

LES FORAMINIFÈRES DANS LE TERTIAIRE DES
PHILIPPINES

Par le Professeur HENRI DOUVILLÉ
(École Nationale Supérieure des Mines, Paris)

REPRINTED FROM

THE PHILIPPINE JOURNAL OF SCIENCE

Published by the Bureau of Science of the Philippine Government, Manila, P. I.

VOL. VI, No. 2, SECTION D, GENERAL BIOLOGY, ETHNOLOGY, AND ANTHROPOLOGY,
APRIL, 1911

MANILA
BUREAU OF PRINTING
1911

Order No. 406.

THE HISTORY OF SULU.

By NAJEEB M. SALEEBY.

275 pages.

A complete History of the Moro People in Sulu, with maps and many translations from the original documents.

Price \$0.75, United States currency.

Order No. 407.

THE BATAN DIALECT AS A MEMBER OF THE PHILIPPINE GROUP OF LANGUAGES.

By OTTO SCHEERER.

AND

"F" AND "V" IN PHILIPPINE LANGUAGES.

By CARLOS EVERETT CONANT.

141 pages

Price \$0.80, United States currency.

Order No. 402.

NEGRITOS OF ZAMBALES.

By WILLIAM ALLAN REED.

62 photographic illustrations. 91 pages.

An interesting ethnological study of the pygmy blacks of Zambales.

Price \$0.25, United States currency.

Any of the above-announced publications may be ordered from the Business Manager, Philippine Journal of Science, Manila, P. I., or from any of the agents listed on the cover of this Journal. Please give order number.

THE PHILIPPINE
JOURNAL OF SCIENCE

D. GENERAL BIOLOGY, ETHNOLOGY
AND ANTHROPOLOGY

VOL. VI

APRIL, 1911

No. 2

LES FORAMINIFÈRES DANS LE TERTIAIRE DES PHILIPPINES.

Par le Professeur HENRI DOUVILLÉ.

(*École Nationale Supérieure des Mines, Paris.*)

SOMMAIRE.

I. AVANT-PROPOS.

II. DESCRIPTION DES ESPÈCES :

Alveolinella	Cycloclypeus communis
Orbitolites martini	Rotalia
Operculina costata	Polystomella
Heterostegina	Nummulites subniasi sp. nov.

LEPIDOCYCLINA (*Revision de ce genre. Sections Eulepidina et Nephrolepidina :*

1. L. sumatrensis	13. L. martini Schlumb.
2. L. carteri	14. L. formosa
3. L. gigantea	15. L. angularis
4. L. radiata	16. L. joffrei
5. L. multipartita	17. L. gallienii
6. L. verbeeki	18. L. richthofeni
7. L. neodispansa	19. L. martini Smith
8. L. insulæ-natalis	20. L. provalei
9. L. ehippioides	21. L. ferreroi
10. L. murrayana	22. L. tournoueri var. angulosa
11. L. andrewsiana	23. L. tournoueri var. inflata
12. L. ngembaki	24. L. tournoueri var. borneënsis)

DESCRIPTION DES ESPÈCES :

L. insulæ-natalis	L. inflata
L. richthofeni	L. cf. marginata
L. formosa	Miogypsina irregularis
L. inermis sp. nov.	Amphistegina niasi
L. smithi sp. nov.	A. cf. mamillata
L. verbeeki	

III. RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

101776

53

AVANT-PROPOS.

Les explorations géologiques des Philippines et en particulier les récents travaux de M. Warren D. Smith publiés dans "The Philippine Journal of Science" ont montré que le Tertiaire de cet archipel était constitué : 1° à la base par un système inférieur avec couches de Charbon exploitées, qui a été attribué à l'Eocène, et 2° par un système supérieur miocène caractérisé par des calcaires à Orbitoïdes.

L'étude des Foraminifères qui m'ont été communiqués par le géologue précité, permet de préciser cette classification : on peut en effet subdiviser le système supérieur et distinguer 3 séries de couches.

I. Le système inférieur lignitifère caractérisé par l'association des *Nummulites* et des *Lépidocyclines*.

II. Le système moyen caractérisé par l'abondance des grandes *Lépidocyclines*, et la présence des *Alvéolines*.

III. Le système supérieur où abondent les petites *Lépidocyclines* et les *Miogypsina*.

Cette succession est la même que celle que l'on observe dans toute l'Indonésie et en particulier à Bornéo,¹ où ces trois divisions correspondent aux couches que j'ai distinguées par les lettres D,—E, F, G,—H. Elles peuvent être facilement parallélisées avec les couches de l'Aquitaine.

I. Le système inférieur D, partout caractérisé par l'association des *Nummulites* et des *Lépidocyclines*, représente le STAMPIEN ou Oligocène supérieur.²

II. Le système moyen E, F, G représente alors les couches de Peyrère et de St-Géours, c'est-à-dire l'AQUITANIEN.

III. Le système supérieur H se rattache complètement par sa faune aux couches de St-Etienne d'Orthe et surtout à celles de St-Paul près Dax (Abesse, Mandillot), gisement type du BURDIGALIEN.

Je vais passer en revue les différentes formes que j'ai pu examiner et je reviendrai en terminant sur les caractères comparatifs de ces faunes avec celles des autres parties de l'Indonésie, et celles de l'Europe.

DESCRIPTION DES ESPÈCES.

1° FORAMINIFÈRES IMPERFORÉS.

ALVEOLINELLA. Pl. A, fig. 1.

Ce genre est représenté par une série de moules médiocrement conservés dans une roche très tendre, jaunâtre, recueillie à Sibud Gulch, Old Alpaco Mines, Cebú, et portant le numéro 273. Cette roche est qualifiée de marne, mais c'est plutôt un grès tendre avec ciment calcaire peu abondant.

¹ Douvillé, H. Les Foraminifères dans le Tertiaire de Bornéo. *Bull. Soc. géol. France*, (1905), VI, 5, 435.

² Conformément aux travaux les plus récents, la limite entre l'Oligocène et le Miocène, ou entre l'Eogène et le Néogène est placée entre le Stampien et l'Aquitaniien proprement dit.

Elle renferme un grand nombre d'empreintes de Foraminifères parmi lesquelles quelques unes sont fusiformes allongées, ayant environ 5 millimètres de longueur sur 1 millimètre de diamètre. Elles se rapportent incontestablement à des Alvéolinidés. Sur quelques échantillons il m'a semblé distinguer sur l'empreinte de la cloison terminale plusieurs rangées d'ouvertures. Ces fossiles appartiendraient donc au groupe de l'*Alv. quoyi*, pour lequel j'ai proposé le genre *Alveolinella*. A ce sujet je ne puis mieux faire que de citer l'observation très intéressante faite par M. Verbeek :³ après avoir décrit plusieurs *Alveolina* des couches à Numulites présentant tous une seule rangée d'ouvertures, il dit quelques mots de formes rares trouvées dans l'étage inférieur du terrain miocène, et il constate qu'elles présentent 3 et même 4 rangées d'ouvertures les unes au dessus des autres, "circonstance qui jusqu'à présent n'a jamais été observée, dit-il, chez des Alvéolines fossiles, mais seulement chez les espèces vivantes (*Alv. Quoyi*). Par là, les Alvéolines miocènes se distinguent nettement des espèces éocènes et oligocènes." Ces *Alveolinella* de Java sont indiquées comme associées à de nombreuses *Orbitolites* dans un calcaire grisâtre d'âge miocène ancien un peu au dessus des grès quartzeux éocènes. Elles sont un peu plus petites que l'espèce de Cebú, leur longueur maximum étant de 3.5 millimètres sur une épaisseur de 0.75 millimètre, mais il ne faut pas oublier qu'elles ont été seulement observées en coupe sur des plaques minces.

Gisement.—Dans les Philippines cette forme est accompagnée par des *Orbitolites*, des *Operculines* et des *Polystomelles*; les couches qui renferment cette faune sont riches en Mollusques, parmi lesquels on signale *Dolium costatum*. Martin⁴ a eu l'occasion d'étudier un échantillon d'une marne terreuse tendre provenant de la mine même d'Alpaco et riche en coquilles de Lamellibranches et de Gastropodes. C'est vraisemblablement la même couche, la différence de couleur provenant de la différence de gisement, les roches jaunes en affleurements devenant habituellement bleues en profondeur; il signale dans cet échantillon un fragment de grande Lépidocycline, et en outre *Vicarya callosa*. De ces rapprochements il semble qu'on peut conclure que ces couches sont à la base du système moyen et représentent l'Aquitanién inférieur, comme à Bornéo et vraisemblablement aussi à Java.

Orbitolites martini? Verbeek. Pl. A, fig. 2.

La même roche jaunâtre de Old Alpaco Mine, renferme d'assez nombreux moules d'une *Orbitolite* mince ayant de 5 à 6 millimètres de diamètre. Sur les empreintes on distingue un grand nombre d'anneaux concentriques étroits ayant au pourtour environ 0.05 millimètre de largeur, constitués par des moules de logettes ayant à peu près la même distance d'axe en axe. C'est exactement la disposition figurée par M.

³ Verbeek et Fennema, Description géologique de Java et Madoura (1896), 1141.

⁴ *Centralbl. f. Mineral., Geol. u. Paläon.* (1901), 326.

Verbeek (Pl. IX, fig. 135). Malheureusement la disposition des loges en coupe verticale reste bien obscure: la figure 134 de cet auteur indique pour la forme type 2 rangées d'ouvertures, ce qui placerait cette forme dans les *Sorites*; mais c'est seulement un dessin et d'après le texte les coupes ne donnent pas de caractères précis. Dans les spécimens des Philippines l'impression du pourtour de la coquille semble indiquer des ouvertures en rangées plus nombreuses, tandis que les moules de logettes conservées sur les bases correspondraient peut-être à une couche superficielle rappelant celle des *Marginopora*.

Les deux formes sont donc incomplètement connues, et leur rapprochement n'est que probable.

Gisement.—Dans les Philippines cette forme accompagne les *Alveolinella*, dans des couches qui sont indiquées comme inférieures au Calcaire à *Orbitoides*; Aquitanien inférieur.

2° FORAMINIFÈRES PERFORÉS.

OPERCULINA.

Les couches du Miocène des Philippines renferment de nombreuses Operculines qui paraissent se rapporter à 2 types un peu différents.

Operculina costata d'Orb. Pl. A, fig. 3.

Operculina costata d'Orbigny, Prodrôme, étage 26, Falunien B, (1852), n° 2881, 155.

C'est une forme très voisine de l'*Op. complanata* et qui s'en distingue par ce que la surface est ornée de côtes correspondant aux cloisons.

J'en rapproche une forme abondante dans des calcaires tendres jaunâtres de Minanga river (Cébu, n° 277) où elle est associée à de nombreux *Cyclocypeus communis*; elle atteint 7 à 8 millimètres dans son plus grand diamètre et se rattache nettement au groupe de l'*Op. complanata* par sa taille, la largeur du dernier tour et ses cloisons fortement et régulièrement arquées. Certains échantillons sont presque aussi lisses qu'*Op. complanata*, mais le plus grand nombre est fortement costulé et les costules se décomposent en granulations plus ou moins nombreuses; elles sont toujours plus accentuées dans le jeune.

Gisement.—D'après l'abondance du *Cycl. communis* dans ces couches, je les considère comme un peu plus récentes que les calcaires à grandes Lépidocyclines et représentant l'Aquitaniens supérieur.

Operculina costata, var. tuberculata. Pl. A, fig. 4.

Je distingue sous ce nom des individus plus petits que les précédents, atteignant seulement 4 à 4.5 millimètres; ils sont plus renflés, de section lenticulaire et présentent de forts tubercules sur les côtes. Ils paraissent difficiles à distinguer des jeunes de l'espèce précédente; peut-être en représentent-ils seulement la forme A. Ils se distinguent de l'*Op. gaimardi* d'Orbigny, des mers actuelles par leur taille plus grande et leur forme plus renflée.

Ils se rencontrent presque à tous les niveaux, mais ils sont surtout abondants dans les grès tendres de Old Alpaco Mine, où ils se présentent à l'état de moule (éch. n° 273).

HETEROSTEGINA. Pl. A, fig. 5.

Les *Heterostegina* de grande taille ne sont ordinairement pas rares dans les couches à Orbitoïdes.

J'en ai observé un bel échantillon de 5 millimètres de diamètre fixé sur une *Lepidocyclina insulæ-natalis* du Barrio de Mesaba.

Cycloclypeus communis Martin. Pl. A, fig. 6.

Cycloclypeus communis K. Martin, Untersuchungen über die Organisation von Cycloclypeus und Orbitoïdes. *Niederland. Arch. f. Zoöl.* (1880), 5, Pls. 13 et 14.

Carpenter a montré dès 1856 (*Phil. Trans. Roy. Soc. London* (1856), 146, 547) la constitution de ce genre curieux. C'est en réalité une *Heterostegina* dont le développement est devenu annulaire (cyclostègue) et qui épaissit son test comme *Orbitoïdes*, mais sans former de logettes latérales; il existe donc comme dans ce dernier genre une couche équatoriale de logettes, mais elles sont rectangulaires comme dans *Heterostegina*. Les couches latérales sont compactes et plus épaisses au centre, ce qui donne aux échantillons une forme lenticulaire ordinairement très aplatie.

L'ornementation dans *Cycl. communis* est formée par une série de granules disposés suivant les anneaux d'accroissement, et correspondant à des piliers analogues à ceux des *Orbitoïdes*.

Cette espèce est très abondante dans les couches supérieures de l'île de Batan (éch. n° 8) où elle accompagne les *Myogipsina* et dans les calcaires tendres jaunâtres du Barrio de Mesaba (Cebú, n° 273), où elle est associée à *Operculina costata*. J'ai déjà montré précédemment que le premier niveau appartenait au Burdigalien, tandis que le second paraît devoir se placer au sommet de l'Aquitainien. Cette espèce dans les Philippines se montrerait ainsi à la base de H et dans G, à peu près au même niveau qu'à Bornéo; il est même possible que les calcaires tendres jaunâtres du Barrio de Mesaba représentent exactement les couches à silex du groupe F de Bornéo.⁵

ROTALIA.

J'ai pu extraire de la roche tendre de Old Alpaco Mines (éch. n° 273) de petits échantillons qui ressemblent beaucoup à *Rotalia schröteriana* Parker et Jones, avec ses lignes d'enfoncements le long des cloisons, mais qui en diffèrent par une forme moins dissymétrique. Il semble que Carpenter a eu sous les yeux une forme bien voisine quand il dit:⁶ "dans une remarquable variété des îles Fidji la spire est plus symétrique de sorte que la coquille a presque la même forme que *Polys-*

⁵ *Bull. Soc. géol. France* (1905), IV, 5, 445.

⁶ Introduction, 213.

tomella craticulata; elle se rapproche du reste beaucoup de ce type par la disposition du dépôt exogène et par la manière dont les passages interseptaux s'ouvrent extérieurement le long du bord des cloisons." A la page suivante il revient sur ces analogies avec *Polystomella*, qui montrent que ces deux types sont extrêmement voisins l'un de l'autre. Il est curieux de retrouver aux Philippines ces deux formes associées dans le même gisement.

POLYSTOMELLA.

Forme voisine de *P. craticulata*, mais à callosité ombilicale un peu moins large et moins développée; on sait que ce genre est abondant à partir du Tertiaire moyen. Cette forme est associée à la précédente dans le grès tendre de la vieille mine d'Alpaco (éch. n° 273).

Une forme très voisine est indiquée par des sections dans les calcaires oligocènes à petites Nummulites de Caracaran de l'île de Batan (éch. n° 2). Une coupe axiale passant par le centre montre que c'est bien un *Polystomella* et non un *Rotalia*. Ce type aurait donc apparu dès la fin de l'Oligocène.

Nummulites subniasi sp. nov.

Nummulina variolaria Brady, On Some Fossil Foraminifera from the West Coast District of Sumatra. *Geol. Mag.* (1875), II, 2, 552.

Les calcaires subordonnés aux couches de charbon de l'île de Batan renferment de nombreuses petites Nummulites qu'il ne semble pas possible de distinguer de celles que M. Verbeek a recueillies autrefois dans l'île de Nias et qui ont été décrites et figurées par Brady sous le nom de *N. variolaria*; cet auteur donne comme dimension maximum 2 millimètres et ses figures indiquent bien des individus mégasphériques. Les échantillons des Philippines sont légèrement plus grands, 2,7 millimètres, et sont également mégasphériques comme l'indique la coupe ci-jointe.

La forme de la spire, la direction et la courbure des cloisons concordent parfaitement.

En 1896, M. Verbeek a repris l'étude de cette espèce et a figuré à nouveau sous le nom de *Nummulites niasi* II, une forme un peu plus grande, ayant un diamètre de 4 millimètres mais certainement microsphérique comme le montre le diamètre de la loge initiale pour lequel M. Verbeek donne la dimension de 0,02 millimètre. Comme le *Nummulites niasi* I Verbeek est incontestablement une Amphistégine, on pourra réserver à la *N. niasi* II microsphérique le nom spécifique de *niasi* Verbeek, et donner à notre forme mégasphérique le nom de *subniasi*.

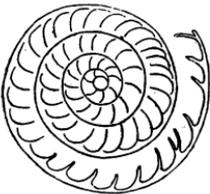


FIG. 1.—*Nummulites subniasi* sp. nov. de la formation charbonneuse de l'île de Batan, gr. 10 fois.

LEPIDOCYCLINA.

Dans un mémoire précédent et à l'exemple de MM. Verbeek et Fennema, j'ai divisé ce genre en deux sections, pour lesquelles j'ai proposé les noms suivants :

1° Les *Eulepidina* généralement de grande taille, caractérisées par leurs loges équatoriales en spatule ou en hexagone subrégulier et par leur nucleus du type embrassant.

2° Les *Nephrolepidina*, presque toujours petites, à loges équatoriales ogivales, en losange ou en hexagone allongé et à nucleus du type réni-forme.

Je vais examiner séparément chacun de ces groupes.

1° Section des *Eulepidina*.

Dans les Philippines ces grandes formes paraissent cantonnées dans les Calcaires à Orbitoïdes inférieurs et dans les marnes subordonnées ; le Tertiaire de cet archipel présente de telles analogies avec celui des Archipels voisins, qu'il n'est pas possible de séparer l'étude de leurs fossiles. Je passerai donc tout d'abord rapidement en revue les espèces qui ont été proposées dans cette région. Elles sont malheureusement le plus souvent très incomplètement définies et il ne sera pas toujours possible de les caractériser d'une manière certaine.

L'étude approfondie que j'ai pu faire des différentes espèces de *Lepidocyclina* m'a montré que les caractères les plus précis sont fournis par la disposition des piliers et des logettes latérales ; ces caractères ne sont que très rarement indiqués, les espèces étant principalement établies sur de simples sections.

C'est Brady qui en 1875¹ a décrit et figuré les premières espèces d'après des échantillons recueillis par M. Verbeek et envoyés par ce géologue à Rupert Jones ; ils provenaient en particulier de l'île de

Nias. La plupart des formes ont été attribuées à tort à des espèces déjà connues, *Nummulina variolaria*, *N. ramondi*, *Orbitoïdes papyracea*, *O. dispansa* ; une seule espèce nouvelle est proposée :

(1) *Orbitoïdes sumatrensis*, très bien figurée (loc. cit. Pl. XIV, fig. 3, ab.) ; c'est une forme globuleuse, presque sphérique, ayant environ 3 millimètres de diamètre, sur une épaisseur de 2.5 environ. Elle présente à l'équateur une mince collerette très étroite, dont le contour présente



FIG. 2.—*Lepidocyclina sumatrensis*, gr. 6 fois, d'après la figure originale de Brady.

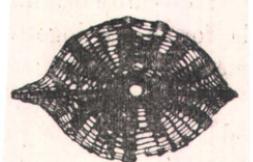


FIG. 2^{bis}.—Section d'un échantillon de l'île de Nias, gr. 10 fois.

¹ *Geol. Mag.* (1875), 2, 532. On Some Fossils Foraminifera from the West Coast District of Sumatra.

des parties saillantes dessinant une sorte d'étoile; la première loge paraît très petite.

Elle a été recueillie dans l'île de Nias. M. le D^r Verbeek a bien voulu me communiquer plusieurs échantillons provenant de la localité type. J'ai pu m'assurer ainsi qu'elle appartenait à la section des *Nephrolepidina*. Elle diffère très notablement des formes de l'Aquitaine qui en ont été rapprochées.

Quelques années après, en 1880, le professeur K. Martin⁸ a fait connaître de nouvelles espèces qu'il range avec raison dans les *Lepidocyclina*.

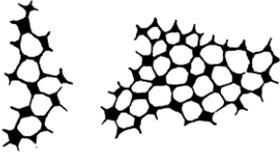


FIG. 3.—*Lepidocyclina carteri* Martin, disposition des piliers près de la surface, gr. 20 fois.

(2) *Orbitoïdes carteri* (loc. cit., p. 11, Pl. XIV, fig. 2, 2a, 2b, 2c); elle est lenticulaire et légèrement renflée au centre, elle atteint un diamètre de 26 millimètres avec une épaisseur maximum de 2 millimètres. La surface ne montre d'après l'auteur aucune

ornementation; toutefois la fig. 2a montre des piliers inégaux, pentagonaux, quadrangulaires, ou triangulaires dont l'épaisseur est indiquée comme étant de 0.05 à 0.12 millimètre. Sur une des préparations qui m'a été communiquée par le professeur R. Martin, on distingue des piliers peu développés se présentant comme des épaissements des points de rencontre des cloisons, peu nombreux et irrégulièrement distribués; ils sont triangulaires, quadrangulaires et très exceptionnellement pentagonaux. Mais la préparation est très voisine de la couche équatoriale et il est possible que les piliers se développent davantage dans les couches plus extérieures et dans la partie centrale qui est un peu renflée; et en effet, les coupes axiales montrent de gros piliers qui sont probablement des pustules et qui atteignent la dimension indiquée de 12 millimètres. Les logettes latérales ont de 0.08 à 0.11 millimètre de diamètre et leurs parois 0.03 à 0.035 d'épaisseur. Elles forment des couches très nombreuses, 30 environ au centre. La figure 26 montre les perforations du toit de certaines logettes sous la forme de fins canaux parallèles.

La gangue est un tuf grossier renfermant des fragments de roche éruptive et de nombreux *Cycloclypeus communis*.

La localité originaire est au Nord de Sindangabaran? (Java). D'après la forme des logettes équatoriales cette espèce appartient bien certainement à la section des Eulepidina.

(3) *Orbitoïdes gigantea* (loc. cit., p. 20, Pl. XIV, fig. 3, 3a, 3b, 3c, 3d) diffère de la précédente par sa taille plus grande, presque double, 50 millimètres; la forme générale est la même. Une section tangentielle

⁸ Untersuchungen über die Organisation von Cycloclypeus und Orbitoïdes. *Niederl. Arch. f. Zool.* (1880), 5.

communiquée par le professeur K. Martin, montre une série de piliers assez gros atteignant 0.15 millimètre et entourés de 6 à 7 logettes; ils constituent donc de véritables pustules, assez souvent séparées par deux rangées de logettes; celles-ci sont de forme assez irrégulière et leur plus grande dimension varie de 0.1 à 0.2 millimètre.

D'après l'auteur cette espèce se distingue aussi de la précédente par ses logettes latérales plus hautes et formant des couches moins nombreuses.

L'espèce est fondée sur un seul échantillon incomplet provenant de Tjidamar (Java).

(4) *Orbitoides radiata* (loc. cit., p. 22, Pl. XIV, fig. 4) présente sur sa surface un bouton central d'où partent 9 rayons saillants qui n'atteignent pas le bord. Elle provient de la même localité que l'*O. carteri*. L'auteur l'a d'abord rangée dans les *Actinocyclusina*, mais il a reconnu plus tard⁹ que c'était une véritable *Lepidocyclusina*.

Le même auteur avait décrit¹⁰ en 1891 une cinquième espèce:

(5) *Lepidocyclusina multipartita*, petite forme de 6 à 7 millimètres de diamètre, très renflée au milieu et présentant quelques grosses pustules; la couche équatoriale se renfle beaucoup à la périphérie et elle se subdivise alors dans la hauteur d'une manière irrégulière. Elle appartient vraisemblablement à la section des *Nephrolepidina*. Elle provient des couches à *Cycl. annulatus*.

En 1896, MM. Verbeek et Fennema¹¹ publiaient leur grand ouvrage sur l'île de Java et donnaient d'excellentes figures d'un grand nombre de Foraminifères, *Alveolina*, *Nummulites*, *Operculina*, *Orbitoides*, etc. Ils indiquent pour la première fois que les Orbitoides à loges équatoriales rectangulaires (distinguées en 1868 par Gumbel sous les noms de *Discocyclusina*, *Rhipidocyclusina*, *Aktinocyclusina*, et *Asterocyclusina*, réunies plus tard en 1891 par Munier-Chalmas sous celui d'*Orthophragmina*), se rencontrent exclusivement dans le tertiaire ancien avec les *Nummulites*, tandis que les *Lepidocyclusina* caractérisent le Miocène.

Ces auteurs distinguent dans ce dernier genre 6 espèces réparties en 3 couples, mais sans leur donner de noms: le premier avec des logettes équatoriales en losange appartient à la section des *Nephrolepidina*; il comprend les formes microsphériques I A (*a*, *d*, *h*, *l*) et mégasphériques I B (*g*, *k*). Les deux autres ont des logettes équatoriales en spatule et font partie de la section pour laquelle j'ai proposé le nom de *Eulepidina*;



FIG. 4.—*Lepidocyclusina gigantea* Martin, disposition des piliers près de la surface, gr. 20 fois.

⁹ In Schlumberger, 1900.

¹⁰ *Samml. Geol. Mus. Leiden* (1881), Neue Folge, 1, Heft I, 7, Pl. I. fig. 7-10.

¹¹ Description géologique de Java et Madura.

elles sont petites, 5 à 6 millimètres, II C (*f*) et II D (*e*), ou grandes, atteignant jusqu'à 70 millimètres, III E (*b, m, n*) et III F (*c, c', p*). Ils considèrent les *O. carteri* et *O. gigantea* comme se rapportant probablement à l'espèce III E, et ils ajoutent que "certaines espèces se reconstruant dans 2 ou même 3 étages, il ne semble pas qu'elles puissent convenir pour établir des subdivisions dans les couches néogènes."

En 1899, Newton et Holland,¹² reprennent l'étude des principales formes décrites par Brady: c'est ainsi qu'ils donnent le nom de (6) *Lepidocyclina verbeeki* à l'*Orb. papyracea* de Brady à laquelle ils réunissent les formes *g* et *k* de Verbeek et Fennema. Or, ces différentes formes sont mégasphériques et l'*O. papyracea*, de même que la forme *k*, proviennent de Padang; le nom de *Lep. verbeeki* doit donc strictement être réservé pour les formes mégasphériques de Padang. J'en ai sous les yeux un grand nombre d'échantillons communiqués par M. Verbeek et provenant de la localité type; ils ont de 5 à 7 millimètres de diamètre; ils sont amincis sur les bords et assez fortement renflés au centre; quand la surface est bien conservée elle est lisse mais on y distingue néanmoins une vingtaine de petites pustules subégales ayant de 0.15 à 0.2 millimètre; cette disposition est assez bien indiquée sur une coupe tangentielle figurée par Newton et Holland (loc. cit., Pl. IX, fig. 10) dans laquelle cependant les pustules sont plus petites et paraissent indiquer un individu jeune.

Vers 1900, Rupert Jones et Chapman ont décrit et figuré¹³ un grand nombre d'Orbitoïdes provenant de l'île Christmas; malheureusement les échantillons n'ont pas été isolés et les espèces ne sont établies que sur des sections effectuées dans la roche qui les contient et, par suite, d'une orientation incertaine: aussi la plupart d'entre elles doivent être considérées comme insuffisamment définies.

Ainsi (7) *L. meodispansa*, rapprochée de la forme *d* de Verbeek et Fennema est une *Nephrolepidina* de 5 millimètres de diamètre qui ressemble beaucoup à *Lep. verbeeki*; cependant les pustules paraissent plus grosses et moins nombreuses. Le caractère distinctif, indiqué par les auteurs et fondé sur le renflement plus brusque de la partie centrale, n'est guère applicable. En outre, il ne semble pas d'après les sections figurées que l'espèce soit microsphérique comme *d* de Verbeek et Fennema.

(8) *L. insulæ-natalis* est exceptionnellement susceptible d'une définition plus précise. Sa grande taille, 12.5 à 19 millimètres, la range

¹² On some tertiary Foraminifera from Borneo and their comparison with similar forms from Sumatra. *Ann. & Mag. Nat. Hist.* (1901), VII, 7, 215.

¹³ On the Foraminifera of the Orbitoidal limestones and reef rocks of Christmas island. Ce mémoire fait partie d'une monographie de ces îles; le tirage à part ne porte ni titre général, ni date, ni indication d'éditeur. On sait que l'île Christmas est située à environ 3 degrés 1/2 de latitude au Sud de la pointe occidentale de Java.

dans les *Eulepidina*; la figure type (loc. cit., Pl. XX, fig. 5) est une section oblique et ne passant pas par le centre, comme le montre l'inégalité des deux moitiés. Il en résulte que la moitié la plus grande représente une coupe en partie perpendiculaire au rayon, c'est à dire tangentielle. Elle montre bien la disposition des piliers, qui, comme l'indique expressément l'auteur, "entourent les logettes polygonales." Cette disposition est bien indiquée sur la figure ci-jointe qui représente un grossissement de la figure type; elle est tout à fait caractéristique du groupe du *Lepidocyclina dilatata*.

C'est donc à tort que Schlumberger a attribué à cette espèce un échantillon de Java dont la surface présente de nombreuses pustules entourées par les logettes. Cette disposition est inverse de la précédente et il faudra conserver pour l'espèce de ce dernier auteur le nom qu'il avait tout d'abord choisi *L. ngembaki*.

(9) *L. ephippioides* est rapproché à la fois de l'espèce précédente qui est un *Eulepidina* et de *L. verbeeki* qui est un *Nephrolepidina*; c'est dire combien elle est vaguement définie. L'épaisseur des cloisons pourrait faire penser à une forme du groupe de *L. formosa* Schlumb.

(10) *L. murrayana* à 4 rayons n'est probablement pas une forme étoilée comme l'ont pensé les auteurs, mais simplement une forme en selle; les caractères donnés sont dès lors tout à fait insuffisants.

(11) *L. andrewsiana*; le seul caractère indiqué est le fort renflement central avec large collerette, il est également insuffisant.

En 1900, Schlumberger¹⁴ décrit deux nouvelles espèces de Lépidocyclines:

(12) *L. ngembaki*, qu'il attribue à tort à *L. insulæ-natalis* J. et Ch. comme je viens de le montrer. Dans cette dernière espèce les piliers restent polygonaux, se rejoignent en grossissant et entourent les logettes, tandis que dans la nouvelle espèce les piliers restent isolés et se transforment en pustules entourées chacune par une rosette de logettes. Cette disposition est très nettement indiquée par l'auteur (loc. cit., Pl. VI, fig. 4) sur une coupe tangentielle grossie 20 fois. Il faut donc reprendre le nom que l'auteur avait adopté tout d'abord, avant d'avoir reçu le mémoire de Rup. Jones et Chapman (loc. cit., p. 130).

Les piliers sont très petits et ne dépassent pas 0.1 millimètre, tandis que les logettes qui les séparent ont au centre seulement 0.06 de largeur.

L'échantillon type avait été recueilli à Ngembak (Java) par M. Verbeek.



FIG. 5.—Reproduction grossies 5 fois de la partie centrale de la figure type de MM. Rupert Jones et Chapman, le grossissement de cette dernière figure n'est pas indiqué.

¹⁴ Notice sur deux espèces de Lépidocyclines des Indes néerlandaises. *Samm. d. geol. r. Museums in Leiden* (1900) I, 6, fasc. 3, 128.

(13) *L. martini* (loc. cit., p. 131, Pl. VI, fig. 5 et 8) est une forme étoilée de Batoe Koetjing (résidence de Madoera) qui a été rencontrée dans les Calcaires à *Cycloclypeus*.

Le même auteur publiait un peu plus tard ¹⁵ en 1902 une troisième espèce de Lépidocycline: (14) *L. formosa* qui mérite de nous arrêter un instant. Elle n'est connue que par des coupes; or l'une d'elles (loc. cit., Pl. VII, fig. 2) montre une partie centrale quadrangulaire prolongée aux 4 sommets par des branches étroites. L'auteur a pensé qu'il s'agissait d'une forme rayonnée: en réalité c'est simplement une forme discoïde recourbée en selle: on sait que dans ce cas la couche équatoriale se rapproche d'un hyperboloïde dont les sections dans le voisinage du plan tangent au centre sont constituées par deux hyperboles; de là les 4 branches de la figure précitée.

Au centre cette coupe montre un nucleus du type embrassant. Grâce à l'obligeance de M. le Professeur Haug j'ai pu retrouver dans la collection Schlumberger, conservée à la Sorbonne, une

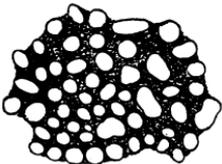


FIG. 6.—*Lepidocyclina formosa*, disposition des logettes sur une section de l'échantillon type de l'espèce, gr. 20 fois.

moitié de l'échantillon dont il vient d'être question; une préparation tangentielle a montré la disposition des logettes latérales séparées par des cloisons épaisses et paraissant dépourvues de piliers. Sur un autre échantillon de la même provenance, les logettes atteignent 0.2 millimètre de diamètre et les cloisons qui les séparent ont en moyenne 0.1 millimètre d'épaisseur.

L'échantillon lui-même présente une partie centrale globuleuse atteignant 6 millimètre de diamètre avec une épaisseur de 4.2 millimètres (et non de 2 millimètres comme l'auteur l'indique par erreur); tout autour s'étend une collerette mince de 6 millimètres environ de largeur et de moins de 1 millimètre d'épaisseur.

Cette espèce provient de Teweh (Bornéo).

Newton et Holland avaient déjà publié en 1900 ¹⁶ quelques notes sur des Foraminifères de Formose; ils reviennent sur le même sujet en 1902 ¹⁷ et signalent dans ces calcaires une série de petites Lépidocyclines *L. sumatrensis*, *L. verbeeki* et une espèce nouvelle (15) *L. angularis* présentant un renflement central orné de grosses pustules et légèrement déprimé au centre, ce que indique l'existence d'une couronne de pustules plus développées que les pustules du centre; c'est une disposition qui rappelle celle de certaines *L. morgani*. Le diamètre est de 3 millimètres

¹⁵ Sur un *Lepidocyclina* nouveau de Bornéo. *Ibid.* (1902), 6, 251.

¹⁶ Notes on Microscopic Sections of Limestones from Formosa, Collected by Dr Koto of Japan. *Journ. Geol. Soc. Tokyo* (1900), 7, 1-4.

¹⁷ On Some Fossils from the Islands of Formosa and Riu-Kiu (=Loo Choo). *Journ. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo* (1902), 17, article 6.

avec 1 millimètre d'épaisseur; les auteurs indiquent la coexistence de formes micro-et mégasphériques.

Dans leur mémoire sur le genre *Lepidocyclina*, MM. Paul Lemoine et Robert Douvillé¹⁸ ont décrit quelques formes provenant de Madagascar et de l'Afrique orientale allemande; ces gisements se rattachent étroitement à ceux des îles de la Sonde et font certainement partie du même bassin. Je laisse de côté parmi les espèces citées, *L. mantelli*, dont l'attribution principalement fondée sur des coupes axiales semble bien douteuse; *L. raulini* insuffisamment caractérisée et *L. morgani*; deux espèces nouvelles doivent être examinées de plus près: (16) *Lepidocyclina joffrei* est représentée par une coupe équatoriale et une coupe axiale et caractérisée surtout par la grandeur du nucleus qui atteint 2 millimètres; elle est considérée par les auteurs comme une simple race de la *L. dilatata*; les caractères des logettes latérales et des piliers ne sont pas indiqués; d'après les auteurs la surface serait lisse. Cette espèce aurait besoin d'être étudiée à nouveau.

La deuxième forme (17) *L. gallienii* ressemble beaucoup à *L. dilatata*, mais, disent les auteurs, les coupes montrent des loges environ deux fois plus petites linéairement, et séparées par de petits piliers fins (ce qui est parfaitement exact) mais un peu plus gros que ceux de *L. dilatata* (ce qui n'est vrai que pour les piliers que l'on observe sur les bords dans cette dernière espèce, ceux du milieu étant au contraire beaucoup plus gros.) Néanmoins les auteurs ont parfaitement saisi le caractère principal de cette espèce, caractère du reste commun avec presque toutes les formes de l'Extrême Orient d'avoir les logettes bien plus petites que les espèces de la région méditerranéenne.

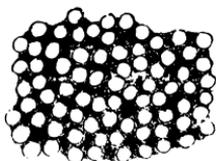


FIG. 7.—*Lepidocyclina gallienii* de Madagascar; coupe près de la surface montrant la disposition des piliers, gr. 20 fois.

J'ai sous les yeux le type de l'espèce: la surface extérieure polie montre des logettes très arrondies ayant en moyenne 0.1 millimètre de diamètre séparées par des cloisons épaisses avec de nombreux piliers aux points de croisement de ces cloisons, quadrangulaires, pentagonaux ou hexagonaux ayant

à peu près la même largeur que les cloisons. Ces piliers couvrent à peu près toute la surface de la coquille à l'exception de la zone marginale.

On voit que cette forme est très voisine de (2) *L. carteri*; les dimensions des logettes sont analogues, mais dans cette dernière espèce les piliers paraissent moins développés.

Plus récemment M. Warren D. Smith a publié une série de travaux très importants sur la géologie des Philippines; il a décrit et figuré plusieurs espèces de *Lépidocyclines*.

¹⁸ *Mém. Soc. géol. de France, Paléontologie, (1904), 12, n° 32.*

En 1906 il a étudié les Orbitoïdes de Binangonan.¹⁹ Cette localité avait été signalée par Richthofen,²⁰ qui disait y avoir recueilli une grande quantité de Nummulites de diverses grosseurs et appartenant à plusieurs espèces. M. Warren D. Smith n'y a trouvé que des Lépidocyclines: il décrit et figure sous le nom de (18) *Orbitoïdes richthofeni* (loc. cit., Pl. I, fig. 1) une espèce de grande taille qui devait atteindre 36 millimètres de diamètre avec une épaisseur maxima de 8 millimètres. L'auteur a bien voulu me communiquer la préparation figurée: c'est une section oblique et ne passant pas par le centre, comme le montre l'inégalité des deux moitiés, de part et d'autre du plan équatorial. Au milieu du côté le plus large on distingue un élément de coupe tangentielle (c'est à dire perpendiculaire au rayon) dans laquelle on voit que les logettes sont séparées par des cloisons très épaisses; c'est un caractère que l'on ne retrouve que dans le groupe de la *Lep. formosa*. D'un autre côté l'échantillon est partiellement dissous dans la région périphérique, les piliers plus résistants devraient être conservés; or il font défaut, ce qui indique qu'il n'en existait probablement pas. On peut chercher à se rendre compte de l'épaisseur des cloisons par leur largeur minima dans la coupe, elle est environ la moitié de celle des logettes. Ces caractères indiquent bien une espèce du groupe de *L. formosa*, mais la forme générale parait assez différente, l'échantillon étant beaucoup moins globuleux. Il serait donc nécessaire d'examiner d'autres échantillons pour préciser les caractères de l'espèce.

La figure 2 de la même planche reproduit la section d'un autre échantillon bien plus voisin par sa forme et l'ensemble de ses caractères de *L. formosa*.

Peu après le même auteur²¹ publiait la description d'une série de fossiles provenant également de l'île de Luzon, mais au Sud de Manille. Dans cette région le Miocène à *Vicarya callosa* repose directement sur des roches éruptives; il signale dans ces couches et décrit sous le nom de (19) *Orbitoïdes martini* une Lépidocycline (loc. cit., p. 628, Pl. IV, fig. 6, 7, 8) de forme lenticulaire dont le diamètre varie de 15 à 50 millimètres. J'ai entre les mains la coupe axiale (fig. 8), elle ne montre pas de piliers nets, mais seulement des parois de loges un peu épaissies.

L'auteur dit que des formes analogues sont abondantes dans les calcaires de Cebú; je serai en effet porté à en rapprocher les échantillons de la vallée de Cumajumayan (éch. n° 285). Mais comme le nom de *L. martini* a déjà été employé en 1900 par Schlumberger, il ne peut être conservé.

¹⁹ *This Journal* (1906), 1, 203.

²⁰ Ueber das vorkommen von Nummulitenformation auf Japan und den Philippinen. *Ztsch. deutsch. Geol. Ges.*, (1862), 14, 357.

²¹ Preliminary Geological Reconnaissance of the Lobo mountains of Batangas Province. *Ibid* (1906), 1, 617.

Tout récemment des travaux importants ont été publiés en Italie sur des Foraminifères recueillis par le D^r Bonarelli dans les îles de la Sonde.

C'est d'abord un mémoire de M^{lle} Giuseppina Osimo²² sur des Foraminifères de Dongola, sur la côte occidentale de Celebes, à l'entrée de la baie de Palos. Parmi les formes figurées et décrites par l'auteur je signalerai une série de petites ou très petites Nummulites à filets rayonnants parmi lesquelles *N. elegans*, d'après laquelle l'auteur attribue ce niveau au Bartonien; *Amphistegina niasi* et deux Lépidocyclines: *L. tournoueri* et une forme nouvelle (20) *Lepidocyclina provalei*, représentée par un seul exemplaire de 7 à 8 millimètres de diamètre et une épaisseur d'environ 5 millimètres. Toute la surface est couverte de granulations saillantes de grosseur croissante de la périphérie vers le centre, où elles atteignent 0.2 millimètre; elles sont séparées d'après l'auteur par une seule rangée de logettes. Cette disposition rappelle tout à fait celle de *L. ngembaki*, mais ici les piliers sont moins uniformes et atteignent au centre une grosseur presque double.

Immédiatement après, le même recueil a publié deux mémoires de M^{lle} Irène Provale²³ sur des Foraminifères de Bornéo recueillis également par le D^r Bonarelli. Ils proviennent de différentes localités, et l'auteur distingue plusieurs niveaux différents: un niveau inférieur à petites Nummulites et à *Orthophragmina* attribué à l'Eocène supérieur, un niveau moyen à *Lépidocyclina schlumbergeri*, *raulini*, *tournoueri* et à *Nummulites fichteli* représentant l'Oligocène et un niveau supérieur miocène à petites Lépidocyclines. Il est peu probable que les Lépidocyclines du niveau moyen soient identiques aux espèces de France dont l'auteur les rapproche; en particulier les figures données de *L. raulini* indiquent une forme à logettes bien plus petites, mais les descriptions sont insuffisantes pour déterminer leurs affinités réelles.

Dans la deuxième partie l'auteur figure une *Lep. formosa* certainement analogue au type, mais en différant par sa forme bien moins globuleuse, et une *L. insulæ-natalis*, espèce à laquelle il rapporte le *L. ngembaki* de Schlumberger et *L. provalei* de M^{lle} Osimo.

Ces deux dernières espèces sont en effet très voisines comme je viens de l'indiquer, mais elles sont très différentes du *L. insulæ-natalis* (8) comme je l'ai fait voir précédemment. Du reste l'échantillon figuré sous ce nom (Pl. III, fig. 4, 5, 6) est extrêmement globuleux et rappellerait plutôt *L. sumatrensis*.

Une curieuse espèce nouvelle est (21) *L. ferreroi* qui avait été recueillie il y a déjà longtemps à Sumatra par M. Verbeek et à Madagascar

²² Di alcuni Foraminiferi dell'eocene superiore di Celebes. *Rivista italiana di Paleontologia*, Anno XIV (1908), 28-54, Pl. I-III.

²³ Di alcune Nummulitine e Orbitoidina dell' isola di Borneo, deux parties. *Rivista italiana di Paleontologia*, Anno XIV (1908), 55-80, Pl. IV-VI et Anno XV (1909), 65, Pl. II, III.

par M. Lemoine. Elle est caractérisée par 3, 4 ou 5 grosses pustules saillantes placées à une certaine distance du centre.

Il faut signaler encore plusieurs variétés de *Lep. tournoueri* à rapporter probablement à *Lep. verbeeki*:

1. Var. *angularis* (22) (loc. cit., Pl. II, fig. 13, 14, 15), caractérisée par 5 grosses pustules disposées en couronne autour du centre: paraît voisine de *L. angularis* (15) de Newton et Holland.

2. Var. *inflata* (23) (loc. cit., Pl. III, fig. 14, 15) avec une grosse pustule au centre.

3. Var. *borneënsis* (24) (loc. cit., fig. 16-19) avec les granules uniformément répartis sur la surface et un nucleus souvent irrégulier et pluriloculaire.

Résumé.—Il résulte de cette longue révision qu'un assez grand nombre d'espèces de Lépidocyclines provenant des Indes Orientales²⁴ ont déjà été décrites par les différents auteurs; certaines formes ont été rapprochées des espèces d'Europe, tandis que d'autres ont été considérées comme spéciales. Une étude attentive montre presque toujours que les espèces indiennes sont différentes des formes européennes; en particulier le réseau est ordinairement à mailles notablement plus petites; ce caractère signalé par MM. Lemoine et R. Douvillé pour des formes de Madagascar paraît se retrouver dans toutes les espèces des Indes orientales. Il semble donc préférable d'être très réservé dans ces assimilations. Mais si ces deux groupes de formes sont différents, elles forment en réalité deux séries parallèles et constituées par des espèces correspondantes, c'est à dire présentant le même degré d'évolution.

J'ai précédemment groupé les espèces de Lépidocyclines en deux sections: *Eulepidina* et *Nephrolepidina* fondées sur la forme des loges équatoriales (en spatule ou en ogive) et sur la disposition du nucleus (deuxième loge embrassante ou réniforme); je vais examiner successivement les espèces qui ont été distinguées dans chacun de ces groupes.

Dans les *Eulepidina* les caractères les plus précis sont donnés par la disposition des piliers; il est facile de se rendre compte que ces derniers prennent naissance aux points de rencontre des cloisons des logettes équatoriales; les premières couches des logettes latérales correspondent aux logettes équatoriales et sont par suite à peu près hexagonales; on distinguerait alors sur leur pourtour 6 ébauches de piliers; chacun d'eux ayant une section triangulaire. Mais les piliers se développent inégalement tandis que les logettes se déforment plus ou moins rapidement. Dans les formes les moins évoluées les piliers restent polygonaux à 3, 4 ou 5 côtés; ils forment une ceinture discontinue autour de chaque logette,

²⁴ Je comprends sous cette dénomination l'ensemble des îles en bordure du continent depuis Madagascar jusqu'au Japon et les portions du rivage qui s'y rattachent au point de vue géologique.

c'est le stade n° 1. Presque toujours les piliers se développent davantage dans la partie médiane ordinairement renflée, mamillée, ils se rejoignent alors assez souvent et entourent plus ou moins complètement les logettes, c'est le stade n° 2.

Dans un troisième cas les piliers qui se développent sont moins nombreux et restent isolés tout en étant encore polygonaux à 3.4 ou 5 côtés (stade n° 3).

Enfin ils peuvent prendre une importance plus grande et autour de chacun d'eux on distingue une sorte de rosette formée de nombreuses logettes; on dit alors que les piliers sont devenus des pustules (stade n° 4). Cette disposition peut se développer seulement dans le mamelon central ou envahir une partie plus ou moins grande de la surface de la coquille.

D'une manière générale une même section tangentielle oblique pourra montrer en se dirigeant de la couche équatoriale vers le centre les différents stades de développement des piliers, et c'est d'ordinaire au centre que ceux-ci seront le plus spécialisés.

Une disposition toute différente se rencontre dans certaines espèces où toutes les cloisons s'épaississent sans former de piliers proprement dits (stade n° 5).

Exceptionnellement les piliers peuvent ne pas se développer et manquer complètement. Nous distinguerons cette disposition comme stade n° 0.

D'après ces considérations on peut distinguer parmi les espèces déjà connues :

1° *Lepidocyclus carteri* Martin (2.1880) caractérisé par le stade n° 1, nombreux petits piliers à 3, 4, ou 5 côtés. La coquille est mince, à peine renflée au centre où les piliers ne présentent pas de développement spécial. On sait que les couches latérales sont minces et très nombreuses.

2° *Lepidocyclus gallieni* Lemoine et R. Douvillé (17.1904) présente comme l'espèce précédente de très nombreux piliers à 3.4 ou 5 côtés. Ils sont un peu plus développés, les cloisons sont plus épaisses et les logettes latérales plus arrondies; mais ces différences ne sont guère que des différences de races. En outre il n'était pas possible de s'en rendre compte au moment où l'espèce de Madagascar a été établie, le *L. carteri* étant très incomplètement défini.

3° *Lepidocyclus insulæ-natalis* J. et Ch. (8.1900); les piliers sont plus développés et viennent se rejoindre partiellement en formant autour des logettes une ceinture plus ou moins discontinue (stade n° 2); c'est au centre qu'ils atteignent leur développement maximum.

Les trois espèces qui précèdent et en particulier la dernière correspondent par la forme et le développement de leurs piliers à *L. dilatata*,

Mich. d'Europe; elles n'en diffèrent guère que par la plus grande finesse du réseau.

4° *Lepidocyclus gigantea* Martin (3.1880); les piliers sont moins nombreux, isolés les uns des autres et forment presque des pustules, séparés souvent par plusieurs rangées de logettes (stade n° 3); c'est une disposition qui rappelle celle de *L. elephantina* Mun. Chalm.

5° *Lepidocyclus provalei* Osimo (20.1908); les pustules sont ici nettement caractérisées et elles sont séparées par une seule rangée de logettes; leur grosseur augmente progressivement quand on se rapproche du milieu de la coquille.

6° *Lepidocyclus ngembaki* Schlumberger (12.1900) présente également des pustules bien caractérisées quoique très petites; elles sont séparées au moins au centre par une seule rangée de logettes, et elles sont de grosseur uniforme, ce qui distingue cette espèce de la précédente.

7° *Lepidocyclus formosa* Schlumberger (14.1902) se distingue de toutes les formes précédentes par l'épaisseur de ses cloisons, et l'absence de véritables piliers.

Dans les *Nephrolepidina* les pustules existent presque toujours, mais leur disposition fournit de bons caractères.

8° *Lepidocyclus verbeeki* N. et H. (6.1899), est la forme fondamentale correspondant à *L. tournoueri* Lem. et R. D., d'Europe. C'est comme cette dernière une forme mégasphérique et elle s'en distingue par son réseau beaucoup plus fin; il suffit pour s'en rendre compte de comparer les figures 8 de Newton et Holland²⁵ et 1 de Lemoine et Rob. Douvillé,²⁶ qui représentent les coupes équatoriales de ces deux espèces à un grossissement analogue, 20 et 18 fois.

Cette espèce présente de nombreuses pustules dont la grosseur va en croissant de la périphérie au centre.

On pourrait distinguer par des noms spéciaux les formes suivantes:

9° *Lepidocyclus inflata* Provale (23.1909) caractérisée par une très grosse pustule médiane.

10° *Lepidocyclus angularis* Newton et Holland (15.1902) présente une couronne de grosses pustules plus développées que les pustules médianes. Elle correspond à peu près au *Lep. morgani* d'Europe.

11° Enfin une forme très particulière est *Lep. ferreroi* Provale (21.1908) dont la surface présente seulement 3 à 5 gros boutons saillants disposés en étoile autour du centre qui est déprimé.

Nous pouvons maintenant aborder l'examen des échantillons des Philippines, il sera facile de distinguer les formes suivantes:

²⁵ *Ann. & Mag. Nat. Hist.* (1899), VII, 3, pl. 9.

²⁶ *Mem. Soc. géol. Fr., Paléontologie* (1904), 12, Pl. III.

A. Section des *Eulepidina*.

1° Formes grandes, minces ou lenticulaires, avec mamelon central plus ou moins développé.

Lepidocyclina insulæ-natalis, J. et Ch. Pl. B, figs. 1, 2, 3.

Orbitoides (Lepidocyclina) insulæ-natalis R. Jones et Chapman, in Andrew's Christmas Island (1900), 242, Pl. XX, fig. 5, non Schlumberger.

Orbitoides de grande taille, atteignant 32 millimètres de diamètre, minces, à peine mamillés au centre. La surface est couverte de petites granulations ayant de 0.15 à 0.20 millimètre de diamètre, quadrangulaires ou pentagonales. Dans la partie centrale, elles arrivent souvent à se toucher et elles entourent alors les logettes. C'est bien là le caractère de cette espèce comme il a été indiqué précédemment.

Localités. Cette espèce a été recueillie au Barrio de Mesaba (Cebú, n° 272) (figs. 1, 2), une variété (fig. 3) provient de Guila-Guila (Cebú, n° 278) où elle est associée aux espèces suivantes; une coupe mince de cette dernière forme communiquée par M. Warren D. Smith a été reproduite Pl. A, fig. 7, avec un grossissement de 10 fois.

Lepidocyclina richthofeni Warren D. Smith. Pl. C, figs. 1, 2, 3.

Lepidocyclina richthofeni Warren D. Smith, Philip. Journ. Sci. (1906) 1, 203.

J'ai indiqué plus haut les caractères assez peu précis de cette espèce: forme lenticulaire, logettes latérales séparées par des cloisons épaisses et absence de piliers ou piliers peu développés. Je réserverai cette dénomination pour les formes voisines de l'espèce précédente, mais avec peu ou point de piliers.

On retrouve ces caractères dans les échantillons de la vallée de Cumajumayan (Pl. C, fig. 3) (Cebú, n° 285); ils sont lenticulaires, mais moins gros que le type, qui est du reste indiqué comme le plus grand échantillon trouvé à Binangonan; leur diamètre ne paraît pas dépasser 25 millimètres avec une épaisseur de 6 millimètres. Les piliers sont peu développés et seulement dans la partie moyenne; vers le centre on n'observe guère que des cloisons épaissies rappelant celles de *L. formosa*. Seulement le réseau est bien plus serré et les logettes sont bien plus petites; elles se rapprochent beaucoup par leurs dimensions de celles des espèces précédentes.

Des échantillons très analogues ont été recueillis près de la mine de Compostela (Cebú, n° 289).

À Guila-Guila (Cebú, n° 278) les *Lépidocyclines* sont de forme un peu différente; elles sont généralement minces et assez fortement mamillées: les unes (Pl. C, fig. 2) ont seulement 20 à 22 millimètres de diamètre et présentent autour du mamelon central assez large un disque

épaisi de 18 millimètres de diamètre, au delà duquel la coquille s'amincit brusquement comme dans certains *Orthophragmina* (*O. bartolomei* Schlm.). Le réseau superficiel est très fin, les piliers sont à peine marqués et les cloisons séparatives sont épaissies.

D'autres échantillons, et ce sont les plus nombreux (Pl. C, fig. 1, 1b), sont plus grands et plus minces; ils atteignent 38 millimètres de diamètre, sont mamillés au centre où leur épaisseur est de 3.5 millimètres. La partie moyenne présente quelques piliers analogues à ceux de l'espèce précédente; mais au centre les piliers disparaissent et les cloisons sont plus ou moins épaissies. Ce caractère les distingue du *L. insulæ-natalis*, où les piliers sont au contraire plus développés dans la partie centrale.

2° Formes globuleuses avec collerette équatoriale.

Lepidocyclina formosa Schlumberger. Pl. D, figs. 2, 3, 4, et 5.

Lepidocyclina formosa Schlumberger, Samml. d. Geol. r. museums in Leiden, (1900), I, 6, fasc. 3, 128.

Espèce de grandeur moyenne atteignant un diamètre probablement supérieur à 12 millimètres lorsque la collerette est bien entière. La partie centrale est globuleuse, presque sphérique; elle mesure ordinairement 6 millimètres de diamètre avec une épaisseur de 4.5 à 6 millimètres. Au delà le bord s'amincit brusquement et forme dans la région équatoriale une sorte de collerette toujours plus ou moins brisée; la plus grande largeur que j'ai observée est de 3 millimètres, mais celle-ci devait être notablement plus grande (Pl. D, fig. 1 et 2).

Cette espèce est nettement caractérisée par l'épaisseur des cloisons qui entourent les logettes latérales; la surface paraît lisse et les piliers semblent faire défaut ainsi que les granulations superficielles qui leur correspondent (Pl. D, fig. 3). L'épaisseur des cloisons peut atteindre 0.15 à 0.20 millimètre pour un diamètre de logettes légèrement supérieur. On observe du reste d'assez grandes variations dans ces dimensions et d'ordinaire les logettes sont plus grandes vers le milieu de la coquille.

Localités.—Cette espèce est très abondante près de la mine de Compostela (Cebú, n° 287) où elle est associée à *Lep. richthofeni* et à l'espèce suivante; elle a également été recueillie à Guila-Guila (Cebú n° 278) où elle accompagne les variétés plates de l'espèce précédente.

Lepidocyclina inermis sp. nov. Pl. D, fig. 5.

On recontre près de la mine de Compostela des échantillons ayant la même forme que *L. formosa*, globuleux et bordés d'une collerette. Ils sont dépourvus de piliers comme cette espèce, mais les cloisons sont toujours minces; ils correspondent au stade n° 0, défini plus haut.

B. Section des *Nephrolepidina*.

Formes petites, lenticulaires, plus ou moins renflées; logettes ogivales; deuxième loge réniforme.

***Lepidocyclina smithi* sp. nov.**

Les calcaires à Nummulites de l'île de Batan renferment des Orbitoïdes de 3 à 5 millimètres de diamètre, qui ne sont guère connues que par leurs sections. J'ai pu cependant isoler une de ces formes qui présente les caractères des *Nephrolepidina*.

Elle a 4 millimètres de diamètre et à sa surface on distingue 4 très grosses pustules qui viennent presque se rejoindre en laissant seulement entre elles 4 trainées de logettes qui dessinent une sorte d'X. En usant progressivement l'une des faces j'ai pu constater que les pustules en se rapprochant du plan équatorial, prenaient leur forme ronde habituelle. La couche équatoriale présente les logettes rhomboïdales caractéristiques. C'est une forme microsphérique.

Cette Lépidocycline provient d'une couche de calcaire intercalé dans le système lignitifère (échantillon n° 2).

Une préparation d'un calcaire de l'île de Batan (baie de Calanaga n° 4) dans lequel on observe de nombreuses *Nummulites* à test noir, montre la section verticale d'un *Orbitoïdes* avec 2 grosses pustules d'un côté et une de l'autre, mais c'est mégasphérique. C'est peut-être la forme A correspondant à l'espèce précédente.

Le type très particulier que je viens de décrire correspond à certaines variétés de la *L. præmarginata* d'Europe. Elle se distingue de cette espèce par ses 4 grosses pustules très rapprochées; elle rappelle également *L. ferreroi*, mais dans cette dernière les pustules sont beaucoup plus éloignées et donnent à la coquille une forme étoilée.

***Lepidocyclina verbeeki* N. et H. Pl. D, fig. 8.**

Orbitoïdes papyracea Brady, Geol. Mag. Dec. II (1875), 532, Pl. XIV, fig. 1, non Boubée.

Lepidocyclina verbeeki Newton et Holland, Ann. & Mag. Nat. Hist. (1899), VII, 3, 257, Pl. IX, fig. 7, Pl. X, fig. 1.

Les formes types caractérisées par quelques pustules de grandeur moyenne sont assez rares. La figure 8 reproduit un de ces échantillons partiellement engagé dans la roche. Il provient du Calcaire blanc

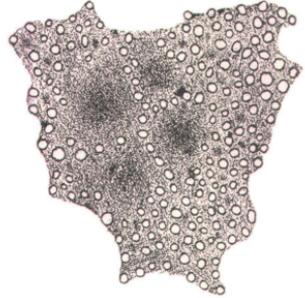


FIG. 8.—*Lepidocyclina smithi*; coupe près de la surface parallèle au plan équatorial, montrant le grand développement des quatre piliers médians, gr. 20 fois.

supérieur de Cotabato Valley (île de Cebú, n° 279) où il est associé à la forme suivante et aux *Miogypsina*.

Lepidocyclina inflata Provale. Pl. D, fig. 6 et 7.

Lepidocyclina tournoueri var. *inflata* Provale, Riv. italiana in Paleontologia, Ann. XV (1909), 73, Pl. III, figs. 14, 15.

C'est une forme voisine de la précédente, mais qui s'en distingue par une très grosse pustule centrale, tantôt seule, tantôt entourée de pustules plus petites. C'est de beaucoup l'espèce la plus fréquente dans les calcaires blancs supérieurs de l'île de Cebú. C'est peut-être une simple variété de l'espèce précédente. Ce groupe de formes mégasphériques représente dans la province orientale celui du *Lep. tournoueri*, dont il se distingue par ses logettes équatoriales plus petites.

Lepidocyclina cf. marginata Mich.

Nummulites marginata Michlotti, Saggio Storico dei rizopodi caratteristici dei terreni Sopracretacei (1841), 45, Pl. III, fig. 4.

Lepidocyclina marginata Lem. et. R. Douv., Sur le genre *Lepidocyclina*, Mem. Soc. géol. Fr. Paleont. (1904), 12, 16; Rob. Douvillé, Sur des *Lepidocyclines* nouvelles. Bull. Soc. géol. Fr. (1907), IV, 7, 307, Pl. X, figs. 7, 11, 12.

Les formes précédentes mégasphériques sont accompagnées d'une forme plus rare, un peu plus grande et microsphérique; elle présente de nombreuses pustules peu saillantes séparées par des logettes à parois épaisses et son diamètre atteint 7 millimètres. Mais les matériaux à ma disposition étaient insuffisants pour en permettre une description complète, et je l'ai considérée provisoirement comme une race du *Lep. marginata*.

Genre MIOGYPSINA.

Miogypsina irregularis, race orientalis. Pl. D, fig. 9 et 10.

Nummulites irregularis Michelotti, Saggio Storico die rizopodi caratteristici dei terreni Sopracretacei (1841), 45.

Miogypsina irregularis Sacco, Bull. Soc. belge de Géologie, (1893), 7.

Flabelliporus orbicularis Dervieux, Atti d. R. Acad. delle Scienze di Torino, (1893), 29.

Miogypsina irregularis Schlumberger, Bull. Soc. géol. de France (1900), III, 28, 328, Pl. II, figs. 1 à 7.

Cette forme est abondante dans les calcaires blancs supérieurs de l'île de Cebú; elle est très voisine de l'espèce d'Europe dont elle diffère seulement par ses gros granules plus espacées et occupant une plus grande partie de la surface.

Quelques échantillons plus petits ont été trouvés dans les calcaires tendres jaunâtres de Gaba Bay (île de Batan, n° 8) situés bien au dessus des couches charbonneuses; ils sont associés au *Cycloclypeus* et à des Amphistégines.

Genre AMPHISTEGINA.

Très commun dans toutes les couches.

Amphistegina niasi Verbeek.

Nummulites Niasi I Verbeek, Verbeek et Fennema, Descrip. géol. de Java et Madoura (1896), 1155, Pl. IX, figs. 120-122.

Dans les calcaires à *Nummulites* du système charbonneux de l'île de Batan.

Amphistegina cf. *mamillata* d'Orbigny.

Espèce de petite taille, ayant environ 1.5 millimètre de diamètre; le côté visible ressemble tout à fait à la figure qui a été donnée par Carpenter (Intr. pl. XIII, fig. 23); les différences dans le mode de terminaison des loges de la face inférieure tiennent peut-être à un meilleur état de conservation.

Localité.—Couche à *Cycloclypeus communis* de l'île de Batan (Gaba bay).

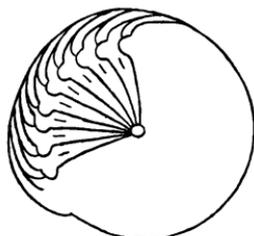


FIG. 9.—*Amphistegina* cf. *mamillata*, del' île de Batan, gr. 20 fois.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

D'après l'étude qui précède on peut classer de la manière suivante les échantillons communiqués:

I. *Terrain éogène* (comprenant l'éocène et l'oligocène) Stage *Stampien*.

Calcaire de Caracaran (île de Batan,²⁷ éch. n° 2).

C'est un calcaire gris bleuâtre, sur lequel les Foraminifères se détachent en noir; il fait partie du système lignitifère et il est indiqué comme intercalé entre les couches de lignite.

Les plaques minces et les sections polies ont montré de petites *Nummulites* de 2.7 millimètre de diamètre, qui paraissent correspondre à *N. niasi* Verbeek; mais cette dernière espèce étant microsphérique, celle des Philippines, qui est mégasphérique, a dû être distinguée comme *N. subniasi*. Le même calcaire renferme montre *Amphistegina niasi* Verbeek, *Polystomella* sp. et une curieuse *Lepidocyclina* de la section des *Neophrolepidina*, *L. smithi*, qui rappelle certaines variétés du *L. proemarginata*.

La coexistence des *Nummulites* et des *Lépidocyclines* caractérise le Stampien; il est à remarquer que ces deux genres ne sont représentés ici que par des formes de très petite taille, tandis qu'un peu plus au sud, à Bornéo, les grandes formes abondent.

II. *Terrain Néogène* (aquitainien, burdigalien, helvétien, etc.) Etage *Aquitainien*.

²⁷ The Coal Deposits of Batan Island par Warren D. Smith, 1905 (Bull. No. 5, the Mining Bureau, Manila).

1° Grès tendre jaunâtre de Sibud Gulch (old Alpaco Mine, île de Cebú, 28^e éch. n° 273).

La roche est d'une faible dureté et le ciment calcaire est très peu abondant; les fossiles y sont à l'état d'empreintes et les caractères internes sont très difficiles à reconnaître. La faune se compose essentiellement d'*Orbitolites* et d'*Alveolinella*; il faut ajouter *Operculina costata*, var. *tuberculata*, *Rotalia*, *Polystomella*. Cette couche est indiquée comme supérieure au système lignitifère et inférieure aux calcaires à Lépidocyclines. Elle serait ainsi à peu près au niveau des couches à *Orbitolites* et *Alveolinella* de Java que M. Verbeek place dans son étage m, c'est-à-dire dans l'Aquitainien inférieur. Mais par suite de la conservation insuffisante des fossiles, cette attribution doit être considérée comme seulement provisoire. Il faut ajouter que M. le professeur Martin a signalé 29 des *Orbitoïdes* trouvées par Semper dans une marne d'Alpaco.

2° Le niveau le mieux caractérisé est celui des calcaires à grandes Lépidocyclines :

Calcaire de Guila-Guila (Cebú, n° 278); il renferme de nombreuses Lépidocyclines de grande taille; les unes présentant des tubercules bien développés sur toute leur surface, ont été rapportées à *L. insulæ-natalis*, tandis que les autres, dépourvues de tubercules ont été assimilées à *L. richthofeni*; ces deux formes sont du reste très voisines; elles sont associées à une troisième espèce beaucoup plus petite, composée d'une partie centrale très renflée bordée par une sorte de collerette; c'est la *L. formosa*, dépourvue de tubercules, mais présentant entre les logettes des cloisons très épaisses. Ces diverses formes se trouvent assez souvent dégagées.

Il faut placer au même niveau les calcaires du Barrio de Mesaba (Cebú, n° 272), avec *L. insulæ-natalis*, ceux de la vallée de Cumajumayan (Cebú, n° 28) avec *L. richthofeni* et *L. formosa* et deux qui affleurent près de la mine de Compostela (Cebú, n° 289) avec ces deux mêmes espèces et une troisième voisine de *L. formosa* mais ne présentant entre les logettes que des cloisons minces, c'est *L. inermis*.

3° Il faut placer probablement à un niveau un peu plus élevé, un échantillon de calcaire tendre d'une couleur blanc-crème recueilli dans les grands escarpements, le long de la route de Toledo (Cebú) sur les bords de la rivière Minanga (éch. n° 277, près du Camp n° 1); il présente sur sa surface des échantillons bien conservés d'*Operculina complanata* et de *Cycloclypeus communis*; cet échantillon rappelle les marnes à Silex de l'Aquitainien de Bornéo.

Étage *Burdigalien*.

²⁸ Cebú Island par Warren D. Smith. *This Journal* (1906), 1, 1043. The Geology of the Compostela Danao Coal Field, par le même, *Ibid. Sec. A*, (1907) 2, 377.

²⁹ Orbitoïdes von den Philippine, *Centralbl. f. Mineral., Geol. u. Paläon.* (1901), 326.

Ce niveau supérieur est caractérisé par l'apparition des *Miogypsina* et l'abondance des petites Lépidocyclines du groupe de *L. (Nephrolepidina) verbeeki*. Je lui rapporte les deux échantillons suivants :

Un calcaire sableux jaunâtre, très tendre de Gaba Bay, dans l'île de Batan (éch. n° 8), indiqué comme affleurant bien au dessus du système lignitifère; il renferme des Foraminifères bien conservés, mais très fragiles, parmi lesquels *Globigerina*, *Cyclocypeus communis*, *Amphistegina* cf. *mamillata*, et de petits *Miogypsina*, ces derniers rappelant tout à fait les formes du Burdigalien des environs de Dax.

Un calcaire blanc assez tendre, qui couronne la Cordillère centrale de l'île de Cebú, dans la Vallée de Cotabato (éch. n° 279) : il renferme *L. verbeeki*, déjà signalé par M. Warren D. Smith, mais surtout *L. inflata* associé à de nombreuses *Miogypsina irregularis*.

Des trois faunes que je viens de signaler, la seconde caractérisée principalement par l'abondance des grandes Lépidocyclines a une extension considérable depuis Madagascar jusqu'aux Philippines. J'ai fait voir dans mon Etude sur les Foraminifères du Tertiaire de Bornéo³⁰ qu'elle correspondait à l'Aquitanien; j'y ai distingué trois niveaux E, F, G, qu'il sera peut-être possible de retrouver aux Philippines, quand les explorations géologiques y seront plus avancées.

Le niveau supérieur Burdigalien H, présente aussi une grande extension; il est très développé dans l'île de Nias, à Java, d'où provient le type de *L. verbeeki*, et à Bornéo où je n'avais pas distingué cette espèce de la forme européenne voisine (*L. tournoueri*). Ce même niveau paraît se prolonger au Nord à Formosa (Taiwan) et au Japon au environs de Tokyo. Cette dernière localité n'atteint encore que la latitude de 36°, c'est-à-dire à peu près celle de Gibraltar, tandis que les Lépidocyclines atteignent en France presque le 44° degré, et dépassent en Italie le 45°.

Le tableau suivant résume les rapprochements que je viens d'indiquer :

Philippines.		Bornéo.
II.	Calcaires supérieurs à petites Lépidocyclines	{ <i>Lep. Verbeeki</i> , <i>Miogypsina</i> <i>Cyclocypeus communis</i>
	Calcaires moyens.....	{ <i>Cyclocypeus communis</i> <i>Operculina complanata</i>
	Calcaires inférieurs à grandes Lépidocyclines	{ <i>Lep. insulæ-natalis</i> <i>Lep. Richthofeni</i> <i>Lep. formosa</i>
I. Système lignitifère et calcaire inférieur à Nummulites.	{ <i>Nummulites Subniasi</i> <i>Amphistegina Niasi</i> <i>Lépidocyclina Smithi</i>	
		H. BURDIGALIEN. G. F. AQUITANIEN. E. D. Stampien.

³⁰ Bull. de la Soc. géol. de France, 4 Série, t. V, p. 43.

En Europe la succession des faunes est très analogue : les Lépidocyclines y sont très développées dès le Stampien aussi bien en Espagne qu'en Italie, elles y atteignent une grande taille et y sont associées comme à Bornéo avec des Nummulites réticulées. Le groupe du *L. dilatata* remplace le groupe Asiatique du *L. insulæ-natalis* et se prolonge dans l'Aquitainien, tandis que dans les niveaux supérieurs le groupe du *L. tournoueri* remplace celui du *L. verbeeki*; tous les deux sont associées aux *Miogypsina*.

Le bassin européen et le bassin asiatique paraissent avoir été complètement séparés dès la fin de l'Eocène par le soulèvement du Liban qui s'est développé en travers de la Mésogée et a séparé la Méditerranée de l'Océan Indien. C'est seulement à une époque beaucoup plus récente que l'ouverture de la mer Rouge a été sur le point de rétablir, une communication entre les deux mers, mais les eaux de l'Océan Indien ont été arrêtées à quelques kilomètres de la Méditerranée devant la faible barrière de l'isthme de Suez.

TABLE DES MATIÈRES.

Alveolinella	mamillata (Amphistegina)
Amphistegina	marginata (Lepidocyclina)
andrewsiana (Lepidocyclina)	martini Schl. (Lepidocyclina)
angularis (Lepidocyclina)	martini W. Smith (Lepidocyclina)
angulosa (Lep. tournoueri var.)	martini (Orbitoïdes)
borneënsis (Lep. tournoueri var.)	multipartita (Lepidocyclina)
carteri (Lepidocyclina)	murrayana (Lepidocyclina)
communis (Cycloclypeus)	neodispansa (Lepidocyclina)
complanata (Operculina)	Nephrolepidina
Cycloclypeus	ngembaki (Lepidocyclina)
ephippioides (Lepidocyclina)	niasi (Amphistegina)
Eulepidina	Nummulites
ferreroi (Lepidocyclina)	Operculina
formosa (Lepidocyclina)	Orbitolites
gallienii (Lepidocyclina)	Polystomella
gigantea (Lepidocyclina)	provalei (Lepidocyclina)
Heterostegina	radiata (Lepidocyclina)
inermis (Lepidocyclina)	richthofeni (Lepidocyclina)
inflata (Lep. tournoueri var.)	• Rotalia
inflata (Lepidocyclina)	smithi (Lepidocyclina)
insulæ-natalis (Lepidocyclina)	subniasi (Nummulites)
irregularis (Miogypsina)	sumatrensis (Lepidocyclina)
joffrei (Lepidocyclina)	tournoueri (Lepidocyclina)
Lepidocyclina	verbeeki (Lepidocyclina)

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE A.

- FIG. 1. *Alveolinella*. Old Alpaco Mines (Cebú, N° 273), gr. 10 fois.
2. *Orbitolites*. Même provenance, gr. 10 fois.
3. *Operculina costata* d'Orbigny. Minanga river (Cebú, N° 277), gr. 10 fois.
4. *Operculina costata* var. *tuberculata*. Old Alpaco Mines (Cebú, N° 273) gr. 10 fois.
5. *Cycloclypeus communis* Martin. Minanga River (Cebú, N° 277) gr. 10 fois.
6. *Heterostegina*. Barrio of Mesaba (Cebú, N° 272) gr. 10 fois.
7. *Lepidocyclina insulæ-natalis* J. et Ch. Guila-Guila (Cebú, N° 278) × 10, d'après une préparation de M. Warren D. Smith.

PLANCHE B.

- FIG. 1. *Lepidocyclina insulæ-natalis* J. et Ch. Barrio of Mesaba (Cebú, N° 272). (1a) Profil en vraie grandeur; (1b) surface grossie 10 fois; le milieu vers le haut à gauche a été légèrement usé.
2. Même espèce, de la même localité, grandeur naturelle.
3. *Lepidocyclina insulæ-natalis* J. et Ch. Guila-Guila (Cebú, N° 278). (3 et 3a) En grandeur naturelle; (3b) surface du même échantillon grossie 10 fois.

PLANCHE C.

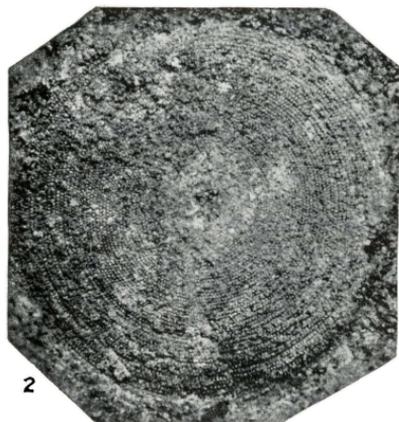
- FIG. 1. *Lepidocyclina richthofeni* Warren D. Smith. Guila-Guila (Cebú, N° 278), grandeur naturelle. (1b) Surface du même échantillon grossie 10 fois.
2. Autre échantillon de la même provenance beaucoup plus épais et avec un commencement de collerette.
3. *Lepidocyclina richthofeni*. Cumajumayan Valley (Cebú, N° 285), détail de la surface, gr. 10 fois.

PLANCHE D.

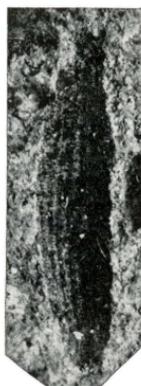
- FIG. 1 et 2. *Lepidocyclina formosa* Schlumberger. Compostela Mine (Cebú, N° 289). Vues de face et de profil en vraie grandeur.
3. Même espèce de Guila-Guila (Cebú, N° 278), détail de la surface gr. 10 fois.
4. Même espèce de la même localité, Section mince gr. 10 fois, d'après une préparation de M. Warren D. Smith.
5. *Lepidocyclina inermis* H. Douvillé. Compostela Mine (Cebú, N° 289) gr. 10 fois.
6 et 7. *Lepidocyclina inflata* Provale. Cotabato Valley (Cebú, N° 289), gr. 10 fois.
8. *Lepidocyclina verbeeki* Newton et Holland. Même provenance, gr. 10 fois.
9 et 10. *Miogyssina irregularis* Michelotti, race *orientalis*. Même provenance, gr. 10 fois.

FIGURES DANS LE TEXTE.

- FIG. 1. *Nummulites subniasi* sp. nov. de la formation charbonneuse de l'île de Batan, gr. 10 fois.
2. *Lepidocyclina sumatrensis*, gr. 6 fois d'après la figure originale de Brady. 2^{bis}. Section d'un échantillon de l'île de Nias, gr. 10 fois.
3. *Lepidocyclina carteri* Martin, disposition des piliers près de la surface, gr. 20 fois.
4. *Lepidocyclina gigantea* Martin, disposition des piliers près de la surface, gr. 20 fois.
5. Reproduction grossis 5 fois de la partie centrale de la figure type de MM. Rupert Jones et Chapman, le grossissement de cette dernière figure n'est pas indiqué.
6. *Lepidocyclina formosa*, disposition des logettes sur une section de l'échantillon type de l'espèce, gr. 20 fois.
7. *Lepidocyclina gallienii* de Madagascar; coupe près de la surface montrant la disposition des piliers, gr. 20 fois.
8. *Lepidocyclina smithi*; coupe près de la surface parallèle au plan équatorial, montrant le grand développement des quatre piliers médians, gr. 20 fois.
9. *Amphistegina* cf. *mamillata* de l'île de Batan, gr. 20 fois.



2



1



4



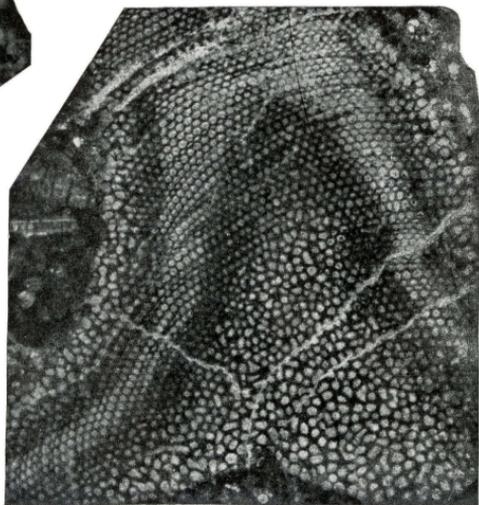
5



3



6



7



3

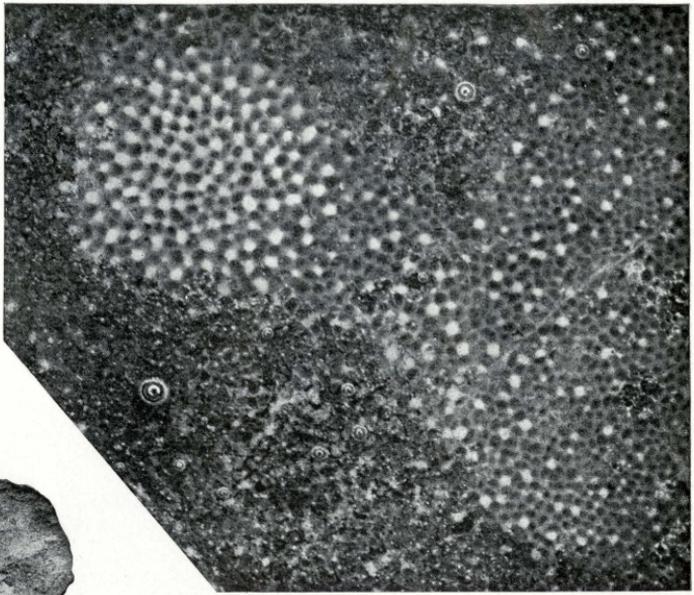


3 a

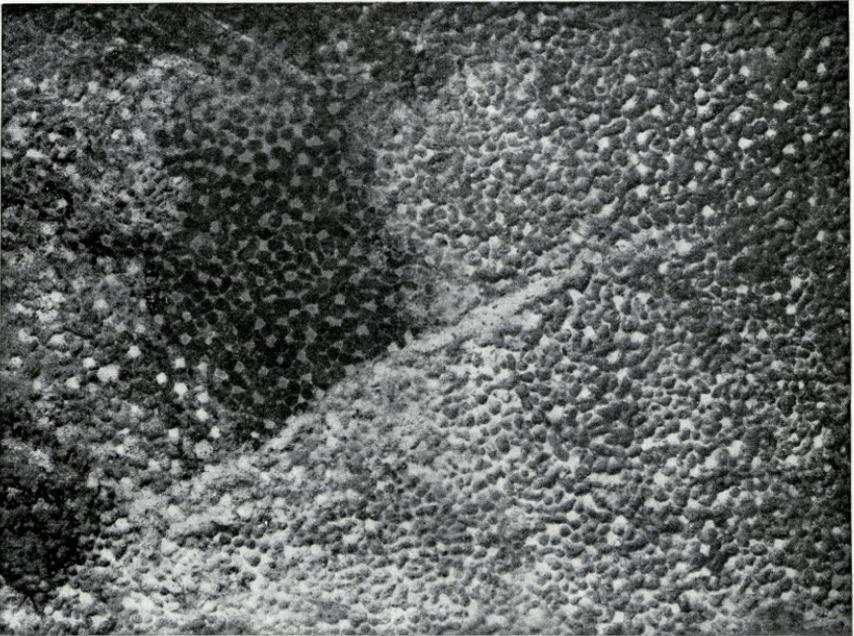
1 a



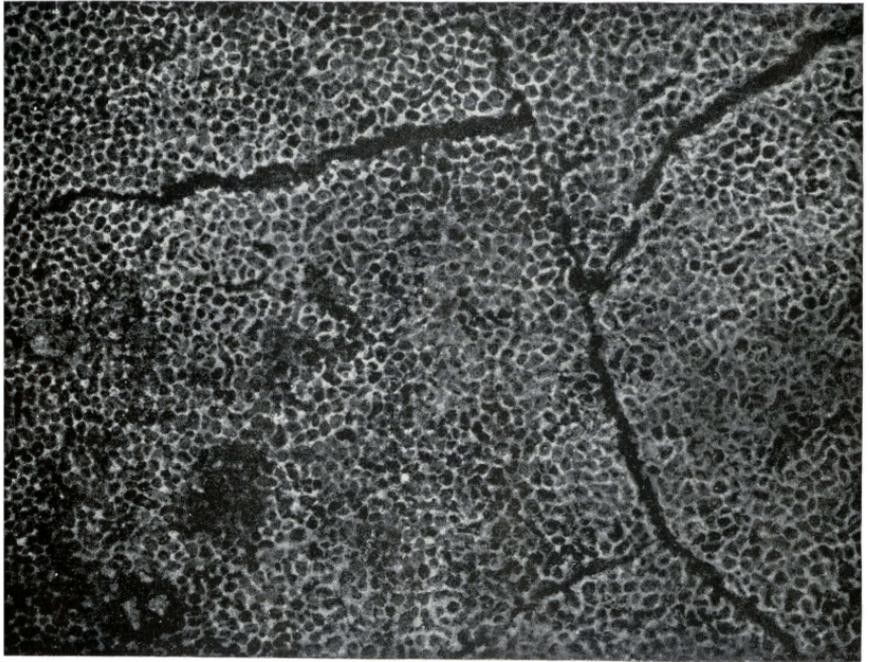
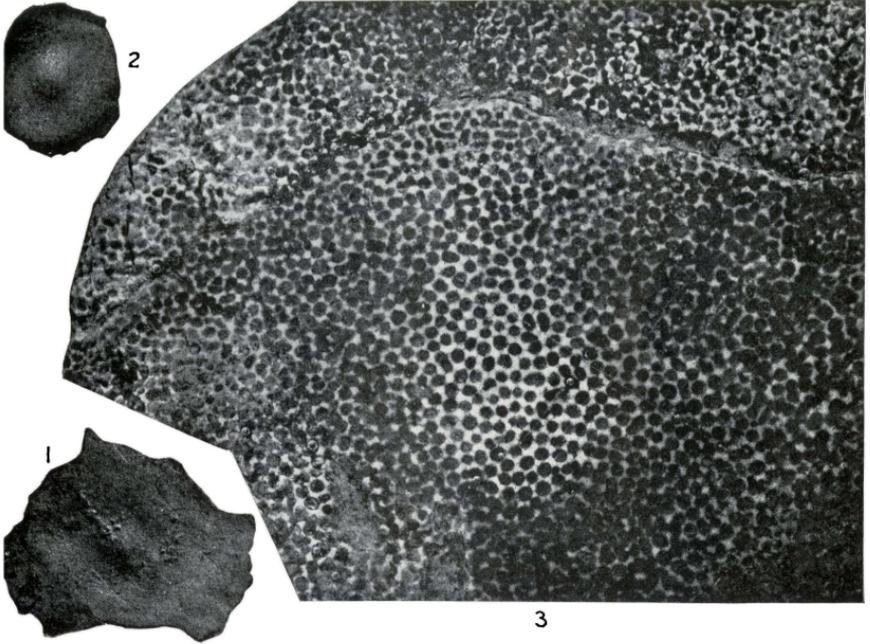
2



3 b



1 b



1 b
PLANCHE C.

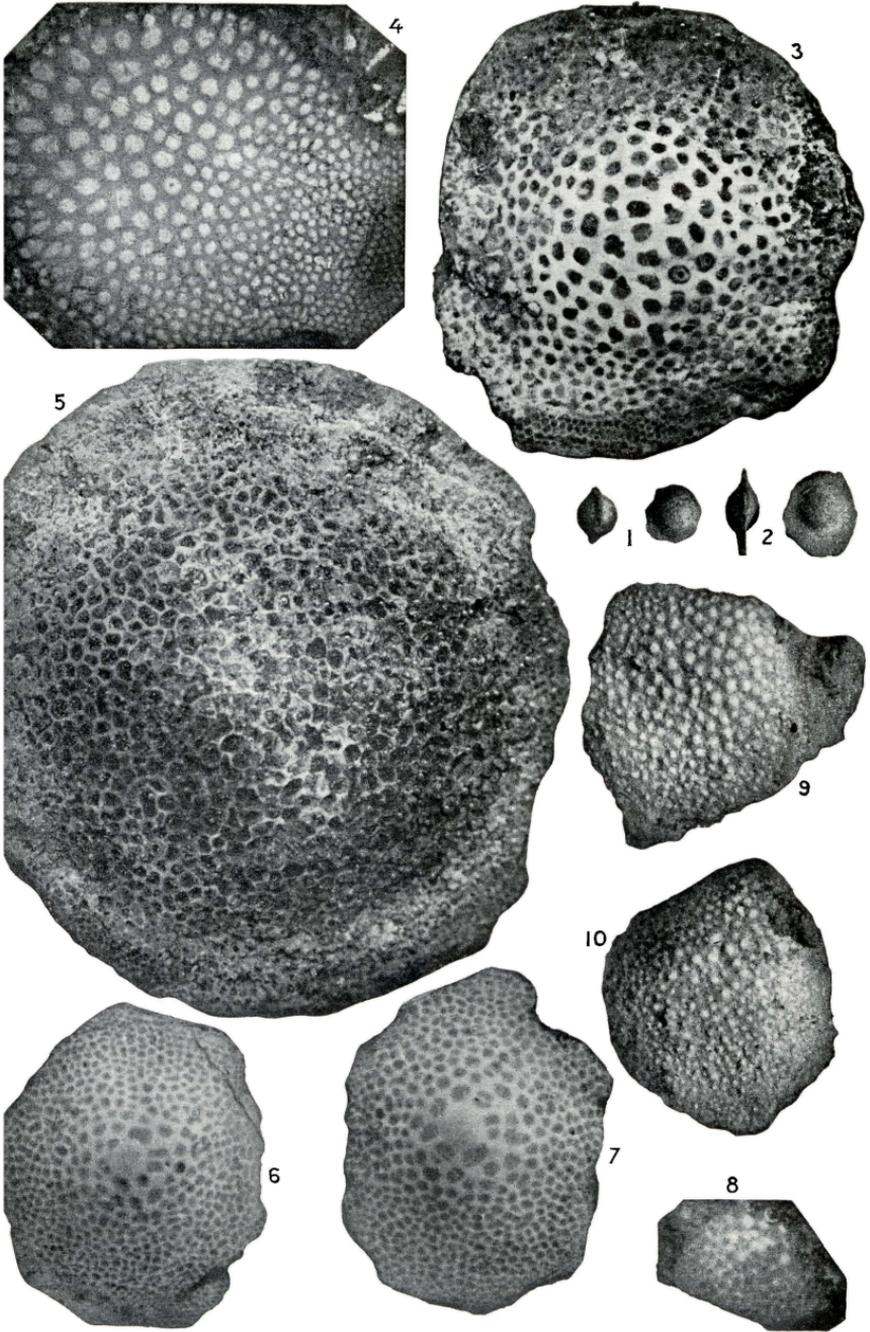


PLANCHE D