDREAUX, J. E. (1967): *Calcareous nannoplankton zonation of the Cenozoic of the Gulf Coast and Caribbean-Antillean area, and transoceanic correlation*. Trans. Gulf Coast Assoc. Geol. Soc., vol. 17, pp. 428-480, pl. 1-13.

KAMPTNER, E. (1944): *Coccolithineen Studien in Golf von Neapel*. Wiener Botanischen Zeitschrift (Österr. Bot. Z.), vol. 93, pp. 138-147.

(1954): *Untersuchungen über den Feinbander Coccolithen*. Arch. Protistenk., vol. 100, pp. 1-90, 50 figs.

(1964): In BACHMAYER, F., *Untersuchung einer kluftfüllung im Steinbruch Staatz (Kautendorf), Nordliches Niederösterreich*. Naturhist. Mus. Wien Ann., vol. 67, pp. 181-187, 2 pls., 4 figs.

(1967): *Kalkflagellaten — Skelettreste aus Tiefseeschlamm des Südatlantischen Ozeans*. Naturhist. Mus. Wien Ann., vol. 71, pp. 117-198, 24 pls., 30 text-figs.

LEVIN, H. L. (1965): *Coccolithophoridae and related microfossils from the Yazoo Formation (Eocene) of Mississipi*. Journal of Paleontology, Lawrence, vol. 39, n.° 2, pp. 265-272, pl. 41-43.

LEVIN, H. L. et JOERGER, A. P. (1967): *Calcareous nannoplankton from the Tertiary of Alabama*. Micropaleontology, vol. 13, pp. 163-182, 4 plates.

LOCKER, S. (1968): *Biostratigraphie des Alttertiärs von Norddeutschland mit Coccolithophoriden*. Monatsber. Dtsch. Akad. Wissensch., Berlin, vol. 10, n.° 3, pp. 220-229, 2 tafel.

LOHMANN, H. (1902): *Die Coccolithophoridae eine Monographie der Coccolithen bildenden Flagellaten, zugleich ein Beitragzur Kenntniss der Mittelmeeranftriebs*. Arch. Protistenk., vol. 1, pp. 89-165, pl. 4-6.

MARTINI, E. (1965): *Mid.-Tertiary calcareous nannoplankton from Pacific deep-sea cores*. In W. F. WHITTARD and R. B. BRADSHAW (ed.). Submarine geology and geophysics, London, Butterworths, pp. 393-411, pl. 33-37, text-figs. 153.

(1969): *Nannoplankton aus dem Latdorf (locus typicus) und weltweite Parallelisierungen im oberen Eozän und unteren Oligozän*. Senckenb. Leth., vol. 50, pp. 117-159, 4 pls., 4 figs.

(1976): *Cretaceous to recent calcareous nannoplankton from the central Pacific Ocean (DSDP leg 33)*. In SCHLANGER, S. Ó., JACKSON, E. D. et al., Initial Reports of Deep Sea Drilling Project, Washington (U. S. Government Printing Office), vol. XXXIII, pp. 383-423, 13 plates, 6 tables.

MARTINI, E. et BRAMLETTE, M. N. (1963): *Calcareous nannoplankton from the experimental Mohole drilling*. J. Paleont., vol. 37, pp. 845-856, pl. 102-105, 2 text-figs.

MARTINI, E. et WORSLEY, T. (1971): *Tertiary calcareous nannoplankton from the western equatorial Pacific*. In WINTERER, E. L., RIEDEL, W. R., et al., Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Washington (U. S. Government Printing Office), vol. VII, pp. 1471-1507, 8 tables, 3 figs.

MASLOV, V. P. (1963): *Klass Chrysomonadineae Khrizomonady*, pp. 152-161, 42 figs., in ORLOV, Y. A.: *Osnovy paleontologii (Foundations of paleontology)*, tom. 14, Moskva, Izdat. Akad. Nauk SSSR, 698 p., 34 pls.

McINTYRE, A.; BE, A. W. H. et PREIKSTAS, R. (1967): *Coccoliths and the Pliocene-Pleistocene boundary*. Progr. Oceanography, vol. 14, pp. 3-25, pl. 1-6, text-fig. 1-5.

MÜLLER, C. (1974): *Calcareous Nannoplankton, Leg 25 (Western Indian Ocean)*. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Washington, vol. XXV, pp. 579-633, 1 fig., 2 table, 19 pls.

MURRAY, G. et BLACKMANN, V. H. (1898): *On the nature of coccospheres and rhabdospheres*. Roy. Soc. London, Philos. Trans., ser. B, Biol. Ser., vol. 190, pp. 427-441, pl. 15, 16.

NARASIMHAN, T. (1961): *Eocene discoasters and coccolithophorus from central California*. Univ. microfilms, Inc. Ann Arbor, London, 1961 (1964), 209 pp., 4 tabl., 10 pls.

NOEL, D. (1965): *Sur les coccolithes du Jurassique européen et d'Afrique du Nord. Essai de classification des coccolithes fossiles*. Ed. C. N. R. S., Paris, 209 p., pl. I-XXIX, figs. 1-74.

PERCH-NIELSEN, K. (1972): *Remarks on late Cretaceous to Pleistocene coccoliths from the North Atlantic* in LAUGHTON, A. S. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Washington, vol. XII, pp. 1003-1069, pl. 1-22.

ROTH, P. H. (1973): *Calcareous Nannofossils, leg 17, Deep Sea Drilling Project*, in WINTERER, E. L., EWING, J. L. et al. Initial Reports of Deep Sea Drilling Project, Washington (U. S. Government Printing Office), vol. XVII, pp. 695-795, 27 plates, 98 tables.

SCHILLER, J. (1930): *Coccolithinae* in RABENHORST, L.: *Kryptogamen-Flora*. Leipzig, vol. 10, pt. 2, pp. 89-267, 137 figs.

STRADNER, H. (1959): *First report on the discoasters of the Tertiary of Austria and their stratigraphic use*. Proc. Fifth World Petrol. Congr., New York, 1959, vol. I, pp. 1081-1095, 30 figs.

(1961): *Vorkommen von Nannofossilien in Mesozoikum und Alttertiar*. Erdoel. Erdgas Zeitschr., vol. 77, pp. 77-89, 99 figs.

STRADNER, H. et PAPP, A. (1961): *Tertiäre Discoasteriden aus Osterreichs und deren Stratigraphische Bedentung mit Hinweisen auf Mexico, Rumänien und Italien*. Jahrb. Geol. Bundesanst Wien. Sonderband 7, 159 p., 42 pls.

STRADNER, H. et EDWARDS, A. R. (1968): *Electron microscopic studies on Upper Eocene Coccoliths from the Oamaru Diatomite, New Zealand*. Jahrb. Geol. Bundesanst. Wien, Sonderband 13, 66 pp., 48 pls., 10 figs.

TAN SIN HOK (1927): *Discoasteridae incertae sedis*. Proc. Sect. Sc. K. Akad. Wet. Amsterdam, vol. 30, n.° 3, pp. 411-419, 14 figs.

WILCOXON, J. A. (1970): Cyclococcolithina *WILCOXON nom. nov. (nom. subst.) pro* Cyclococcolithus *KAMPTNER 1954*. Tulane Stud. Geol. Paleont., vol. 8, pp. 82-83.

WISE, S. W. Jr. (1973): *Calcareous Nannofossils from cores recovered during leg 18, Deep Sea Drilling Project. Biostratigraphy and observations of diagenesis*. In KULM, L. D., von HUENE, R. et al. Initial Reports of Deep Sea Drilling Project, Washington (U. S. Government Printing Office), vol. XVIII, pp. 569-615, 10 plates, 2 figs., 6 tables.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

PLANCHE I

Figure 1 — *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER, × 5.800. Vue distale. Échantillon 119.5.2.59-60.

Figure 2 — *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER, × 5.800. Vue proximale. Remarquer l'arrangement en «bouton de manchette» du coccolithe. Échantillon 118.6.2.19-21.

Figure 3 — *Cyclococcolithus leptoporus* (MURRAY et BLACKMANN) KAMPTNER, × 5.600. Vue distale. Échantillon 119.8.4.20-21.

Figure 4 — *Cyclococcolithus leptoporus* (MURRAY et BLACKMANN) KAMPTNER, × 5.800. Vue distale. Échantillon 119.5.2.59-60.

Figures 5 a-c — Échantillon 119.7.2. 80-81.
a — *Discoaster deflandrei* BRAMLETTE et RIEDEL, × 6.000. Face distale.
b — *Coronocyclus nitescens* KAMPTNER, × 6.000.
c — *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER, × 6.000. Vue distale.

Figure 6 — *Discolithus confossus* (HAY, MOHLER et WADE) CLOCCHIATTI, × 12.000. Vue proximale. Échantillon 118.5.CC.

Figure 7 — *Cyclococcolithus aequiscutum* GARTNER, × 3.750. Échantillon 119.7.2.80-81.

Figure 8 — *Cyclococcolithus aequiscutum* GARTNER, × 15.000. Échantillon 119.7.2.130-131.

Figures 9-10 — *Helicosphaera carteri* (WALLICH) KAMPTNER. Vue proximale d'un placolithe.
9 — Échantillon 119.8.4.20-21, × 5.000.
10 — Échantillon 118.8.5.CC, × 12.000.

Figures 11 a-b — Échantillon 119.7.2.80-81.
a — *Reticulofenestra pseudoumbilica* (GARTNER) GARTNER, × 5.800. Vue proximale.
b — *Sphenolithus abies* DEFLANDRE, × 5.800. Vues latérale et basale.

PLANCHE I

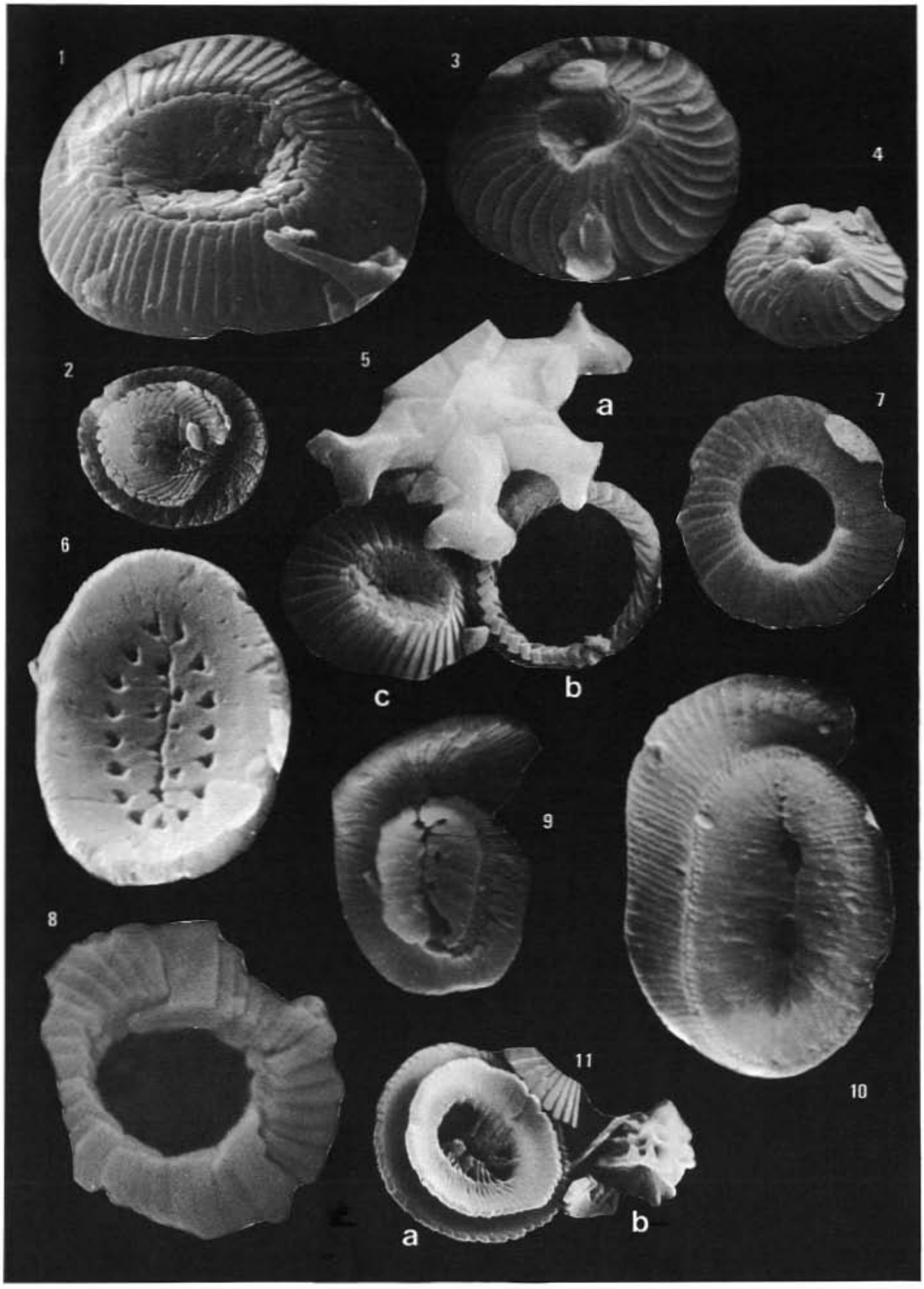


PLANCHE II

Figures 1 a-c — Échantillon 119.7.2.80-81.

a — *Reticulofenestra pseudoumbilica* (GARTNER) GARTNER, × 5.800. Vue proximale.

b — *Coronocyclus nitescens* KAMPTNER, × 5.800. Vue proximale.

c — *Discoaster deflandrei* BRAMLETTE et RIEDEL, × 5.800. Face distale.

Figure 2 — *Discoaster molengraaffi* TAN SIN HOK, × 6.000. Vue proximale. Échantillon 119.6.3.130-131.

Figure 3 — *Discoaster adamanteus* BRAMLETTE et WILCOXON, × 5.000. Face proximale avec le bouton central. Échantillon 119.4.1.90-91.

Figure 4 — *Rhabdosphaera claviger* MURRAY et BLACKMANN, × 12.000. Vue latérale. Échantillon 118.5.CC.

Figures 5-7 — *Discoaster deflandrei* BRAMLETTE et RIEDEL, × 6.000. Vues de la face distale.

5 — Échantillon 119.6.3.130-131, × 6.000.

6 — Échantillon 119.6.1.142-143, × 6.000.

7 — Échantillon 119.11.1.30-31, × 6.000.

Figure 8 — *Discoaster druggi* BRAMLETTE et WILCOXON, × 6.000. Face distale. Échantillon 119.6.1.142-143.

Figures 9-10 — *Discoaster adamanteus* BRAMLETTE et WILCOXON. Face distale vue sous différents angles.

9 — Échantillon 119.7.2.80-81, × 11.500.

10 — Échantillon 119.6.1.142-143, × 6.000.

Figure 11 — *Discoaster variabilis* MARTINI et BRAMLETTE, × 5.500. Face distale. Échantillon 119.4.1.90-91.

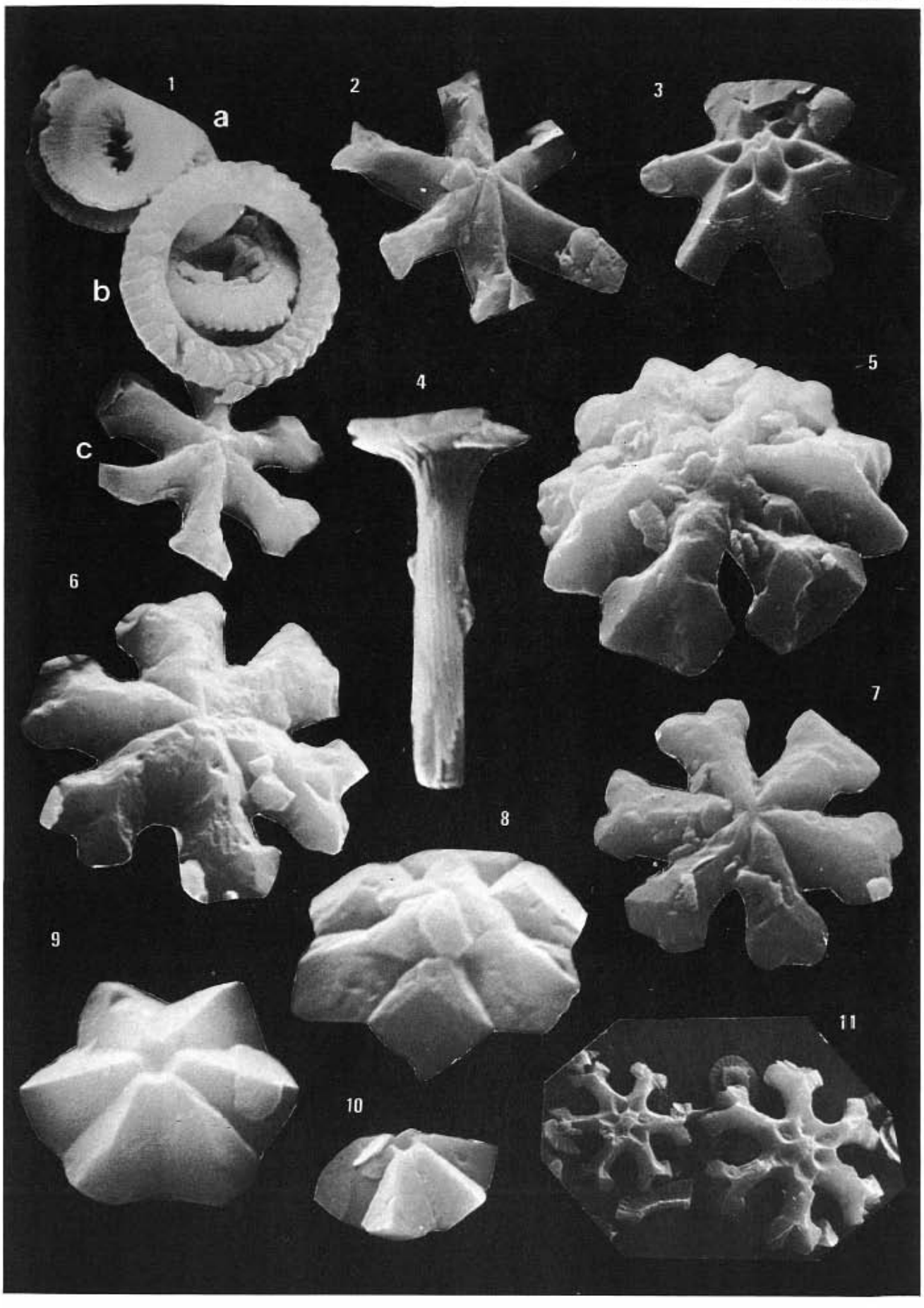



PLANCHE II