

Boule M., Thevenin A. Paléontologie de Madagascar. I. Fossiles de la côte orientale.// Annales de paléontologie, 1906.- T. 1, fasc. 1-2.- p. 43-59, 12 figs., pls. 1, 2. <01.1906>

Folia

PALÉONTOLOGIE DE MADAGASCAR (1)

I. — FOSSILES DE LA CÔTE ORIENTALE

PAR

Marcellin BOULE et Armand THEVENIN,

avec la collaboration de J. LAMBERT

Jusqu'à ces dernières années, les géologues admettaient que la côte orientale de Madagascar était dépourvue, comme la région cristalline de la grande île, de tout dépôt sédimentaire; ils en avaient conclu qu'elle était restée émergée au moins depuis le début des temps mésozoïques.

En 1899 l'un de nous (2) signala la découverte de fossiles d'âge crétacé recueillis sur la côte orientale et envoyés au Muséum par un lieutenant d'infanterie coloniale, M. Marius Grillo. Le gisement se trouve à Fanivelona, « à 10 kilomètres de la côte, sur la rive gauche du fleuve Sakaleou, à 30 kilomètres au Nord de Mahela ». Cette découverte montrait que, pendant le Crétacé supérieur, notre grande colonie était déjà une île ou peut-être même un haut-fond submergé.

Depuis cette époque, aucun naturaliste n'est retourné à Fanivelona; mais, en 1903, un second affleurement fossilifère fut découvert à environ 100 kilomètres au Sud du précédent. M. le D^r Lacaze fit parvenir en effet au laboratoire de Paléontologie du Muséum, par l'intermédiaire de M. E. Gautier, des fossiles du Crétacé supérieur recueillis en place, « dans un banc calcaire, à 20 kilomètres environ au Sud du Mananjary, sur le bord du lac côtier de Ranobe, à 10 kilomètres dans l'intérieur des terres, non loin du village de Marohita ». La roche fossilifère est un grès fin à ciment calcaire qu'on avait essayé d'exploiter par un four à chaux (3).

D'autres fossiles recueillis au même point furent envoyés par le capitaine

(1) Ce mémoire est le premier d'une série de travaux consacrés aux fossiles de Madagascar, étudiés autant que possible par régions, et qui paraîtront successivement dans ce recueil (M. B.).

(2) BOULE (M.), Sur de nouveaux fossiles de Madagascar, *C. R. Ac. Sc.*, 6 mars 1899, et *Bull. Mus. d'Hist. nat.*, 1899, p. 133.

(3) BOULE (M.), *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. IV, 1904, p. 172.

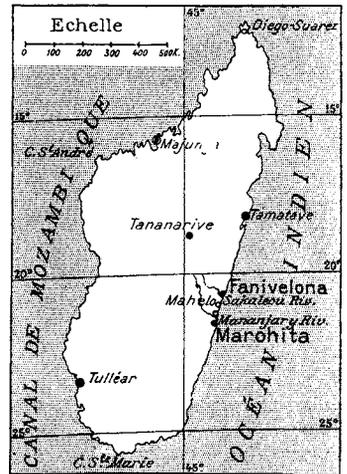


Fig. 1. — Situation des gisements fossilifères de la côte E. de Madagascar.

Mouneyres à M. Henri Douvillé (1). Le savant professeur de l'École des Mines a bien voulu nous les communiquer.

Ce mémoire a pour but de décrire tous les matériaux paléontologiques provenant de Fanivelona ou de Marohita, et d'en tirer les conclusions que comporte leur étude.

CÉPHALOPODES

LYTOCERAS INDRA Forbes. — Pl. I, fig. 1, 1a, 1b.

1845. *Ammonites Indra* FORBES. *Trans. Geol. Soc. London*, 2^e sér., t. VII, p. 105, pl. XI, fig. 7.
 1845. *Ammonites Garuda* FORBES. *Id.*, p. 102, pl. VII, fig. 1.
 1865. *Ammonites Indra* STOLICZKA. *Cret. Cephal. of S. India (Palæont. Indica)*, p. 112, pl. LVIII, fig. 2.
 1879. *Ammonites Indra* WHITEAVES. *Cret. of Vancouver*, p. 105, pl. XIII, fig. 1.
 1895. *Pseudophyllites Indra* KOSMATT. *Sudind. Kreidef. (B. z. Pal. Œst. Ung.)*, p. 157, pl. II, fig. 9.
 1899. *Lytoceras Indra* BOULE. *Bull. du Muséum*, 1896, p. 132.

M. Marius Grillo a recueilli à Fanivelona une Ammonite qui se rapproche beaucoup par sa forme générale d'un type décrit par Forbes sous le nom d'*Ammonites Indra*, et dont M. Kossmatt a donné une nouvelle figure. Le spécimen de Madagascar étant légèrement usé sur une de ses faces, ses tours paraissent un peu plus aplatis. La cloison est du même type (fig. 2). Sa forme godronnée, avec une partie centrale très excavée correspondant au lobe antisiphonal, est remarquable. Le test n'étant pas conservé, il est impossible de reconnaître l'ornementation caractéristique de l'*Ammonites Indra*.

Rapports et différences. — M. Kossmatt a créé pour *Lytoceras Indra* le sous-genre *Pseudophyllites*, dont le nom rappelle une certaine analogie avec les *Phylloceras*; ce sous-genre est caractérisé par l'accroissement rapide des tours relativement très embrassants, la division tripartite de la selle externe et des deux selles latérales. Il a peut-être pour ancêtres certains *Tetragonites* de l'Infra-crétacé.

La forte dépression antisiphonale qu'on remarque dans *Lytoceras Indra*, et qui était sans doute en relations avec le genre de vie de l'animal, existe d'ailleurs dans certains *Lytoceras* de l'Infra-crétacé.

La collection d'Orbigny renferme un échantillon étiqueté *Am. Indra*, de Tercis (Landes) (n° 7192), qui présente beaucoup de ressemblance avec celui de Madagascar

(1) DOUVILLÉ (H.), *Bull. de la Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. IV, 1904, p. 215.

par son mode d'enroulement et l'accroissement rapide du diamètre des tours. On peut voir dans la collection de l'École des Mines des échantillons analogues des Landes avec la même gangue ; ils sont, comme le précédent, dépourvus de stries.

On peut considérer comme voisines de l'*Am. Indra*, suivant M. Kossmatt (1), deux espèces d'Europe : *Gaudryceras Colloti* de Grossouvre (Amm. Craie sup., p. 230, pl. XXXVII, fig. 8) du Sénonien des Basses-Pyrénées et *A. postremus* Redtenb. (Ceph. Gozau, p. 115, pl. XXVI, fig. 3) du Crétacé supérieur de Styrie, mais l'assimilation avec cette dernière espèce, à section rectangulaire, nous paraît très douteuse.

On peut rapprocher de *Lytoceras Indra*, l'espèce nommée par Jimbo (*Journ. Coll. Univ. Tokyo*, vol. XVIII, art. 2, p. 36) *Gaudryceras Yokohamai* du Sénonien du Japon, mais les deux espèces sont distinctes par la forme de leurs cloisons et, sans parler de l'ornementation, parce que les tours sont plus embrassants dans la première espèce.

Répartition géographique. — *Lytoceras Indra* a été trouvé dans les *Valodayoor beds* de l'Inde, c'est-à-dire dans le Sénonien supérieur.

La même espèce a été signalée à Natal et à Vancouver.

Quelque temps après la découverte de *Lytoceras Indra* à Fanivelona (2) M. Guillaume Grandidier recueillit des échantillons typiques de cette espèce, avec leur test, dans le Sud de Madagascar (vallée du Fiherenana). Il est intéressant de constater l'existence de la même espèce de part et d'autre de l'axe cristallin de l'île.

Localité : Fanivelona.

GASTÉROPODES

VOLUTILITHES FANIVELONENSIS, nov. sp. — Pl. II, fig. 1, 1a.

Cet échantillon doit être rapporté au genre *Volutilithes* à cause de sa forme générale et de son ornementation formée de stries longitudinales profondes et de côtes transversales bien développées. Il diffère des espèces connues par l'élévation des tours de spire. La columelle est brisée de telle façon qu'on ne peut voir qu'un seul pli columellaire faible et oblique ; l'angle spiral est d'environ 50°.

Répartition. — Les formes analogues paraissent être inconnues dans le Jurassique et même dans l'Infra-Crétacé. Des espèces du genre *Volutilithes* du Crétacé supérieur ont été décrites par Gabb en Amérique et par Forbes dans l'Inde. Les *Volutilithes* sont abondants en Europe à l'Éocène. Suivant Fischer, il n'y a plus qu'une seule espèce vivante, draguée au Sud de l'Afrique (*V. abyssicola* Adam et Reeves).

Voluta rigida Baily (*Quart. Journ. geol. Soc. London*, 1855, pl. XII, fig. 4) du Crétacé

(1) *Loc. cit.*, p. 140.

(2) BOULE (M.), *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3^e série, t. XXVII, 1899, p. 124 et 398 et *loc. cit.* — *Id.*, *C. R. 8^e Cong. géol. international*, 1900, p. 684.

de l'Afrique australe présente la même ornementation, mais sa taille est beaucoup moindre et la spire est plus courte.

Localité : Fanivelona.

FUSUS EXCAVATUS Blanf. — Pl. I, fig. 2, 2a.

1862. *Fusus excavatus* BLANF. *Mem. Geol. Surv. India*, IV, p. 118 (espèce nominale).

1867. *Neptunea excavata* STOL. *Cret. Gast. of S. India*, p. 121, pl. XI, fig. 1-3.

1899. *Fusus excavatus* BOULE. *Bull. du Muséum*, 1899, p. 133.

Nos échantillons paraissent appartenir à l'espèce nommée par Blanford, ultérieurement décrite et figurée par Stoliczka.

Les caractères identiques sont : 1° l'ornementation réticulée de la coquille, avec une apparence tuberculée au croisement des ornements longitudinaux et transversaux ; 2° la présence d'un sillon concave qui suit la suture ; 3° la forme générale de la coquille, de la spire et de la bouche. Par contre, dans nos échantillons le canal est plus court, leur taille est moindre. La columelle et le labre étaient lisses, autant qu'on en peut juger d'après ces échantillons dont le test n'est pas conservé (1).

Rapports et différences. — Stoliczka attribue cette espèce au genre *Neptunea* Boltzen, mais, suivant Fischer, ce genre (= *Chrysodomus* Swainson) est un Buccinidé ; le canal est légèrement réfléchi, ce qui ne paraît pas être le cas dans les fossiles de l'Inde ou de Madagascar. Il convient donc, pour le moment, de laisser notre espèce dans le groupe des *Fusus* (*sensu latissimo*) à côtes régulièrement croisées ; les espèces de ce groupe sont connues depuis l'Albien ; on peut citer en France : *Fusus elegans* Desh. (d'ORBIGNY, *Pal. Fr. Terr. Crét.*, p. 337, pl. CCXXIII) (2).

Forbes a figuré (*Trans. Geol. Soc.* (2), VII, pl. XII, fig. 9) sous le nom de *Voluta radula* J. Sow. une espèce de Pondichéry qui se distingue de celle que nous figurons par la forme de la spire, tout en présentant une forme générale et une ornementation analogues.

Répartition stratigraphique. — *Fusus excavatus* se trouve dans les couches de Trichinopoly et (?) Arrialoor de l'Inde, c'est-à-dire dans le Turonien et peut-être le Sénonien.

Localité : Fanivelona.

STROMBUS (PUGNELLUS) CRASSICOSTATUS Noetling. — Pl. I, fig. 3, 3a.

1897. *Pugnellus crassicosatus* NOETL. *Fauna of the Upper Cretaceous beds of Mari Hills*, p. 61, pl. XVI, fig. 3-4.

1899. *Strombus* (Pugnellus) *crassicosatus* BOULE. *Bull. du Muséum*, 1899, p. 133.

(1) Il est possible qu'en réalité ce caractère n'existe pas, et que des échantillons plus parfaits seront un jour attribués à une espèce du genre *Cancellaria*, telle que *C. malachitensis* Stanton, du Colorado (*U. S. Geol. Surv. Bull.*, 106, pl. XXIII, fig. 6-7).

(2) Stoliczka rapproche cette dernière espèce des *Hindsia* actuels de l'Océan Indien, mais le canal des *Hindsia* est courbé.

Les représentants actuels du genre *Neptunea* sont des animaux des mers circumpolaires ; les fossiles se trouvent dans les crags d'Angleterre ou de Belgique.

Nous attribuons deux échantillons à cette espèce; un seul est en assez bon état de conservation. Les proportions générales de la coquille sont les mêmes que dans les échantillons figurés par Noetling; le labre étalé, échancré est bien visible, ainsi que la forte callosité du bord columellaire, mais le canal antérieur, si développé dans *Pugnellus*, n'est pas conservé. L'ornementation est formée d'un petit nombre de grosses côtes en forme d'S sur le dernier tour.

Rapports et différences. — Noetling a déjà montré que cette espèce, étroitement alliée à *Pugnellus uncatatus* Forbes, des Trichinopoly et Arrialoor group (STOLICZKA, Cret. Gastrop. of S. Ind., pl. III, fig. 9, 13), s'en distingue par des côtes moins nombreuses et moins fines; il faut rapprocher de cette dernière espèce *Strombus semicostatus* d'Orb. (Voy. de l'Astrolabe, pl. V, fig. 38-39), du Crétacé de Pondichéry. Il faut aussi placer dans le même groupe *Rostellaria Schlotheimi* Roemer, du Crétacé supérieur d'Aix-la-Chapelle (Verst. Kreidegeb., pl. XI, fig. 6).

Le genre *Pugnellus* a été créé par Conrad (*Journ. Ac. Nat. Sc. Philadelphie* [2], V, p. 284) pour des espèces du Chili, de Californie, des bords du Mississipi, toutes du Crétacé. Stoliczka, a montré que les fossiles décrits sous ce nom sont voisins de *Strombus canarium* et *S. japonicus* actuels.

Localité : Fanivelona.

TURRITELLA cf. DIFFICILIS d'Orb. — Pl. I, fig. 4.

1842. *Turritella difficilis* d'ORBIGNY. *Pal. fr.*, p. 39, pl. 151, fig. 19-20.

1857. *Turritella multistriata* STOLICZKA. Cret. Gast. of S. India, p. 224, pl. XVII, fig. 6.

1889. *Turritella difficilis* PERON. Moll. foss. Terr. Crét. Tunisie, 1^{re} part., p. 45.

1899. *Turritella difficilis* BOULE. *Bull. Muséum*, 1899, p. 133.

M. Grillo a recueilli deux fragments d'une Turritelle de taille moyenne, à tours de spire assez renflés, portant cinq côtes longitudinales égales séparées par des intervalles qui sont à peu près de largeur double de ces côtes.

Rapports et différences. — Un échantillon identique de l'Arrialoor group a été figuré par Stoliczka, comme variété de *Turritella multistriata* Reuss.

Ces formes de *Turritella* apparaissent dans le Turonien d'Uchaux (*T. difficilis* d'Orb., type) et persistent jusqu'à l'époque actuelle dans les mers chaudes.

Zekeli, Stoliczka, M. Peron ont montré que les *T. quadricincta*, *quinquecincta*, *quinquelineata*, *sexcincta*, *sexlineata*, *multistriata* appartiennent à une seule espèce qui se trouve à plusieurs niveaux du Crétacé.

Répartition géographique. — Ces variétés sont très répandues dans le Crétacé de l'Inde (Arrialoor-group), du Balouchistan (NOETLING, *loc. cit.* pl. XVI, fig. 9), de Gosau, d'Aix-la-Chapelle (Muller, Holzapfel, Zekeli), du Midi de la France et du Nord de l'Afrique (Coquand, M. Peron).

Localité : Fanivelona.

TURRITELLA cf. NODOSA Roemer.

Un échantillon mal conservé, avec six côtes longitudinales, portant des tubercules allongés, ressemble à la variété de *T. nodosa* du Crétacé supérieur d'Allemagne figurée par Holzapfel (Moll. Aach. Kreide, *Paleontographica*, t. XXIV, pl. XVI, fig. 17). Stoliczka signale l'existence du *T. nodosa* dans l'Ootatoor-group. On peut en rapprocher *T. pondicherriensis* Forbes (*Trans. Geol. Soc.* VII, pl. XIII, fig. 4), mais l'échantillon de Madagascar n'est pas en assez bon état pour permettre une comparaison rigoureuse.

Localité : Fanivelona.

TURRITELLA BREANTIANA d'Orb. — Pl. II, fig. 2.

1847. *Turritella Breantiana* d'ORBIGNY. Voy. de l'Astrolabe, pl. V, fig. 36-37.

1867. *Turritella Breantiana* STOL. Crét. Gast. of S. India, p. 227, pl. XVII, fig. 2-6.

1904. *Turritella Breantiana* DOUVILLÉ. *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e série, t. IV, 1904, p. 216.

Parmi les échantillons recueillis par M. Mouneyres, et qu'a bien voulu nous communiquer M. Henri Douvillé, se trouvent des moules en creux de Turritelles dont nous reproduisons ici le moulage en relief. M. Douvillé a rapporté cette espèce à *Turritella Breantiana* d'Orb. ; les lignes d'accroissement sont ici un peu moins marquées que dans le type figuré par d'Orbigny.

Localité : Marohita.

Les gisements de Fanivelona et de Marohita ont fourni à MM. Grillo, Mouneyres, Lacaze, des moules de Gastéropodes spécifiquement indéterminables et qui peuvent sous toutes réserves être rapportés aux genres *Pleurotomaria*, *Fusus*, etc.

LAMELLIBRANCHES

OSTREA (ALECTRYONIA) UNGULATA Schlot. — Pl. I, fig. 5, 5 a.

Synonymie in COQUAND. Monog. du genre *Ostrea*, p. 58.

1899. *O. ungulata* BOULE. *Bull. du Muséum*, 1899, p. 133.

Un exemplaire de grande taille présente bien le méplat médian et étroit, les bords abrupts de cette espèce, mais il est brisé sur le bord concave et dans la région ligamentaire ; nous donnons la figure d'un second exemplaire, plus petit et identique à l'*Ostrea tegulacea* Forbes (*Trans. Geol. Soc.* VII, pl. XVIII, fig. 6) que Coquand a réunie à *O. ungulata* (Mon. genre *Ostrea* ; pl. XXXI, fig. 15).

Rapports et différences. — Cette espèce descend d'un groupe d'*Alectryonia* qui existe depuis l'Infra-Crétacé (*A. rectangularis* Roemer, *A. macroptera* d'Orb.). Elle est très commune à Madagascar, dans le Crétacé supérieur de tous les gisements

de la région occidentale. Elle se trouve dans les mêmes assises de tous les pays du monde (1), et en particulier dans l'Inde, où elle a été décrite sous les noms d'*O. tegulacea* par Forbes, et *O. Ponticeriana* par d'Orbigny (Voy. de l'Astrolabe, pl. VIII, fig. 45-46).

Localités : Fanivelona et Marohita.

OSTREA cf. NICAISEI Coq. — Pl. I, fig. 6.

1862. *Ostrea Nicaisei* COQUAND. Paléont. de la prov. de Constantine, pl. XXII, fig. 5-7.

1869. *O. Nicaisei* COQUAND. Monog. du genre *Ostrea*, p. 34, pl. VI.

1899. *Ostrea* sp. BOULE. *Bull. du Muséum*, 1899, p. 133.

Un seul exemplaire d'une *Ostrea* de petite taille se rapprochant de *O. Nicaisei* par le plissement onduleux des valves à partir d'une région initiale lisse et par la direction de la fosse ligamentaire. Le test est mince, la coquille très bombée, les lamelles d'accroissement sont moins marquées que dans *O. Nicaisei* typique.

Cette dernière se trouve en abondance dans le Campanien inférieur d'Algérie.

Localité : Fanivelona.

OSTREA (GRYPHÆA) VESICULARIS Lam. — Pl. II, fig. 3.

Synonymie in COQUAND. Monographie du genre *Ostrea*, p. 35.

1899. *Gryphæa vesicularis* DOUVILLÉ. *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e s., t. IV, 1904, p. 215.

Nous figurons ici un spécimen envoyé par le capitaine Mouneyres à M. Douvillé.

Cette espèce très polymorphe est assez commune à Madagascar. En Amérique, elle a reçu de Stanton (Foss. Colorado, *Bull. U. S. Geol. Surv.*, n° 106, pl. V, fig. 4, 5) le nom de *Gryphæa Newberryi*; c'est la *G. Pitcheri* White non Meek (*U. S. Geol. Surv. Explor. 100° merid.*, vol. IV, pl. XVII, fig. 1). Stoliczka a signalé la même variété dans l'Arrialoor-group (*loc. cit.*, pl. 53, fig. 1).

Répartition géographique. — On sait combien est vaste l'aire de dispersion de cette espèce, en Europe, en Amérique, en Asie, en Afrique, dans les dépôts marins du Crétacé supérieur. A Madagascar même nous l'avons signalée dans le Ménabé (2). *G. proboscidea* d'Arch., qui n'est peut-être qu'une variété de *G. vesicularis*, a été trouvée aux environs de Majunga (3).

Localité : Marohita.

SPONDYLUS CALCARATUS Forbes.

1846. *S. calcaratus* FORBES. *Trans. Geol. Soc.*, 2^e sér., t. VII, p. 155, pl. XVIII, fig. 2.

1871. *S. calcaratus* STOLICZKA. *Cret. Pelecyp. of S. India*, p. 448, pl. XXXIII, fig. 6-10.

1899. *S. cf. calcaratus* BOULE. *Bull. du Muséum*, 1899, p. 133.

Un seul exemplaire, presque dépourvu de test, présente le prolongement caracté-

(1) NEWTON (R. B.), On the occurrence of *Alectryona unguolata* in S. E. Africa, *Journ. of Conchology*, 1895, p. 136.

(2) BOULE (M.) et THEVENIN (A.), *Bull. de la Soc. géol. de France*, 4^e série, t. III (1903), p. 433.

(3) BOULE, *Bull. du Muséum d'Hist. Nat.*, 1895, p. 182.

téristique de la région umbonale. Les valves ont la même forme que dans le type de Forbes; le test était orné de stries rayonnantes.

Répartition. — Des Spondyles du même groupe (voisin de *S. truncatus*) abondent dans le Crétacé d'Europe et d'Amérique. *S. calcaratus* a été recueilli dans le Trichinopoly-group. Les Spondyles vivent actuellement dans les mers chaudes, ils font partie de la faune littorale ou sublittorale.

Localité : Fanivelona.

TRIGONIA cf. SCABRA Lam.

1899. *Trigonia cf. scabra* DOUVILLÉ. *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. IV, 1904, p. 215.

M. Douvillé a reçu un échantillon à l'état de moule. *Trigonia scabra* est commun dans les dépôts du Crétacé supérieur d'Europe. Dans l'Inde, Forbes l'a signalé sous le nom de *T. aliformis* Park. et, d'après Stoliczka (*loc. cit.*, p. 314), on le trouve à la fois dans le Trichinopoly-group et l'Arrialoor-group.

Localité : Marohita.

ANATINA (CERCOMYA) ARCUATA Forbes. — Pl. I, fig. 7

1846. *A. arcuata* FORBES. *Trans. Geol. Soc.*, 2^e sér., t. VII, p. 178, pl. XVI, fig. 5.

1871. *A. arcuata* STOL. *Cret. Pelec. of S. India*, p. 78, pl. III, fig. 1.

Exemplaire brisé qui se distingue du type de Forbes par une taille un peu plus

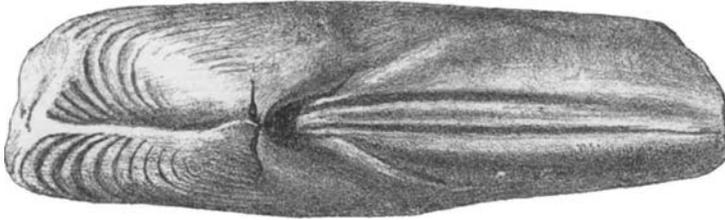


Fig. 3. — *Anatina arcuata* FORBES, de Fanivelona.

grande et de l'échantillon du Valodayoor-group figuré par Stoliczka, parce que l'ornementation de la région antérieure est moins accentuée et la région postérieure moins effilée. L'ornementation de cette espèce, avec une area postérieure à stries

fines et des côtes dans la région antérieure est caractéristique. D'après Stoliczka, cette espèce est alliée à *Anatina Robinaldina* d'Orb. du Néocomien de France.

Localité : Fanivelona.

GLYCYMERIS ORIENTALIS Forbes. — Pl. II, fig. 4, 4a.

1846. *Panopæa orientalis* FORBES. *Trans. Geol. Soc.*, 2^e sér., t. VII, pl. XVII, fig. 4, p. 139.

1857. *Panopæa orientalis* STOL. *Cret. Pelecyp. of S. India*, pl. II, fig. 1-4, p. 89.

Échantillon brisé dans la région postérieure, identique à la figure donnée par Forbes. Il diffère de la figure de Stoliczka, parce que la distinction d'une région

moyenne, séparée nettement des parties antérieure et postérieure, est moins accentuée.

Répartition. — D'après Stoliczka, cette espèce est très commune dans le Trichinopoly, rare dans l'Arrialoor-group.

Ce groupe de Panopées (1), caractérisées par de grosses lignes d'accroissement régulièrement espacées, paraît fort ancien; il acquiert son principal développement dans le Crétacé d'Europe (*P. intermedia* Sow., *P. regularis* d'Orb., *P. plicata* d'Orb., *P. Faujasi* Munster, *Mya elongata* Roemer, etc.). *Glycymeris occidentalis* Meek et Hayd., du Crétacé du Missouri, en est voisin, mais le type (*U. S. Geol. Surv. territ.*, pl. XXXIX, fig. 9) est trop défectueux pour pouvoir affirmer qu'il y a identité. Il en existe encore pendant le Tertiaire.

Localité : Fanivelona.

CYPRINA CORDIALIS Stol.

1871. *Cyprina cordialis* STOL. Cret. Pelecyp. of S. India, pl. X, fig. 4, p. 199.

1904. *Cyprina cordialis* H. DOUVILLÉ. *Bull. Soc. géol.*, 4^e sér., t. IV, 1904, p. 215.

M. Douvillé a signalé, parmi les échantillons qu'il a reçus de Marohita, un moule de *Cyprina cordialis*. Il a bien voulu nous autoriser à figurer ce moule et la charnière (fig. 4, 5, 6) qu'il a décrite dans les termes suivants :

Il nous a été possible de reconstituer la charnière de cette espèce, qui présente un intérêt tout particulier. Elle a été décrite par Stoliczka, en 1871, dans *Paleontologia Indica*, et celui-ci a

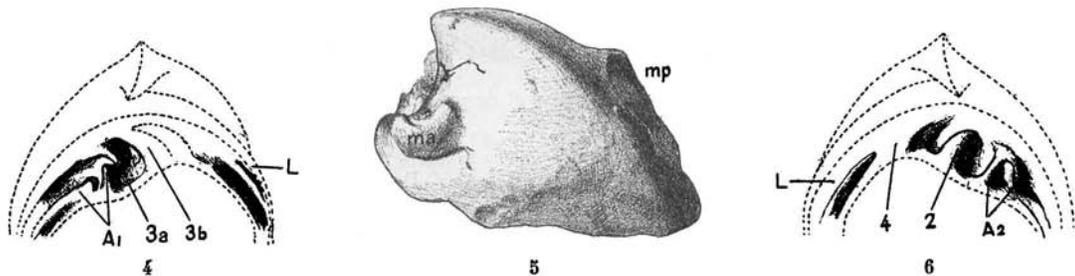


Fig. 4, 5, 6. — *Cyprina cordialis* FORBES, de Marohita. 4. Charnière de la valve droite. 5. Moule interne. 6. Charnière de la valve gauche.

proposé de la prendre pour type d'une subdivision de *Cyprina*, qu'il nommait *Cicatrea*, et qui était caractérisée surtout par l'existence d'une carène limitant un corselet postérieur, analogue à celui des Trigonies; en même temps, il figurait la charnière de cette espèce; mais, soit que l'échantillon eût été insuffisamment préparé, soit que le dessin ait été mal fait, cette charnière était incompréhensible; nous avons pu la reconstituer en contre-moulant l'échantillon.

On sait que la charnière des Cyprines est caractérisée par le développement de la dent latérale A_1 qui, en s'allongeant vers le centre de la charnière, vient buter contre la cardinale 2 et

(1) Nous employons, comme P. Fischer, le mot *Glycymeris* suivant la règle de priorité, bien que le nom de Panopée soit plus usité. Au sujet de l'ancienneté du mot *Glycymeris*, voir G. DOLLFUS et DAUTZENBERG, *Journal de Conchyliologie*, t. LII, 1904, p. 109.

s'infléchit dans le prolongement de $3a$; il en résulte que sur l'autre valve, l'extrémité de la latérale A_2 commence déjà à s'individualiser, mais sans donner une vraie cardinale. Cette disposition est très nettement marquée sur le moulage que nous avons fait de la charnière de l'échantillon de Madagascar.

M. Douvillé a montré l'identité de *Cicatrea* avec *Roudairea* de Munier-Chalmas, qui joint également à une ornementation de Trigonie une charnière de Cyprine. Il est intéressant de constater que ces Lamellibranches, de forme si spéciale, ont existé dans l'Inde, dans le Nord de l'Afrique et à Madagascar vers la même époque.

Le gisement de Fanivelona a fourni également des moules de Lamellibranches, spécifiquement indéterminables : *Cardium*, *Cytherea*, etc.

ANNÉLIDES

On a trouvé à Fanivelona un échantillon de *Serpule*, que nous croyons intéressant de représenter ici (fig. 7), à cause de sa forme très spéciale.

Le tube est régulièrement conique, épais, à surface interne, parfaitement lisse; la section en est subcirculaire. La face externe présente une quille longitudinale très marquée, les stries d'accroissement sont peu accentuées. Il y a ici deux individus enroulés en spirale en sens contraire, autour d'un même corps cylindrique, de telle façon que les ouvertures des deux tubes sont rapprochées l'une de l'autre.

Il s'agit bien d'une Annélide et non d'un Vermet, parce que : 1° il n'est pas possible de voir la coquille jeune régulièrement spiralée; 2° la présence d'une quille longitudinale n'est pas, comme on l'a dit parfois, un caractère exclusif des Vermétidés; 3° parce que nous avons pu voir des tubes analogues d'Annélides actuelles rapportés de la mer Rouge, par M. Ch. Gravier.

ÉCHINIDES

EPIASTER NUTRIX J. Lambert. — Pl. II, fig. 5, 5a, 5b.

1899. *E. nutrix* LAMBERT in BOULE, *Bull. du Muséum*, 1890, p. 132.

1903. *E. nutrix* LAMBERT, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. III, p. 86, pl. III, fig. 3-5.

Nous avons cru devoir donner la photographie de deux Oursins déjà figurés en

lithographie par M. Lambert; voici les conclusions de l'étude de notre savant confrère sur l'*Epiaster nutrix* :

La position générique exacte de cette curieuse espèce reste encore un peu incertaine, en raison de ce que la face postérieure et l'extrémité du plastron sont usées sur l'unique individu qui la représente. L'absence d'un fasciole sous-anal n'est donc pas absolument certaine. Si la forme générale de l'*Epiaster nutrix* rappelle assez exactement celle de certains *Epiaster* comme *E. crassissimus* ou du *Micraster Michelini*, ses sillons ambulacraires, très nettement circonscrits, ne sont pas sans analogie avec ceux du *Micraster carentonensis*, espèce également rostrée du Santonien et du Campanien des Charentes. Mais le péristome de l'*E. nutrix* ressemble plutôt à celui de certains Hémiastériens. On voit ainsi que l'espèce nouvelle présente des rapports avec des genres divers, sans pouvoir être d'ailleurs confondue avec une autre espèce actuellement connue. Les ambulacres de cet Oursin creusés en marsupium, sont, d'autre part, analogues à ceux de certaines espèces des mers australes comme *Abatus cavernosus* ou *Tripylus excavatus*, et m'ont déterminé à lui donner le nom de *nutrix*, qui rappelle un caractère singulier des mœurs de ces Oursins. Des organes semblables sont en effet destinés à des fonctions identiques, et l'*Epiaster nutrix* apparaît comme le précurseur créacé des Echinides, chez lesquels la perpétuité de l'espèce est assurée par l'action protectrice de la mère qui abrite les jeunes restés attachés à ses ambulacres sous le rempart de ses plus robustes radioles.

Localité : Fanivelona.

HEMIASTER SP. — Pl. II, fig. 6, 6a, 6b.

1903. *Hemiaster* sp., *Bull. de la Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. III, p. 87, pl. III, fig. 6-8.

Espèce de taille moyenne également décrite par M. Lambert :

Dans l'état où elle se trouve, la position générique exacte de cette espèce peut être discutée; elle semble cependant, malgré l'absence de sillon antérieur, se rapporter mieux au genre *Hemiaster* qu'à tout autre. Elle est évidemment voisine de *Hemiaster tamulicus*, Kossmatt, du Crétacé supérieur de Pondichéry (couches à *Trigonoarca*) et en diffère par sa forme beaucoup plus haute, plus cylindrique et plus allongée.

Les deux Oursins de Fanivelona, ajoute M. Lambert, n'ont pas par eux-mêmes une signification stratigraphique bien précise, car l'un, *Epiaster nutrix*, diffère profondément de toutes les formes actuellement connues. Ses principales analogies seraient cependant avec un *Micraster* du Campanien des Charentes. Quant à l'*Hemiaster*, il est surtout voisin d'une espèce du Crétacé supérieur de l'Inde et on peut ajouter que sa physionomie générale rappelle certaines formes éocènes, comme *Hemiaster planedclivis* de l'Australie.

Localité : Fanivelona.

NOETLINGIA BOULEI Lambert. — Pl. II, fig. 7, 7a, 7b.

M. Lambert nous a remis sur cette espèce la note suivante :

Espèce de moyenne taille (diamètre, 49 millimètres; hauteur, 38), subhémisphérique, renflée, assez élevée en dessus, subconvexe en dessous. Ambulacres étroits, composés de majeures hétérogènes et portant deux rangées irrégulières de tubercules mamelonnés, imperforés, incré-

nelés, peu développés, mais espacés, égaux, dont le cône n'est pas entouré de scrobicule. Interambulacres larges, avec deux rangées principales de tubercules semblables à ceux des ambulacres, et deux rangées externes de tubercules secondaires, aussi développés que les principaux, mais limités à la face inférieure; quelques autres tubercules se voient vers l'ambitus, soit aux parties externes de l'aire, soit dans la zone médiane, mais ils disparaissent assez brusquement en dessus comme en dessous. Des granules miliaires petits, rares, épars s'observent en dessous et, en dessus, ils diminuent de taille et de nombre, laissant au test, entre les tubercules, une apparence dénudée caractéristique.

Péristome étroit (diamètre, 13 millimètres) subcirculaire, avec scissures branchiales adambulacraires, à bords ourlés, bien distinctes, mais peu profondes.

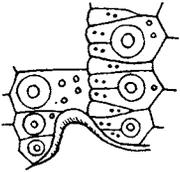


Fig. 8. — Bord du péristome du *Noetlingia Boulei*, montrant une des scissures branchiales et trois plaques ambulacraires. Toutes les majeures tuberculifères comprennent une grande plaque adorale, une demi-plaque centrale et une demi-plaque aborale, parfois remplacée par une primaire granulifère; la majeure du dessous n'a alors que deux éléments. Les pores de la plaque aborale sont moins excentriques que les autres; tous sont encore arrondis. (Cette figure, comme les suivantes, est grossie 4 fois et demie.)

Apex un peu déprimé, étroit, dicyclique, avec petites ocellaires et périprocte elliptique, à bords relevés, ont le grand axe est orienté de 1 à 3. Les plaques génitales, finement chagrinées, ont leurs pores périssogones, sauf celui de la plaque criblée plus petit.

La disposition des ambulacres présente d'ailleurs des caractères particuliers et qui méritent de fixer l'attention: près du péristome, une majeure tuberculifère a deux éléments comprenant une grande primaire adorale et, au-dessus, une demi-plaque, alterne parfois avec une primaire granulifère; mais le plus souvent, cette dernière est réduite à l'état de demi-plaque, comme troisième élément de la majeure.

Les pores forment entre eux un arc faible; ceux de la primaire ou de la demi-plaque aborale sont le plus en retrait, ceux de la demi-plaque médiane les plus excentriques, bien que dépassant très peu ceux de la grande primaire adorale, qui compose la plus grande partie de la majeure. Les pores ne sont ni trigéminés, ni pseudotrigéminés, mais plutôt bigéminés.

Vers l'ambitus, les majeures hétérogènes, alternativement tuberculifères et granulifères, comprennent une grande primaire adorale, une demi-plaque médiane et une demi-plaquette interne (endoplaque) aborale. Les pores de l'endoplaque restent petits et arrondis, tandis que ceux des autres plaques, bien plus développés, sont nettement allongés et conjugués.

Près de l'apex, les majeures cessent d'être tuberculifères et ne comprennent plus que deux éléments; l'endoplaque redevient une petite primaire comme au voisinage du péristome.

Rapports et différences. — Le genre *Noetlingia* ne comprend encore que deux espèces, dont la nôtre se distingue très facilement. *N. paucituberculata* Noetling (*Protechinus*) type du genre, du Maestrichtien, du

Balouchistan de beaucoup plus grande taille, a ses tubercules plus petits et plus serrés, avec de beaucoup plus larges espaces dénudés dans la partie centrale des aires. Ses plaques ambulacraires paraissent plus homogènes, toutes tuberculifères; l'apex est presque monocyclique, avec la seule ocellaire III externe. La disposition des assules composant les majeures est d'ailleurs à peu près semblable et les pores des endoplaques sont un peu plus petits que ceux de la rangée externe (Voy. *Paleontologia indica*, série XVI. *Fauna of Balouchistan*, vol. I, part. 3, p. 14, pl. II, fig. 3 et III, fig. 1).

Noetlingia Monteili Gauthier, recueilli au Sud de Bilma, sur la route du Tchad à Tripoli, est de taille encore plus forte et se distingue du *N. Boulei* par ses tubercules plus petits, plus serrés, plus nombreux, en rangées multiples même dans les ambulacres, par ses zones nues interambulacraires plus limitées à la partie voisine de l'apex, par ses plaques ambulacraires

beaucoup moins hautes. Chez *N. Monteili*, comme chez l'espèce malgache, les majeures alternent en dessus, l'une pourvue d'un gros tubercule, l'autre d'un tubercule granuloforme ou de granules ; les pores de l'endoplaque sont aussi beaucoup plus petits que ceux des autres plaques formant la rangée externe.

Localité : Marohita.

CARACTÈRES DU GENRE *NOETLINGIA* Lambert, 1898.

Protechinus NOETLING (non Austin, 1860) : *Pal. indica*, sér. XVI, vol. I, part. 3 p. 14, pl. II, f. 3, III, fig. 1, 1897.

Noetlingia LAMBERT : *Revue crit. Paléozol.*, II, p. 126, 1898.

Le *Noetlingia Boulei*, beaucoup mieux conservé que les deux espèces jusqu'ici connues, permet de compléter heureusement la description générique, et sans rappeler ici tous les caractères qui appartiennent à l'ordre ou à la famille, on en peut donner la diagnose suivante :

Echinide hémisphérique, de moyenne et grande taille, sans fossettes ni étroites scissures

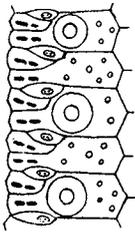


Fig. 9. — Plaques ambulacraires du *Noetlingia Boulei*. Les majeures tuberculifères et granuloformes alternent et chacune comprend une endoplaque aborale avec petits pores formant la série interne, puis une demi-plaque et une grande primaire adorale, dont les larges pores, allongés, conjugués, forment la série onduleuse externe. (Cette figure est prise, comme les suivantes, au-dessus de l'ambitus.)

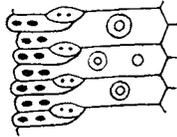


Fig. 10. — Plaques ambulacraires du *Noetlingia Monteili* d'après M. Gauthier. Toutes les majeures sont tuberculifères, mais portent alternativement un gros ou des petits tubercules. Les pores de la rangée externe, plus développés que les autres, appartiennent soit à la grande primaire adorale, soit à la demi-plaque médiane ; ceux de la série interne, plus petits, s'ouvrent dans les endoplaques.

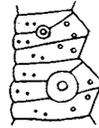


Fig. 11. — Deux plaques ambulacraires d'*Echinus acutus* Lamarck, vivant, de la Méditerranée. Les majeures tuberculifères alternent avec des granuloformes ; les pores tous semblables forment dans chaque majeure un arc faible dont la paire la moins excentrique est celle de la primaire adorale. Cette paire avec les deux supérieures de la majeure suivante forme une triade oblique.

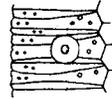


Fig. 12. — Trois plaques ambulacr. du *Stomechinus intermedius* Wright (Bathonien d'Angleterre). Les majeures tuberculifères alternent avec des granuloformes ; chaque majeure comprend une petite plaque adorale, une grande primaire centrale et une petite adorale, qui atteint à peine la suture médiane, et reste parfois à l'état de demi-plaque. Tous les pores semblables, arrondis ; la paire la moins excentrique est celle de la petite primaire adorale.

branchiales, pourvu normalement de majeures à trois éléments et montrant au-dessus de l'ambitus : 1° une grande primaire adorale ; 2° une demi-plaque médiane, toutes deux à pores en série externe, très développés, allongés, conjugués ; 3° une endoplaque à petits pores ronds, en série interne ; vers l'apex et le péristome, l'endoplaque passe à l'état de primaire granuloforme. Pores bigéminés, devenant unigéminés vers le péristome. Ce dernier étroit, à scissures branchiales adambulacraires peu profondes. Apex dicyclique, dont deux ou quatre ocellaires deviennent pénétrantes chez les adultes des grandes espèces.

Type : *N. paucituberculata* Noetling (*Protechinus*) du Maestrichtien du Balouchistan.

M. Noetling a comparé ce genre à *Psammechinus*, qui n'a avec lui que de lointaines analogies. M. Gauthier l'a comparé à *Echinus*, sans doute en raison de l'alternance de ses majeures tuberculifères et granulifères; mais ce caractère n'existe pas chez le type du genre; *Echinus*, dépourvu d'endoplaques, avec tous ses pores semblables, est bien éloigné.

En réalité, *Noetlingia*, de la fin du Crétacé, est un type à part dans un groupe où abondent les formes récentes. Ses pores de la série externe allongés, conjugués, ne permettent de le confondre avec aucun autre, puisque le seul *Glyphostomata* qui présente jusqu'ici ce caractère, *Leiopedina Samusi* Pavay, a ses tubercules perforés et ses pores trigéminés, ce qui le place bien loin de *Noetlingia* dans les *Pedinidæ* et la grande famille des *Diadematidæ*. La présence d'une endoplaque à la partie aborale des majeures n'est pas moins singulière, car l'on ne connaît une disposition analogue que chez les *Echinothuridæ*, notamment chez *Tromikosoma*, d'ailleurs si différent par tout l'ensemble de ses caractères.

Noetlingia n'est ni un *Polyporinæ*, ni un *Cotteaudinæ*, ni un *Schizechinæ*, puisque ses majeures sont oligopores, ses pores bigéminés et qu'il est dépourvu d'étroites et profondes scissures branchiales. Si l'on voit bien ce qu'il n'est pas, il est plus difficile de dire ce qu'il est. Il semble en effet bien risqué de le réunir aux *Triplechinæ*, dont les pores pseudo-trigéminés restent toujours homogènes et dont le péristome étroit, arrondi en subpentagonal, ne porte que des scissures atténuées. Quant aux *Stomechinæ* mésozoïques, ils en diffèrent aussi par l'homogénéité de leurs pores, toujours multipliés au voisinage du péristome et surtout par la largeur de ce dernier, pourvu de scissures branchiales interambulacraires larges et rapprochées. Dans aucun de ces deux groupes, les majeures ne comprennent d'ailleurs d'endoplaques, et les pores les moins excentriques n'appartiennent pas à la primaire aborale; chez aucun d'eux enfin on ne connaît de pores hétérogènes, les uns arrondis, les autres allongés, conjugués.

Il me paraît indispensable de faire de ce genre le type d'une division particulière, *Noetlinginæ* dans la sous-famille des *Echinidæ*. Cette section devra se placer en série linéaire entre les *Triplechinæ* et les *Polyporinæ* de la section mésozoïque *Trochalosominæ* (1).

Au point de vue phylogénique, *Noetlingia*, du Crétacé, doit surtout être considéré comme un dérivé des *Stomechinus* jurassiques.

Les majeures alternantes de ces derniers et la tendance, chez certaines espèces, de la primaire aborale à passer à l'état de demi-plaque, semblent indiquer des rapports que la connaissance des intermédiaires permettrait seule d'établir. Si l'origine de ce genre n'apparaît pas très clairement, ses dérivés ne sont pas plus faciles à indiquer; *Stirechinus* en rappelle la forme, mais il en diffère par ses autres caractères. Il serait donc aujourd'hui téméraire de fixer l'âge du *N. Boulei*, qui pourrait aussi bien provenir de l'Éocène que du Sénonien supérieur. Cependant, puisque M. Gauthier n'a pas hésité à considérer *N. Monteili* comme Maestrichtien, parce que *N. paucituberculata* le serait, on pourrait décider de même pour *N. Boulei*.

(1) On reprochera sans doute à ma classification, de bien mal correspondre à celle de M. Mortensen, adoptée par MM. Delage et Hérouard. Mais, sans nier la valeur des caractères fournis par les organes caducs et microscopiques de l'Echinide, j'estime que leur nomenclature doit surtout être fondée sur un ensemble de caractères observables, aussi bien chez les fossiles que chez les vivants, car la phylogénie est aussi indispensable que l'embryogénie à l'exacte compréhension des formes actuelles.

Il ne faut pas appliquer à des animaux inférieurs, dont les organes sont moins spécialisés, une méthode qui peut être excellente pour des êtres très évolués et perfectionnés, mais qui, pour les Echinides, fausse toutes les analogies en plaçant dans des familles différentes des formes aussi voisines que *Loæchinus* et *Strongylocentrotus*, que *Parasalenia* et *Goniopygus*. Mon opinion sur ce point est d'ailleurs conforme à celle que M. Alexandre Agassiz vient d'exprimer dans son magnifique ouvrage : Panamic deep sea Echini. (*Mem. Mus. of comp. zool. at Harvard College*, vol. XXXI, Introduction.)

CONCLUSIONS

STRATIGRAPHIE

Les gisements de Fanivelona et de Marohita appartiennent au Crétacé supérieur ; leur faune présente beaucoup d'analogie avec celle qui vivait dans l'Inde à la même époque, comme le montre le tableau suivant :

FOSSILES DE MADAGASCAR.	FOSSILES DE L'INDE.		
	Trichinopoly.	Arrialoor.	Valodayoor.
FANIVELONA.			
<i>Lytoceras Indra</i>			×
<i>Fusus excavatus</i>	×	×	
<i>Pugnellus crassicostratus</i>		×	×
<i>Turritella cf. difficilis</i>		×	
— <i>cf. nodosa</i>			
<i>Volutilithes fanivelonensis</i>			
<i>Ostrea (Alectryonia) ungulata</i>		×	
<i>Ostrea Nicaisei</i>			
<i>Spondylus calcaratus</i>	×		
<i>Glycymeris orientalis</i>	×		
<i>Anatina arcuata</i>			×
MAROHITA.			
<i>Turritella Breantiana</i>	×		
<i>Ostrea (Alectryonia) ungulata</i>		×	
— (<i>Gryphæa vesicularis</i>).....		×	
<i>Trigonia cf. scabra</i>		×	
<i>Cyprina cordialis</i>	×		

Cette faune n'est pas assez riche en formes caractéristiques, son gisement est trop éloigné des régions classiques de la géologie pour qu'on puisse préciser son âge aussi nettement que s'il s'agissait d'une localité européenne. On doit la considérer simplement comme sénonienne. L'étude des Oursins a conduit M. Lambert à la même conclusion. Toutefois le genre *Noetlingia*, trouvé à Marohita, est caractéristique, dans l'Inde, du Crétacé tout à fait supérieur. La présence de *Lytoceras Indra* porte à croire que les assises de Fanivelona appartiennent au Sénonien supérieur ; *Ostrea ungulata* et *O. vesicularis* parlent dans le même sens.

Si l'on veut chercher à comprendre les rapports de cette faune de Mollusques avec les faunes plus anciennes ou avec la faune actuelle, on voit que, dans son ensemble, elle est composée d'espèces de mers chaudes qui avaient eu des précurseurs en Europe

pendant l'Infra-Crétacé et qui étaient largement disséminées pendant le Crétacé. L'aire de répartition de ces espèces s'est ensuite restreinte, de telle sorte que les formes de Gastéropodes ou de Lamellibranches voisines de nos fossiles habitent aujourd'hui les mers tropicales.

PALÉOGÉOGRAPHIE

L'un de nous a montré plusieurs fois l'importance que présentent, au point de vue paléogéographique, les gisements fossilifères de la côte orientale de Madagascar.

On a émis diverses hypothèses sur les relations de cette île avec les terres voisines; les uns ont prétendu que Madagascar se rattache à l'Afrique, d'autres à l'Inde. Neumayr pensait que pendant l'ère mésozoïque la moitié orientale de l'île faisait partie d'un continent reliant l'Afrique australe à l'Inde; c'était la *presqu'île indomalgache* de son *continent brasilo-éthiopien*(1). Oldham avait antérieurement exprimé la même opinion que MM. Suess et Kossmat ont admise ensuite et qui n'est, sous une autre forme, que l'hypothèse de la « Lémurie » des zoologistes.

Les travaux de ceux-ci avaient pourtant montré le peu de crédit qu'il fallait lui attribuer. Déjà Commerson, qui avait fait le tour du monde avec Bougainville, avait dit : « La nature semble s'être retirée à Madagascar, comme dans un sanctuaire, pour y travailler sur d'autres modèles que ceux auxquels elle s'est asservie ailleurs ». Wallace a également combattu la Lémurie. Depuis, A. Milne-Edwards, qui connaissait si bien la faune de l'île, a prétendu que « Madagascar est elle-même » et qu'il n'y a pas plus de raison pour la rattacher à un continent qu'à un autre. Les botanistes affirment que les quatre cinquièmes des végétaux de l'île lui sont particuliers. M. le commandant Renault (2), qui a étudié les Mousses de Madagascar, a écrit : « La connexion inconnue autrefois de sa flore bryologique avec celle des continents africains commence à se dégager... » Il a montré que, si cette flore est en relations, d'une part avec celle de l'archipel Indo-Javanais par des espèces affines, elle l'est surtout, d'autre part, avec celle des montagnes de l'Afrique australe par des espèces affines et de nombreuses espèces communes.

Tous ces faits n'ont pas empêché M. Blanford (3) d'admettre en 1890 qu'une connexion existait encore à la fin de la période crétacée entre Madagascar, les Mascareignes et l'Inde.

La Géologie et la Paléontologie expliquent ces diverses hypothèses en les conciliant ou en les complétant.

(1) NEUMAYR, Die Geographische Verbreitung der Juraformation. *Denkschr. der K. K. Ak. d. Wissensch.*, Wien. *Math. Nat. Classe*, Bd L. Ab I.

(2) F. RENAULT, *Prodrome de la flore bryologique de Madagascar*, publié par ordre de S. A. S. le Prince Albert 1^{er}. Vol. in-4^o, Monaco, 1897.

(3) *Quarterly Journal Geol. Soc.*, t. XLVI, 1890, p. 98.

Il est probable, en effet, que Madagascar a eu des relations étroites à la fois avec l'Afrique et avec l'Inde pendant la période du Trias. On ne saurait guère expliquer autrement les ressemblances vraiment extraordinaires constatées entre les animaux terrestres (Reptiles Dicynodontes) et les plantes fossiles (flore à *Glossopteris*) des deux continents que sépare aujourd'hui toute l'étendue de l'océan Indien. Mais ces relations ne s'imposent plus au Jurassique et nous savons aujourd'hui, par les découvertes de Fanivelona et de Marohita, sur la côte orientale, que vers la fin des temps secondaires, tout au moins, Madagascar devait être une île (1). S'il a vraiment existé, le continent indo-malgache devait se réduire alors à une longue péninsule indienne ou à une suite d'îles situées sur les points où l'on observe aujourd'hui des fonds de 6 000 mètres.

Une nouvelle jonction continentale a pourtant dû s'établir après les premiers temps tertiaires, car non seulement l'île paraît être dépourvue de dépôts marins plus récents que l'Oligocène, mais encore il faut expliquer le passage des animaux malgaches ayant des affinités avec nos animaux éocènes ou oligocènes : grands Oiseaux coureurs, Carnassiers primitifs comme le *Cryptoprocte*, Édenté du groupe *Oryctérope*, et surtout Lémuriens, qui ne peuvent être que les descendants des Lémuriens de nos gisements tertiaires d'Europe. Il est donc probable que, pendant une partie de l'ère tertiaire, Madagascar a été réunie à l'Afrique par l'intermédiaire de Mayotte et des Comores, où se trouvent aujourd'hui les profondeurs marines les moins considérables (2).

A quelle époque s'est faite la nouvelle rupture? Nous ne le saurons que lorsque de futures découvertes paléontologiques nous auront appris les rapports des Mammifères tertiaires ou quaternaires de Madagascar avec les faunes de l'Afrique, de l'Inde et de l'Australie. Nous pouvons toutefois noter, dès maintenant, que la présence de types aussi spécialisés que l'Hippopotame tend à prouver que cette dernière rupture est assez récente.

(1) Les roches renfermant les fossiles ont un cachet très détritique; ce sont de véritables grès à ciment calcaire. C'est le cas de toutes les roches secondaires, d'origine sédimentaire, de Madagascar que nous avons pu examiner. Pour cette raison, nous ne croyons pas que l'île tout entière ait été sous les flots. Nous pensons que la masse cristalline a été émergée définitivement de bonne heure.

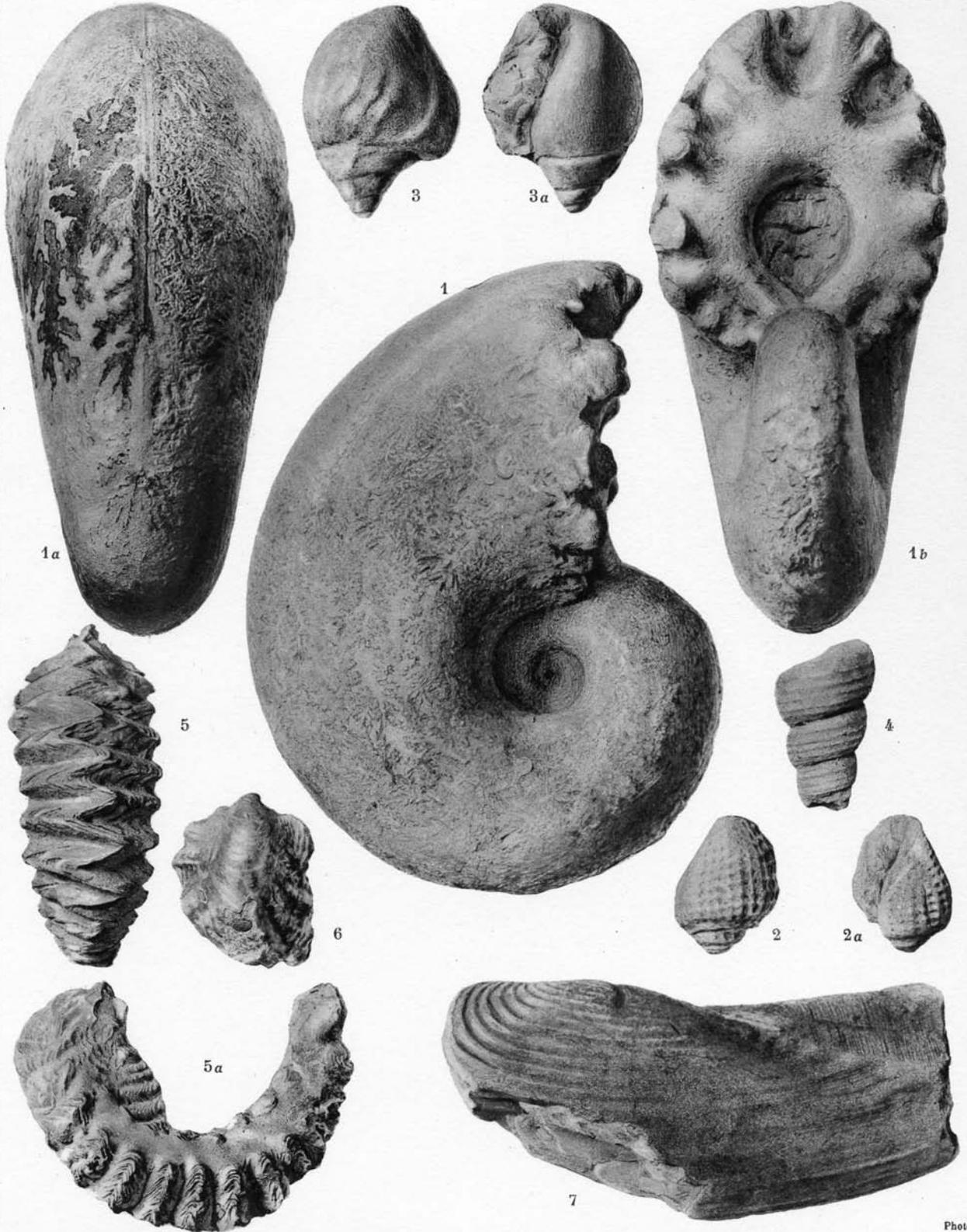
(2) M. G. GRANDIDIER vient d'adopter cette manière de voir dans son beau mémoire sur les Lémuriens disparus de Madagascar (*Nouvelles Archives du Muséum*, t. VII, 1905).

FOSSILES DE LA COTE ORIENTALE DE MADAGASCAR

PLANCHE I

- 1, 1a, 1b. — *LYTOCERAS* *INDRA* Forbes. — Grandeur naturelle.
- 2, 2a. — *FUSUS* *EXCAVATUS* Blanford. — Grandeur naturelle.
- 3, 3a. — *STROMBUS* (*Pugnellus*) *CRASSICOSTATUS* Noetling. — Grandeur naturelle.
4. — *TURRITELLA* cf. *DIFFICILIS* d'Orb. — Grandeur naturelle.
- 5, 5a. — *OSTREA* (*Alectryonia*) *UNGULATA* Schlot. — Grandeur naturelle.
6. — *OSTREA* cf. *NICAISEI* Coquand. — Grandeur naturelle.
7. — *ANATINA* *ARCUATA* Forbes. — 4/5 environ de la grandeur naturelle.

Tous ces échantillons proviennent de Fanivelona. Ils font partie des collections de Paléontologie du Muséum.



FOSSILES DE MADAGASCAR.

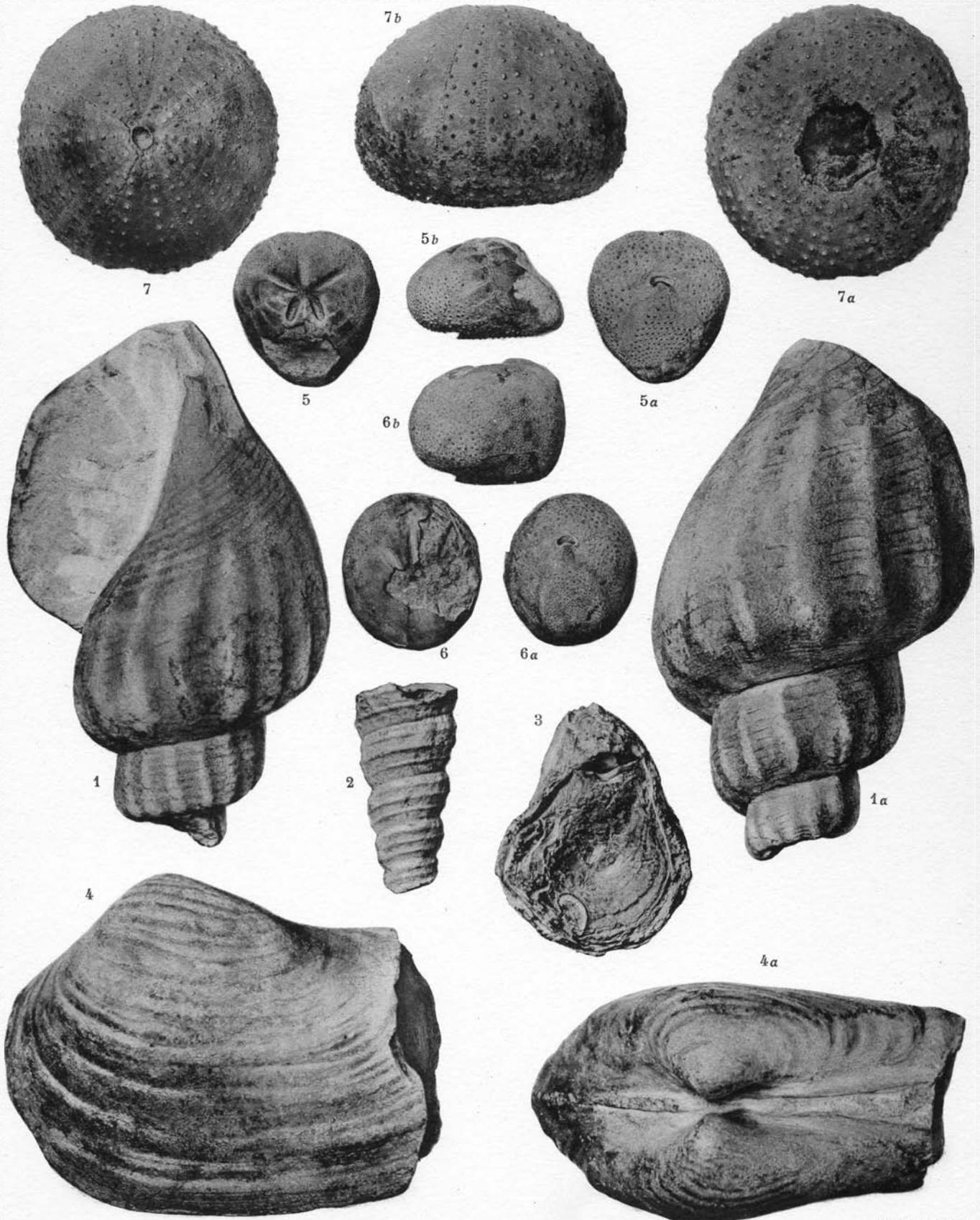
Masson et Cie, Éditeurs

Phototypie Berthaud

FOSSILES DE LA COTE ORIENTALE DE MADAGASCAR

PLANCHE II

- 1, 1a. — *VOLUTILITHES FANIVELONENSIS* nov. sp., de Fanivelona. — Grandeur naturelle. — Coll. de Paléontologie du Muséum.
 2. — *TURRITELLA BREANTIANA* d'Orb., de Marohita. — Grandeur naturelle. — Coll. de l'École des Mines.
 3. — *GRYPHEA VESICULARIS* Lam., de Marohita. — Demi-grandeur. — Coll. de l'École des Mines.
 - 4, 4a. — *GLYCYMERIS ORIENTALIS* Forbes, de Fanivelona. — Grandeur naturelle. — Coll. de Paléontologie du Muséum.
 - 5, 5a, 5b. — *EPIASTER NUTRIX* Lambert, de Fanivelona. — Grandeur naturelle. — Coll. de Paléontologie du Muséum.
 - 6, 6a, 6b. — *HEMIASTER* sp., de Fanivelona. — Grandeur naturelle. — Coll. de Paléontologie du Muséum.
 - 7, 7a, 7b. — *NOETLINGIA BOULEI* Lambert, de Marohita. — Grandeur naturelle. — Coll. de Paléontologie du Muséum.
-



FOSSILES DE MADAGASCAR.

Phototypie Berthaud

ERRATA

FASCICULES I, II.

Page 45 (Mémoire de MM. Boule et Thevenin), ligne 10 : au lieu de *Jimbo*, lire *Yabe*.

Page 45 (— —), ligne 11 : au lieu de *Yokohamaï*, lire *Yokoyamai*.

Explication de la planche III (Mémoire de M. Robert Douvillé), figure 4 : au lieu de *Rovigno (Istrie)*, lire *Valdagno (Vicentia)*. — Au lieu de *Fig. 12*, lire *Fig. 14*.

FASCICULE III.

Page 153 (Mémoire de M. A. Thevenin), légende de la figure 8 ; au lieu de *parasplénoïde*, lire *para-sphénoïde*.