

LES FORAMINIFÈRES DE L'ÎLE DE NIAS.

PAR

H. DOUVILLÉ.

L'île de Nias fait partie d'une série d'îles disposées sur une ligne parallèle à la côte Sud Ouest de Sumatra et qui doivent en être considérées comme une dépendance.

Les premiers Foraminifères y ont été recueillis par le Dr. VERBEEK, Directeur du Geological Survey de Sumatra, et communiqués à RUPERT JONES en 1873 et 1874; ils ont été décrits et figurés en 1875 par BRADY ¹⁾ sous les dénominations suivantes:

1. *Operculina granulosa*, Leym. du calcaire tertiaire à Nummulites de Nias, et du grès marneux plus ancien des hauts plateaux de Padang (cote Ouest de Sumatra); le plus grand des deux échantillons figurés a environ 5 millimètres de diamètre.
2. *Nummulina variolaria*, Sow., du calcaire corallien de Nias; Diamètre 1 à 2 millimètres.
3. *Nummulina Ramondi*, Defr., du calcaire tertiaire supérieur de Nias; diamètre 1, 2 à 3 millimètres.

¹⁾ On some fossils Foraminifera from the West Coast District, Sumatra (Geol. Mag. Nov. 1875, p. 532—539, pl. XIII et XIV).

4. *Nummulina Ramondi*, var. *Verbeekiana*, du calcaire corallière de Nias (c'est une *Amphistegina*).
5. *Orbitoides papyracea*, Boubée, du calcaire corallien des hauts plateaux de Padang; diam. 15 millimètres.
6. *O. dispansa*, Sow., du calcaire à Orbitoides de Sumatra et du calcaire marneux de Nias; diam. 6 millimètres.
7. *O. sumatrensis*, nov. sp., du calcaire marneux de Nias; diam. 3 millimètres.

Ces fossiles ont été révisés en 1896 par VERBEEK dans sa description géologique de Java et Madoura (en collaboration avec FENNEMA); les Nummulites de Nias deviennent *Nummulites Niasi I* (diam. 3,5 à 4 mm.) qui est l'*Amphistegina* signalée plus haut et *N. Niasi II* (diam. 3,5 à 4 mm.); elles sont associées à une *Heterostegina* (*H. Niasi*, n. sp.), une *Gypsina*, un *Cycloclypeus* (*C. Gumbeli*, Brady) et une *Operculina*, *O. granulosa* de Brady, mais considérée plus tard par le même auteur ¹⁾, comme une variété de *O. complanata*.

L'auteur ajoute que „ces coquilles petites et très fragiles, „n'ont pas été trouvées dans la roche massive, mais uniquement très près du rivage, dans du sable corallien incohérent, aux embouchures de petites rivières..... Ces „ruisseaux charrient il est vrai ²⁾ des débris de marnes et de „calcaires venant de l'intérieur, néanmoins il semble que „les Nummulites ne sont pas originaires de ces roches, mais „qu'elles proviennent de la mer, et qu'elles ont été déposées „par le flot avec de fins débris coralliens modernes. Ceci „est vraisemblable, non seulement parce que les coquilles „minces auraient été brisées par un transport lointain, „mais encore parce que le sable corallien renferme divers

1) Challenger expedition, Zool. IX pp. 743—745, pl. CXII; fig. 6, 7, 9, 10.

2) Descr. geol. de Java et Madoura, p. 1155.

„autres Foraminifères, qui existent vivants dans les mers „tropicales, comme l'a appris l'expédition du Challenger.”

Suit la liste que je viens de citer, et l'auteur ajoute encore: „à en juger d'après les fossiles précédents, il est „déjà extrêmement probable que les Nummulites de Nias „appartiennent aux espèces vivantes, de même que l'espèce „bien connue *N. Cumingii*, Carp. (Challenger exp. Zool. IX, p. 749, Pl. CXII, fig. 11 à 13)”.

Le point essentiel à retenir de cette discussion, c'est que les Nummulites n'ont pas été recueillies *en place*; dès lors aucune conclusion ferme ne peut être déduite de leur association avec des coquilles actuelles; du reste la figure donnée précédemment par BRADY (loc. cit. Pl. XIII, fig. 4) montre que ces Nummulites sont partiellement usées et ne paraissent pas mieux conservées que celles qu'on rencontre habituellement à l'état fossile.

M. le Dr. VERBEEK maintient comme *Operculina granulosa*, var. *Niasi*, le fossile déjà signalé; mais il montre que les Orbitoïdes de Nias sont des Lépidocyclines; il ne leur donne malheureusement pas de noms spécifiques; les formes de Nias sont considérées par lui comme constituant un couple par la réunion de l'espèce *g* (mégasphérique) des marnes de Hilihoïa, et de l'espèce *h* (microsphérique) de Hiligara. L'*O. papyracea*, Brady, de Padang devient l'espèce *k*, apparemment la même, ajoute l'auteur, que l'espèce *g* de Nias; tandis que l'*O. dispersa*, Brady est indiquée comme espèce *l* et rapprochée de l'espèce *h* de Nias.

Trois ans plus tard en 1899, BULLEN NEWTON et HOLLAND ¹⁾ proposent de donner le nom de *Lepidocyclina Verbeeki* à l'*Orbitoïdes papyracea* de Brady, comprenant les espèces *g* et *k* de Verbeek.

1) On some tertiary Foraminifera from Borneo (Ann. and Mag. of nat. hist. Vol. III, 7e série, p. 215, pl. IX, fig. 7 à 11).

En résumé les documents paléontologiques que nous possédons sur l'île de Nias sont les suivants :

1. Deux Nummulites, *N. Ramondi* Brady = *N. Niasi II* Verbeek et *N. variolaria* Brady. J'ai proposé ¹⁾ de conserver le nom spécifique de *Niasi* à la première de ces deux espèces et de désigner la seconde, mégasphérique, sous celui de *subniasi*. D'après la forme des filets, telle qu'elle a été figurée par BRADY, *N. Niasi* appartiendrait au groupe du *N. contortus* de l'Eocène supérieur. Elle ne diffère guère que par sa taille plus petite d'une espèce du Lutétien supérieur de Nias que je rapporte à *N. pengaronensis* et que je figurerai plus loin (Pl. XX fig. 1) comparativement avec la figure donnée par BRADY (fig. 2). La deuxième forme *N. subniasi* est extrêmement voisine, d'après sa coupe, d'une espèce américaine *N. Heilprini*, Hantk., (Amerikai Nummulitok, Földtani Közlöny, t. 16, p. 153, Pl. I, fig. 2, 1886).

2. Des Lépidocyclines pustuleuses de taille moyenne *L. Verbeeki*, ou petite *L. sumatrensis*; une troisième espèce aussi pustuleuse (*O. dispansa* Brady, non Sow.) paraît devoir être rapprochée d'une forme figurée par M^{LE} IRÈNE PROVALE, comme nous le verrons plus loin, sous le nom de *L. Tournoueri*, var. *angulosa*. Ces formes indiquent bien le Miocène inférieur.

La stratigraphie de ces couches a été également étudiée par le Dr. VERBEEK dans son mémoire sur Sumatra ²⁾; il distingue dans la région de Padang les 4 étages suivants, de bas en haut :

1) H. DOUVILLÉ, les Foraminifères dans le tertiaire des Philippines (The Philippine journal of science, Vol. VI p. 53, 1911).

2) Geologische Notizen über die Inseln des Niederländisch-Indischen Archipels im Allgemeinen und über die fossilführenden Schichten Sumatra's im Besonderen, 1884 (Palaeontographica, Suppl. III, Livr. 8 et 9).

1. Etage des brèches: les plantes de ce niveau ont été décrites par HEER et les poissons par GÜNTHER.

2. Etage des grès quartzeux avec couches de charbon fossile, épais de 2 à 6 mètres.

3. Etage des grès marneux, avec marnes et argiles subordonnées, peu fossilifères (*Operculina granulosa*).

4. Etage des calcaires, atteignant 80 mètres d'épaisseur près de Batou-Mendjoulour et extrêmement riche en Lépidocyclines, *L. Verbeeki*, et *L. angulosa* Provale (*dispansa* Brady).

Toutes ces couches étaient attribuées, à la date de ce dernier mémoire (1881) à l'Eocène, mais plus tard M. le Dr. VERBEEK fit voir que les Lépidocyclines caractérisaient le terrain tertiaire supérieur.

M. le Dr. VERBEEK indique également l'existence de deux formations dans l'île de Nias: à la base, des marnes qui renferment les mêmes Lépidocyclines que les calcaires de Batou-Mendjoulour avec une faune des mollusques dont l'âge est considéré comme miocène supérieur. Ces marnes sont surmontées par des calcaires coralliens, avec restes de fossiles indéterminables; ils paraissent discordants avec les marnes sous jacentes, et sont considérés comme pliocènes; c'est à ces calcaires que l'auteur attribue les Nummulites dont il a été question plus haut; je rappelle que ces fossiles n'ont pas été recueillis *enplace*; c'est donc en réalité une simple supposition que l'étude des fossiles eux-mêmes ne confirme pas. J'ai déjà indiqué plus haut que ces Nummulites doivent être rapprochées des formes de l'Eocène supérieur; plus récemment j'ai retrouvé une de ces formes dans le Stampien des *Philippines* ¹⁾.

Il y a peu de temps M^{LLE} H. ICKE et M. K. MARTIN ont

1) H. DOUVILLÉ, les Foraminifères dans le tertiaire des Philippines (The Philippine journal of science, Vol VI, p. 53, 1914).

étudié les mollusques fossiles recueillis dans l'île de Nias ¹⁾ et ils sont arrivés à cette conclusion que les couches fossilifères appartiennent au Miocène et forment probablement une série ininterrompue depuis les couches les plus anciennes, jusqu'aux plus récentes: le miocène inférieur est représenté par les couches à Lépidocyclines, marnes d'Hiligara, d'Hiliberoudjou et d'Hilihoja, calcaires de Maabo et de la rivière Kalimbou, le miocène moyen par la faune d'Hiliberoudjou, et le miocène supérieur par celle de Dahan. Au dessus on distingue des dépôts quaternaires qui s'élèvent jusqu'à l'altitude de 130 mètres environ et sont recouverts par des calcaires renfermant les mêmes espèces de polypiers que celles qui vivent encore dans les mers actuelles. Il est possible, ajoutent ces auteurs, que les Nummulites signalées précédemment proviennent des marnes à Lépidocyclines ²⁾.

1) H. ICKE et K. MARTIN, over tertiaire en kwartaire vormingen van het eiland Nias (Samml. d. geol. R. Museums in Leiden, Ser. I, Vol. VIII, 1907, p. 204) en hollandais.

2) La coupe du tertiaire de l'Inde peut donner des points de comparaison intéressants; M. VREDENBURG a récemment révisé la détermination des Nummulites trouvées dans ces couches et indiqué leur répartition; je résume ci après, sa classification, légèrement modifiée.

Burdigalien.	Gaj. series.		Lepid. marginata.
Aquitanién.	Nari series.	sup.	Très grandes Lépidocyclines (<i>L. Theobaldi</i>) <i>Num. intermedius</i> , <i>Lep. cf. dilatata</i> .
Stampien.		inf.	
Auversien.	Khirthar.	sup.	Discordance, 1 ^{er} soulèvement de l'Himalaya. <i>N. perforatus?</i> <i>N. Brongniarti?</i> <i>N. contortus?</i>
		moyen.	<i>Assil spira.</i> <i>N. perforatus.</i> — <i>exponens.</i> — <i>laevigatus.</i> — <i>sufflata.</i> — <i>gizehensis.</i> — <i>Murchisoni.</i>
Lutétien sup.			

M. le professeur K. MARTIN avait reçu avec les mollusques fossiles décrits dans le mémoire précédent, une série d'échantillons de roches avec Foraminifères, dont il a bien voulu me confier l'étude; nous verrons que leur examen a étendu notablement nos connaissances sur la constitution géologique de l'île. Il a montré en particulier l'existence de brèches et de poudingues avec faune éocène, qui représentent vraisemblablement l'étage des brèches de Sumatra, qui seraient alors aussi éocènes; des calcaires noirâtres renferment à la fois des Assilines qui indiquent leur âge également éocène, avec une Nummulite qui malgré sa taille plus grande, rappelle tout à fait *N. Niasi* ¹⁾, démontrant ainsi que cette forme ne peut être ni récente, ni miocène comme on l'avait pensé; elle est du reste associée à une forme plus petite *N. subniasi*. Les couches charbonneuses intercalées entre les couches précédentes éocènes et les marnes à Lépidocyclines burdigaliennes se trouvent ainsi tout à fait comparables aux couches à

Lut. moyen.	Khirthar.	inf.	<i>Ass. exponens.</i>	<i>N. perforatus.</i> — <i>laevigatus.</i> — <i>irregularis.</i>
	Laki.	sup.	<i>Ass. exponens.</i> — <i>granulosa.</i>	<i>N. irregularis.</i> — <i>atacicus.</i>
Lut. inf.		Laki.	moy.	<i>Ass. granulosa</i> <i>Alveolina elliptica.</i>
	inf.		<i>Ass. granulosa.</i>	<i>N. atacicus.</i>
Yprésien.	Ranikot.	sup.	<i>Ass. miscella.</i>	<i>N. planulatus</i>

1) Je rapporte cette forme à *N. pengaronensis* Verbeek 1871, nom plus ancien; elle est presque identique à une *N. contortus* de Biarritz figurée par M. BOUSSAC (Et. strat. et pal. sur le Nummulitique de Biarritz, 1911, pl. VI, fig. 4.

charbon des Philippines auxquelles j'ai dans le mémoire précité attribué un âge stampien.

DESCRIPTION DES ECHANTILLONS.

Les études récentes dont les Foraminifères ont été l'objet ont montré que ces fossiles permettaient de distinguer plusieurs horizons dans les terrains tertiaires: à la base le terrain nummulitique ou Eogène, comprenant deux niveaux, l'inférieur où les *Nummulites* sont associées aux *Ortho-phragmina* et souvent aux *Assilines*, c'est l'Eocène proprement dit, le supérieur où les dernières *Nummulites* sont associées aux premières *Lépidocyclines* c'est l'Oligocène réduit au Sannoisien et au Stampien.

Au dessus le terrain Néogène est caractérisé par la disparition des *Nummulites*; il semble que l'on puisse distinguer à la base deux niveaux, l'Aquitaiien, avec des grandes *Lépidocyclines* appartenant à la section des *Eulepidina*¹⁾ et le Burdigalien où abondent principalement les *Nephrolepidina*²⁾ et les *Miogypsina*.

Eocène.

Trois des échantillons communiqués par M. le professeur K. MARTIN appartiennent au niveau inférieur.

I. n°. 34, Coll. E. E. W. G. Schröder, provenant de Kampong Hili Badalou.

C'est une brèche constituée par de gros morceaux anguleux de calcaire avec nombreuses *Nummulites*, cimentés par une brèche à plus petits éléments dans laquelle on distingue avec les fragments calcaires des éléments schisteux et siliceux et quelques fossiles provenant des calcaires. Les

1) H. DOUVILLÉ, les Foraminifères dans le tertiaire des Philippines, p. 59. (The Philippine journal of science, Vol. VI, n°. 2, 1914).

2) Ibid.

Nummulites sont représentées principalement par une forme granuleuse de taille moyenne (Diam. 12 millim.) et par sa compagne mégasphérique très abondante. Les granulations sont placées sur les filets et leur forme irrégulière plus ou moins allongée rappelle identiquement la disposition qui caractérise *N. laevigatus*. Elle paraît se rapporter à *N. javanus*, var. β de VERBEEK. Les diverses variétés de cette espèce paraissent d'ailleurs correspondre à des espèces distinctes; ainsi des échantillons de la var. γ qui m'ont été obligeamment communiqués par l'auteur, reproduisent exactement les filets très méandriiformes et les granulations marginales de *N. gizehensis*. On a vu plus haut que ces deux espèces étaient signalées dans l'Inde par M. VREDENBURG.

J'ai pu distinguer en outre dans les sections polies:

Une petite *Nummulite* radiée de 3,6 millimètres de diamètre.

Une *Assiline* très voisine de *A. granulosa*, Arch.

Une *Alvéoline* de forme allongée, ayant 3 millimètres de longueur environ sur 0,75 millim. de diamètre.

Une *Orthophragmina*.

Cette faune est incontestablement éocène; l'association de *N. laevigatus* avec *Ass. cf. granulosa* montre qu'on doit la considérer comme appartenant au Lutétien moyen. La présence d'une *Alveolina* voisine de l'*elongata* vient confirmer ce rapprochement.

II. n°. 38, Coll. E. E. W. G. Schröder, provenant de la rivière Eho, Nias méridionale.

Poudingue à petits éléments de 4 à 10 millimètres dans leur plus grande dimension, comprenant de nombreux Foraminifères, des *Lithothamnium* et des galets quartzeux et schisteux. L'ensemble rappelle un dépôt de plage.

Les Foraminifères pris dans la roche sont le plus souvent

d'une détermination difficile, j'ai pu cependant distinguer les suivants :

1°. *Nummulites kelatensis*, Carter. Nummulite à filets radiés de 6 millimètres de diamètre et 3 millimètres d'épaisseur, les bords sont arrondis et non tranchants. Les filets sont fortement arqués et concaves en avant.

Les formes du même groupe décrites jusqu'à présent dans l'Indonésie paraissent différentes; elles sont du reste insuffisamment définies et les caractères importants tirés des filets ne sont pas indiqués avec assez de précision. *N. Nanggoulani* Verbeek est citée comme ayant des filets courbes, mais la figure 1) montre que cette courbure est en réalité très faible. Je figurerai plus loin un échantillon pro-

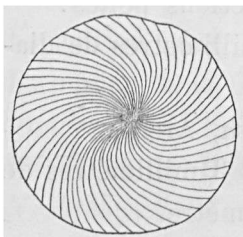


Fig. 1. Nummulites
kelatensis de Eho (Nias),
gr. 5 fois environ.

venant des mêmes couches et de la même région de Nanggoulan, dans lequel ces filets sont presque droits. Aussi me semble-t-il difficile de séparer cette espèce de *N. pengaronensis*, Verbeek, espèce plus anciennement décrite, et indiquée comme ayant les filets droits; elle appartient à l'Eocène supérieur et représente dans l'extrême Orient notre *N. contortus*. L'espèce de Nias que je figure ci contre rappelle au contraire beaucoup *N. atacicus* et c'est probablement sous ce nom qu'elle a été citée par M. VREDENBURG. A Kelat, comme dans l'Inde et à Nias elle est accompagnés par des Alvéolines de forme elliptique.

2°. *N. bagelensis*, Verbeek. Je rapporte à cette espèce de petits échantillons (Pl. XIX fig. 1, 2) caractérisés par un gros tubercule central et une spire serrée; ce sont bien les caractères indiqués par l'auteur (loc. cit. pl. III, fig. 74, 75, pl. VI, fig. 77 et 82).

1) Descr. geol. de Java et Madura, 1896, p. 1152, pl. VIII, f. III.

3°. *N. laevigatus*; cette espèce est représentée par de rares sections, montrant sur les filets, des granules de forme assez irrégulière. Elle correspond probablement à une partie du *N. javanus*, Verbeek.

4°. *Assilina granulosa*, Archiac (Pl. XIX fig. 3, 4 et 5 ?); cette espèce a ressemblé beaucoup au type du Sud de la France: les tours sont ornés de granules disposés sur les cloisons et sur la spirale qui limite les tours. Ces granules varient beaucoup de nombre et de grosseur d'un échantillon à un autre. Il est possible qu'on arrive à distinguer le type de Nias, lorsqu'on disposera d'échantillons plus nombreux et entièrement dégagés. Il est probable que c'est cette forme qui a été figurée par VERBEEK sous le nom d'*Ass. spira*; mais cette dernière espèce est caractérisée par un cordon saillant bien marqué au dessus de la spirale d'enroulement caractère qui ne se retrouve pas sur l'échantillon figuré en coupe par cet auteur.

5°. *Assilina orientalis*, nov. sp. (Pl. XIX, fig. 6 à 9). Nous désignons sous ce nom des échantillons remarquables par leur forme lenticulaire très renflée et tout à fait nummulitoïde, mais la section montre d'une manière indiscutable les caractères des Assilines les loges étant manifestement restreintes à la région équatoriale. Extérieurement (fig. 6) la coquille est ornée d'un petit nombre de granules dont 1 ou 4 très gros occupent la région apicale. Nous attribuons à la même espèce la coupe de la fig. 8 avec sa grande loge initiale double.

6. *Orthophragmina decipiens*, Fritsch.

La remarque que j'ai faite à propos des Nummulites s'applique également aux *Orthophragmina*; les descriptions des espèces anciennes manquent de précision et souvent les caractères les plus importants ont été omis; c'est le cas par exemple pour les Orbitoïdes, de ceux qui sont tirés de

la disposition des piliers et des chambres latérales. Aussi ces espèces doivent-elles être révisées.

Les espèces les plus habituellement citées sont au nombre de trois, *O. papyracea*, *O. ephippium* et *O. dispansa*. Les grandes formes plates ont été désignées par le Dr. VERBEEK d'abord sous le nom d'*O. discus* Rutimeyer, puis sous celui d'*O. papyracea*, var. *javana* (1892); ce dernier nom spécifique a du être abandonné comme s'appliquant en réalité une forme de la craie supérieure et le Dr. VERBEEK est alors revenu à sa première dénomination d'*O. discus*. Les caractères des piliers dans cette espèce ont été très bien figurés par KAUFMANN ¹⁾; ils sont assez gros, en forme de pustules et ils sont séparés par un véritable réseau de cellules polygonales, nombreuses, 3 mailles au moins étant intercalées entre les piliers. Dans les formes de l'Indonésie la disposition est toute différente, les piliers sont plus petits, très rapprochés et presque toujours ils sont réunis deux à deux par une cloison rectiligne. Du reste une disposition analogue a été figurée par FRITSCH ²⁾ dans trois espèces provenant de la même région et désignées d'après leur forme extérieure sous les noms de *ephippium*, Schl., *omphalus*, n. sp., et *dispansa*, Sow. Mais le premier nom ne peut être conservé, la forme en selle qui caractérise cette espèce se retrouvant dans tous les groupes et n'ayant aucune importance; la seconde espèce présente une dépression centrale qui n'existe pas dans l'espèce de Java; enfin nous verrons que l'*O. dispansa* Sow., a une forme très différente. Nous sommes ainsi conduits à reprendre pour cette espèce le nom de la variété proposé par VERBEEK; elle deviendra alors *Orth. javana*, Verb. (= *O. papyracea* var. *javana* Verb. 1892).

Le deuxième nom, celui d'*O. ephippium* a été appliqué

1) Geol. Beschr. d. Pilatus, pl. X, fig. 14, 1867.

2) Paleontographica, Suppl. III, 1875.

aux formes en selle; je viens de dire que ce caractère ne semble avoir aucune importance, cette dénomination doit donc être réservée jusqu'au moment où on connaîtra les caractères des piliers dans le type de Schlotheim.

Reste l'*O. dispansa* Sow., assez petite, avec renflement médian très marqué, de largeur variable et orné d'une sorte de collerette, plus ou moins développée. Le type de la région de l'Inde anglaise figuré par SOWERBY en 1837 (?) n'a que 12 millimètres de diamètre, les piliers sont plus développés au centre et séparés presque toujours par une seule rangée de logettes; ils représentent de véritables pustules, chacune entourée par 6 ou 7 logettes; ce caractère est très nettement indiqué sur les échantillons de la même région figurés par CARTER en 1853 ¹⁾ et en 1861 ²⁾. Les échantillons du Scinde figurés par GÜMBEL en 1868 ont les mêmes caractères. Nous retrouvons une disposition analogue dans l'*O. decipiens*, Fritsch ³⁾ de Borneo, mais avec des piliers plus développés et des logettes très petites, plus nombreuses et formant tantôt une seule rangée et tantôt deux entre les piliers. Plus récemment, en 1903, SCHLUMBERGER ⁴⁾ a figuré sous ce nom des échantillons de Djokdjokarta (Java) qui par la grosseur des piliers et la petitesse des logettes intercalées doivent être rapportées plutôt à *O. decipiens*. Il semble donc que ces diverses formes de l'Indonésie se distinguent de celles de l'Inde anglaise par le plus grand nombre de logettes qui entourent chaque pustule et que c'est ce nom de *decipiens* qui doit leur être attribué. Ce même caractère se retrouve sur les échantillons de Nias dont j'ai fait figurer une section axiale (fig. 12) tout à fait analogue à celle du mémoire

1) Ann. Mag. nat. hist., 2e serie t. XI, p. 172, pl. VII, fig. 23—29.

2) Ibid., 3e série. t. VIII, p. 446, pl. XVII, fig. 1.

3) Palaeontographica, Suppl. III, 1875.

4) Bull. soc. geol. France, 4e serie. p. 285, pl. XI, fig. 42—44, 51, 52.

de SCHLUMBERGER, et deux sections, transversale (fig. 10) et oblique (fig. 11).

7. *Alveolina javana*, Verbeek, 1892. Je n'ai rien à ajouter aux très bonnes figures de cette espèce données par l'auteur dans son mémoire sur Java en 1896; j'ai fait reproduire ci après (fig. 13) deux sections obliques de cette espèce qui a été signalé des 1892 par le Dr. VERBEEK, dans les couches à *Assilines* et *Orthophragmina* de Java.

L'échantillon de la rivière Eho que je viens d'examiner a donné comme on vient de le voir une faune relativement riche et qui paraît bien du même âge que la précédente. En les réunissant on obtient la liste suivante:

Nummulites laevigatus, Brug.

N — *cf. Lamarcki*, Arch.

N — *bagelensis*, Verbeek.

N — *kelatensis*, Carter.

Assilina granulosa, d'Arch.

A — *orientalis*, nov. spec.

Orthophragmina decipiens, Fritsch.

Alveolina javana, Verbeek.

Cette liste montre que dans l'île de Nias et par suite à Sumatra, il existe une faune exactement semblable à celle qui a été signalée à Java; elle représente les couches à *O. javana* de Bornéo, dont j'ai déjà indiqué l'âge lutétien; elle correspond en même temps aux couches à *Alveolina elliptica*, *Ass. granulosa*, *N. laevigatus* et *N. atacicus*, c'est à dire au Lutétien moyen de l'Inde.

III. Echantillon de la coll. E. E. W. G. Schröder (n°. 11), provenant de Nias, mais sans indication précise de localité.

C'est un morceau roulé d'un calcaire brun foncé presque noir, dont les sections polies présentent d'assez nombreux

Foraminifères; en outre sur une des surfaces on distingue l'empreinte d'une Nummulite à filets raides presque droits (pl. XX, fig. 1) qui présente les caractères de *N. pengaronensis*, Verb. Elle est associée à une espèce granuleuse ayant comme *N. Lamarcki* des granules sur les filets (fig. 3), à une forme plus petite voisine de *N. striatus*, à une espèce à cloisons très infléchies comme *N. subniasi*, à des *Assilines* (pl. XX, fig. 3) et des *Orthophragmina*. Les fossiles sont moins abondants que dans l'échantillon précédent et les sections sont moins nettes, de sorte que les déterminations ne peuvent être faites avec précision. Certaines *Assilines* sont nettement granuleuses de sorte que la présence de l'*A. granulosa* et peut être de l'*A. Leymeriei* avec dépression centrale, paraît très probable. Une autre forme lenticulaire rappelle l'*A. orientalis* mais elle est un peu moins renflée. Les *Orthophragmina* sont très rares et il n'a pas été possible de reconnaître la disposition des piliers; le genre seul a pu être reconnu d'une manière certaine.

Cet échantillon semble donc d'un âge peu différent de celui des précédents. L'existence des *Assilines* indique encore le Lutétien, mais le remplacement du *Num. kelatensis* par *N. pengaronensis* forme très voisine de *N. contortus*, indique un niveau plus élevé qui serait alors le Lutétien supérieur. J'ai déjà signalé la grande analogie de la Nummulite de cet échantillon avec *N. Niasi*; pour faciliter la comparaison, j'ai fait reproduire sur la même planche (fig. 2) la figure donnée par BRADY; mais cette dernière espèce est environ deux fois plus petite.

Neogène.

Si nous nous reportons à la succession des couches donnée par M. le Dr. VERBEEK et que j'ai résumée plus haut, nous voyons que l'étage inférieur des brèches a une faune luté-

tienne bien caractérisée. Le deuxième étage, ou étage des grès lignitifères ne semble pas représenté dans les échantillons qui nous ont été communiqués; le plus grand nombre est caractérisé par la présence des Lépidocyclines et paraît appartenir soit à la partie supérieure du troisième étage soit aux calcaires du 4^{ème} étage. Leur faune est aquitanienne ou burdigalienne.

Dans un mémoire précédent ¹⁾ j'ai passé en revue les espèces de Lépidocyclines établies sur des échantillons provenant des Indes orientales; les conclusions auxquelles je suis arrivé peuvent être résumées comme suit:

On peut distinguer dans les Lépidocyclines deux sections basées sur la forme des loges équatoriales, comme le Dr. VERBEEK l'a indiqué, dès 1896. J'ai proposé de désigner comme *Eulepidina* les formes à loges spatuliformes et comme *Nephrolepidina* celles à loges ogivales; dans ces deux groupes le nucleus a une forme différente: dans le premier la seconde loge est embrassante et recouvre complètement la première, tandis que dans le deuxième la seconde loge est en haricot ou réniforme et simplement accolée à la première loge.

Les *Eulepidina* sont généralement de grande taille ou au moins de taille moyenne; les caractères les plus précis pour la distinction des espèces sont donnés par la forme et la disposition des piliers latéraux. Ceux-ci prennent naissance, aux sommets des loges équatoriales généralement hexagonales; ils sont alors au nombre de six autour de chaque loge et chacun d'eux, placé à la rencontre de 3 loges, est triangulaire; mais les logettes latérales se déforment rapidement, certains piliers avortent tandis que d'autres deviennent quadrangulaires ou pentagonaux. Dans un premier groupe celui de *L. dilatata* les piliers restent polygonaux

¹⁾ Les foraminifères dans le tertiaire des Philippines (The Philippine journal of science, Vol. VI, n^o. 2, 1911.)

et sont plus ou moins nombreux; c'est le cas dans *L. Carteri* Martin. Dans *L. Gallieni* Lem. et R. D., les piliers sont plus développés, les cloisons plus épaisses et les logettes plus arrondies. Dans *L. insulæ natalis*, Chapman, les piliers sont plus nombreux et viennent se rejoindre en formant autour des logettes une ceinture plus ou moins discontinue; cette disposition est surtout marquée au centre. *L. gigantea* Martin a des piliers moins nombreux, plus isolés et formant presque des pustules, séparées par plusieurs rangées de logettes. *L. Ngembaki* Schlumb. (*L. insulæ natalis*, Schl. non Chapm.) a toute la surface couverte de véritables pustules, quoique très petites; elles sont de grosseur uniforme et séparées au moins au centre par une seule rangée de logettes. Sur *L. Provalei* Osimo on observe également des pustules, mais leur grosseur augmente vers le centre. *L. formosa* Schlumb., présente une exagération du caractère de *L. insulæ natalis*: les piliers en se réunissant autour de chaque logette se fusionnent, de manière à constituer une cloison très épaisse entre les logettes; les piliers ne sont plus-individualisés; *L. Richthofeni* H. D., montre des caractères intermédiaires entre ces deux espèces. Enfin j'ai signalé une forme un peu exceptionnelle, *L. inermis* H. D., à cloisons minces et dépourvues de piliers.

Les *Nephrolepidina*, de taille plus petite que les précédentes, présentent à peu près toujours des pustules dont la disposition est caractéristique.

La forme fondamentale est *L. Verbeeki*, établie par NEWTON et HOLLAND pour l'*Orb. papyracea* de Brady. Le type est un échantillon recueilli par VERBEEK, sur les hauts plateaux de Padang (Sumatra); cet explorateur a bien voulu me communiquer toute une série d'échantillons provenant de la localité type; certains d'entr'eux en très bon état paraissent presque lisses, comme l'indique la figure type de

BRADY et comme le mentionnent M.M. NEWTON et HOLLAND, mais déjà sur la coupe tangentielle donnée par ces auteurs (Ann. Mag. nat. hist. 7^e série t. III, pl. IX, fig. 10) les pustules sont bien visibles et on voit que leurs dimensions augmentent progressivement quand on se rapproche du centre. J'ai fait figurer ci-contre (pl. XXI fig. 1, 2) deux échantillons provenant de Padang où la disposition des pustules et des logettes latérales est bien visible; on voit en même temps que la grandeur des pustules varie notablement d'un échantillon à l'autre. Cette espèce représente dans l'Extrême Orient le groupe européen du *L. marginata*; et en particulier *L. Tournoueri*.

M^{lle} IRÈNE PROVALE¹⁾ a figuré comme variété *angulosa* de l'espèce précédente une forme dans laquelle il n'existe au centre que 5 grosses pustules; je rapporte à cette espèce des échantillons recueilli par M. VERBEEK dans les marnes d'Hiligara et dans lesquelles il n'existe bien au centre que de grosses pustules, mais elles sont plus nombreuses, 8 dans un échantillon, 13 dans un second que j'ai fait figurer (pl. XXI fig. 3); des formes analogues (pl. XXI, fig. 4, 5) sont bien visibles sur une section d'un calcaire provenant d'Idanoj. Je considère cette variété comme une espèce distincte, de même que la forme *inflata* du même auteur, caractérisée par un gros tubercule médian; j'en ai fait figurer deux exemplaires des Philippines dans un mémoire précédent.

Dans les mêmes marnes d'Hiligara M. VERBEEK a recueilli une Lépidocycline (pl. XX, fig. 10) dont toute la surface est couverte de petites pustules régulières; c'est avec une taille un peu moins grande la disposition caractéristique de l'espèce que SCHLUMBERGER a figurée¹⁾ comme *L. insulæ*

1) Di alcune Nummilitine e Orbitoidine dell' isola di Borneo (Riv. ital. di Paleont., ann. XV, pl. L, fig. 14).

1) Samml. d. geol. R. Mus. in Leiden, Ser. I, Vol. VI, p. 129, pl. VI, fig. 1—4.

natalis, Chapm. J'ai montré dans ma note sur les Foraminifères des Philippines qu'il fallait reprendre pour cette espèce le nom de *L. Ngembaki*, adopté d'abord par cet auteur, dans le même travail.

Lep. sumatrensis, bien figuré par BRADY, a été quelquefois mal interprété. Cette espèce est remarquable par sa forme presque sphérique et par la collerette qui marque la région équatoriale et qui est presque toujours brisée. J'ai pu examiner un grand nombre d'échantillons provenant d'Hiligara, et communiqués par M. VERBEEK; il est facile de voir (pl. XX, fig. 7, 8, 9) que ces échantillons ont la surface couverte de petites pustules, mais en outre les

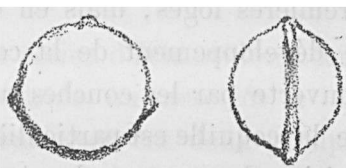


Fig. 2. *Lepidocyclina sumatrensis*. gr. 6 fois, d'après la figure originale de Brady.

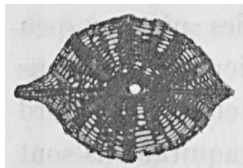


Fig. 3. *L. sumatrensis*, coupe axiale, gr. 10 fois d'après un échantillon de Hiligara (Nias).

cassures de la collerette montrent que celle-ci n'était pas circulaire, mais rayonnée. Cette disposition est également bien visible sur la coupe équatoriale; *L. sumatrensis* appartient donc à un groupe tout spécial de Lépidocyclines.

En triant les Lépidocyclines d'Hiligara, j'ai pu reconnaître que les espèces précédentes étaient associées à de véritables *Miogypsina*; l'une d'elles figurée ci-après (pl. XXI, fig. 6) a tous les caractères du *M. irregularis*, Michelotti, race *orientalis*, tel que je l'ai figuré des Philippines (pl. D, fig. 10). Un deuxième échantillon (pl. XXI, fig. 7) se distingue des formes habituelles par un groupement de gros tubercules au centre, ce qui le fait ressembler à une Lépidocycline du groupe de *L. Verbeeki*; la confusion n'est du reste pas possible: en effet dans les Lépidocyclines la couche équatoriale présente la même constitution sur tout le pourtour, son épaisseur augmente régulièrement quand on

s'éloigne de l'axe et les cloisons qui la limitent extérieurement présentent à chaque séparation des logettes une double rangée d'ouvertures alternes, disposées comme dans *Orbitolites*. Dans les *Miogypsina* au contraire la couche équatoriale ne se développe que sur une portion de la circonférence, comme l'indique nettement la position excentrique des premières loges; mais en outre dans la portion où s'arrête le développement de la couche équatoriale, celle-ci est recouverte par les couches latérales, d'où résulte que la tranche de la coquille est particulièrement arrondie dans cette région voisine du sommet; la photographie reproduite fig. 7^a de la Planche XXI montre bien cette disposition.

Les échantillons avec Lépidocyclines qui m'ont été communiqués, présentent tous une faune de Foraminifères analogue; ils semblent donc appartenir à des niveaux peu différents, aquitaniens supérieurs et burdigaliens, comme nous allons le voir. Dans le midi de la France et dans le Nord de l'Italie comme dans l'Inde, les niveaux aquitaniens sont caractérisés par les grandes Lépidocyclines de la section des *Eulepidina* associées au *Nephrolepidina*; le Burdigalien au contraire présente surtout des *Nephrolepidina* associés aux *Miogypsina*.

La même division paraît s'appliquer à Bornéo, comme je l'ai montré dans une note précédente ¹⁾; il semble qu'elle puisse s'appliquer également à l'île de Nias, mais il ne faut pas oublier que je n'ai eu à ma disposition que des échantillons en roche, c'est à dire que les Foraminifères ne sont connus que par des sections, il ne peuvent donc souvent être déterminés avec précision. En outre on

1) Les Foraminifères dans le tertiaire de Bornéo (Bull. Soc. géol. Fr., 4^e Série, t. V, p. 435, pl. XIV, 1905).

sait combien les limites tranchées sont rares dans la nature et on ne pouvait considérer comme démontré que les *Eulepidina* eussent disparu précisément au moment où apparaissaient les *Miogypsina*; nous verrons en effet que ces deux genres coexistent dans certains échantillons, et nous serons amenés à admettre que ce dernier genre est déjà développé dans l'Aquitainien supérieur.

Nous distinguerons ainsi trois séries d'échantillons ceux qui présentent des *Eulepidina* seuls ou associés à des *Nephrolepidina*, ceux qui présentent avec ces deux groupes de formes des *Miogypsina*, enfin ceux dans lesquels il n'existe que des *Nephrolepidina*, seuls ou associés à des *Miogypsina*. Ces caractères tirés de l'absence de telle ou telle forme n'ont qu'une valeur très relative, car il est impossible d'admettre que les échantillons examinés renferment chacun toute la faune de la couche dont ils proviennent.

Première série. Échantillon 41 de la collection KANNIGIETER, provenant de Lahago (Central Nias): poudingue bréchoïde riche en Hydrozoaires, et présentant en outre des Polypiers et des *Lithothamnium*, c'est donc une formation sublittorale; il a fourni *Lep. (Eulepidina) formosa* Schlumb., associé à *Spiroclypeus* et à *Cycloclypeus*.

Les échantillons 60 et 61 de la même collection recueillis sur la rivière Calimbu au Sud Ouest de Gounoung Sitoli, paraissent analogues au précédent; c'est un calcaire formé de débris organisés avec Hydrozoaires, *Lithothamnium* et nombreuses *Operculines*; il renferme en outre *Lepidocyclina*, *Cycloclypeus*, *Gypsina* et *Amphistegina*.

Je rapporterai encore provisoirement au même niveau l'échantillon n° 53 de la même série, recueilli près de Simosi, où M. le professeur MARTIN signale des Lépidocyclines et qui m'a fourni *Orbitolites Martini* (pl. XX, fig. 6). Les

nos. 56 et 57, ont la même origine et ont été attribués par M. le professeur MARTIN au Miocène ancien.

Un échantillon très intéressant de la coll. SCHRÖDER (n°. 7), dont l'étiquette a été malheureusement égarée est constitué par un calcaire à *Lithothamnium* avec grandes *Lep.* (*Eulepidina*) *insulæ-natalis* Chap., *Eul. formosa*, Schlumb., avec *Lep.* (*Nephrolepidina*) *Verbeeki*, N. et H., *L.* (*Nephrol.*) *sumatrensis*, Brady, et *Cycloclypeus communis*.

Une faune analogue a été reconnu dans deux échantillons de la collection SCHRÖDER provenant de la rivière Idanoj: n°. 36, calcaire bréchoïde avec *L.* (*Eulep.*) *formosa*, Schlumb., *L.* (*Nephrol.*) *Verbeeki*, N. et H. et *L.* (*Nephrol.*) *sumatrensis*, Brady; n°. 37, *L.* (*Eulep.*) *formosa*, Schlumb., *Eul. Ngembacki*, Schlumb., *L.* (*Nephrol.*) *Verbeeki* avec nombreuses formes voisines, parmi lesquelles *Nephrol. angulosa* (pl. XXI, fig. 4 et 5) et *Spiroclypeus*.

L'ensemble de cette première série d'échantillons présente une faune nettement caractérisée par ses *Eulepidina*, *L. insulæ natalis* et *L. formosa*, ses *Nephrolepidina*, *L. Verbeeki* et *L. sumatrensis*, par *Cycloclypeus communis* et *Spiroclypeus*. C'est exactement la faune de l'Aquitaniens supérieur de Bornéo.

Deuxième Série. Les échantillons 2, 3 et 9 de la collection SCHRÖDER, provenant des bords du fleuve Idaneumi (à l'Est du cap Sirombou, central Nias) sont représentés par des grès grossiers avec grains de quartz de 1 à 2 millimètres de diamètre, *Lithothamnium* et très nombreux Foraminifères: *Lep.* (*Eulepidina*) *insulæ-natalis*, *L.* (*Nephrol.*) *Verbeeki*, *L.* (*Nephrol.*) *sumatrensis*, *Miogypsina*, *Spiroclypeus orbitoideus* H. D., *Sp. margaritatus*, Schlumb., *Amphistegina*.

La même faune se retrouve dans un poudingue calcaire des bords du Boholu (Sud Ouest de Nias), représenté par les échantillons 1 et 4 de la coll. SCHRÖDER *Lithothamnium*, *L.* (*Eul.*) *insulæ natalis*, *L.* (*Nephrol.*) *Verbeeki*, *L.* (*Nephrol.*)

sumatrensis, *Miogypsina*, *Cycloclypeus communis*, *Spiroclypeus*, *Amphistegina*, *Quinqueloculina*.

Le n°. 5 de la même collection, de Sifaoraosi, au Nord de l'Idaneumi (Central Nias) est constitué par un magma de fragments de fossiles où l'on peut distinguer: *Lithothamnium*, *Lep. (Eulep.) formosa?*, *Miogypsina*, *Cycloclypeus communis*.

C'est dans la même série qu'il faudrait ranger les marnes d'Hiligara ou le Dr. VERBEEK a recueilli les fossiles primitivement étudiés par BRADY, puis par NEWTON et HOLLAND. J'ai pu reconnaître dans les échantillons qu'il a bien voulu me communiquer: *Lep. (Eulep.) Ngembaki*, Schlumb. (*insulanatalis*, Schlumb. non R. Jones et Ch.), *L. (Nephr.) angulosa*, Prov., *L. (Nephr.) sumatrensis*, Brady, *Miogypsina irregularis*, race *orientalis*, *Miogypsina* sp.; ces trois dernières espèces ont été décrites plus haut et sont figurées pl. XXI fig. 6 et 7.

La faune des échantillons de cette deuxième série ne diffère de la précédente que par l'adjonction des *Miogypsina*; elle a encore bien les caractères de l'Aquitaniens supérieur de Bornéo. M^{lle}. ICKE et M. MARTIN la considèrent comme Miocène ancien.

Troisième Série, caractérisée par l'absence des *Eulepidina*; elle ne renferme qu'un petit nombre d'échantillons, de sorte qu'il n'est pas certain qu'elle corresponde à un niveau réellement distinct du précédent:

Echantillon n°. 6 de la coll. SCHRÖDER. Vallée du Mouzoj, S.W. de Lelelewoua. C'est un poudingue analogue au n°. 5 de la même collection, et renfermant *Lep. (Nephr.) Verbeeki*, avec de très nombreux *Miogypsina* et *Cycloclypeus communis*.

Echantillon n°. 8 de la coll. SCHRÖDER, provenant de la vallée de l'Ojo (Central Nias), et constitué par un poudingue avec grains de glauconie, *Lithothamnium*, *Lep. (Nephr.) Verbeeki* et *Spiroclypeus margaritatus* (?) L'échantillon n°.

35 (coll. SCHRÖDER) de la même vallée est un poudingue à petits éléments avec *Lep. (Nephrol.) Verbeeki*.

RÉSUMÉ.

On voit que les terrains suivants sont représentés dans l'île de Nias :

1°. *Lutétien moyen*, caractérisé par :

Numm. lævigatus, *N. Lamarcki?*, *N. bagelensis*, *N. kela-tensis*, *Assilina granulosa*, *Ass. orientalis*, *Orthophragmina decipiens*, *Alveolina javana*.

Ces couches représentent le prolongement de l'étage des brèches de Sumatra, dont l'âge se trouve ainsi déterminé ; la faune précitée établit en même temps une concordance bien nette avec les couches du même âge de l'Inde anglaise.

2°. *Lutétien supérieur* avec *N. pengaronensis*, *Assilina*, *Alveolina*, *Orthophragmina*, à rapprocher également des couches de l'Inde.

3°. *Aquitanien*, caractérisé par ses grandes *Lépidocyclines*. Ce niveau est connu maintenant depuis l'Inde anglaise jusqu'aux Philippines, en passant par l'île de Nias, par Java, par Bornéo, par Célèbes et par l'île de grand Key. Il correspond dans l'Aquitaine aux couches de St. Géours et de Peyrère, — dans l'Italie du Nord, aux couches de M^{te}. Mos calli, etc.

4°. *Burdigalien*, avec ses *Miogypsina* et ses *Nephrolepidina*, accompagnant partout le niveau précédent.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche XIX.

- Fig. 1. *Nummulites bagelensis*, de Eho (Nias), grossi 7 fois.
- Fig. 2. La même espèce; section oblique montrant le gros tubercule central.
- Fig. 3. *Assilina granulosa*, de Eho; coupe voisine du plan équatorial, montrant les granulations qui se développent sur les cloisons; gross. 7 fois.
- Fig. 4. Section axiale de la même espèce; même provenance et même grossissement.
- Fig. 5. Section équatoriale probablement de la même espèce.
- Fig. 6. *Assilina orientalis*, nov. sp., de Eho (Nias); section axiale, remarquable par sa forme très renflée, rappelant tout à fait celle d'une Nummulite, mais les loges restent concentrées dans la zone équatoriale, ce qui est le caractère des Assilines; (type de l'espèce), gross. 7 fois.
- Fig. 7. Section oblique se rapportant probablement à la même espèce, montrant les très gros granules du centre et les côtes qui correspondent aux séparations des loges gross. 7 fois.
- Fig. 8. Autre section axiale, même provenance et même grossissement.
- Fig. 9. Section équatoriale se rapportant probablement à la même espèce et montrant bien nettement premières loges.
- Fig. 10. *Orthophragmina decipiens*, Fritsch, section latérale montrant les pustules et les chambres latérales très étroites qui les séparent; Loc.: Eho (Nias); gross. 7 fois.
- Fig. 11. Autre section oblique de la même espèce.
- Fig. 12. Section axiale d'un gros échantillon de la même espèce; même provenance et même grossissement.
- Fig. 13. *Alvcolina javana*, Verb. de Eho (Nias); section oblique; gross. 7 fois.

Planche XX.

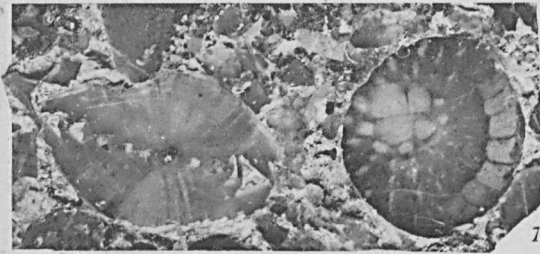
- Fig. 1. *Nummulites pengaronensis*, de Nias; vue des couches superficielles, montrant les filets presque droits; gross. 5 fois (Echantillon n°. 11).
- Fig. 2. Reproduction de la figure du *N. Ramondi* Brady (geol. mag. 1875 pl. XIII, fig. 4), pour laquelle Verbeek a proposé le nom de *N. Niasi II*; gross. 10 fois; à comparer pour la forme des filets avec l'espèce précédente.

- Fig. 3.** *Assilina* sp. Section axiale; gross. 5 fois. (Ech. n°. 11).
- Fig. 4.** Portion de la surface du même échantillon montrant une section équatoriale d'*Assilina* et une autre d'une petite Nummulite à cloisons très arquées rappelant *N. Niasi*; à côté une portion de la surface d'une Nummulite appartenant probablement à cette même espèce; gross. 5 fois.
- Fig. 5.** Une section polie du même échantillon (n°. 11) montrant vers le milieu (b) une section oblique d'une Nummulite avec granules sur les filets, du groupe de *N. Lamarcki*; en haut à droite (a) la section d'une Assiline très voisine d'*A. orientalis*, et en bas à gauche (c) une Assiline voisine de *A. granulosa*; gross. 5 fois.
- Fig. 6.** *Orbitolites (Sorites) Martini*, recueilli près de Simosi (Nias) (Ech. n°. 53); gross. 10 fois.
- Fig. 7, 8 et 9.** *Lepidocyclina sumatrensis*, Verb., trois échantillons recueillis par M. Verbeek dans les marnes d'Hiligara, montrant la partie centrale presque sphérique et la collerette équatoriale généralement brisée et très étroite; on distingue encore sur la fig. 7, quelques unes des saillies rayonnantes du pourtour; gross. 10 fois.
- Fig. 10.** *Lepidocyclina Ngembaki*, Schlumb. recueilli par M. Verbeek dans les marnes d'Hiligara (Nias); gross. 10 fois.

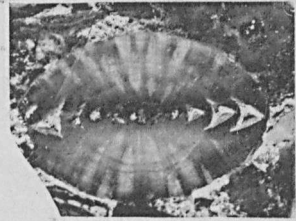
Planche XXI.

- Fig. 1.** *Lepidocyclina Verbeeki*, Newton et Holl., échantillon de la localité type (hauts plateaux de Padang) recueilli par M. Verbeek; la partie médiane a été un peu usée pour montrer la disposition des pustules; gross. 10 fois.
- Fig. 2.** Autre échantillon de la même espèce et de la même provenance.
- Fig. 3.** *Lepidocyclina angulosa*, Prov., recueilli par M. Verbeek dans les marnes d'Hiligara; gross. 10 fois.
- Fig. 4, 5.** *Lep. angulosa*; sections sur un échantillon poli du calcaire d'Idanoj; gross. 10 fois.
- Fig. 6.** *Miogypsina irregularis*, Mich., recueilli par M. Verbeek dans les marnes d'Hiligara, gross. 10 fois.
- Fig. 7.** *Miogypsina* sp., même provenance et même grossissement; la vue de profil 7a montre que sur une partie du pourtour, la couche équatoriale n'affleure plus et est recouverte par les couches latérales.

Janvier 1912.



6x7



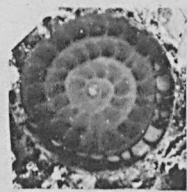
8x7



3x7



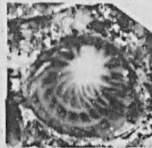
9x7



5x7



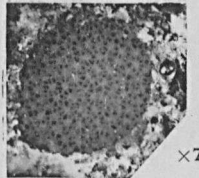
1x7



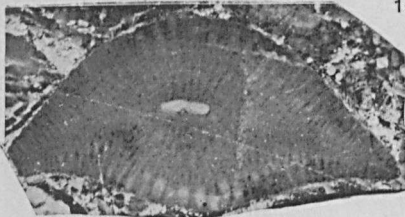
2x7



4x7

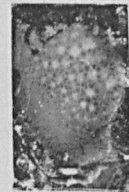


x7



12x7

st 11879



11x7



13x7

st 11879

