Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 62 (1969)

Heft: 2

Artikel: Biostratigraphie (Paléocène à Eocène moyen) d'une coupe dans le Taurus de Beyschir (Turquie) : Etude des "Nummulites cordelées" et révision de ce groupe

Autor: Butterlin, Jacques / Monod, Olivier

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163715

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Eclogae geol. Helv.	Vol. 62/2	Pages 583–604	Avec 2 figures dans le texte et 6 Planches (I–VI)	Bâle, déc. 1969

Biostratigraphie (Paléocène à Eocène moyen) d'une coupe dans le Taurus de Beysehir (Turquie). Etude des «Nummulites cordelées» et révision de ce groupe.

par JACQUES BUTTERLIN et OLIVIER MONOD

ABSTRACT

An interesting stratigraphical succession from Paleocene to Lutetian is described in the Taurus range. The stratigraphy is based upon macroforaminifera, among which the "Nummulites cordelées" show distinctive interest.

A critical study of the genera and subgenera in the group of "Nummulites cordelées" leads the author (J. B.) to regard *Ranikothalia* Caudri, 1944, from the Paleocene—lower Eocene, as the valid genus in that group. The author shows, furthermore, that the only valid American species is *Ranikothalia bermudezi* (D. K. PALMER), 1934. Of the two sets of "Nummulites cordelées" discovered by O. MONOD in Turkey, where they appear in succession, the first one, dating from the (upper?) Paleocene and the (lower?) Ilerdian, corresponds to a new species: *Ranikothalia solimani* nov. sp.; the second one, dating from the (lower, middle?) Ilerdian, seems belong to the species constituted by the pair *Ranikothalia sahnii* DAVIES, 1952 / *R. savitriae* DAVIES, 1952.

BIOSTRATIGRAPHIE DE LA COUPE DE SULEYMANIYE, (TAURUS OCCIDENTAL)

par OLIVIER MONOD et JACQUES BUTTERLIN

I. Introduction

Entre Konya et Antalya, la chaîne du Taurus sud-anatolien, large de cent à deux cents kilomètres, est constituée, pour une large part, de hautes chaînes calcaires qui s'allongent NE-SW, mais aussi de terrains allochtones de natures diverses. Au Sud du lac de Beysehir, une puissante série calcaire autochtone, reposant sur des schistes ordoviciens, se développe sur 1.500 à 2.000 mètres d'épaisseur. L'étude géologique ne permet généralement pas d'établir une stratigraphie avec la précision nécessaire pour une subdivision par étages, sur une grande partie de la série carbonatée. Il faut, toutefois, excepter les niveaux calcaires tout à fait terminaux, qui appartiennent au Nummulitique, et où la microfaune, parfois très abondante, permet, localement, d'établir une succession biostratigraphique avec une zonation précise.

Adresse des Auteurs: JACQUES BUTTERLIN, Laboratoire de micropaléontologie et de géologie de l'Amérique Latine de l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud. 92 – Saint-Cloud – France. OLIVIER MONOD, Laboratoire de géologie historique, Faculté des Sciences, 91 – Orsay – France.

Le Nummulitique, qui couronne la série autochtone, correspond à deux ensembles de couches à faciès différent: à la base, une série à faciès calcaire, à Nummulites bien visibles, en gros bancs clairement stratifiés, faisant suite, en concordance apparente, aux calcaires crétacés sous-jacents; surmontant les calcaires à Nummulites (le plus souvent par l'intermédiaire de quelques mètres de marno-calcaires à Globigérines) vient une succession de grès calcareux et de marnes, de type flysch, d'âge *lutétien*.

L'épaisseur des calcaires nummulitiques est variable, comprise entre 10 et 50 mètres. La cartographie détaillée de la région a permis de les suivre sur une centaine de kilomètres; ils constituent donc un excellent horizon repère. Pourtant les coupes de cet horizon varient notablement d'un point à un autre, tant par l'épaisseur globale que par l'importance respective que prennent les différents niveaux.

Ainsi, une coupe décrite près d'Uzümlü (MONOD et SIGAL, 1966) avait signalé la présence, au-dessus de niveaux probablement dessalés, de quelques bancs contenant une microfaune du Paléocène, suivis par une vingtaine de mètres de calcaires appartenant à l'Eocène inférieur et moyen; mais la faible épaisseur du niveau paléocène ne permettait pas l'étude stratigraphique détaillée. En 1967 et 1968, une autre coupe a été échantillonnée près de Suleymaniye et elle montre clairement, sur une quarantaine de mètres, la succession: Paléocène–Eocène inférieur et moyen.

Le Paléocène est actuellement peu connu dans les chaînes tauriques, un peu mieux dans le reste de l'Anatolie, où il est le plus souvent identifié par des macrofaunes. BLUMENTHAL (1955) signale des microfaunes paléocènes au Nord du Bolkar Dag, avec *Miscellanea* sp., *Alveolina* cf. *A. primaeva* Reichel, *Discocyclina* sp., *Gypsina* sp. Récemment, A. DIZER (1968) a décrit une microfaune paléocène et éocène inférieure à Haymana, au sud-ouest d'Ankara.

Dans les chaînes tauriques, le Paléocène est représenté dans la province de Mugla par quelques mètres de calcaires à Globigerinidae (RICHARD, 1967). Dans le Taurus lycien oriental, à Korkuteli, un Paléocène semblable, à microfaunes planctoniques (*Globorotalia,* Globigérines) a été reconnu, sous un Yprésien clastique à *Nummulites globulus* Leymerie, *N. pratti* d'Archiac & Haime, *N.* sp. cf. *N. rotularius* Deshayes (POISSON, 1967). Enfin, dans le Taurus d'Isparta, sur le Barla Dag, les couches de passage au flysch sont d'âge paléocène, avec *Discocyclina seunesi* Douvillé et *Distichoplax* sp. (GUTNIC, 1967). Dans le Sud-Est de la Turquie, la formation de Germav est datée du Paléocène par une faune de Globigérines.

En Iraq, les calcaires de Sinjar, d'âge paléocène, contiennent entre autres: *Alveolina primaeva, A. globosa* (Leymerie), *Miscellanea miscella* (d'Archiac & Haime), *Saudia labyrinthica* Grimsdale, *Discocyclina* sp., *Idalina sinjarica* Grimsdale, *Nummulites atacicus* Leymerie, *Opertorbitolites* sp.; cette association est proche de celle du Taurus de Beysehir.

Plus à l'Est, à la frontière Indo-Pakistanaise, les formations de Ranikot (Paléocène) et de Laki (Paléocène supérieur) présentent également des affinités faunistiques avec le Taurus sud-anatolien.

La coupe donnée ici est continue du Paléocène au Lutétien inférieur et constitue un exemple caractéristique de succession faunistique, pour un certain nombre de macroforaminifères paléocènes et éocènes. Il aurait été intéressant d'analyser, de même, la succession des Globigerinidae, mais la lithologie ne se prête pas à leur étude, les formes ne pouvant pas être séparées des roches, très compactes et dures.

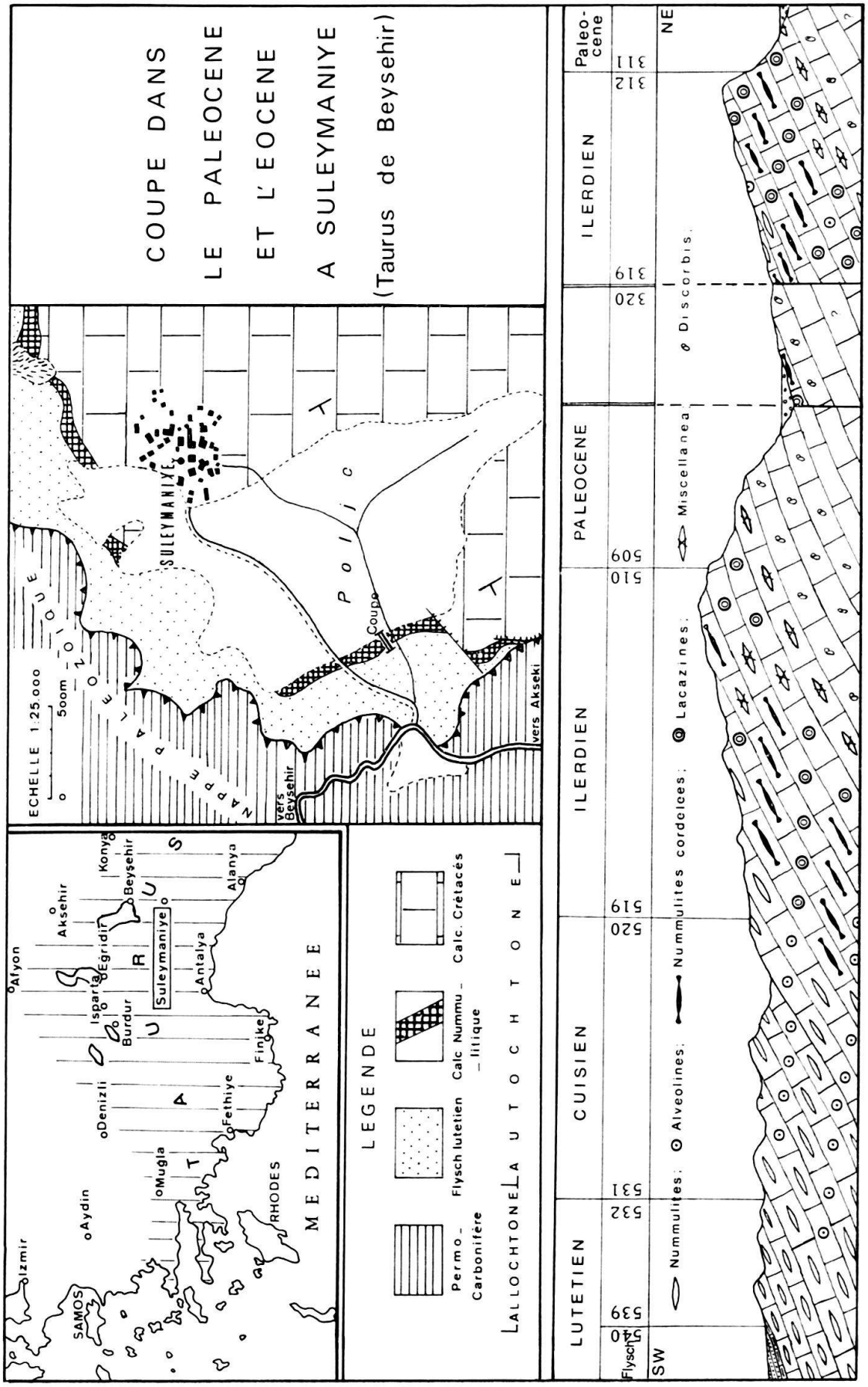


Fig. 1. Situation et coupe.

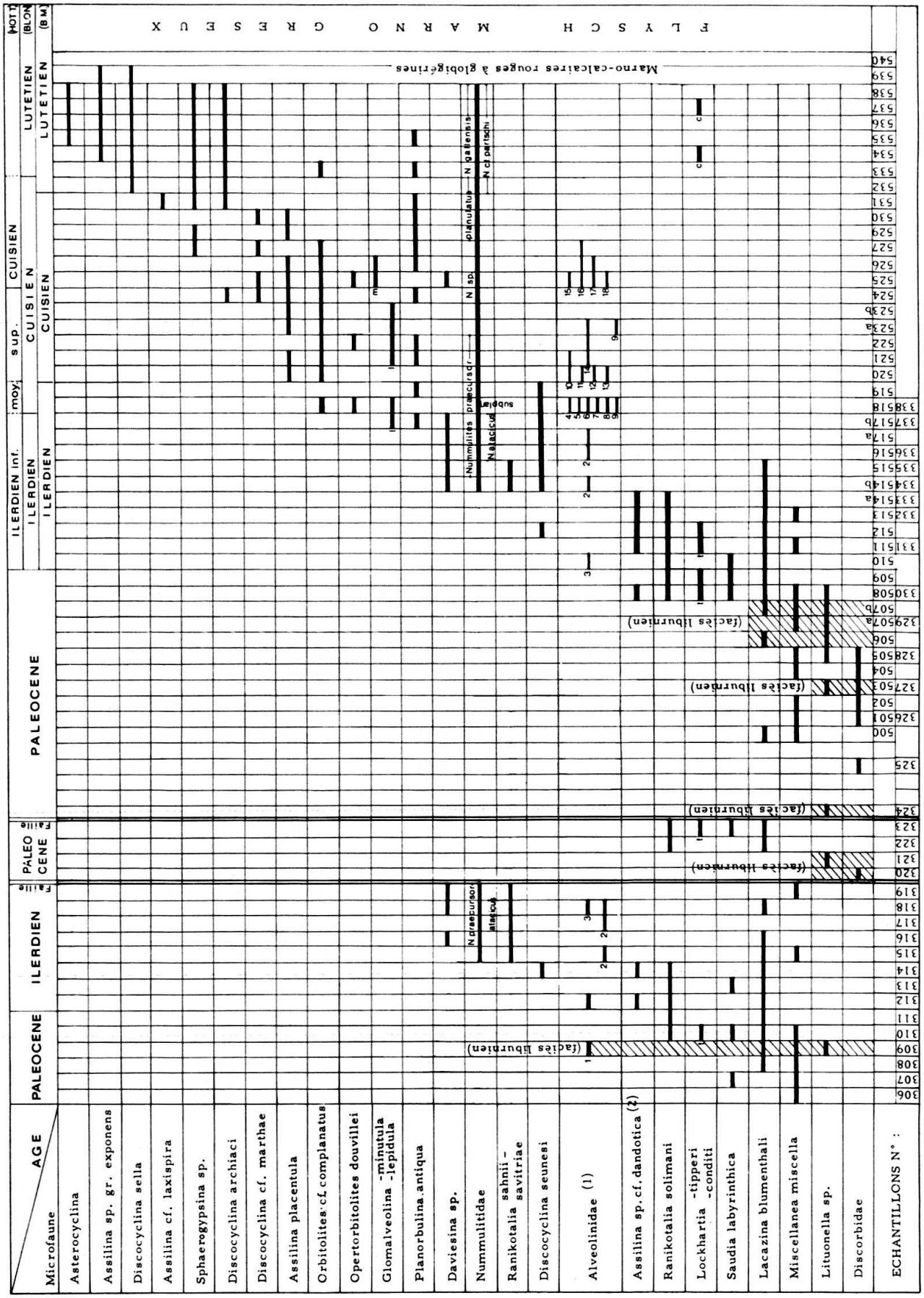


Fig. 2. Répartition stratigraphique des Foraminifères rencontrés dans la coupe de Suleymaniye (Taurus Occidental – Turquie).
Explication pour (1) et (2) voir page suivante.

II. Situation géologique de la coupe de Suleymaniye

La coupe décrite ici est située à une cinquantaine de kilomètres au Sud de Beysehir, le long d'un chemin qui relie la route de Beysehir à Akseki au village de Suleymaniye. Ce chemin se détache de la route à peu près au niveau du contact anormal qui sépare la nappe paléozoïque du flysch autochtone. Après avoir parcouru 500 mètres dans le flysch sub-horizontal, le chemin traverse une barre de calcaires nummulitiques, puis il débouche sur un petit polje, que domine au Nord le village de Suleymaniye. La cartographie montre que la barre nummulitique représente les dernières assises calcaires de la série carbonatée autochtone.

La coupe de la barre nummulitique (Fig. 1) montre, de bas en haut:

– un premier ressaut, haut de quelques mètres, formé de calcaires gris à Nummulites, en bancs de 0,20 m à 0,50 m, jointifs et bien stratifiés, avec un pendage d'une vingtaine de degrés vers l'Ouest;

– un deuxième ressaut est séparé du premier par une faille peu importante qui redouble la série. Les calcaires nummulitiques affleurent sur une soixantaine de mètres avec un pendage ouest, jusqu'au flysch, sous lequel ils disparaissent.

La position de la coupe, en bordure du polje, ne permet pas de voir directement sur quels niveaux reposent les couches les plus inférieures, à faciès «liburnien». Cependant, des échantillons ont été prélevés, latéralement, sous les calcaires à Nummulites, jusqu'à des niveaux à débris de Rudistes, situés une trentaine de mètres plus bas. La datation de ces niveaux reste toutefois imprécise, faute de trouver des micro-

Explication pour Figure 2:

(1) Les Alvéolines, déterminées par L. HOTTINGER à qui nous en sommes trés reconnaissants, correspondent aux numéros figurés sur le tableau:

1. *Alveolina* sp. cf. *A. primaeva* Reichel
2. *A. aramaea* Hottinger
3. *A.* sp. cf. *A. globula* Hottinger
4. *A. corbarica* Hottinger (pl.V, fig. 8)
5. *A. pisiformis* Hottinger (pl.VI, fig. 6)
6. *A. leupoldi* Hottinger (pl.V, fig. 6)
7. *A. aragonensis* Hottinger
8. *A. ilerdensis* Hottinger (pl.VI, fig. 3)
9. *A. rotundata* Hottinger
10. *A. trempina* Hottinger
11. *A. recondita* Hottinger (pl. II, fig. 8)
12. *A. bronneri* Hottinger (pl.V, fig. 5)
13. *A.* gr. *oblonga* d'Orbigny
14. *A.* nov. sp. (forme sphérique, grande) (pl.VI, fig. 4)
15. *A. parva* Hottinger (pl.V, fig. 4)
16. *A. indicatrix* Hottinger
17. *A. rutimeyeri* Hottinger (pl.VI, fig. 5)
18. *A.* gr. *A. subpyrenaica* Leymerie

(2) Cette Assiline pourrait être nouvelle. Elle présente néanmoins des affinités avec *Assilina dandotica* Davies de la formation Ranikot. Elle n'est représentée ici que par des sections transversales, ce qui interdit de la décrire comme espèce nouvelle. Elle présente les caractères suivants:
Forme A (pl.V, fig. 2, 3): diamètre 1,7–2,8 mm; épaisseur = 1–1,4 mm; E/D = 0,41 à 0,80, nettement plus enflée que *A. dandotica* (E/D = 0,25 à 0,40); 4 à 5 tours de spire; nucléoconque petite = 100–150 microns. Il s'agit donc de formes A petites et très enflées, parfois subsphériques.
Forme B (pl.VI, fig. 7): diamètre = 2,1 à 7 mm (moyenne 4,5 mm); épaisseur 0,9 à 3,2 (moyenne 2,5 mm); E/D = 0,31–0,50; 6–7 tours de spire. Dans les formes A et B, la lame spirale est involute et s'amincit progressivement en direction de la région marginale. La lumière des loges est semi-involute. L'enroulement est très serré.
Elle se rencontre dans les niveaux les plus élevés du Paléocène et dans l'Ilerdien.

Signalons, d'autre part, la présence de: *Idalina sinjarica* Grimsdale (n° 309 et 323), et de *Dischoplax biserialis* (Dietrich) (n° 314, 321, 330, 332).

faunes caractéristiques. En particulier, les niveaux appartenant au Sénonien supérieur n'ont pu être identifiés, les seules microfaunes utilisables (situées assez bas) montant au plus dans le Sénonien inférieur. Le faciès «liburnien» à *Rhapydionina* semble apparaître dès le Sénonien, avec *Cuneolina, Dicyclina,* mais un faciès semblable se trouve aussi au Paléocène, à la partie inférieure de la coupe, avec *Lituonella liburnica* Stache (pl. I, Fig. 8), associée à *Miscellanea miscella.* Les niveaux intermédiaires (une trentaine de mètres) montrent des faciès de dessalure à petits Discorbidés et fragments d'Algues. On ne peut donc exclure la présence du Sénonien supérieur sous la coupe décrite, d'autant plus qu'une coupe, située plus au Nord, a fourni *Orbitoïdes media* sous les calcaires à Nummulites.

III. Biostratigraphie

Le tableau de la Figure 2 résume la succession des faunes, déterminées par A Blondeau (Nummulites), L. Hottinger (Alvéolines), A. Poignant (Microforaminifères) et l'un d'entre nous (J.B.) (autres Macroforaminifères).

L'identité des microfaunes et leur extension verticale étant reportées sur le tableau, le problème du choix des limites des étages s'est posé. La délimitation des étages a été faite d'après les associations faunistiques les plus représentatives; mais ce ne sont pas tant les limites entre les différents étages que la succession des différentes biozones que les auteurs ont voulu mettre en évidence. Pour cela, ils ont vérifié dans quelle mesure les changements de faunes correspondent ou non à des changements de faciès. Mis à part quelques échantillons dans le bas de la coupe, où apparaissent le faciès «liburnien», et un faciès probablement dessalé à *Discorbidae,* le reste de la coupe, de 508 à 539, ne montre pas de variations sensibles de faciès, ceux-ci oscillant entre des biomicrites et des biosparites mal triées, à foraminifères et débris d'organismes, remaniés à peu près sur place. L'étagement progressif des apparitions et disparitions des faunes atteste également l'absence de remaniements importants.

Au sommet de la coupe (539–540) le faciès calcaire passe brusquement à un marno-calcaire lité, à microfaunes pélagiques, puis aux grès et marnes du flysch. A ces changements, correspondent la disparition des faunes néritiques, puis des remaniements importants.

La limite inférieure de la coupe se situe dans le Paléocène, sans que l'on puisse observer ses rapports avec le Crétacé sous-jacent.

A la base de la série, le redoublement, pressenti sur le terrain, se marque, spectaculairement, par la répétition des associations faunistiques.

Les limites d'étages suivantes peuvent être proposées:

a. La limite Paléocène-Ilerdien[1])

L'Ilerdien représente ici les terrains à faune d'Alvéolines caractéristique situés entre le Paléocène et le Cuisien[1]). La limite Paléocène-Ilerdien se présente deux fois (311–312 et 509–510), marquée par l'apparition des Alvéolines de l'Ilerdien inférieur (Flosculines du groupe *A. globosa*).

[1]) Les auteurs ont adopté, à ce sujet, les conclusions du Colloque de l'Eocène, concernant les relations stratigraphiques du Paléocène, de l'Ilerdien et du Cuisien (Anonyme, 1968).

b. La limite Ilerdien-Cuisien

Comme le montre le tableau, cette limite donne lieu à une divergence d'interprétations, suivant les familles de foraminifères considérées:

Pour L. HOTTINGER, qui se base sur les Alvéolinidae, cette limite se place entre 524 et 525, les Alvéolines de l'Ilerdien supérieur (Zone à *Alveolina trempina*) étant remplacées par celles du Cuisien inférieur (Zone à *A. oblonga*)[2]).

Pour A. BLONDEAU qui a examiné les Nummulitidae, la limite se situe probablement entre 517 et 518 en raison de l'apparition de *Nummulites subplanulatus* Hantken et Madarasz.

La limite proposée ici se place un peu plus haut, entre 519 et 520, en raison de l'apparition d'*Assilina placentula* Deshayes, qui caractérise le Cuisien.

Ces divergences reflètent le manque de coordinations suffisantes entre les différentes faunes dans la définition même de l'Ilerdien.

c. La limite Cuisien-Lutétien

Cette limite peut être placée entre 531 et 532, en raison de la disparition d'*Assilina* sp. cf. *A. laxispira* (de la Harpe) et surtout de l'apparition de *Discocyclina sella* (d'Archiac). Pour A. BLONDEAU, elle pourrait se situer entre 532 et 533, en raison de l'apparition de *Nummulites gallensis* (Heim) et de *N.* sp. aff. *N. partschi* de la Harpe.

RÉVISION DES GENRES ET SOUS-GENRES DE NUMMULITES CORDELÉES
ÉTUDE DE TROIS ESPÈCES, DONT UNE NOUVELLE

par J. BUTTERLIN

I. Introduction

Le groupe des «Nummulites cordelées», dénomination introduite par M. de CIZANCOURT (1948) pour des Nummulitinae dont la caractéristique principale est l'existence d'une corde marginale perforée par des canaux radiaires grossiers, a donné lieu à de nombreux travaux. Cela s'explique, à la fois, par la structure particulière des formes qui le constituent et par leur importance stratigraphique, étant donné qu'elles caractérisent le Paléocène et l'Eocène inférieur des zones mésogéennes de l'Ancien et du Nouveau Continent.

Leur Systématique, en particulier au niveau du genre et de l'espèce, a fait l'objet de nombreuses discussions qui ne sont pas encore closes.

A l'occasion de l'étude des «Nummulites cordelées» des roches recueillies en Turquie méridionale par O. MONOD (cf partie 1) et de leur comparaison avec celles que l'auteur avait trouvées en République d'Haïti et, avec F. BONET, au Mexique (presqu'île du Yucatan), il a paru intéressant de procéder à une révision des genres et sous-genres de ce groupe.

[2]) Limites à l'intérieur de l'Ilerdien: elles ont été définies par Hottinger à partir des Alvéolines: Ilerdien inférieur – Ilerdien moyen: 517–518 = 337–338. Ilerdien moyen – Ilerdien supérieur: 518–519 ou 519–520.

II. Les genres et sous-genres de Nummulites cordelées

A. Historique

DAVIES (1927), dans son étude des lits de Ranikot, à Thal, dans le NW de l'Inde, a attribué les Nummulites cordelées qu'il y a rencontrées aux genres classiques *Nummulites* Lamarck, 1801, et *Operculina* d'Orbigny, 1826, tout en indiquant, d'ailleurs, que les formes qu'il place dans ce dernier genre sont aussi involutes que les vraies *Nummulites* (p. 275 et pl. XIX, fig. 13).

HANZAWA (1937), au cours de son étude des Nummulites cordelées du nord de la République d'Haïti (Grandes Antilles), a créé, pour elles, un genre nouveau, *Pellatispirella,* caractérisé par un enroulement involute, une lame spirale à double paroi, un système de canaux verticaux bien développés. Il a choisi comme espèce-type *Camerina matleyi* Vaughan, 1929, de la Jamaïque, l'autre espèce, nouvelle, étant *Pellatispirella antillea,* de la République d'Haïti.

BARKER (1939) a décrit des Nummulites cordelées du Mexique qu'il a placées dans les genres *Camerina* Bruguière, 1792 et *Operculinoides* Hanzawa, 1935.

VAUGHAN & COLE (1941) ont considéré que le genre *Pellatispirella* n'était pas valide et l'ont placé en synonymie avec *Miscellanea* Pfender, 1934, auquel ils ont rattaché les Nummulites cordelées américaines.

CAUDRI (1944), partant des travaux de DAVIES, in DAVIES & PINFOLD (1937), sur les Nummulites cordelées de l'Inde et de ses observations personnelles sur celles du Vénézuéla et de la Trinité, a procédé à une révision d'ensemble de ce groupe, unissant les formes du Nouveau et de l'Ancien Continent, dans un genre nouveau, *Ranikothalia,* dont nous préciserons plus loin les caractères, avec *Nummulites nuttalli* Davies, 1927, comme espèce-type.

Mme de CIZANCOURT (1948) considère le genre *Ranikothalia* comme non valide, les caractères qui le distinguent du genre *Nummulites* ne lui paraissant pas très typiques. De plus, les formes groupées par CAUDRI (1944) dans le genre *Ranikothalia* sont, les unes évolutes, les autres involutes, avec toute une série d'intermédiaires. Il s'agirait donc d'un genre polymorphe. Mme de CIZANCOURT préfère placer, dans ces conditions, les Nummulites cordelées dans le genre *Nummulites,* se réservant de préciser le type structural par une indication supplémentaire après le nom de genre.

COLE (1953) a procédé à une nouvelle révision de genres de la famille Nummulitidae. Il a placé les Nummulites cordelées dans le genre *Operculinoides,* qui se distingue de *Nummulites* par un accroissement marqué de la hauteur de la spire au cours de l'enroulement. *Ranikothalia* s'est donc trouvé placé en synonymie avec *Operculinoides.*

Il a régné, ensuite, une très grande confusion. La plupart des auteurs étudiant les formes américaines ont accepté le point de vue de COLE qui a, d'ailleurs, ultérieurement, placé *Operculinoides* en synonymie avec *Operculina* (1959) puis avec *Camerina* (1960). Par contre, les auteurs qui ont étudié les Nummulites cordelées de l'Ancien Continent les ont maintenues dans les genres *Ranikothalia, Nummulites, Operculina.* De plus, certains auteurs ont créé de nouveaux noms de genres ou de sous-genres. C'est ainsi qu'ABRARD (1956) a créé le sous-genre *Nummulitoides,* du genre *Operculina,* pour des Nummulites cordelées (uniquement formes B) à enroulement d'abord in-

volute, tendant à devenir progressivement moins involute, sans arriver à être totalement évolute. Ce sous-genre a été élevé au degré de genre par BARUT, BOUROULLEC & VILLATTE (1967). Ces auteurs ont placé en synonymie avec lui le genre *Neooperculinoides* Golev, 1961, et le sous-genre *Chordoperculinoides* Arni, 1965, créés dans l'intervalle.

Notons que les synonymies admises par BARUT, BOUROULLEC & VILLATTE (1967) pour *Nummulitoides* reposent uniquement sur les formes B, les formes-type A de ce genre étant inconnues.

Neooperculinoides a comme espèce-type *Operculina ammonoides* (Gronovius), in COLE (1959, pl. 29, fig. 5). Il correspond à des formes intermédiaires entre *Nummulites* et *Operculina*, c'est-à-dire à enroulement involute, sauf le dernier tour qui est évolute ou faiblement involute (par les prolongements latéraux des chambres) et qui présentent un accroissement rapide de la hauteur de la spire. Ce genre groupe des Nummulites cordelées, mais également d'autres Nummulitinae, en particulier son espèce-type n'est pas cordelée. La validité de ce genre avait déjà été mise en doute par TAMBAREAU (1966), étant donné que de nombreuses espèces classiques du genre *Operculina* présentent un enroulement de ce type.

Le sous-genre *Chordoperculinoides* du genre *Nummulites* a été créé par ARNI (1965) pour les Nummulites cordelées «réelles» (ARNI, 1966) du Paléocène supérieur, qui ont des formes B plates, involutes, «mais avec de nettes convergences morphologiques avec *Operculina*», marquées par une tendance à devenir évolutes dans le (ou les) dernier(s) tour(s). L'espèce-type est *Operculina bermudezi* D. K. Palmer, 1934, de Cuba, avec comme synonyme possible *Operculina sindensis* Davies, 1927. Il a placé dans le sous-genre *Ranikothalia* Caudri les Nummulites cordelées, qui ne seraient donc pas «réelles», du Paléocène inférieur, à formes B épaisses et totalement involutes. Il complète, pour ce sous-genre, l'espèce-type *Nummulites nuttalli* Davies, 1927, qui correspond uniquement aux formes B, par *N. thalicus* Davies, 1927, pour les formes A, suivant ainsi DAVIES (1949) lui-même. Il considère comme un synonyme de cette dernière *N.* (*Nummulites*) *senni* de Cizancourt, 1948, de La Barbade.

EAMES (1968) a repris l'étude des Nummulites cordelées de l'Ancien et du Nouveau Continent. Il a abouti à la conclusion que celles de l'Ancien Continent devaient être groupées dans un genre nouveau, *Sindulites*, dont l'espèce-type est *Operculina sindensis*. Il est caractérisé par un enroulement involute, une lame spirale à structure de *Nummulites*, c'est-à-dire n'étant pas traversée par des perforations grossières, sauf dans la corde marginale qui est, de plus, fortement enflée. La forme B est un peu plus grande et d'allure semblable à la forme A, plutôt plate. Il considère, d'autre part, que *Ranikothalia* n'est pas valide, les formes-types de ce genre, indiquées par ARNI (1965) devant être rattachées au genre *Nummulites*. Elles ne présentent pas, en effet, les caractères typiques des véritables Nummulites cordelées de l'Ancien Continent; les formes B n'ont pas une corde marginale très renflée et les formes A sont beaucoup plus petites et plus enflées que les formes B. Quant aux Nummulites cordelées américaines, elles possèdent une lame spirale grossièrement perforée sur toute son étendue. Il les place dans le sous-genre *Chordoperculinoides* du genre *Nummulites*, limité au Paléocène de la région des Caraïbes. Il en conclut qu'il n'existe aucune relation phylétique directe entre les formes de l'Ancien et du Nouveau Continent.

B. Etude critique

La Systématique a adopter pour les Nummulites cordelées doit découler de la nature de ce groupe.

S'agit-il simplement d'espèces de Nummulitidae appartenant à divers genres classiques (*Nummulites, Operculina, Operculinoides,* ce dernier de validité douteuse, son espèce-type *Nummulites willcoxi* Heilprin, 1882, appartenant réellement au genre *Nummulites,* d'après les observations de l'auteur au Mexique), et ayant présenté, au cours de leur évolution, une tendance, dans certaines branches, à développer une structure particulière de la corde marginale? Il s'agirait, dans ce cas, d'un phénomène de convergence, et il n'y aurait pas de relation phylétique directe entre les Nummulites cordelées à enroulement de type différent.

S'agit-il, au contraire, d'un groupe phylétique de Nummulitidae, spécialisé et particulier, qui a pris naissance au début du Tertiaire, s'est développé d'une manière explosive, avec des types morphologiques divers, dans l'ensemble des mers intertropicales et a disparu très rapidement sans descendance? C'est dans cet esprit que ARNI (1966) a cherché à établir le rôle de la corde marginale particulière de ces formes.

La courte répartition stratigraphique des Nummulites cordelées, identique dans le Monde entier, leur vaste répartition géographique, avec des caractères structuraux semblables, contrairement à ce que pense EAMES (cf *infra*), la grande taille de l'appareil embryonnaire qui semble indiquer des formes évoluées, amène l'auteur à adopter la seconde hypothèse.

Dans ce cas, il semble logique de grouper les Nummulites cordelées dans un ou plusieurs genres distincts, et il y a lieu, alors, de se poser la question de la validité de ceux qui ont été créés à cet effet.

Le premier, *Pellatispirella* Hanzawa, est à écarter immédiatement, son auteur ayant reconnu lui-même (1962), après COLE (1953), que son espèce-type n'appartient pas aux Nummulites cordelées.

Le genre *Ranikothalia* Caudri a comme espèce-type le couple *Nummulites nuttalli/ N. thalicus,* (si l'on suit ARNI, 1965), qui correspond bien, selon l'auteur, et contrairement à l'opinion de EAMES (1968), à des Nummulites cordelées. Nous considérons donc ce genre comme valide. Peut-il grouper l'ensemble des Nummulites cordelées? Cela pose plusieurs problèmes:

1. Y a-t-il lieu de placer dans des genres différents les Nummulites cordelées, suivant le degré d'involution de leur enroulement? La question peut déjà, en fait, se poser pour les autres Nummulitinae et COLE (1960), par exemple, y a répondu par la négative, en montrant qu'il existe tous les intermédiaires entre les types d'enroulement qui servent de base à cette séparation, la terminologie utilisée étant alors très subjective.

Le fait est encore plus typique pour les Nummulites cordelées où l'on observe des variations de ce caractère assez considérables au sein des populations et où les formes A et B ont souvent un enroulement différent. C'est ainsi que dans les exemplaires de *Ranikothalia antillea* (Hanzawa) recueillis en Haïti, tant par Hanzawa lui-même que par l'auteur, et au Mexique, par BONET et l'auteur, les formes A sont totalement involutes en général, et les formes B sont, parfois, semi-involutes à presque évolutes, dans les

derniers tours. (cf. BUTTERLIN & BONET, 1960, pl. 2, fig. 4 et 5). Ce caractère ne saurait donc être considéré comme générique ou subgénérique.

2. Y a-t-il, comme le pense EAMES (1968), une différence fondamentale, dans la structure de la lame spirale, entre les formes du Nouveau et de l'Ancien Continent, justifiant leur attribution à deux genres distincts?

Cette question est importante car elle met en question les relations phylétiques entre les deux groupes et les migrations qui leur sont liées.

En fait, comme l'ont déjà indiqué CAUDRI (1944) , de CIZANCOURT (1948), DAVIES (1949) et comme l'admet implicitement ARNI (1965), l'auteur, qui a pu comparer les formes de la République d'Haïti et du Mexique avec celles de Turquie (celles-ci uniquement en section, il est vrai), ainsi que certaines d'Afrique et d'Europe (cf *infra*), n'a observé aucune différence caractéristique de structure entre les lames spirales des formes des deux séries régionales (cf. pl. IV, par exemple). Il ne parait pas possible, en particulier, de déterminer leur origine géographique d'après cette structure. Il est parfois possible d'observer des pseudo-canaux grossiers, irréguliers, dans la lame spirale des Nummulites cordelées, en dehors de la corde marginale. Mais ils semblent dûs à une altération *post-mortem,* en raison des variations individuelles observées et du fait qu'ils accompagnent souvent les zones de discontinuité que constituent les piliers (cf. pl. IV, fig. 7). On les trouve aussi bien, d'ailleurs, dans les formes de l'Ancien Monde que dans celles du Nouveau Monde (cf. pl. II).

3. EAMES (1968) et, semble-t-il, ARNI (1968), considèrent comme seules Nummulites cordelées «réelles» celles qui ont une corde marginale épaissie, très gonflée, en champignon, débordant latéralement sur la lampe spirale, avec formation d'une gouttière, les autres ne présentant pas cet épaississement.

En fait, là encore, il s'agit d'un caractère très variable au sein des populations, et suivant les formes A et B. Les formes A américaines que l'auteur a étudiées et celles que SACHS Jr. (1957) a décrites, ne possèdent pas un tel épaississement dans les formes A et, dans les formes B, il présente un développement différent suivant les individus. Il en est de même pour les formes de Turquie étudiées par l'auteur. D'ailleurs, dans les formes A de Turquie de l'espèce *Ranikothalia solimani,* c'est seulement le dernier tour qui présente une corde marginale typique de Nummulite cordelée (cf. pl. I, fig. 2) et BARUT, BOUROULLEC & VILLATTE (1967) font la même observation pour les formes A de «*Nummulitoides sindensis*» qu'ils ont décrites.

Il ne s'agit donc pas, là encore, d'un caractère générique et subgénérique. D'ailleurs, DAVIES (1952) a montré l'existence de formes de transition (couple *Ranikothalia sahnii* Davies, 1952/*R. savitriae* Davies, 1952), entre les couples-type des deux sous-genres distingués par ARNI, et l'auteur a pu également en observer sur les formes du Sénégal (cf. *infra*).

En conclusion, compte tenu des remarques qui viennent d'être faites, l'auteur considère que toutes les Nummulites cordelées doivent être groupées dans un seul genre, *Ranikothalia,* qu'il n'y a pas lieu de diviser en sous-genres.

La définition de ce genre mérite d'être précisée, compte tenu des travaux postérieurs à sa création, concernant la structure des Nummulites cordelées, en particulier de ceux d'ARNI (1966).

Famille Nummulitidae

Sous-famille Nummulitidae

Genre **Ranikothalia** Caudri, 1944,

emend. Bull. Amer. Paleont., vol. 28, n° 114, p. 367–71.

Espèce-type: *Nummulites nuttalli* Davies, 1927 (forme B)/*N. thalicus* Davies, 1927 (forme A) (DAVIES, 1949 – ARNI, 1965).

Répartition stratigraphique: Paléocène-Eocène inférieur.

Répartition géographique: Mers mésogéennes de l'Ancien et du Nouveau Monde.

Synonymie:

- *Pellatispirella* (pars) Hanzawa, 1937, Journ. Paleont., vol. 11, n° 2, p. 114–5
- *Operculina* (*Nummulitoides*) Abrard, 1956, Bull. Soc. Géol. Fr., t. V, fasc. 7–9 (1955), p. 489–92.
- *Neooperculinoides* (pars) Golev, 1961, Voprosy Mikropal. S.S.S.R., n° 5, p. 112–20.
- *Nummulites* (*Chordoperculinoides*) Arni, 1965, Mém. B.R.G.M., Paris, n° 32, p. 26–7.
- *Sindulites* Eames, 1968, Palaeontology, vol. 11, pt. 3, p. 435–7.

Définition du genre *Ranikothalia* amendée

La corde marginale ou spirale, caractéristique des Nummulitidae, est traversée par des canaux radiaires de fort diamètre, souvent grossiers, disposés plus ou moins régulièrement en éventail, et qui communiquent avec un système du canal dorsal à la base de la corde. Cette corde marginale peut présenter un épaississement et un élargissement plus ou moins important – plus marqué dans les formes B, en général – et recouvrir latéralement la lame spirale, avec formation d'une gouttière longitudinale à la base. Le squelette secondaire, plus ou moins épais, qui recouvre la lame spirale primaire mince, est renforcé par des piliers. Les canaux marginaux externes divisent la surface de la corde en segments polygonaux irréguliers, d'aspect très caractéristique (cf. ARNI, 1966, fig. 1, 2).

L'enroulement, planispiral, peut être complètement ou partiellement involute, et, dans ce dernier cas, il devient semi-involute ou évolute, soit progressivement, soit brutalement au dernier tour. Les formes A et B ont parfois un degré différent d'embrassement des tours.

III. Etude de trois espèces de Nummulites cordelées, dont une nouvelle

A l'occasion de cette étude, l'auteur a été amené à réétudier les Nummulites cordelées qu'il a recueillies dans la République d'Haïti, et, en commun avec le Dr. F. BONET, au Mexique (presqu'île du Yucatan). Ce dernier matériel a déjà été étudié à l'occasion d'une publication sur l'Eocène inférieur du Yucatan (BUTTERLIN & BONET, 1960). Des informations complémentaires concernant les formes américaines appartenant à l'espèce *Ranikothalia bermudezi* sont présentées ici.

Les Nummulites cordelées présentes dans les roches recueillies par O. MONOD dans la partie méridionale de la Turquie (cf. partie I) sont particulièrement intéressantes. Elles appartiennent, en effet, à deux espèces qui apparaissent successivement et consécutivement dans la colonne stratigraphique.

La première, qui semble nouvelle, a été appelée *Ranikothalia solimani* et se rencontre dans des niveaux du Paléocène (supérieur?) et de l'Ilerdien (inférieur?). La seconde semble correspondre au couple *Ranikothalia sahnii*/*R. savitriae* et se rencontre

dans l'Ilerdien (inférieur et moyen ?) immédiatement au-dessus de l'espèce précédente, avec laquelle elle ne coexiste pas.

Ces trois espèces vont être examinées successivement.

Famille Nummulitidae

Sous-famille Nummulitinae

Genre *Ranikothalia* Caudri, 1944, emend.

Ranikothalia bermudezi (D. K. Palmer), 1934.

(pl. II, fig. 1, 2; pl. IV, fig. 1, 2, 5–9).

?1932 *Operculina catenula* CUSHMAN & JARVIS, U.S. Nat. Mus. Proc., Art. 14, p. 42, pl. 12, fig. 13a, b,
1934 *Operculina bermudezi* D. K. PALMER, Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., vol. 8, p. 238–40, pl. 12. fig. 3, 6–9.
1957 *Operculinoides bermudezi* (D. K. Palmer). SACHS Jr., Contr. Cushm. Found. Foram. Res., vol. 8, pt. 3, p. 107–13, pl. 14, fig. 1–27 (*nombreuses références et synonymies*).
1958 *Operculinoides catenula* (Cushman & Jarvis). COLE, Bull. Amer. Paleont., vol. 38, n° 173, p. 270.
1959a *Operculina catenula* Cushman & Jarvis, COLE, Ibid., vol. 39, n° 182, p. 382.
1960 *Ranikothalia soldadensis* (Vaughan & Cole). DROOGER, Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch.,
1962 *Ranikothalia bermudezi* (D. K. Palmer). HANZAWA, Micropaleontology, vol. 8, n° 2, p. 161–2. ser. B, vol. 63, n° 3, p. 312–8; pl. 5, fig. 1–14.
1966 *Camerina catenula* (Cushman & Jarvis). COLE, Bull. Amer. Paleont., vol. 50, n° 228, p. 248, pl. 23, fig. 5, pl. 24, fig. 1, pl. 26, fig. 1, 6.
1969 *Camerina catenula* (Cushman & Jarvis). COLE, Contr. Cushm. Found. Foram. Res., vol. 20, pt. 3, p. 78–80, pl. 17, fig. 1–4, 6, 8.

Remarques générales

Les Nummulites cordelées américaines ont été réparties entre de nombreuses espèces créées, en particulier, par Mme de CIZANCOURT (1948).

SACHS Jr. (1957) a procédé à une révision de ces espèces et a montré qu'il existe tous les intermédiaires entre les «espèces» distinguées, en ce qui concerne le degré d'involution, le rapport diamètre/épaisseur, le nombre de chambres des différents tours, etc.... La même remarque s'applique aux formes décrites par DROOGER (1960) sous le nom de *Ranikothalia soldadensis*, comme le montre la figure 2 publiée par cet auteur.

Les mesures réalisées par l'auteur, sur les formes de la presqu'île du Yucatan (cf *infra*) recueillies dans la même localité ou des localités très voisines, montrent également l'existence de variations assez importantes, intraspécifiques.

Dans ces conditions, l'auteur est d'accord avec SACHS Jr. (1957) et COLE (1958) pour grouper toutes les formes américaines au sein d'une même espèce. COLE (1958) a proposé de substituer *Operculinoides catenula* à *O. bermudezi*, dénomination adoptée par SACHS Jr., en raison de leur synonymie. Nous ne connaissons, toutefois, que l'aspect extérieur de la première espèce, alors que seule la structure interne permet de distinguer les Nummulites cordelées. Dans ces conditions, la synonymie supposée reste douteuse et l'auteur préfère conserver la dénomination *Ranikothalia bermudezi*, pour l'ensemble des Nummulites cordelées américaines.

Indications particulières concernant les formes étudiées par l'auteur.

Elles ont été recueillies dans de nombreuses régions de la République d'Haïti, et avec F. BONET, dans la partie SW de la presqu'île du Yucatan (Etat de Campèche, Mexique).

Description

1. Sections équatoriales.

Le point le plus intéressant à signaler est que les cloisons des loges, minces, sont droites ou légèrement courbes, mais sans rebroussement marqué vers l'arrière, contrairement à *Ranikothalia solimani* n. sp. (cf *infra*).

Dans les formes A, le nombre des loges est de 9 au premier tour, 17–18 au second, 23 au troisième, le nombre de tours étant généralement de trois.

Dans les formes B, le nombre des loges est de 10 au premier tour, 14 au second, 24 au troisième, le nombre des tours à loges bien conservées n'allant pas au delà, dans les sections examinées.

Les loges sont hautes et étroites, h/l étant voisin de 2.

2. Sections axiales

Formes A. Leur diamètre (D) varie entre 1 et 3,8 mm (moyenne 2,1 mm), les plus grandes formes se rencontrant au Yucatan. Leur épaisseur (E) varie entre 0,5 et 1,4 mm (moyenne 0,8 mm). Le rapport E/D varie entre 0,25 et 0,60 (moyenne 0,38), ce qui correspond à des formes renflées, particulièrement celles d'Haïti. Le nombre de tours de spire est de 2½–3.

La nucléoconque peut atteindre un diamètre intérieur maximum de 420 microns, avec une protoconque de 300 microns. La lame spirale est involute, sauf, exceptionnellement, le dernier tour, qui peut être semi-involute, et en même temps, souvent plus mince, parfois très mince. Certains individus ont, d'ailleurs, une lame spirale mince dans tous les tours. La lumière des loges est subinvolute.

Les piliers centraux sont bien développés, formant parfois des granules à relief bien marqué. Ils sont souvent subdivisés par des fissures à allure de pseudocanaux. Il peut exister également un petit nombre de pseudocanaux dans la lame spirale. Ils paraissent liés à une altération postmortem, car ils présentent de grandes variations individuelles et peuvent manquer complètement.

La corde marginale n'est pas épaissie, elle comporte des canaux radiaires grossiers, courts, en petit nombre.

Formes B. Leur diamètre (D) peut atteindre 10 mm et ne doit pas être inférieur à 6 mm. L'épaisseur (E) varie entre 0,9 et 1,1 mm. Le rapport E/D varie entre 0,11 et 0,15, ce qui correspond à des formes très minces, plates. Le nombre des tours de spire est de 5, au minimum.

La lame spirale, d'épaisseur moyenne, parfois faible, est généralement involute dans les trois premiers tours, puis elle devient subévolute. La lumière des loges est subinvolute à subévolute.

Il existe des piliers centraux bien développés, parfois subdivisés par des fissures, comme dans les formes A.

La corde marginale peut être très gonflée et déborder un peu latéralement, sur la lame spirale. Elle possède de nombreux canaux radiaires, épais.

Localités (des formes illustrées)

République d'Haïti

– PRN 71. Sentier Petit Trou de Nippes-morne Sault; pente nord du morne Sault, alt. 245 m. (massif de la Hotte). Coll. J. Butterlin.

– CM 44. Chapelle de Goyavier (chaîne des Matheux). Coll. J. Butterlin.

– MC 2. Sentier Cap Haïtien-fort Picolet, au nord de Carenage (mornes du Cap-massif du Nord). Coll. J. Butterlin.

– M 297. Morne Goreille (massif de Terre Neuve-presqu'île du Nord-Ouest). Echantillon recueilli par S. E. KESLER. Coll. J. Butterlin.

Mexique. Presqu'île du Yucatan.

– YUCA 309. Km 28,5 de la route Champoton-Escarcega (Etat de Campeche), niveaux supérieurs. Coll. J. Butterlin.

– YUCA 310. Même localité que YUCA 309, niveaux inférieurs. Coll. J. Butterlin.

Microfaune associée et âge.

République d'Haïti

La microfaune associée varie suivant les localités (BUTTERLIN, 1960, table III, p. 130).

Elle peut comprendre, en particulier:
Discocyclina (*Discocyclina*) *barkeri* Vaughan & Cole; *D.* (*D.*) *cristensis* Vaughan; *D.* (*D.*) *weaveri* Vaughan; *Pseudophragmina* (*Athecocyclina*) *stephensoni* (Vaughan); «*Borelis*» *gunteri* Cole; «*B.*» *floridanus* Cole, *Rhapydionina* sp., *Dictyoconus elongatus* (Cole).

L'âge des localités, indiqué par cette microfaune, varie entre le Paléocène et l'Eocène inférieur. Ce dernier âge correspond à celles dans lesquelles sont présents «*Borelis*» *gunteri* de l'Eocène inférieur et (ou) *Dictyoconus elongatus,* de l'Eocène inférieur et moyen de la région des Caraïbes.

Presqu'île de Yucatan

La microfaune associée comprend: *Discocyclina* (*Discocyclina*) *cristensis* Vaughan; «*Borelis*» *floridanus* Cole; *Helicostegina dimorpha* Barker & Grimsdale, *Halkyardia* sp., *Dictyoconus elongatus* (Cole).

Cette microfaune est d'âge *éocène inférieur,* en raison de la présence de *Dictyoconus elongatus* (cf *supra,* ainsi que BUTTERLIN & BONET, 1960, 1960 a). Elle se rencontre dans le membre Xbacal qui représente la partie inférieure de la formation Chichen Itza (BUTTERLIN & BONET, 1963). Il est recouvert, probablement en concordance, par le membre Pisté de la même formation et d'âge éocène moyen.

Comparaisons

L'auteur ne dispose pas de matériel suffisant concernant les espèces de Nummulites cordelées de l'Ancien Continent pour pouvoir les comparer à l'espèce américaine d'une manière complète. Il ne lui parait pas évident, toutefois, qu'il y ait synonymie absolue entre celle-ci et l'une de celles-là, comme ARNI (1965) l'envisage possible. Mais la différence est peut-être, dans certains cas, uniquement subspécifique (cf *infra*).

La forme A de *Ranikothalia bermudezi,* a, certes, beaucoup d'affinités avec *R. thalicus.* Mais, par contre, la forme B est moins involute (surtout la lumière des loges), et beaucoup plus plate que *R. nuttalli* (E/D = 0,11–0,15 contre 0,19–0,35), la forme correspondante du couple de l'Inde, et sa corde marginale est plus gonflée.

La forme B de *R. bermudezi* est, d'autre part, moins involute et plus plate que *R. sindensis*. Sa forme A est plus petite et plus épaisse que *R. thalicus* var. *gwynae* (D = 1–3,8, contre 3,55–4,3 mm; E/D = 0,25–0,60 contre 0,25–0,33), la forme correspondante du couple de l'Inde.

Les mêmes différences apparaissent avec *R. savitriae*, forme A très grande (D = 6 mm) et mince (E/D = 0,20–0,25).

M. Blondeau a très aimablement mis à la disposition de l'auteur qui l'en remercie, des exemplaires de Nummulites cordelées du Sénégal (forage de Lindé, profondeur 140–145 m) du Paléocène.

Ils montrent une très grande variabilité de caractères: *formes A* (pl. IV, fig. 4–10): diamètre 3,1–5,4 mm; épaisseur 0,86–1,60 mm; E/D = 0,17–0,42; protoconque: 300–530 microns – 2½–4 tours de spire;
formes B (pl. II, fig. 7; pl. IV, fig. 3): diamètre 5,9–8,9 mm; épaisseur: 1,1–3,4 mm; E/D = 0,18–0,38; 5–7½ tours de spire.

Par ailleurs, les formes A et B sont involutes, parfois à dernier tour à lumière, et même éventuellement à lame spirale, semi-involute, celle-ci pouvant être beaucoup plus mince que dans les tours précédents.

Par leur grande variabilité, ces formes sénégaliennes établissent un pont entre les couples de la formation Ranikot de l'Inde, *Ranikothalia nuttalli*/*R. thalicus* et *R. sindensis*/*R. thalicus* var. *gwynae*.

Rappelons que, selon Davies (1952), le couple *Ranikothalia sahnii*/*R. savitriae*, est également intermédiaire entre ces deux couples. Il apparait donc que les limites entre ces diverses populations sont assez imprécises et peut-être a-t-on affaire, comme dans le cas de *Ranikothalia bermudezi*, à une espèce unique, présentant des variations étendues, dont les formes sénégaliennes nous montrent l'exemple.

Elles établissent également, d'ailleurs, un pont en direction de *R. bermudezi*, dont elles se distinguent, en général, par la plus grande taille des formes A, et surtout de leur protoconque (cf. pl. IV), ainsi que par le profil moins élancé des formes B (cf pl. II et IV). Mais les variants limites des formes américaines et sénégaliennes sont très voisins et il peut s'agir de deux sous-espèces géographiques. On a donc là un grand ensemble de formes de l'Ancien et du Nouveau Monde, présentant probablement une proche parenté.

Ranikothalia solimani nov. sp.

(pl. I, fig. 1–4; pl. II, fig. 3–6)

Holotype: pl. I, fig. 2

Paratypes: pl. I, fig. 1, 3, 4; pl. II, fig. 3–6.

Holotype et paratypes déposés au laboratoire de micropaléontologie et de géologie de l'Amérique Latine de l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud (92. Saint-Cloud, France).

Description

1. Caractères externes.

Pour mémoire. Les individus observés n'ayant pas été obtenus dégagés, il n'est pas possible de les préciser.

2. Caractères internes.

A. Sections équatoriales

1. Formes A. Une seule section, un peu incomplète, a pu être observée. Son diamètre est de 4,5 mm. La protoconque a un diamètre interne de 300 microns et l'ensemble de la nucléoconque atteint 400 microns. Il existe 3 tours de spire. Le premier de 9 chambres, le second de 19 et le troisième de 21.

La lame spirale a une épaisseur moyenne de 100 microns.

2. Formes B. Une seule section, également un peu incomplète, a pu être observée. Son diamètre est de 10 mm. Elle comporte 4½ tours de spire, le premier de 9 chambres, le second de 14, le troisième de 19 et le quatrième de 24. La lame spirale a une épaisseur moyenne de 230 microns. Les cloisons, minces (60 microns), présentent un rebroussement vers l'arrière, très marqué, dans la région externe.

B. Sections axiales

1. Formes A. Leur diamètre (D) varie entre 4,0 et 6,0 mm, leur épaisseur entre 1,2 et 1,7 mm et le rapport E/D entre 0,28 et 0,38. Cela correspond à des formes très renflées dans la région centrale. La lame spirale a une structure très fibreuse, avec de nombreux piliers, très épais dans la région centrale. Le nombre des tours de spire varie entre 3 et 4.

La protoconque a un diamètre interne variant entre 240 et 500 microns (le premier diamètre pouvant correspondre à des sections subaxiales), et celui de la nucléoconque entre 380 et 560 microns.

La lame spirale a un enroulement involute, mais la lumière des loges est semi-involute à subévolute. Le dernier tour est beaucoup plus mince et sa lame spirale est parfois presque évolute.

La corde marginale est peu renflée dans les tours internes et les canaux radiaires souvent peu marqués. Dans le (ou les) dernier (s) tour(s), elle a tendance à devenir plus épaisse, avec des canaux radiaires plus grossiers, et elle peut déborder latéralement la lame spirale avec formation d'une gouttière longitudinale.

2. Formes B. Leur diamètre (D) varie entre 8,4 et 11,1 mm, leur épaisseur (E) entre 0,9 et 1,6 mm (exceptionnellement 2,4 mm), et le rapport E/D, entre 0,10 et 0,19 (exceptionnellement 0,24). Elles sont donc, en général, nettement plus minces et élancées que les formes A. La lame spirale a une structure très fibreuse avec de nombreux piliers peu épais, mais bien marqués.

Le nombre des tours de spire varie entre 3 et 4½. La lame spirale est d'abord involute, puis devient progressivement semi-involute et même parfois franchement évolute dans le dernier tour.

La corde marginale est très renflée, particulièrement dans les tours externes et déborde alors latéralement sur la lame spirale, parfois même avec un caractère tératologique (pl. II, fig. 6). Elle est traversée par de nombreux canaux radiaires serrés et relativement fins, disposés en éventail.

Localités

D 310 à 314-D 322, 323-D 330 à 333-D 508 à 514 a (cf. partie I).

Matériel recueilli par O. Monod.

Microfaune associée et âge

Miliolidae

Lacazina blumenthali Reichel & Sigal
Saudia labyrinthica Grimsdale
Assilina n. sp. aff. *A. dandotica* Davies
Miscellanea sp. cf. *M. miscella* (d'Archiac & Haime).
Amphistegina sp.
Lockhartia sp. cf. *L. tipperi* (Davies)
Rotalia sp.
Discocyclina sp. cf. *D. seunesi* (H. Douvillé)
Alveolina sp. cf. *A. globula* Hottinger
Distichoplax biserialis (Dietrich)

Paléocène (supérieur?) d'après la position de la série stratigraphique, et Ilerdien (inférieur?) (cf. partie I).

Comparaisons

Ce n'est pas sans hésitation que l'auteur a créé une espèce nouvelle pour les formes qui viennent d'être décrites, étant donné qu'il n'a pas pu observer de formes dégagées. Toutefois, les caractères déterminables en section indiquent qu'il s'agit bien d'une espèce nouvelle.

La forme B n'est pas fondamentalement différente de celle des espèces à corde marginale très gonflée, qu'elles soient de l'Inde, comme *Ranikothalia sindensis*, ou de la région des Caraïbes, comme *Ranikothalia bermudezi*. Les canaux radiaires de la corde marginale sont cependant, généralement, plutôt moins grossiers que dans ces espèces et disposés plus régulièrement.

Par contre, la forme A, plus évolute (cf *supra*), est différente de celle des espèces déjà décrites, par l'association d'une taille relativement grande, avec un rapport E/D assez élevé, d'un enroulement à lumière des loges semiinvolute dès les premiers tours, à dernier tour subévolute et à paroi mince, et enfin, d'une corde marginale à canaux radiaires grossiers, bien développée seulement dans le (parfois les) dernier(s) tour(s).

L'espèce la plus proche paraît être *Operculina* (*Nummulitoides*) *azilensis* Tambareau, 1966, du Sparnacien des Petites Pyrénées, dont l'auteur a pu examiner des exemplaires correspondant à la forme A, grâce à l'amabilité de Mlle Tambareau qu'il remercie vivement. Les formes A des Petites Pyrénées (pl. I, fig. 5, 6–9) sont, en moyenne, plus petites (2,6 à 6,75 mm) et surtout moins épaisses (0,7 à 1,2 mm), avec un rapport E/D plus faible (0,16 à 0,27) donc nettement plus élancées. Le dernier tour est plus développé que dans les formes de Turquie; la corde marginale, de développement variable, est parfois très nette dès les premiers tours.

Nummulites thalicus Davies, 1927, de l'Inde, considérée comme la forme A de *N. nuttalli* (Davies, 1952) est nettement plus petite (2,8–3,8 mm), plus enflée (rapport E/D = 0,50) et totalement involute.

La forme A de Turquie est plus grande, plus épaisse, moins involute que *Nummulites thalicus* var. *gwynae* Davies, 1927, considérée comme la forme A correspondant à *Operculina sindensis* (Davies, 1949).

Elle est beaucoup plus grande, à rapport E/D plus faible, à plus grand nombre de tours que «*Nummulitoides sindensis*», du nord des Pyrénées, décrite par Barut,

BOUROULLEC & VILLATTE (1967), avec, toutefois, des analogies dans l'enroulement de la lame spirale et dans la structure de la corde marginale. Il semble douteux à l'auteur, d'ailleurs, que les formes en question qu'il a pu examiner, grâce à l'obligeance de Hottinger (pl. III, fig. 4), appartiennent à la même espèce que celles de l'Inde, la forme A nord-pyrénéenne étant beaucoup plus petite, plus épaisse et moins involute que la forme A indienne type, admise par DAVIES (1949). Il est difficile de comparer l'espèce de Turquie à «*Operculina canalifera sindensis*» de Lybie, décrite par HAYNES (1962), étant donné que la section axiale de la forme A de cette espèce n'a pas été figurée. Celle-ci semble, en tout cas, plus mince (épaisseur = 1 mm) pour un diamètre comparable (4–5 mm), à nucléoconque très petite (200 microns) et complètement évolute, d'après la description.

La forme A de Turquie est également différente de celle de *Ranikothalia bermudezi*. Elle est, en effet, nettement plus grande, avec un plus grand nombre de tours de spire, une plus grande mégalosphère, un rapport E/D plus faible et une corde marginale sans canaux radiaires bien développés dans les tours internes, contrairement à l'espèce américaine.

Dans ces conditions, l'auteur a groupé les formes de Turquie en question dans une espèce nouvelle.

L'espèce a été dénommée *Ranikothalia solimani*, d'après Soliman, francisation de Suleymaniye, nom du village à proximité duquel O. MONOD a trouvé la série qui comporte les niveaux à Nummulites cordelées (cf. partie I).

Ranikothalia sahnii Davies, 1952 (forme B)
R. savitriae Davies 1952 (forme A).

(pl. III, fig. 1, 5, 8)

1952 *Ranikothalia sahnii* DAVIES, The Palaeobotanist, B. Sahni Mémorial Vol., p. 156, pl. 1, fig. 1, 4–5, 7–8.
1952 *Ranikothalia savitriae* DAVIES, Ibid., p. 156–7, pl. 1, fig. 3, 6, 9–10.
1968 *Nummulitoides* sp. VILLATTE. *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*, fasc. 9, p. 299–300, figure.

Description

Les caractères externes n'ont pu être observés, les formes n'ayant pas été obtenues dégagées. Il n'a pu être étudié que les sections axiales.

Le diamètre (D) des formes A relativement complètes, varie entre 3,3 et 4,2 mm; l'épaisseur entre 0,6 et 0,8 mm. Le rapport E/D varie entre 0,16 et 0,24 et il s'agit donc de formes élancées, plates. La nucléoconque a un diamètre interne maximum de 550 microns. Les formes A ont 3–4 tours, le dernier étant très haut, caractère qui se retrouve dans les formes B. Dans ce dernier tour, les parois latérales ont tendance à se rapprocher sur les flancs des tours, d'où un étranglement de la lumière des loges.

Le diamètre de la seule forme B assez complète pour être mesurée est de 8,7 mm, pour une épaisseur de 0,63 mm, soit un rapport E/D de 0,07. Il s'agit donc de formes élancées, très plates.

La lame spirale est involute, aussi bien dans les formes B que dans les formes A, de même que la lumière des loges, sauf dans le dernier tour où, dans les deux formes, la lame spirale peut être semi-involute et est, en général, plus mince, parfois même

beaucoup plus mince que les tours précédents. Le dernier tour de spire est souvent très aplati, avec une lumière très réduite, en section axiale.

La corde marginale est traversée par des canaux radiaires très grossiers et irréguliers dans tous les tours. Elle est renflée et déborde latéralement la lame spirale, avec formation d'une gouttière longitudinale, mais est, toutefois, moins développée, dans les formes B, que dans l'espèce *Ranikothalia solimani.*

Localités

D 315 à 319–D 334, 335–D 514b, 515 (cf partie I)

Matériel recueilli par O. MONOD.

Microfaune associée et âge

Lacazina blumenthali Reichel & Sigal
Alveolina aramaea Hottinger
Alveolina sp. cf. *A. globula* Hottinger
Daviesina sp.
Miscellanea miscella (d'Archiac & Haime)
Nummulites praecursor de la Harpe
Nummulites sp. aff. *N. rotularius* Deshayes
Nummulites atacicus Leymerie
Assilina nov. sp. aff. *A. dandotica* Davies
Assilina sp. cf. *A. leymeriei* d'Archiac & Haime
Discocyclina sp. cf. *D. seunesi* H. Douvillé

Hottinger considère, d'après les Alvéolines, que l'âge de la microfaune associée à *Ranikothalia sahnii/R. savitriae* est *ilerdien inférieur*. Pour Blondeau, les niveaux les plus élevés, à *N. atacicus,* sont de l'*Ilerdien moyen.*

Comparaisons

Les formes de Turquie se rapprochent beaucoup de *Nummulitoides* sp., du Thanétien des Petites Pyrénées, dont l'auteur a pu examiner des exemplaires (pl. III, fig. 2, 3, 6, 7), grâce à l'amabilité de Melle VILLATTE qu'il est heureux de pouvoir remercier ici. Elles appartiennent probablement à la même espèce.

Mais l'auteur pense que les formes des Petites Pyrénées et de Turquie appartiennent probablement à l'espèce *Ranikothalia sahnii/R. savitriae* du Paléocène terminal (ou Sparnacien) du Dahomey, surtout d'après les caractères des formes A, les formes B du Dahomey étant plus enflées. La corde marginale des formes africaines parait également moins développée et proéminente que celle des formes des Petites Pyrénées et surtout de Turquie.

Il serait donc souhaitable de vérifier cette supposition que l'auteur n'a pu contrôler, faute de disposer de formes du Dahomey.

RÉFÉRENCES CITÉES

ABRARD, R. (1956): *Une Operculine cordelée de l'Eocène inférieur de la Côte d'Ivoire:* Operculina (Nummulitoides) tessieri *n. subgen., n. sp.* Bull. Soc. Géol. Fr., 6ème sér. *5*, fasc. 7–9 (1955), p. 489–93, 1 fig., pl. 23.

ANONYME (1968): *Colloque sur l'Eocène (propositions).* C.R. Somm. Soc. Géol. Fr., fasc. *7*, 248–51, 3 tabl.

ARNI, P. (1965): *Contribution à la systématique des Nummulites, s.l.* Mém. B.R.G.M. *32*, 21–28, 1 tabl.
– (1966): *Contribution to the history of growth of the Chordoperculinoides shell.* Eclogae geol. Helv. *59*/1, 339–346, 2 fig., 2 pl.
BARKER, R. W. (1939): *Species of the foraminiferal family Camerinidae in the Tertiary and Cretaceous of Mexico.* U.S. Nat. Mus. Proc. *86*, n° 3052, 305–30, 12 pl.
BARUT, C., BOUROULLEC, J. & VILLATTE, J. (1967): *Sur la présence de* Nummulitoides sindensis *(Davies, 1927) dans le Thanétien de l'Ariège (Pyrénées centrales. France).* Bull. Centre Rech. Pau. *1*/2, 383–403, 3 pl.
BLUMENTHAL, M. (1947): *Geologie der Taurusketten im Hinterland von Seydisehir und Beysehir.* M.T.A., sér. D, *2*, Ankara.
– (1955): *Geologie des Hohen Bolkar-Dag, seiner nördlichen Randgebiete und westlichen Ausläufer.* M.T.A. Veröff, sér. D, *7*, Ankara.
BUTTERLIN, J. (1960): *Géologie générale et régionale de la République d'Haïti.* Inst. Hautes Etudes Amér. Latine, Paris, 194 p., 17 figs., 15 tabl., 18 pl., 1 carte géol.
BUTTERLIN, J. & BONET, F. (1960): *Microfauna del Eoceno inferior de la peninsula de Yucatan.* Paleont. Mexic., *7*, 18 p., 3 pl.
– (1960a): *Répartition stratigraphique de* Operculina catenula *dans le bassin des Caraïbes.* C.R. somm. Soc. Géol. France., *1*, 14–5.
– (1963): *Mapas geologicos de la peninsula de Yucatan. I. Las formaciones cenozoicos de la parte mexicana de la peninsula de Yucatan* (J. BUTTERLIN & F. BONET). *II. La paleogeografia de la margen meridional del golfo de México en el Paleogeno* (J. BUTTERLIN). Ingenieria Hidraulica en México. *7*/1, 63–82, 8 fig., 1 carte géol.
CAUDRI, C. M. B. (1944): *The larger Foraminifera from San Juan de los Morros, State of Guarico, Venezuela.* Bull. Amer. Paleont. *28*/114, 355–412, 5 pl.
CIZANCOURT, Mme de (1948): *Nummulites de l'île de la Barbade (Petites Antilles).* Mém. Soc. Géol. Fr., n.s., t. XXVII, fasc. 1, feuilles 1–5, mém. *57*, 1–40, pl. I–II.
COLE, W. S. (1953): *Criteria for the recognition of certain assumed Camerinid genera.* Bull. Amer. Paleont., *35*/147, 27–46, 3 pl.
– (1958): *Names of and variation in certain american Larger Foraminifera particularly the Camerinids n° 2.* Bull. Amer. Paleont. *38*/173, 261–84, pl. 32–34.
– (1959): *Names of and variation in certain indo-pacific Camerinids n° 1*, Bull. Amer. Paleont. *39*/181, 349–71, pl. 28–31.
– (1959a): *Faunal associations and the stratigraphic position of certain american Paleocene and Eocene larger Foraminifera.* Bull. Amer. Paleont. *39*/182, 377–93, pl. 32–3.
– (1960): *The genus* Camerina. Bull. Amer. Paleont. *41*/190, 189–205, pl. 23–6.
– (1966): *Additional comments on the foraminiferal genus* Camerina. Bull. Amer. Pal. *50*/228, 229–265, pls. 20–27.
CUSHMAN, J. A. & JARVIS, P. W. (1932): *Upper Cretaceous Foraminifera from Trinidad.* Proc. U.S. Nation. Mus. *80*, 14, 1–60, pl. 1–16.
DAVIES, L. M. (1927): *The Ranikot beds at Thal.* Quart. J. Geol. Soc. *83*/2, 260–90, pl. XVII–XXII.
– (1949): Ranikothalia *in East and West Indies.* Geol. Magaz., *86*/2, 113–116.
– (1952): Ranikothalia sahnii, *n. sp. and* R. savitriae, *n. sp., a possible link between the Paleocene faunas of the Bast and West Indies.* The Palaeobotanist, Birbal Sahni Memorial Vol., 155–8, 1 pl.
DAVIES, L. M. & PINFOLD, E. S. (1937): *The Eocene beds of the Punjab Salt Range.* Palaeont. Indica. n. ser., *24*, 1–79, pl. I–VII.
DIZER, A. (1965): *Sur quelques Alvéolines de l'Eocène de Turquie.* Rev. Micropal., *7*/4, 265–79, 5 fig., 4 pl.
– (1968): *Etude Micropaléontologique du Nummulitique de Haymana (Turquie).* Rev. Micropaleont., *11*/1, 13–21, 1 fig., 2 pl.
DROOGER, C. W. (1960): *Some early Rotaliid Foraminifera (I, II, III).* Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch. ser. B, *63*/3, 287–334, 5 pl., 3 fig., 1 clé de genre.
EAMES, F. E. (1968): Sindulites, *a new genus of the Nummulitidae (Foraminiferida).* Palaeontology *11*/3, p. 435–8.
GOLEV, B. T. (1961): *Sur le genre* Operculinoides *Hanzawa.* Voprosy Mikropal., SSSR *5*, Traduction B. R. G. M., 13 p., 1 fig., 2 pl.

GUTNIC, M., KELTER, D. & MONOD, O. (1968): *Découverte de nappes de charriage dans le Nord du Taurus occidental (Turquie méridionale)*. C.R. Acad. Sc. Paris., *266*, 988–991, 1 fig.

HANZAWA, S. (1937): *Notes on some interesting Cretaceous and Tertiary foraminifera from the West Indies*. J. Paleont., *11*/2, p. 110–7, pl. 20–1.

– (1962): *Upper Cretaceous and Tertiary three-layered larger Foraminifera and their allied forms*. Micropaleontology, *8*/2, 129–86, pl. 1–8.

HAYNES, J. (1962): Operculina *and associated Foraminifera from the Paleocene of the N.E. Fezzan*. Contr. Cushm. Found. Foram. Res. *13*/3, 90–97, fig., 2 pl.

MONOD, O. & SIGAL, J. (1966): *Présence d'un biofaciès à Lacazines*, Saudia *et Nummulites cordelées dans le Paléocène du Taurus (Turquie)*. C.R. Acad. Sci. Paris, *262*, 2323–2325.

PALMER, D. K. (1934): *Some large fossil Foraminifera from Cuba*. Mem. Soc. Cubana. Hist. Nat. *8*/4, 235–64, pl. 12–6, text-fig. 1–19.

REICHEL, M., SIGAL, J. & MONOD, O. (sous presse): *Description d'une Lacazine nouvelle (Foraminifères Miliolidés) dans le Paléocène du Taurus de Beysehir (Turquie)*. Rev. espanola de Micropaleontologia.

SACHS Jr., K. N. (1957): *Restudy of some cuban larger Foraminifera*. Contr. Cushman. Found. Foram. Res., *8*, 3, 106–20, pl. 14–17, 13 tabl.

TAMBAREAU, Y. (1966): *Sur une nouvelle espèce d'Operculine cordelée*, Operculina (Nummulitoides) azilensis *nov. sp.* Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse *102*/1, 301–7, 1 pl., 1 text-fig.

VAUGHAN, T. W. & COLE, W. S. (1941): *Preliminary report on the Cretaceous and Tertiary larger Foraminifera of Trinidad, British West Indies*. Spec. Pap. Geol. Soc. Amer. *30*, 137 p., 47 pl.

VILLATTE, J. (1968): *Découverte d'une espèce du genre* Nummulitoides *Abrard 1955 dans la zone à* Operculina heberti – Discocyclina seunesi *du Thanétien des Petites-Pyrénées*. C.R. somm. Soc. Géol. Fr. *9*, 299–300, 1 fig.

Manuscrit reçu le 12 juin 1969

Planche I

Fig. 1 *Ranikothalia solimani* nov. sp., ×20; section axiale. Paléocène (supérieur?). 68-II-TURQ, n° 311 (4). Turquie.

Fig. 2 *Ranikothalia solimani* nov. sp., ×20; section axiale. Ilerdien (inférieur?). 68-II-TURQ, n° 331 (6). Turquie. Holotype.

Fig. 3 *Ranikothalia solimani* nov. sp., ×20; section axiale. Ilerdien (inférieur?). 68-II-TURQ, n° 514a (3). Turquie.

Fig. 4 *Ranikothalia solimani* nov. sp., ×12; section équatoriale. Ilerdien (inférieur?). 68-II-TURQ, n° 313 (3). Turquie.

Fig. 5 *Ranikothalia azilensis* (TAMBAREAU), ×20; section axiale. Sparnacien. 69-II-FRAN, n° 21. Petites Pyrénées (France).[3])

Fig. 6 *Ranikothalia azilensis* (TAMBAREAU), ×20; section axiale. Sparnacien. 69-II-FRAN, n° 3, Petites Pyrénées (France).[3])

Fig. 7 *Lockhartia tipperi* (DAVIES), ×20; section axiale. Paléocène (supérieur?). 68-II-TURQ, n° 310 (2). Turquie.

Fig. 8 *Lituonella liburnica* SCHUBERT, ×20; section axiale. Paléocène. 68-II-TURQ, n° 507b (4). Turquie.

Fig. 9 *Ranikothalia azilensis* (TAMBAREAU), ×20; section axiale. Sparnacien. 69-II-FRAN, n° 7, Petites Pyrénées (France).[3])

Echantillons conservés au laboratoire de micropaléontologie et de géologie de l'Amérique Latine, de l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud.

---

[3]) cf. Y. TAMBAREAU (1966). *Operculina (Nummulitoides) azilensis* pour cet auteur. Don de Mlle Y. TAMBAREAU.

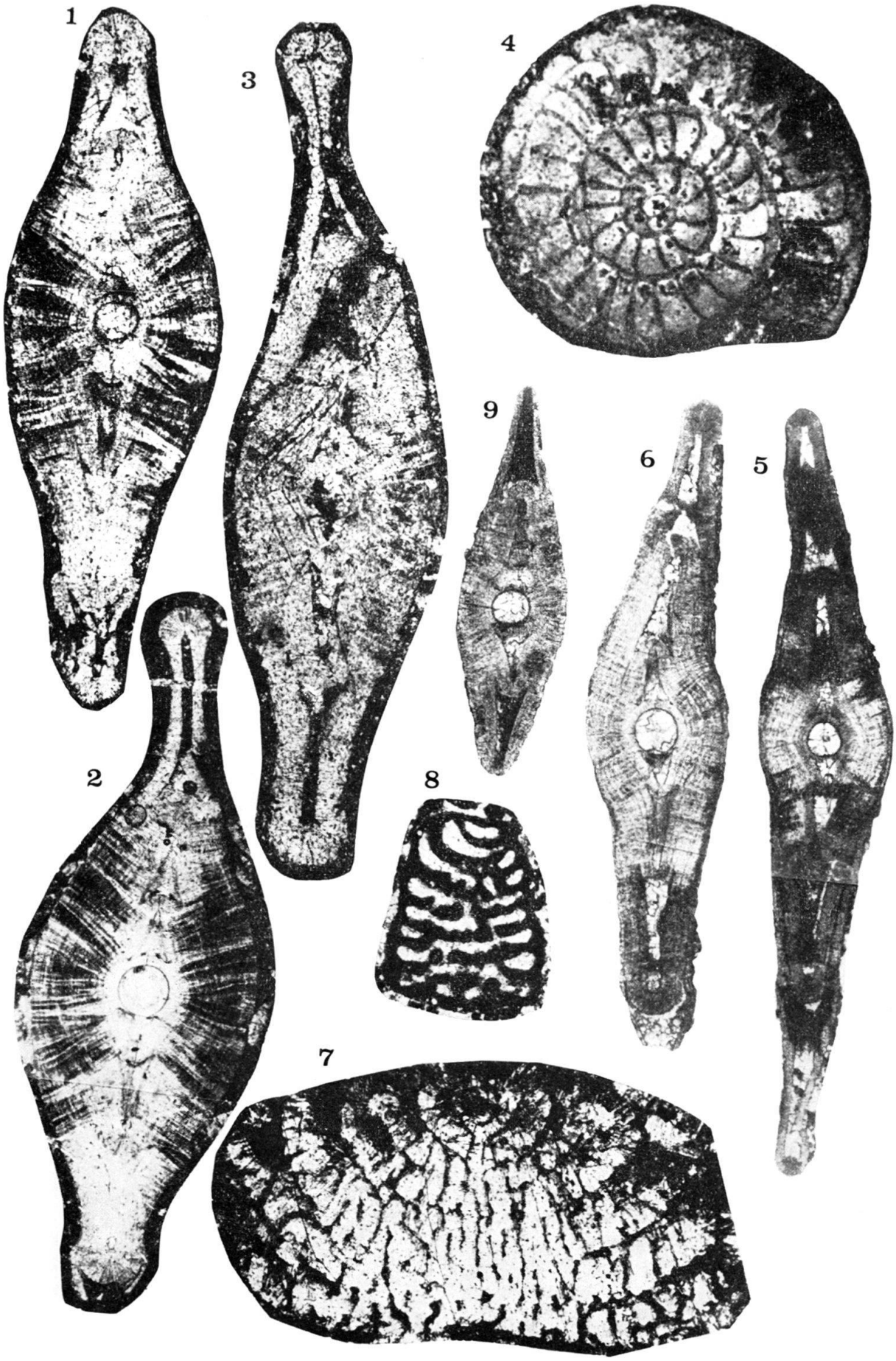

1
3
4
9
6
5
2
8
7

Planche II

Fig. 1 *Ranikothalia bermudezi* (D. K. PALMER), × 20; section axiale (forme microsphérique). Eocène inférieur. YUCA 310 (50). Mexique.

Fig. 2 *Ranikothalia bermudezi* (D. K. PALMER), × 20; section axiale (forme microsphérique). Paléocène. CM 44 (1). République d'Haïti.

Fig. 3 *Ranikothalia solimani* nov. sp., × 20; demi-section axiale (forme microsphérique). Ilerdien (inférieur?). 68-II-TURQ, n° 332 (1). Turquie.

Fig. 4 *Ranikothalia solimani* nov. sp., × 20; section axiale (partielle; forme microsphérique). Ilerdien (inférieur?). 68-II-TURQ, n° 331 (6). Turquie.

Fig. 5 *Ranikothalia solimani* nov. sp., × 20; demi-section axiale (forme microsphérique). Ilerdien (inférieur?). 68-II-TURQ, n° 331 (7). Turquie.

Fig. 6 *Ranikothalia solimani* nov. sp., × 20; section axiale (partielle; forme microsphérique). Ilerdien (inférieur?). 68-II-TURQ, n° 331 (1). Turquie.

Fig. 7 *Ranikothalia* sp., × 20; demi-section axiale (forme microsphérique). Paléocène. 69-I-SENE (7). Sondage de Lindé – profondeur 140–145 m. (Sénégal).[4])

Fig. 8 *Alveolina recondita* Hottinger, × 20; section axiale. Cuisien. 68-II-TURQ, n° 520 (3). Turquie.

Echantillons conservés au laboratoire de micropaléontologie et de géologie de l'Amérique Latine de l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud.

---

[4]) Don de A. BLONDEAU.

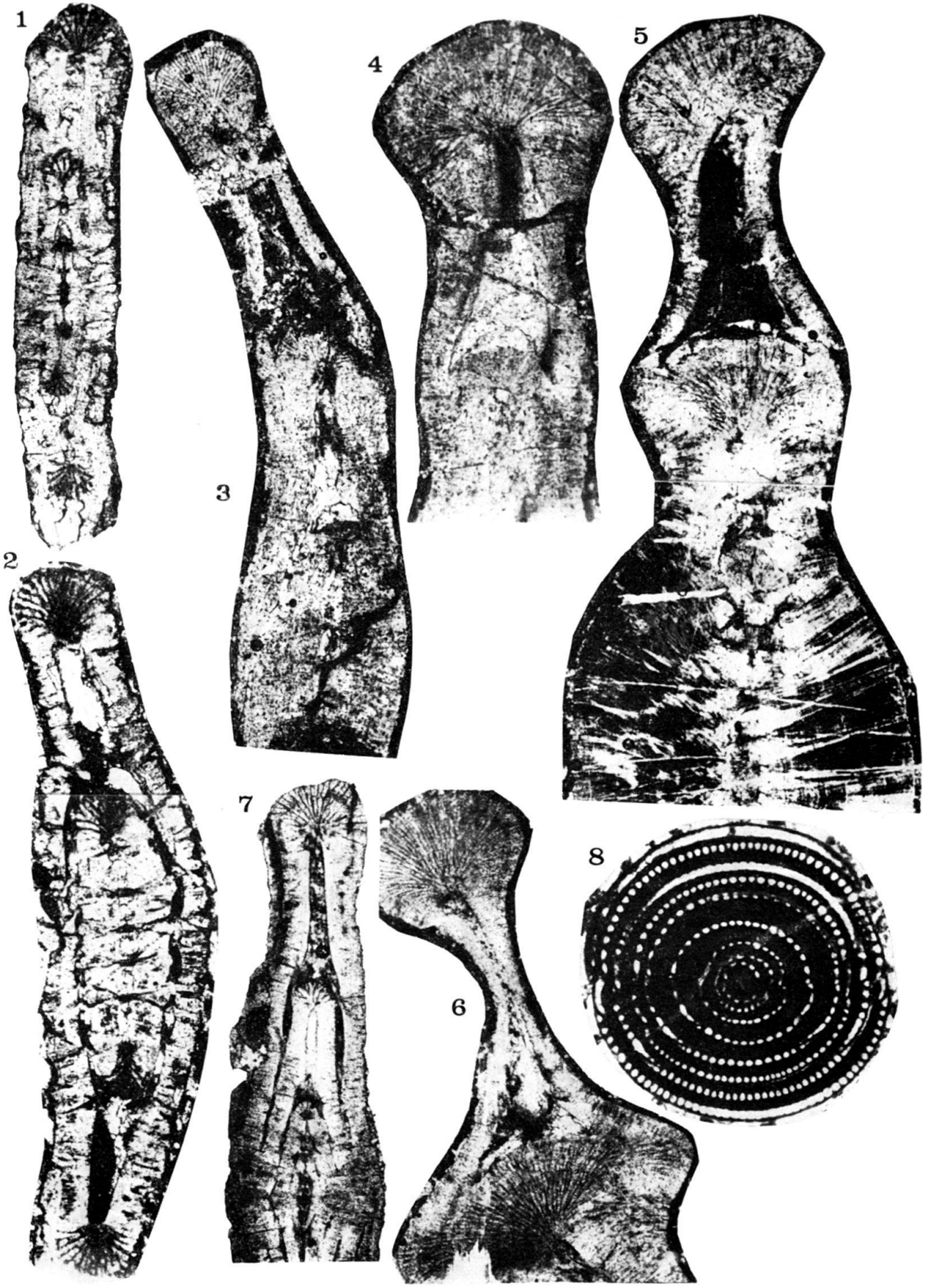

1
2
3
4
5
6
7
8

Planche III

Fig. 1 *Ranikothalia savitriae* DAVIES, × 20; section axiale. Ilerdien inférieur. 68-II-TURQ, n° 514b (1). Turquie.

Fig. 2 «*Nummulitoides*» sp., × 20; section axiale. Thanétien. 69-III-FRAN (20). Petites Pyrénées (France).[5])

Fig. 3 «*Nummulitoides*» sp., × 20; section axiale. Thanétien. 69-III-FRAN (21). Petites Pyrénées (France).[5])

Fig. 4 *Ranikothalia sindensis* (DAVIES)., × 20; section axiale. Thanétien. 69-I-FRAN (1). Ruisseau de La Mède (Ariège-France).[6])

Fig. 5 *Ranikothalia savitriae* DAVIES, × 20; section axiale. Ilerdien inférieur. 68-II-TURQ, n° 514b (3). Turquie.

Fig. 6 «*Nummulitoides*» sp., × 20; section axiale. Thanétien. 69-III-FRAN (1). Petites Pyrénées (France).[5])

Fig. 7 «*Nummulitoides*» sp., × 20; section axiale. Thanétien. 69-III-FRAN (10). Petites Pyrénées (France).[5])

Fig. 8 *Ranikothalia sahnii* DAVIES, × 20; section axiale. Ilerdien inférieur. 68-II-TURQ, n° 514b (2). Turquie.

Fig. 9 *Opertorbitolites* sp. cf *O. douvillei* NUTTALL, × 20; section subaxiale. Ilerdien. 68-II-TURQ, n° 518 (1). Turquie.

Fig. 10 *Opertorbitolites* sp., × 20; section axiale. Ilerdien. 68-II-TURQ, n° 518 (1). Turquie.

Fig. 11 *Assilina placentula* DESHAYES, × 20; section axiale. Cuisien. 68-II-TURQ, n° 520 (2). Turquie.

Fig. 12 *Assilina placentula* DESHAYES, × 20; section axiale. Cuisien. 68-II-TURQ, n° 526 (3). Turquie.

Echantillons conservés au laboratoire de micropaléontologie et de géologie de l'Amérique Latine de l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud.

---

[5]) cf. J. VILLATTE (1968). Pour l'auteur, cette espèce appartient au genre *Ranikothalia*. Don de Mlle J. VILLATTE.

[6]) cf. BARUT, C., BOUROULLEC, J. & VILLATTE, J. (1967). *Nummulitoides sindensis* pour ces auteurs Don de L. HOTTINGER.

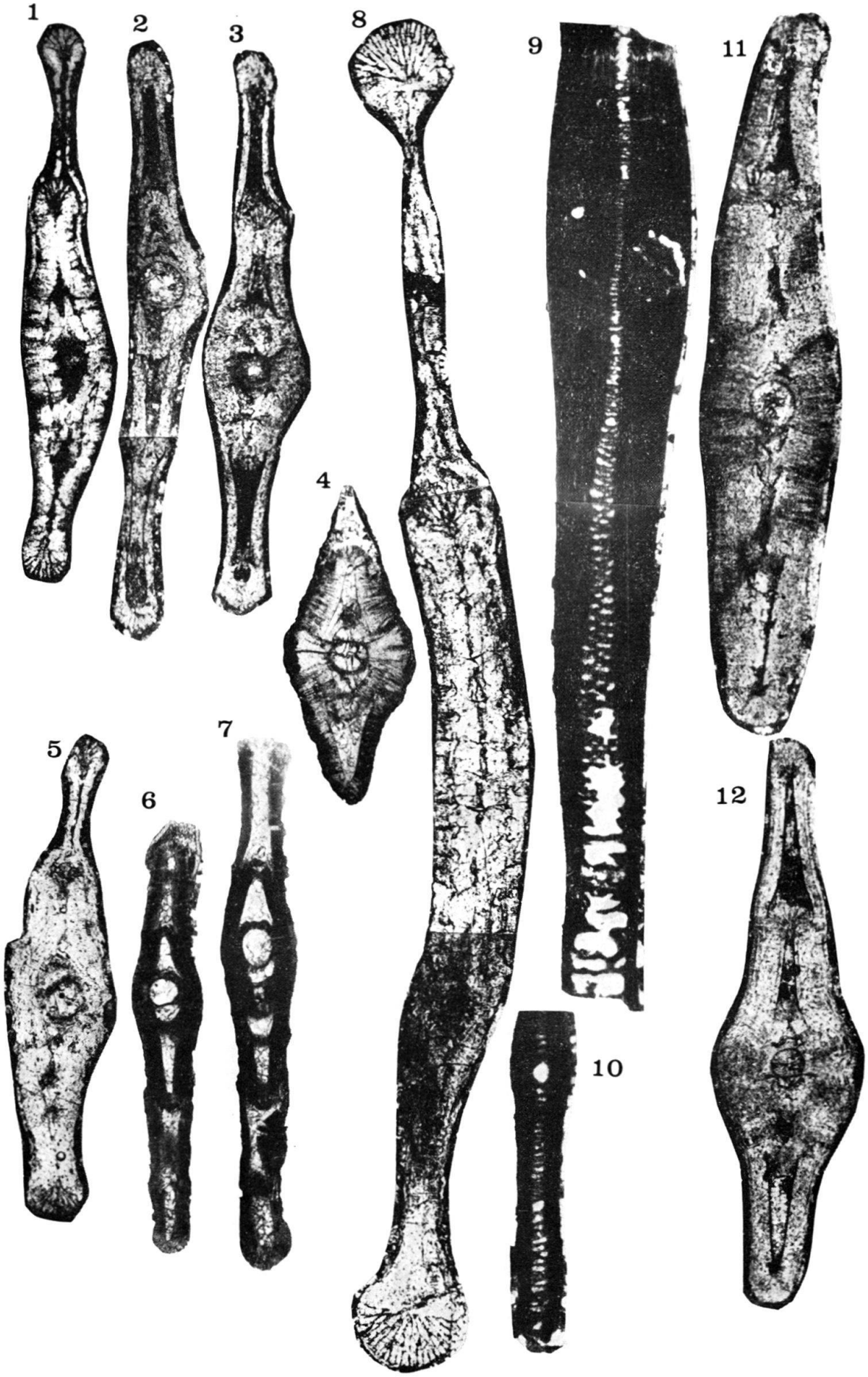

1
2
3
8
9
11
4
5
7
6
12
10

Planche IV

Fig. 1 *Ranikothalia bermudezi* (D. K. PALMER), × 20; section axiale. Eocène inférieur. YUCA 309 (46). Mexique.

Fig. 2 *Ranikothalia bermudezi* (D. K. PALMER), × 20; section équatoriale. Eocène inférieur. YUCA 309 (15). Mexique.

Fig. 3 *Ranikothalia* sp., × 20; demi-section axiale (forme microsphérique). Paléocène. 69-I-SENE (8). Sondage de Lindé – profondeur 140–145 m. (Sénégal).[7])

Fig. 4 *Ranikothalia* sp., × 20; section axiale. Paléocène. 69-I-SENE (4). Sondage de Lindé – profondeur 140–145 m. (Sénégal).[7])

Fig. 5 *Ranikothalia bermudezi* (D. K. PALMER), × 20; section axiale. Paléocène-Eocène inférieur. MC2. République d'Haïti.

Fig. 6 *Ranikothalia bermudezi* (D. K. PALMER), × 20; section axiale. Paléocène-Eocène inférieur. M 297. République d'Haïti.

Fig. 7 *Ranikothalia bermudezi* (D. K. PALMER), × 20; section axiale. Eocène inférieur, YUCA 310 (45). Mexique.

Fig. 8 *Ranikothalia bermudezi* (D. K. PALMER), × 20; section axiale. Eocène inférieur. YUCA 309 (41). Mexique.

Fig. 9 *Ranikothalia bermudezi* (D. K. PALMER), × 20; section axiale. Paléocène-Eocène inférieur. PRN 71. République d'Haïti.

Fig. 10 *Ranikothalia* sp., × 20; section axiale. Paléocène. 69-I-SENE (2). Sondage de Lindé – profondeur 140–145 m. (Sénégal).[7])

Echantillons conservés au laboratoire de micropaléontologie et de géologie de l'Amérique Latine de l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud.

---

[7]) Don de A. BLONDEAU.

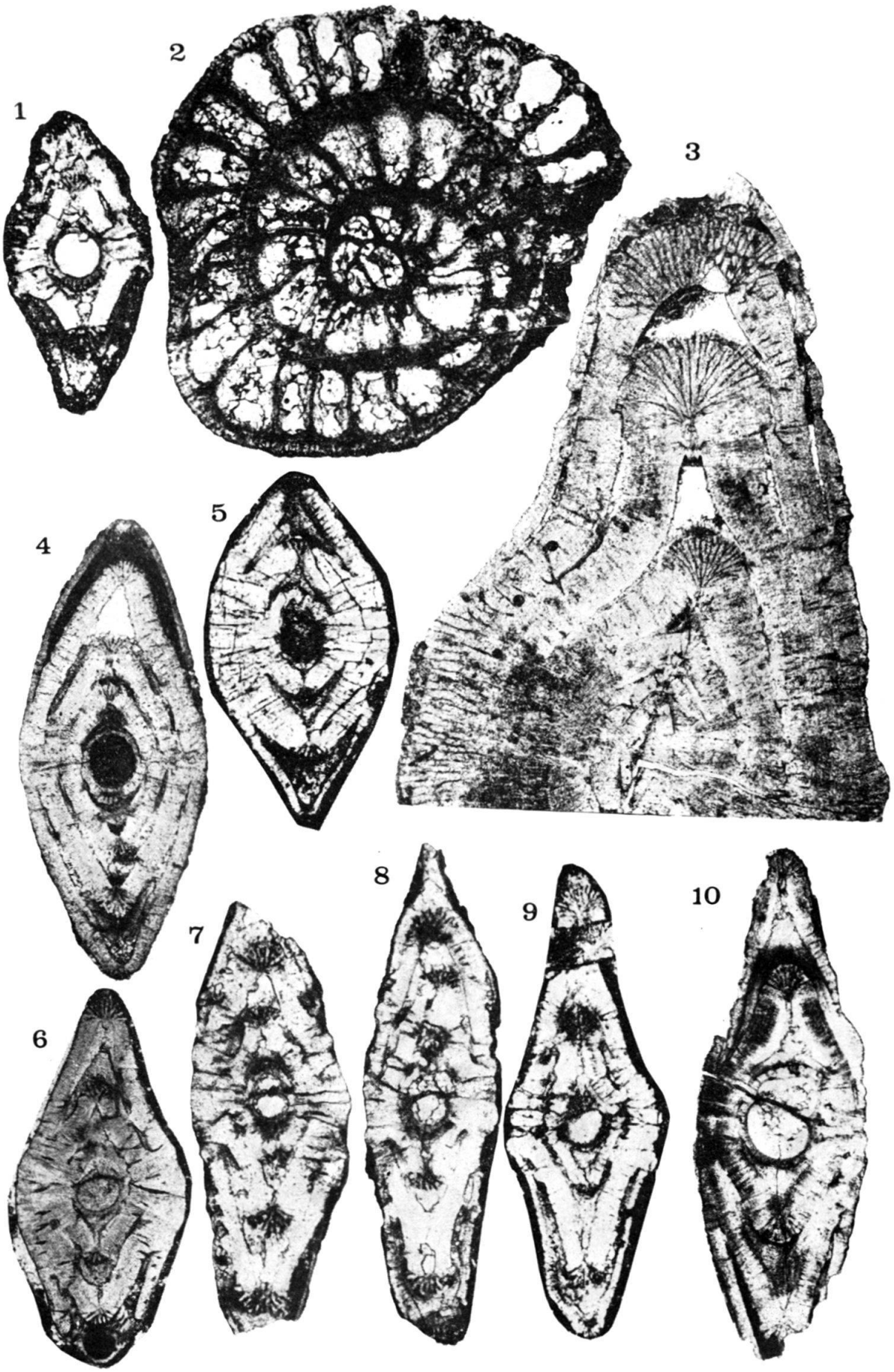

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Planche V

Fig. 1 *Alveolina triestina* HOTTINGER, × 20; section axiale. Cuisien. 68-II-TURQ, n° 342 (1) Turquie.

Fig. 2 *Assilina* sp. cf. *A. dandotica* DAVIES, × 20; section axiale. Ilerdien. 68-II-TURQ, n° 514a (1). Turquie.

Fig. 3 *Assilina* sp. cf. *A. dandotica* DAVIES, × 20; section axiale. Ilerdien. 68-II-TURQ, n° 514 a (4). Turquie.

Fig. 4 *Alveolina parva* HOTTINGER, × 20; section axiale. Cuisien. 68-II-TURQ, n° 522 (3). Turquie.

Fig. 5 *Alveolina bronneri* HOTTINGER, × 20; section axiale (forme microsphérique). Cuisien inférieur. 68-II-TURQ, n° 520 (4). Turquie.

Fig. 6 *Alveolina leupoldi* HOTTINGER, × 20; section subaxiale. Ilerdien. 68-II-TURQ, n° 518 (3). Turquie.

Fig. 7 *Alveolina trempina* HOTTINGER, × 20; section axiale. Cuisien. 68-II-TURQ, n° 344 (4). Turquie.

Fig. 8 *Alveolina corbarica* HOTTINGER, × 20; section axiale. Ilerdien. 68-II-TURQ, n° 518 (3). Turquie.

Echantillons conservés au laboratoire de micropaléontologie et de géologie de l'Amérique Latine de l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud.

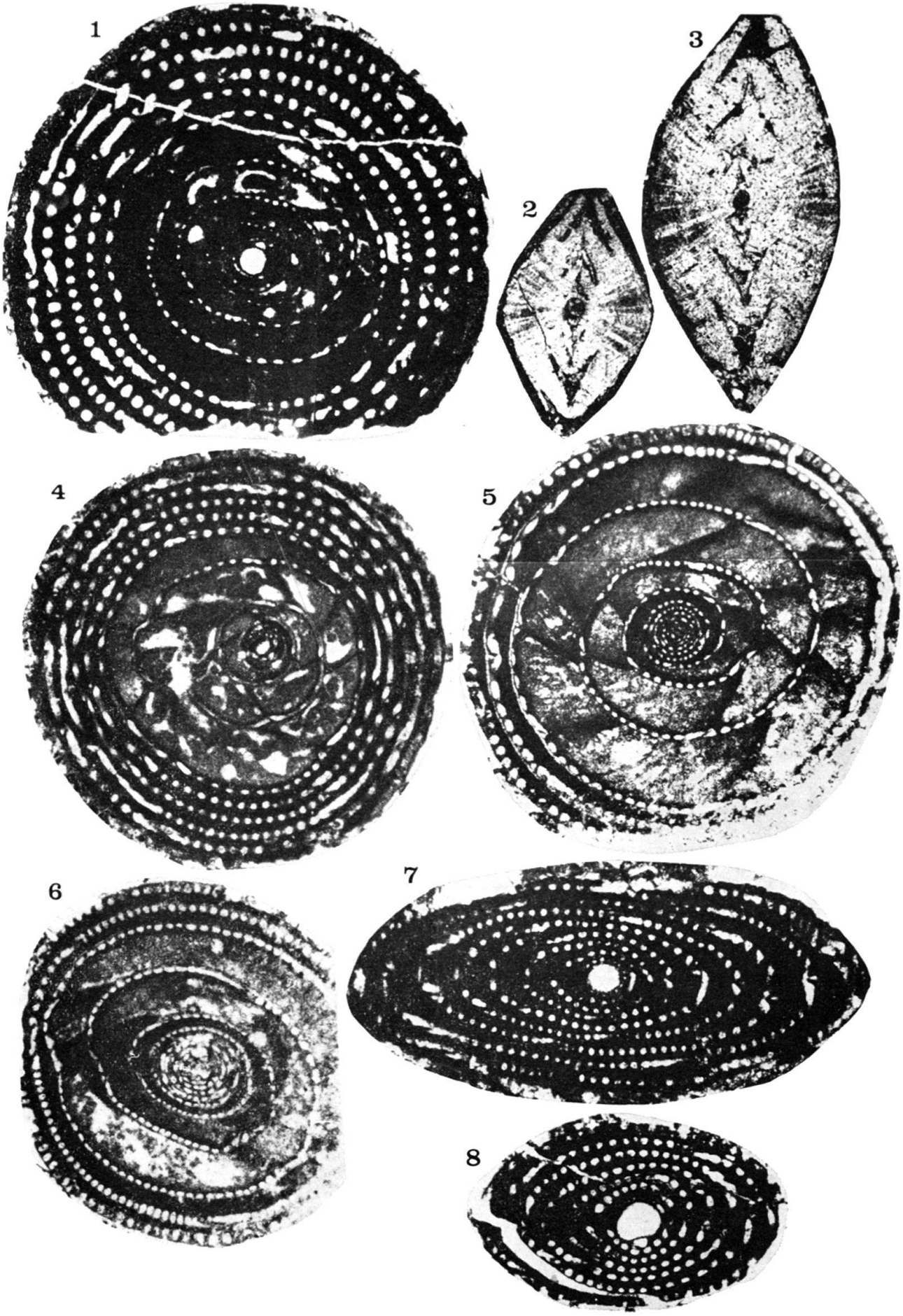

1
2
3
4
5
6
7
8

Planche VI

Fig. 1 *Alveolina* gr. *decipiens* SCHWAGER, × 20; section axiale. Cuisien. 68-II-TURQ, n° 525 (1). Turquie.

Fig. 2 *Alveolina decipiens* SCHWAGER, × 20; section axiale (région centrale, forme microsphérique). Cuisien. 68-II-TURQ, n° 344 (3). Turquie.

Fig. 3 *Alveolina ilerdensis* HOTTINGER, × 20; section axiale. 68-II-TURQ, n° 518 (1). Turquie.

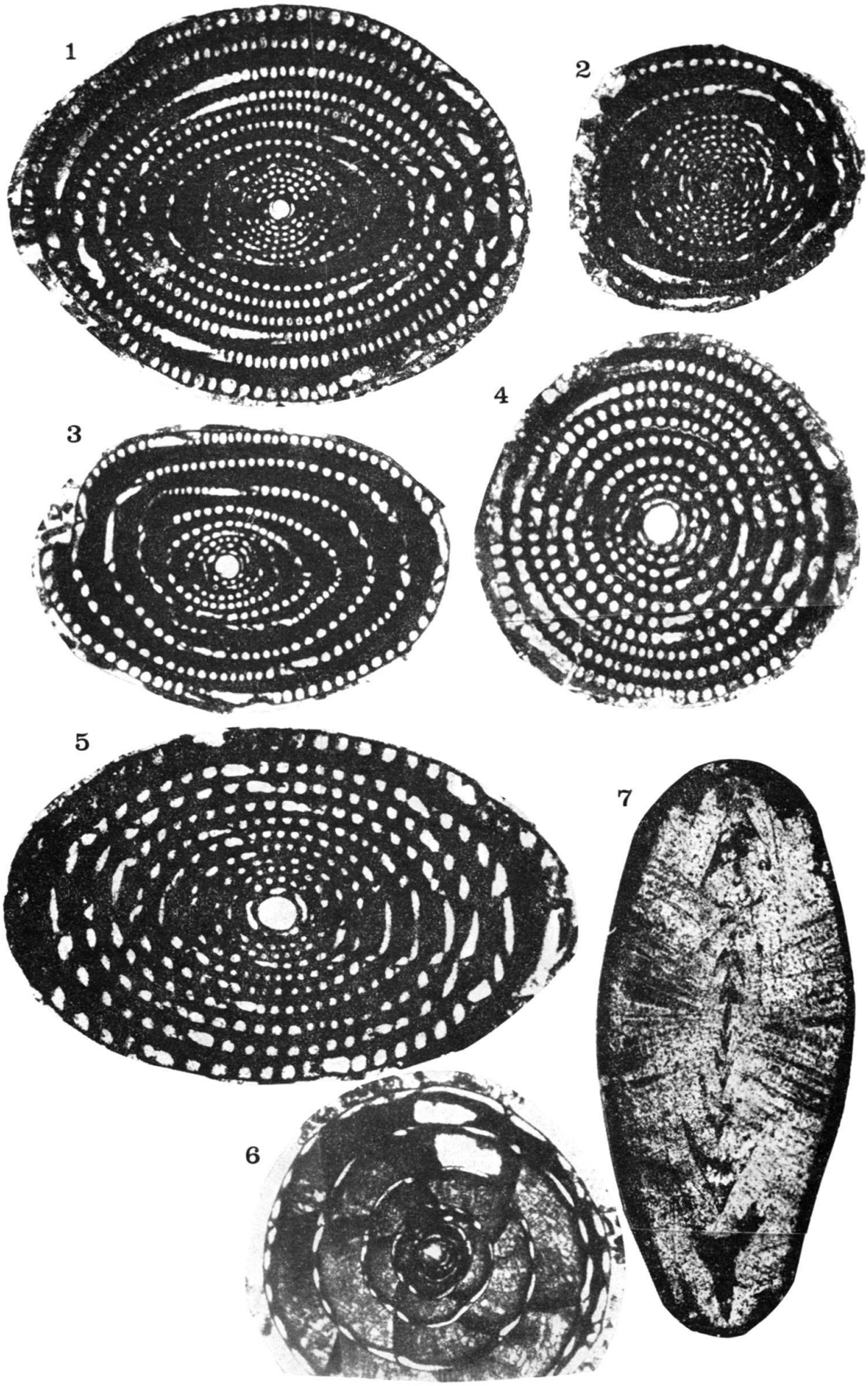
Fig. 4 *Alveolina* nov. sp. (?), × 20; section axiale. Cuisien. 68-II-TURQ, n° 343 (4). Turquie.

Fig. 5 *Alveolina rütimeyeri* HOTTINGER, × 20; section axiale. Cuisien. 68-II-TURQ, n° 525 (5). Turquie.

Fig. 6 *Alveolina pisiformis* HOTTINGER, × 20; section équatoriale. Ilerdien. 68-II-TURQ, n° 518 (1). Turquie.

Fig. 7 *Assilina* sp. cf. *A. dandotica* DAVIES, × 20; section axiale (forme microsphérique). Ilerdien. 68-II-TURQ, n° 314 (2). Turquie.

Echantillons conservés au laboratoire de micropaléontologie et de géologie de l'Amérique Latine de l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud.


1
2
3
4
5
6
7