ANNALES

DE

PALÉONTOLOGIE.

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION

DE

MARCELLIN BOULE

PROFESSEUR DE PALÉONTOLOGIE
AU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

—

TOME III. — 1908



PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
120, Boulevard Saint-Germain, 120

—

1908

PALÉONTOLOGIE DE MADAGASCAR

V. — FOSSILES LIASIQUES

PAR

Armand THEVENIN

Les terrains liasiques affleurent à Madagascar dans deux régions: d'une part, dans l'île de Nosy-bé et sur le pourtour de la baie d'Ampasindava ; d'autre part, dans la province de Maevatanana (Suberbieville) au Sud de Majunga.

Dans ces deux régions, ils ont fourni une ample moisson de documents paléontologiques particulièrement intéressante parce que le Lias est très peu connu jusqu'à présent dans l'hémisphère austral. Parmi ces fossiles, se trouvent un bon nombre d'espèces entièrement nouvelles, mais beaucoup d'autres sont comparables aux espèces d'Europe, de Perse ou du Japon déjà décrites.

La présence du Lias à Madagascar avait été, il est vrai, signalée dès 1873 par P. Fischer (1), d'après des fossiles recueillis à Morondava par M. Alfred Grandidier : *Lytoceras fimbriatum* et *Phylloceras heterophyllum*; mais ces Ammonites sont en si mauvais état de conservation qu'il faut attendre de nouvelles découvertes pour confirmer l'existence du Lias dans cette région ; je les reproduirai pourtant ici à titre documentaire (2).

En 1899, M. Boule signala des fossiles du Lias recueillis par M. Gautier dans la région de l'Ambongo à la base du causse d'Ikahavo (3). Quelques mois plus tard, M. Zeiller et M. Douvillé fixèrent l'âge liasique des couches charbonneuses de Nosy-bé et de la baie d'Ampasindava d'après des fossiles rapportés par M. Villiaume (4).

(1) Paul Fischer, Sur le terrain jurassique de Madagascar, *C. R. Ac. Sc.*, t. LXXVI, 1873, p. 111.

(2) Les fossiles liasiques signalés par M. R.-B. Newton en 1889 près d'Ankaramy, ne sont pas plus probants. *Quart. Journal geol. Soc. of London.* Vol. XLV, p. 334.

(3) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXVII, 1899, p. 379.

(4) Henri Douvillé, Sur les fossiles recueillis par M. Villiaume dans les roches charbonneuses des environs de Nossi-bé, *C. R. Ac. Sc.*, 1900, CXXX, p. 1558. — R. Zeiller, Sur les végétaux fossiles recueillis par M. Villiaume dans les gîtes charbonneux du Nord-Ouest de Madagascar. *C. R. Ac. Sc.*, 1900, t. CXXX, p. 1570.

Depuis lors, le capitaine Colcanap trouva dans la première région une très importante série de fossiles dont il fit don au Muséum.

La plupart des fossiles recueillis dans le Lias de Madagascar font donc partie des collections de Paléontologie de notre Muséum national. M. Boule a bien voulu m'en confier l'étude détaillée. Quelques autres se trouvent dans les collections de l'École des Mines; ils m'ont été obligeamment communiqués par M. Henri Douvillé (1).

Nous résumerons nos connaissances sur les gisements avant d'entreprendre la description des espèces qui y ont été recueillies.

RÉGION DE NOSY-BÉ ET DE LA BAIE D'AMPASINDAVA.

Les couches charbonneuses interstratifiées dans des argiles à Nosy-bé ont, depuis longtemps, attiré l'attention des explorateurs (2) et la présence de charbon avait poussé les auteurs anciens à attribuer ces couches au Houiller ou au Permien sans aucune preuve paléontologique.

En 1899, M. le docteur Joly, médecin major à bord de l'aviso « La Rance », en mission hydrographique sur ces côtes, recueillit des fossiles dans ces argiles et adressa à M. Boule une carte géologique précise du rivage de Nosy-Bé et de la baie d'Ampasindava. Dans ces récoltes se trouvait la première plante fossile qui ait été adressée de Madagascar en France (*Equisetum Jolyi*); elle permit à M. Édouard Bureau de reconnaître l'âge mésozoïque des couches charbonneuses (3).

Peu après, des fossiles furent envoyés à l'École des Mines par M. Villiaume, chargé d'explorer les gisements de combustibles; ils furent étudiés par M. H. Douvillé et par M. Zeiller. La flore comprend des Fougères : *Pecopteris exilis*, *Scleropteris* sp., des Équisétacées : *E. Jolyi*, des Cordaïtes, des *Yuccites* rappelant *Y. hettangiensis*, *Y. burgundiacus*, *Y. angustifolius*, des graines, enfin de très nombreuses Conifères (*Pagiophyllum*, *Brachyphyllum*, etc.). Cette flore est à peu près identique dans les diverses localités, elle dénote donc un niveau géologique unique. M. Zeiller l'attribue au Lias.

Les animaux fossiles étudiés par M. Douvillé conduisent à la même conclusion. L'ensemble des terrains de cette région comprend une alternance de couches qui pourrait être résumée de la façon suivante :

3 Calcaires durs noirâtres fossilifères;
2 Schistes noirs avec des lits à fossiles marins et des lits à empreintes végétales;
1 Grès blanchâtres.

(1) J'ai pu étudier également un petit lot de fossiles envoyés à l'Exposition coloniale de Marseille par le Service des mines de Madagascar et profiter de quelques renseignements fournis par M. Dabren, attaché à ce service.

(2) Voir : Grandidier (G.), Bibliographie de Madagascar, Paris, 1905-1906, et plus particulièrement, pour les charbons de Nosy-bé : Anonyme, *Ann. des Mines*, 5e série, t. VI, 1854. — Herland, *Ann. des Mines*, t. VIII, 1856. — Janet, *Ann. des Mines*, t. VI, 1854. — Guillemin. *Id.*, 6e série, t. X, 1866.

(3) Bureau (E.), Sur la première plante fossile envoyée de Madagascar. *C. R. Ac. Sc.* Séance du 5 février 1900.

Les grès de la base sont stériles; les schistes noirs renferment : *Ammonites* cf. *metallarius* Dum., *A.* cf. *serpentinus* Rein., *A.* cf. *Dumortieri* Thiollière. Les calcaires supérieurs visibles près de Zangoa contiennent avec *A.* cf. *serpentinus* Rein., *Spiriferina* sp., *Zeilleria sarthacensis*, *Pholadomya* voisins de *P. Voltzi* et de *P. ovulum*, *Protocardium striatulum*, etc..., au total une petite faune du Lias supérieur avec des affinités bajociennes (1).

Plus récemment, M. Paul Lemoine a exploré divers points de l'île de Nosy-bé et de la baie d'Ampasindava. Ses observations ont confirmé les renseignements inédits adressés dès 1899 par M. le Dr Joly: partout où la formation charbonneuse est visible, les schistes noirs alternent avec des grès et les lentilles de charbon n'ont aucune continuité (2).

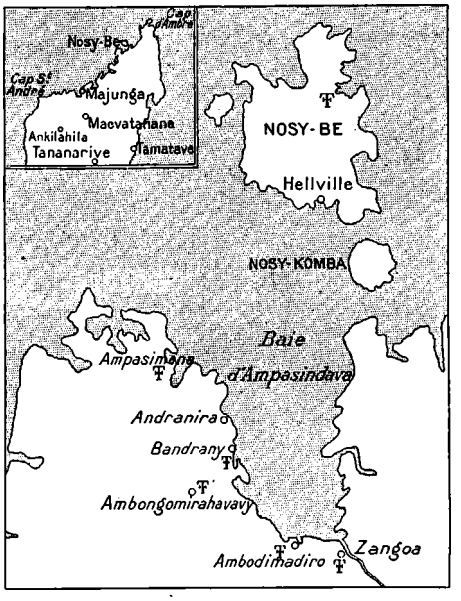


Fig. 1. — Principaux gisements de fossiles de la baie d'Ampasindava.—Échelle 1 : 1 000 000e. Le carton à gauche indique l'emplacement des affleurements du Lias à Madagascar.

RÉGION DE MAEVATANANA.

Le Lias est également fossilifère en plusieurs points de la province de Maevatanana au Sud de Majunga, mais les assises y sont généralement calcaires et non plus argileuses.

Les premiers fossiles liasiques furent recueillis en 1898 par M. Gautier et adressés par lui au Muséum, où ils furent étudiés par M. Boule. Ils avaient été trouvés dans trois gisements: l'un au Nord d'Ankilahila à la montée du causse d'Ikahavo, l'autre sur la route de Mahaegedro à Namoroka, le troisième près de Bekodia.

Plus récemment, le capitaine Colcanap (4), dont l'ardeur scientifique contribue tant au progrès de la géologie et de la paléontologie malgaches, a enrichi les collections du Muséum de nombreux fossiles recueillis dans des gisements voisins de ceux qu'avait découverts M. Gautier, à Bekodia, Ampoza, Antanibaribé, Bekoratsaky, Bepia, au pied du Beronono; la gangue de ces fossiles liasiques est un

(1) Douvillé (H.) et Zeiller (R.), *loc. cit.*, *C. R. Ac. Sc.*, 1900, p. 1558.

(2) Lemoine (P.), Études géologiques dans le Nord de Madagascar, 1906, p. 111 à 115, fig. 16, 17, 18. — Mais M. Lemoine, concluant du particulier au général, admet, dans sa carte géologique, que tous les grès inférieurs au Jurassique moyen à Madagascar sont liasiques; il est certain qu'une partie au moins de ces grès est d'âge plus ancien : M. Boule, La Géologie et la Paléontologie de Madagascar, *C. R. VIIe Cong. géol. int.*, *1900*, p. 673. — Id. Existence d'une faune permienne à Madagascar, *C. R. Ac. Sc.*, 1908, p. 502.

(3) Gautier (E.), Madagascar. Essai de géographie physique. Paris, 1902. Coupe n° 4, et p. 74. — Gautier (E.), Atlas de l'Ambongo. Tananarive, 1898, avec carte. — Boule (M.), *loc. cit.*

(4) Colcanap (J.), Extrait d'une notice... sur le cercle de Maevatanana, *Bull. du Muséum*, t. XI, 1905, p. 513. — Colcanap (J.), Géologie du cercle de Maevatanana, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 4e série, t. VI, 1906, p. 164, fig. 1-2-3.

calcaire jaunâtre, mais dans la vallée de la Kiananga affleurent des assises grises, argileuses, comprenant même de minces couches ligniteuses irrégulières.

La succession générale, observée par M. Gautier, puis par M. Colcanap, sur les flancs des vallées est :

3 Calcaires formant le sommet des escarpements et constituant de grands plateaux rappelant les causses de France (plateau d'Ikahavo) ;
2 Calcaires ou argiles du Lias ;
1 Grès bariolés, sans fossiles, affleurant dans le fond des vallées.

M. Colcanap a pu fixer l'âge des calcaires supérieurs, car il y a recueilli au-dessus de Besakay, au Nord d'Ankilahila, dans l'escarpement qui domine la vallée de la Mahakamba, une Ammonite du Bajocien : *Sonninia* cf. *decora* Buckm. Certains fossiles recueillis par M. Gautier « au Nord d'Ankilahila » et dont nous donnerons ici la description ont d'ailleurs beaucoup d'affinités avec des espèces européennes bajociennes et peuvent provenir des mêmes calcaires.

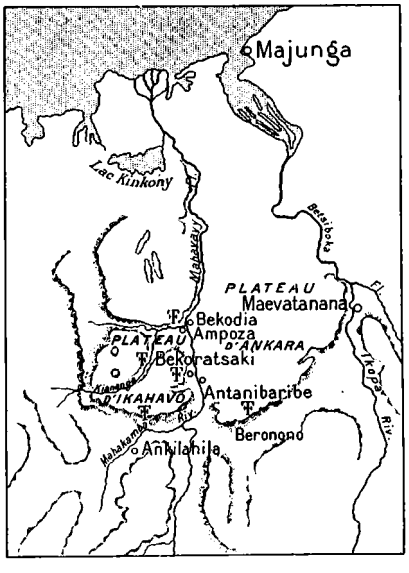


Fig. 2. — Principaux gisements de fossiles liasiques du cercle de Maevatanava. — Échelle 1 : 4 000 000e.

Quant aux grés bariolés de la base, ils sont généralement sans fossiles et leur âge ne peut être précisé. M. Gautier y a signalé, à 150 kilomètres au Sud de cette région, à Ambalarano, des troncs d'arbres silicifiés d'une merveilleuse conservation (1), dans lesquels M. Renault a reconnu des bois de Gymnospermes ; il n'est pas certain pourtant que ces grès à végétaux soient de même âge que les grès bariolés sans fossiles qui supportent le Lias fossilifère. On sait en effet, par des explorations postérieures à celles de M. Gautier, que, dans le Jurassique moyen de Madagascar, on observe souvent des grès renfermant de nombreux fragments de bois (*Araucarioxylon madagascariense* Fliche). La recherche des fossiles dans les grès inférieurs au Lias est maintenant un des problèmes les plus importants que puissent résoudre les explorateurs de l'île.

(1) Gautier (E.), Atlas de l'Ambongo, 1898. Planche hors texte.

AMMONÉES

Genre LYTOCERAS Suess.

Le fragment de *Lytoceras* recueilli par M. Alfred Grandidier aux environs de Morondava et signalé par P. Fischer (1) sous le nom de *L. fimbriatum* Sow., est si mauvais, si petit (fig. 3), qu'il est préférable de renoncer à lui attribuer un nom spécifique.

Genre PHYLLOCERAS Suess.

Le *Phylloceras* trouvé avec le *Lytoceras* précédent et indiqué par le Dr Fischer comme *P. heterophyllum* est également en fort mauvais état de conservation ; on ne peut connaître ni son ornementation, ni ses cloisons. Les quelques traces de côtes qui sont un peu sensibles à la surface sont plus droites que celles des *P. heterophyllum* d'Europe. Comme dans ceux-ci, l'ombilic est petit, et on n'observe ni sillons, ni étranglements, ni varices (fig. 4). Nous figurons cet échantillon et le précédent à titre de documents, mais d'autres fossiles, en meilleur état seraient nécessaires pour pouvoir affirmer que le Lias existe dans la région de Morondava.



Fig. 3. — Fragment de *Lytoceras* des environs de Morondava, grandeur naturelle.



Fig. 4. — *Phylloceras* des environs de Morondava. Grandeur naturelle.

Genre HARPOCERAS Waagen.

Waagen, en proposant le terme d'*Harpoceras* pour les Ammonites que de Buch avait groupées sous le nom de *Falciferi*, n'a pas indiqué le type du nouveau genre. Les travaux des paléontologistes ont démembré ce groupe depuis vingt-cinq ans de telle façon que, dans le *Traité* récent de Zittel-Eastman, Hyatt n'a plus considéré le terme d'*Harpoceras* que comme un synonyme de *Tropidoceras*. Ce n'est pas ici le lieu de discuter la classification des sous-genres ou des sections qui doivent être établis dans le genre *Harpoceras sensu latissimo* tel qu'il était admis il y a vingt-cinq ans et qui peut être défini : Ammonites plates, à tours plus ou moins embrassants, avec une carène siphonale comprise entre deux sillons, ou entre deux méplats

(1) Fischer (P.), *C. R. Ac. Sc.*, 1873, t. LXXVI, p. 111.

avec des côtes généralement nombreuses, falciformes ou falculiformes (1); mais on peut résumer d'une façon élémentaire, en tableau dichotomique, les caractères saillants des groupes représentés dans le Lias de Madagascar :

Côtes falciformes, simples à tous les âges			*Catulloceras* Gemellaro.
Côtes falculiformes	Carène bordée de canaux; flancs avec une trace de sillon latéral.		*Hildoceras* Hyatt.
	Carène non bordée de canaux	Côtes sans point de rebroussement	*Grammoceras* Hyatt, = p. p. *Seguenziceras* Lev.
		Côtes avec point de rebroussement	*Lioceras* Hyatt (*Harpoceras sensu restr.* Haug).

Je garderai d'ailleurs ici, pour des espèces nouvelles représentées chacune par un seul échantillon et dont les affinités sont douteuses, le terme d'*Harpoceras* dans son sens le plus large.

HARPOCERAS (CATULLOCERAS) cf. DUMORTIERI Thiollière. — Pl. I, fig. 3, 4.

1900. *A.* cf. *Dumortieri*, H. DOUVILLÉ, Sur des fossiles recueillis par M. Villiaume. *C. R. Ac. Sc.*, 1900, t. CXXX, p. 1559.

1901. Id., H. DOUVILLÉ, Sur le terrain jurassique de Madagascar. *C. R. VII^e Congrès géol.*, 1900, p. 429.

D'assez nombreux échantillons de cette Ammonite ont été recueillis par M. Villiaume dans les schistes noirs de la baie d'Ampasindava, notamment dans les localités d'Ambaritelo et d'Ambongomirahavavy. C'est une Ammonite carénée très largement ombiliquée, les flancs sont couverts de côtes d'abord droites puis incurvées vers l'avant près de la carène et se terminant par une saillie près de cette carène. La ligne suturale est inconnue.

Les spécimens de Madagascar diffèrent du type figuré par Dumortier (2), 1° parce que leurs côtes sont tranchantes au lieu d'être arrondies, 2° parce qu'il est impossible de voir les trois ou quatre dépressions annulaires faibles signalées par Dumortier sur chaque tour de spire, 3° parce que les flancs sont un peu plus plats, 4° parce que les tours sont un peu plus embrassants.

Je crois qu'il s'agit là d'une forme représentative à Madagascar (3) de *A. Dumortieri* qui se trouve en France dans la zone à *A. opalinus* et débute même, suivant M. Haug, dans la zone à *A. bifrons*.

(1) HAUG, Monographie der Ammoniten Gattung Harpoceras. *Neues Jahrb. für Mineral, Geol.*, Beil, Band III, 1885, p. 575. — Id. Genre *Sonninia* et genre *Witchellia*, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3^e série, t. XX, p. 277. — Id. Notice sur ses travaux scientifiques, 1903, p. 11. — DOUVILLÉ (H.), Sur une faune d'Ammonites découverte par M. Zurcher dans la zone à *A. Sowerbyi*. *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3^e série, t. XII, p. 685. — Id., Sur quelques fossiles de la zone à *A. Sowerbyi*. *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3^e série, t. XIII, p. 12.

(2) Voir : *A. Dumortieri* Thioll. *in* DUMORTIER, Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône, 4^e partie, Lias supérieur; Pl. LVII, fig. 3, 4.

(3) En l'absence d'un nombre suffisant d'échantillons bien conservés, j'éviterai toujours de dissimuler sous des noms spécifiques nouveaux les analogies qui peuvent exister entre la faune européenne et la faune malgache et je ne craindrai pas d'abuser ici de la notation *cf.* (*confer*).

A. Dumortieri est le type du genre *Catulloceras* Gemellaro ; il est vraisemblable que cette espèce a eu pour ancêtre quelqu'*Arietites* tel qu'*Arietites pluricosta* Meneghini, de la base du Lias moyen. Les échantillons de Madagascar sont, par leurs côtes tranchantes, un peu plus primitifs que ceux de France.

HARPOCERAS (GRAMMOCERAS) cf. METALLARIUM Dumortier (1). — Pl. I, fig. 6.

1900. *A.* cf. *metallarius* H. DOUVILLÉ, Sur des fossiles recueillis par M. Villiaume, etc., *loc. cit.*, p. 1559.

Cette espèce n'est connue jusqu'à présent que par des fragments aplatis recueillis dans les argiles charbonneuses de la Baie d'Ampasindava à Bevatobe et à Ambaritelo, Elle présente une haute carène comme *A. metallarius* Dumortier et des côtés bifurqués à partir des saillies allongées situées au pourtour de l'ombilic.

Les côtes de l'échantillon de Madagascar sont plus fines, moins flexueuses que celles des spécimens de France.

Ces Harpocératidés, avec des saillies allongées au pourtour de l'ombilic, sont peut-être des formes de passage entre les *Grammoceras* à côtes fasciculées et les *Sonninia* (*S. Ogerieni* par exemple), mais ce n'est pas avec des fragments comme ceux de Madagascar qu'une question de phylogénie peut être résolue.

A. metallarius a été trouvé en France à la Verpillière ; il est par suite vraisemblable d'admettre que les échantillons de Madagascar proviennent également du Toarcien.

HARPOCERAS (GRAMMOCERAS) MAGASCARIENSE nov. sp. — Pl. I, fig. 7. Pl. III, fig. 2, 3, 3a, 4, 4a et 5.

Cette Ammonite, commune dans les gisements du cercle de Maevatanana est caractérisée, 1° par la courbure de ses côtes, intermédiaire entre celle d'*Ammonites normanianus* d'Orb. du Lias moyen et celle des *Lioceras* du Lias supérieur, 2° par la présence d'une carène siphonale entre deux méplats, 3° par la simplicité de sa ligne suturale (fig. 6).

Quoique le nombre des espèces de Grammocératidés analogues soit déjà considérable, il paraît bon de distinguer celle-ci par un nom nouveau à cause de ses caractères mixtes entre un type d'ornementation commun dans le Lias moyen et un autre type commun dans le Lias supérieur.

Les côtes de cette Ammonite sont simples, très régulières ; leur nombre est compris, suivant les variétés, entre 70 et 100 ; la largeur de l'ombilic est environ 0,35 du diamètre.

(1) Voir : *A. metallarius* DUMORTIER, *loc. cit.*, p. 73 ; Pl. XVI, fig. 2, 3, 4. Les spécimens de Madagascar ressemblent surtout à la figure 3.

Rapports et différences. — L'espèce la plus voisine qui ait été décrite est *Harpoceres cornacaldense* Tausch (1), dont la carène siphonale est disposée de même entre deux faibles méplats, mais dont les côtes sont un peu moins flexueuses et l'ombilic moins large. La ligne suturale est assez semblable.

Ammonites normanianus d'Orb. (2), du Lias moyen, présente également une certaine analogie avec *H. madagascariense*; la sinuosité de ses côtes est presque semblable, mais ses tours sont moins embrassants et sa ligne suturale est simple.

A. boscensis Reynès (3) rappelle aussi un peu *H. madagascariense*, mais la courbure des côtes est différente; ses tours sont moins embrassants, ses cloisons moins simples ont une selle latérale moins large; l'analogie consiste surtout dans la forme de la région siphonale.

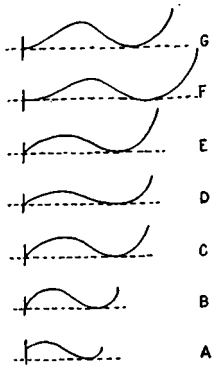


Fig. 5. — Courbure des côtes de divers Harpocératidés du Lias moyen et supérieur; A, *A. boscensis* d'après Reynès; B. *A. normanianus* d'après d'Orbigny; C. *H. celebratum* d'après Fucini; D. *Harpoceras cornacaldense* d'après Tausch; E. *Harpoceras madagascariense* figuré pl. I, fig. 7; F. *A. crassifalcatus* d'après Dumortier; G. *H. falciferum* d'après Reynès.

Les espèces du Lias supérieur qui ont une carène bordée de deux méplats, comme *A. crassifalcatus* Dumortier et surtout *A. bicarinatus* Zieten, se rapprochent de *H. madagascariense* par ce caractère mais en diffèrent par la courbure des côtes et par un ombilic plus petit.

L'inflexion des côtes est encore plus accentuée et l'ombilic plus petit dans les *Lioceras* tels que *L. falciferum* (fig. 5 G).

La figure 5 fera comprendre les modifications de courbure des côtes dans ces diverses espèces.

H. madagascariense paraît donc être un descendant du groupe d'*A. normanianus* du Lias moyen qui tend vers des formes du Lias supérieur et dont la cloison est particulièrement simple. Si les assises d'où provient cette Ammonite sont directement surmontées, sans discordance, par le Bajocien, il faudrait admettre que l'évolution a été un peu plus lente à Madagascar qu'en Europe (4).

Variétés. — M. Fucini a montré combien est variable *A. normanianus* (5); il a distingué trois variétés au moins suivant que les côtes sont plus ou moins fines, les flancs plus ou moins aplatis; *H. madagascariense*, dont le capitaine Colcanap a recueilli de nombreux échantillons, présente des variétés analogues. Nous figurons ici (Pl. I, fig. 7, Pl. III, fig. 4 et Pl. III, fig. 5) trois échantillons, de la

(1) Tausch et Gloeckelstein, Fauna der grauen Kalke der Sudalpen, p. 36, pl. I, fig. 1, *Abhandl. der K. K. Reichanst. Wien.*, t. XV, 1889. — Voir aussi : Bettoni, Fossili domeriani della provinzia di Brescia. *Mém. de la Soc. pal. Suisse*, t. XXVII, 1900.

(2) d'Orbigny, Paléontologie française. Terrains jurassiques. Céphalopodes, p. 291, pl. LXXXVIII.

(3) Reynès, Géologie et Paléontologie aveyronnaises, 1868, p. 94, pl. III, fig. 2.

(4) M. H. Douvillé a signalé la présence en Perse de *Grammoceras normanianum* et de *G. fallaciosum*; il est possible qu'il y ait eu une migration d'Europe vers l'Inde et vers Madagascar par la région persique. (H. Douvillé, Mission de Morgan. Études géologiques. Partie IV. Paléontologie, p. 200, pl. XXVI, figures 1, 2, 3, 4.)

(5) Fucini, Ammoniti del Lias medio dell' Appennino centrale, *Pal. italica*, t. VI, 1900, p. 28.

même localité, présentant la même forme flexueuse des côtes, la même carène sur la région siphonale. Le premier a de grosses côtes au nombre de 70 environ par tour, le second a des côtes plus fines et plus nombreuses (85 environ) ; dans le troisième elles sont plus fines encore et leur nombre dépasse 100.

La variété la plus commune paraît être celle à grosses côtes.

En comparant les figures 2 et 4, 3 et 5 de la planche III on peut voir d'ailleurs que ces variations d'ornementation ne dépendent pas de l'âge, il y a des jeunes à côtes fines, d'autres à côtes moyennes, d'autres à grosses côtes.

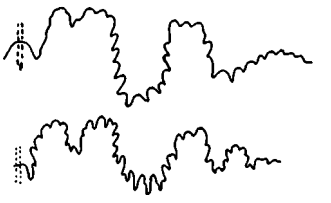


Fig. 6. — Ligne suturale de *H. madagascariense* ; variations extrêmes ; gross. 1,5.

La largeur de l'ombilic varie de 0,32 à 0,38 (le diamètre étant pris pour unité).

L'aplatissement des flancs n'est pas non plus absolument constant, certains spécimens ont une section un peu plus arrondie que d'autres, sans qu'il soit possible de distinguer un dimorphisme sexuel.

La figure 6 montre les variations extrêmes de la ligne suturale : les divisions du premier lobe latéral, le nombre des lobes et des selles auxiliaires sont variables, mais le plan général est constant.

Gisements. — Bepia, Bekoratsaky, Ampoza.

HARPOCERAS (GRAMMOCERAS) cf. CRASSIFALCATUM Dumortier. — Pl. I, fig. 8, 8a.

Un fragment d'échantillon recueilli par M. Colcanap dans la vallée de la Kiananga ressemble à *A. crassifalcatus* Dumort. du Bassin du Rhône (1) : 1° par ses côtes simples fortement flexueuses, brusquement infléchies vers la région siphonale et visibles jusqu'à la carène, 2° par la forme de la région siphonale présentant une carène tranchante bordée d'un méplat de chaque côté, 3° par l'existence d'un méplat au pourtour de l'ombilic, qui est ainsi « coupé carrément ». Cet échantillon diffère de celui qu'a figuré Dumortier par un ombilic plus large.

Ses flancs présentent, près de l'ombilic, une série de dépressions et de saillies ; mais on sait que ce n'est pas là un caractère spécifique, c'est une variation qui peut être observée dans toute collection nombreuse d'*Harpoceras* du Lias (2). Les cloisons sont inconnues.

Rapports et différences. — Ce fragment a appartenu à une espèce voisine de

(1) *A. crassifalcatus* DUMORTIER, Études paléontologiques, 4e partie, Lias supérieur, p. 257, pl. LII, fig. 1, 2.

(2) Cette variation a été depuis longtemps figurée par REYNÈS pour *Ammonites serpentinus :* Monographie des Ammonites. Lias supérieur (Pl. II, fig. 7).

H. densicostatum Yokoyama, du Japon (1) qui a également des côtes falculiformes, un ombilic à bords abrupts, une quille haute, entre deux méplats.

La forme des côtes, leur prolongement jusqu'à la carène, le méplat du pourtour de l'ombilic distinguent cet échantillon de la Vallée de la Kiananga de *H. madagascariense*, mais ces deux espèces sont bien voisines et il est possible qu'elles soient un jour réunies si on découvre de nouveaux exemplaires plus complets dans la Vallée de la Kiananga.

Harpoceras (Grammoceras) Gautieri nov. sp. — Pl. III, fig. 6.

1899. *Harpoceras* sp. Boule, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXVII, p. 379.
1902. *Harpoceras* sp. Boule, Madagascar au début du xxe siècle. *Géologie*, fig. 32, p. 49.

Cette Ammonite, recueillie sur les pentes du plateau calcaire d'Ikahavo, au Nord d'Ankilahila par M. Gautier, paraît différer de toutes les espèces connues; mais cet échantillon est malheureusement unique et c'est sous toutes réserves que je le distingue par un nom nouveau ; il pourrait être une variété aberrante d'une espèce déjà décrite.

Il diffère de *H. madagascariense* parce qu'il a : 1° un ombilic plus grand, à bords perpendiculaires, 2° des flancs tout à fait plats, 3° des côtes tranchantes au lieu d'être arrondies, plus fortement incurvées en avant près de la région siphonale et plus effacées près de l'ombilic, 4° une carène située entre deux sillons au lieu d'être entre deux méplats.

La ligne suturale est inconnue.

Les côtes, qui sont toujours simples, s'atténuent peu à peu et l'échantillon est lisse à partir du diamètre de 49 millimètres, ce qui n'est réalisé chez aucune Ammonite analogue d'Europe.

Harpoceras (Grammoceras) Jolyi, nov. sp. — Pl. III, fig. 1, 1a.

1899. *Harpoceras* sp. Boule, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXVII, p. 379.

Cette espèce n'est également représentée que par un seul échantillon recueilli par M. Gautier avec le précédent. Elle est intéressante surtout par les modifications d'ornementation que l'on peut constater au pourtour de l'ombilic de ce spécimen unique ; le jeune a des côtes simples ; les stades plus âgés, à partir du diamètre de 12 millimètres, montrent des côtes groupées par faisceaux ; à partir du diamètre de 40 millimètres cette Ammonite est lisse.



Fig. 7. — *Harpoceras Jolyi* nov. sp. Ligne suturale. Gross. 1,5.

Les tours sont moyennement embrassants (le rapport de la largeur de l'ombilic au

(1) Yokoyama, Jurassic Ammonites..... *Journal College of Science of the imperial University of Tokyo.* Vol. 19, art. XX, pl. III, fig. 1, 2.

diamètre total de 0,39) ; les flancs sont plats, les côtes très faibles; les bords de l'ombilic sont perpendiculaires au plan de symétrie de la coquille; la carène est bordée de deux méplats (Pl. III, fig. 1a). Les cloisons, simples (fig. 7), sont semblables à celles des *Grammoceras* (1).

Rapports et différences. — Cette Ammonite est peut-être une variété de l'une des espèces précédentes ou d'une espèce européenne, mais on ne connaît aucune forme intermédiaire. Il convient, pour en chercher les affinités, d'attendre la découverte de nouveaux échantillons.

HARPOCERAS (HILDOCERAS) INCLYTUM Fucini VAR. MADAGASCARIENSIS nov. — Pl. I, fig. 9, 9 a.

L'Ammonite d'Europe la plus voisine de celle-ci est *H. inclytum* Fucini, du Lias moyen de l'Apennin central (2). Les spécimens de Madagascar diffèrent pourtant un peu de ceux d'Europe : leur section est plus comprimée ; les sillons qui bordent la carène sont plus marqués ; les côtes sont parfois bifurquées (3) ; la ligne suturale est plus simple que celle des spécimens d'Italie tout en ayant la même disposition générale ; la selle externe est divisée en deux parties dont l'externe est sensiblement la plus courte. En raison de ces différences nous considérerons cette Ammonite comme une variété *madagascariensis* de l'espèce italienne.

Elle rappelle aussi *H. Levisoni* Simpson (4) du Lias supérieur par les côtes larges, les tours peu embrassants, les flancs plats, la carène placée entre deux sillons ; mais elle en diffère parce que le contour de l'ombilic est perpendiculaire au lieu d'être oblique et pourvu d'un méplat, et parce que les sillons de la région siphonale sont moins profonds.

Il s'agit donc d'une Ammonite qui a des caractères intermédiaires entre ceux des espèces européennes du Lias moyen et du Lias supérieur. Elle est peut-être identique à *Hildoceras chrysanthemum* Yokoyama (5) de la province de Nagato au Japon ; mais le spécimen figuré par M. Yokoyama est écrasé, ce qui rend l'assimilation difficile ; en outre, la ligne suturale diffère par le mode de division de la selle externe, dont la portion externe est plus large que la portion interne dans *H. chrysanthemum*, tandis que la dissymétrie est inverse dans l'espèce malgache.

Gisements. — Bekodia, Bekoratsaky, Ampoza.

(1) M. BUCKMANN a créé le terme de *Pseudogrammoceras* pour les Harpocératidés voisin de *A. fallaciosus* Bayle (Inferior Oolite Ammonites, *Palæont. Soc.*, 1904, Supplém., pl. CXLIII), qu'il oppose à celui de *Grammoceras* Hyatt (type : *G. striatulum*). Nous tenons à adopter ici des termes génériques très larges pour la commodité du langage et à éviter les subdivisions infinies des genres contre lesquelles protestent le plus grand nombre des paléontologistes.

(2) FUCINI, Ammoniti del Lias medio dell' Appennino centrale, *Paleontologia italica*, t. VI, 1900, p. 62 [88], pl. XIII, fig. 1, 2.

(3) L'examen de plusieurs échantillons montre que cette bifurcation n'est pas un caractère constant.

(4) Pour la synonymie de H. LEVISONI, voir : HAUG, *loc. cit. Neues Jahrb.* Beil. Band III, 1883, p. 641.

(5) YOKOYAMA, Jurassic Ammonites from Echizen and Nagato, *Journal College of Science of the imperial University of Tokyo*. Vol. 19, art. XX, pl. II, fig. 1.

Harpoceras pseudo-Gruneri nov. sp. — Pl. I, fig. 5, 5a.

Cette espèce n'est connue que par un seul spécimen recueilli par M. Colcanap dans les argiles de la Vallée de la Kiananga. Il est couvert de son test, pourvu d'une haute carène tranchante; les flancs portent de nombreuses et très fines stries falciliformes, fortement infléchies en avant près de la région siphonale, moins marquées d'ailleurs près de cette région que près de l'ombilic où elles sont groupées en faisceaux; l'ombilic est petit, assez profond, ses bords sont arrondis.

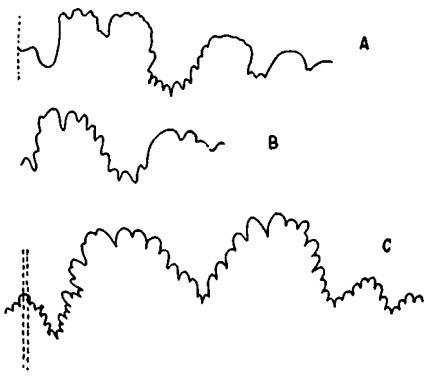


Fig. 8. — Lignes suturales de : A. *H. Pseudo-Gruneri*; B. *Frechiella subtricarinata* Young et Bird, d'après Prinz; C. *A. obtusus* Schlot. d'après d'Orbigny.

Cette espèce appartient à un groupe nouveau d'Harpocératidés; sa ligne suturale est en effet très simple et rappelle au premier abord celle de certains Ariétidés (fig. 8), mais ce n'est là qu'une similitude superficielle; les relations de parenté sont vraisemblablement plus réelles avec le genre *Frechiella* Prinz (1).

Rapports et différences. — L'Ammonite d'Europe la plus semblable à celle-ci est *Ammonites Gruneri* Dumortier, du Toarcien inférieur du bassin du Rhône. Les côtes d'*A. Gruneri* sont plus marquées, son ombilic est abrupt et ses cloisons, quoique simples, sont plus voisines de celles de la plupart des Harpocératidés que les cloisons d'*H. pseudo-Gruneri*. Les caractères communs à ces deux espèces sont seulement le mode d'enroulement, le groupement des côtes par faisceaux et la carène élevée.

Harpoceras (Lioceras) cf. serpentinum Rein. — Pl. I, fig. 1, 2.

1900. *Ammonites* cf. *serpentinus*, H. Douvillé, *loc. cit.*, *C. R. Ac. Sc.*, 1900, t. CXXX, p. 1559.

Des échantillons écrasés des argiles noires de la baie d'Ampasindava sont identiques aux spécimens des schistes de Boll nommés dans la plupart des collections anciennes *A. serpentinus*. Leur état de conservation ne permet pas d'en faire l'étude détaillée. Leur ornementation est formée de côtes fines, fortement sinueuses; ils ont une carène bien développée. Malgré l'incertitude de leur détermination, ces Ammonites montrent que les couches de Nosy-bé et de la baie d'Ampasindava peuvent être considérées comme appartenant au Lias supérieur.

(1) Prinz (G.), Ueber Rückschlagformen bei liasischen Ammoniten, *Neues Jahrb. für Mineral.*, 1904, p. 30.

Genre BOULEICERAS Thevenin.

Bouleiceras nitescens Thev. — Pl. II, fig. 1 à 14.

1906. *B. nitescens* Thevenin, Sur un genre d'Ammonites du Lias de Madagascar, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 4e série, t. VI, p. 171, fig. 1-3.

Ce genre est tout à fait spécial au Lias de Madagascar. Les premiers spécimens ont été trouvés par M. Gautier à Bekodia ; le capitaine Colcanap en a recueilli plus de cinquante beaux échantillons dans le cercle de Maevatanana (à Bekodia, Beronona, Bepia, Bekoratsaky, Ampoza, Antanibaribe) et quelques autres dans les couches argileuses grises de la Vallée de la Kiananga. Il ne comprend actuellement qu'une seule espèce.

C'est une Ammonite assez plate; pourvue d'une carène dont les tours sont moyennement embrassants ; son ornementation varie avec l'âge ; d'abord épineuse, elle est ensuite costulée, puis lisse à partir du diamètre de 6 centimètres environ.

La simplicité de la ligne suturale est le caractère le plus frappant ; avec ses selles arrondies et ses lobes dentelés, elle rappelle au premier abord les cloisons des Cératites, mais un examen un peu plus attentif montre que cette analogie n'est que superficielle, car la selle externe est nettement bifide et il n'y a jamais qu'un petit nombre de lobes et de selles.

La figure 9, qui représente la ligne suturale complète d'un grand échantillon,



Fig. 9. — *Bouleiceras nitescens*. Ligne suturale complète ; 3/4 de la grandeur naturelle. S, siphon; O, pourtour de l'ombilic; *as*, lobe antisiphonal.

depuis la région siphonale jusqu'au lobe antisiphonal, rend inutile toute longue description à ce sujet.

Le grand nombre d'échantillons dont j'ai pu disposer m'a permis d'étudier en détail le développement et les variations de cette espèce. Nous examinerons successivement, à ce double point de vue, d'abord la forme extérieure puis la ligne suturale.

Développement ; modification de l'ornementation. — La planche II montre une

(1) Dumortier, *loc. cit.*, 4e partie, Lias supérieur, p. 70, pl. XXXI, fig. 1, 2, 3.

série de spécimens groupés par taille croissante depuis 3 millimètres jusqu'à 21 centimètres de diamètre.

Au stade le plus jeune, la coquille est entièrement lisse ; les tours, à section arrondie, sont peu embrassants (Pl. II, fig. 1, 1a). — Au diamètre de 6 millimètres (Pl. II, fig. 2, 2a), les tours sont encore peu embrassants, mais on voit apparaître sur les flancs deux rangées de tubercules et la carène devient sensible. — Les deux rangs de tubercules sont d'abord à peu près égaux (fig. 3, 3a), mais un peu plus tard, au diamètre de 15 millimètres environ, les tubercules externes deviennent plus saillants que les tubercules internes (fig. 4, 4a). — Cette ornementation, composée de tubercules, persiste jusqu'au diamètre de 20 millimètres ; à partir de cette taille, les tubercules sont deux à deux réunis par des côtes ; puis, rapidement, les tubercules externes décroissent et les tubercules ombilicaux subsistent seuls avec des côtes falciformes parfois simples, parfois bifurquées (fig. 5) ; en même temps la section de l'Ammonite devient plus plate. — Plus tard (fig. 6), les tubercules ombilicaux eux-mêmes décroissent et l'ornementation ne consiste plus qu'en côtes falciformes faiblement marquées ; en même temps, les tours deviennent plus embrassants et les sillons situés de part et d'autre de la carène disparaissent (fig. 6a).

Cette ornementation, composée de tubercules ombilicaux très faibles et de côtes falciformes, persiste jusqu'au diamètre de 50 ou 60 millimètres environ (fig. 7, 8, 8a) puis l'Ammonite devient lisse (fig. 9, 10, 11) et ne conserve plus, comme caractère constant depuis les premiers stades, que la carène.

Les échantillons de 6 à 10 centimètres de diamètre sont les plus abondants (1).

Variations d'ornementation. — Il semble que l'on puisse parmi ces échantillons distinguer deux formes, l'une plus plate à ombilic plus large, l'autre plus renflée à ombilic plus petit, avec des tubercules ombilicaux plus saillants que la première. Les figures 9 et 10, 10 a de la planche II représentent les deux spécimens les plus caractéristiques à ce point de vue. En réalité cette distinction n'est pas absolue, et si on examine un grand nombre d'échantillons, on voit qu'il existe des intermédiaires entre ces deux formes extrêmes ; il faut donc, dans ce cas particulier, renoncer à l'hypothèse d'un dimorphisme sexuel (2). Largeur de l'ombilic, épaisseur du dernier tour, finesse des côtes, développement des tubercules, tous ces caractères varient légèrement sans qu'on puisse trouver la loi de ces variations individuelles dans une même espèce.

Les deux échantillons dont l'ornementation s'éloigne le plus du type normal sont figurés sur la planche II. L'un (fig. 12) a des côtes exceptionnellement droites et des flancs très plats ; l'autre (fig. 13), venant des argiles de la Kiananga, est remarquable par la forte saillie des côtes et des tubercules, c'est peut-être une variété.

(1) C'est en brisant de tels échantillons qu'ont été obtenus les stades jeunes figurés sur la planche II.

(2) J'ai examiné et mesuré plus de soixante échantillons. Le rapport de l'ombilic au diamètre varie de 0,37 à 0,285 et le rapport de l'épaisseur au diamètre de 0,256 à 0,384. L'ornementation devient lisse à partir du diamètre de 55 millimètres chez certains individus, chez d'autres elle reste costulée jusqu'à 80 millimètres et on trouve tous les intermédiaires entre ces nombres extrêmes.

Anomalies d'ornementation. — On voit ici (Pl. II, fig. 14, 14a) un échantillon anormal dont le siphon est placé latéralement et ne coïncide pas avec la carène. Tandis que l'ornementation est symétrique de part et d'autre de la carène, la ligne suturale est asymétrique. L'ornementation est d'ailleurs composée de côtes plus fines que dans les spécimens normaux (1).

Développement de la ligne suturale. — La ligne suturale est d'abord très simple (2). Au diamètre de 3mm,5 la selle externe n'est pas encore bifurquée et le premier lobe latéral n'est pas dentelé (fig. 10, A); au diamètre de 6 millimètres, alors que l'ornementation est épineuse, la selle externe est divisée en deux et la division du lobe s'ébauche (fig. 10, B); plus tard, au diamètre de 12 millimètres, quand l'ornementation est composée de côtes, la ligne suturale prend peu à peu son aspect définitif (fig. 10, C). Un échantillon de 19 millimètres de diamètre montre que la modification ultérieure consiste seulement en un approfondissement des lobes (fig. 10, D).

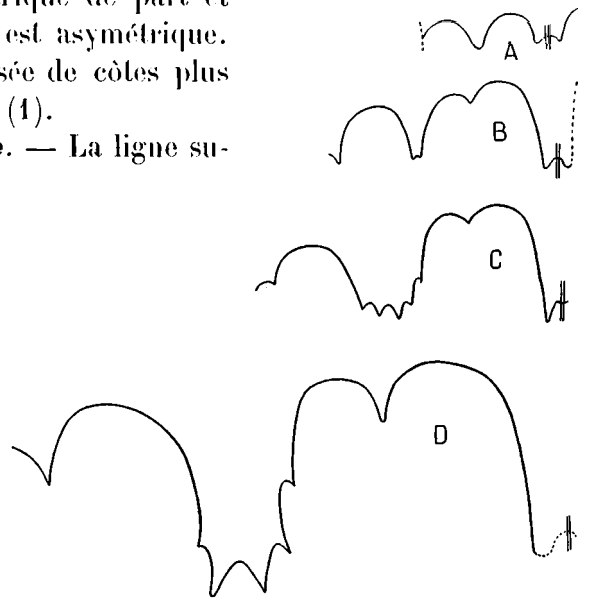


Fig. 10. — *Bouleiceras nitescens.* Quatre stades du développement de la ligne suturale. Gr. 10 fois environ.

A partir du diamètre de 20 millimètres environ, dans le cas normal, la ligne suturale ne varie plus pendant tout le développement d'un même individu, les lobes tendent seulement à devenir plus profonds et les selles plus élevées (fig. 11).

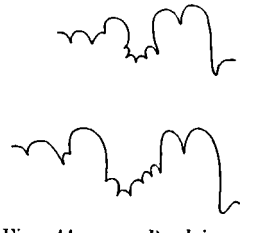


Fig. 11. — *Bouleiceras nitescens.* Deux lignes suturales d'un même individu. Gr. naturelle.

Variations de la ligne suturale. — J'ai examiné le plus grand nombre possible de spécimens de *Bouleiceras nitescens* pour mettre en évidence, au moyen de cet exemple simple, dans lequel les erreurs de dessin sont négligeables, l'importance des caractères tirés de la ligne suturale dans l'étude des Ammonites en général. Il n'y a pas deux individus dont les lignes suturales soient semblables.

J'ai figuré déjà des exemples de cette diversité pour les échantillons de taille

(1) Nous avons figuré ailleurs une anomalie inverse dans laquelle le siphon reste médian tandis que la carène (représentée par une rangée de tubercules) est placée en dehors du plan de symétrie. Boule, Lemoine et Thevenin, Céphalopodes crétacés de Diégo-Suarez, p. 32, pl. VIII, fig. 6.

(2) Il est intéressant de comparer les premiers stades de ce développement avec les lignes suturales des très jeunes spécimens d'*Arnioceras semicostatum* figurés par Hyatt. Fossil cephalopod... Embryology, *Bull. Mus. compar. Zool.* Vol. III, n° 5, 1872. Ces espèces appartiennent à deux groupes différents, leur développement n'est pas identique, mais a lieu suivant le même plan général au début.

moyenne (1). On voit ici, comme autre exemple, les lignes suturales de plusieurs exemplaires de grande taille, qui sont sensiblement tous de même diamètre (fig. 12).

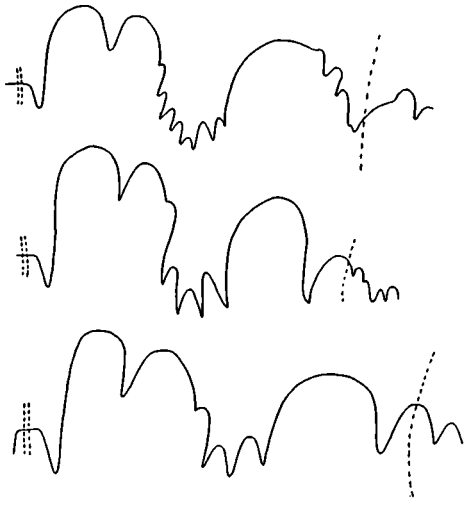


Fig. 12. — Lignes suturales d'échantillons de grande taille. Demi-grandeur naturelle.

La diversité porte, si on compare des échantillons différents mais de même diamètre, sur les divisions du lobe latéral, sur le nombre des selles auxiliaires (fig. 13) et sur la profondeur des lobes (fig. 14).

Quelles explications peut-on donner de cette diversité? On peut invoquer trois causes biologiques : la différence sexuelle, l'accélération du développement ou l'existence de races locales et une cause mécanique accidentelle, l'usure des échantillons, qui fausserait les faits observés.

Nous avons vu qu'on trouve des échantillons plus lisses, plus plats, à plus grand ombilic, d'autres plus renflés, à ombilic plus petit. La figure 15 montre les lignes suturales des échantillons le plus plat et le plus renflé que j'aie pu observer; on voit que la seconde est un peu plus dentelée. L'échantillon renflé pourrait être considéré comme la forme femelle (2) ; mais si on examine un grand nombre d'échantillons on trouve que cette distinction, fondée sur la cloison, est aussi peu absolue que celle qui est tirée de la forme ou de l'ornementation (3).

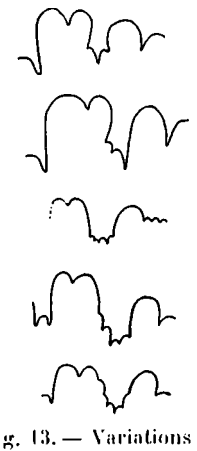


Fig. 13. — Variations du lobe latéral et des selles auxiliaires dans cinq échantillons différents. Demi-grandeur naturelle.

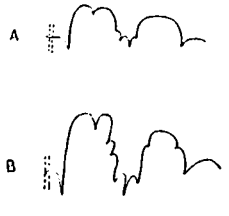


Fig. 14. — Variations extrêmes de la profondeur du lobe latéral dans deux individus différents. 2/3 de la grandeur naturelle.

L'accélération ou le ralentissement dans le développement permettent de comprendre comment, au même diamètre, des spécimens différents présentent des lobes plus ou moins profonds, plus ou moins dentelés.

La considération de races locales ne fournit pas des caractères beaucoup plus tranchés; pourtant parmi les échantillons recueillis par M. Colcanap les spécimens d'Ampoza ont en général les lobes plus profonds, ceux de Bepia les lobes moins profonds et moins

(1) *Bull. de la Soc. géologique de France*, 4e série, t. VI, 1906, p. 172.

(2) Voir les travaux de d'Orbigny, Quenstedt, Munier-Chalmas, de MM. H. Douvillé, Haug, Glangeaud, etc., sur le dimorphisme sexuel des Ammonites.

(3) Voir pour ces variations de forme la note infrapaginale de la page 14.

dentelés et ceux de la Kiananga ont en général des cloisons un peu plus simples (1).

L'usure modifie assez promptement l'aspect des lobes pour vicier certaines

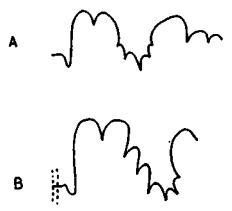


Fig. 15. — A, ligne suturale d'échantillon plat; B, ligne suturale d'échantillon renflé. 2/3 de la grandeur naturelle.

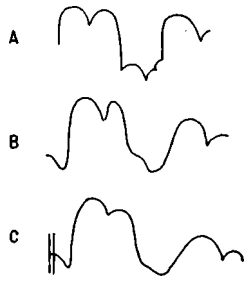


Fig. 16. — Usure progressive des cloisons d'un même spécimen.

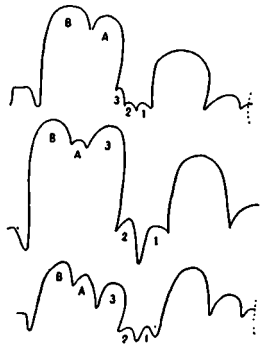


Fig. 17. —Lignes suturales anormales et ligne normale pour comparaison. Grandeur naturelle; 1, 2, 3, divisions du lobe latéral; A et B, divisions de la selle externe.

conclusions. Pour comprendre l'importance de cette usure j'ai attaqué légèrement et progressivement avec de l'acide un échantillon d'Ampoza; les digitations du lobe latéral disparaissent très rapidement (fig. 16).

Anomalies de la ligne suturale. — La figure 17 montre deux anomalies dans la forme de la selle externe, au-dessus desquelles on a représenté une ligne suturale normale; les notations montrent comment on peut interpréter ces cas anormaux.

La figure 18 représente une anomalie moins rare dans laquelle les portions droite et gauche d'une même ligne suturale ne sont pas symétriques.

Caractères constants de la ligne suturale. — Les variations que nous venons de montrer dans un cas particulier prouvent qu'il faut, en général, dans l'étude d'une espèce d'Ammonite, considérer non les détails mais le plan de la ligne suturale.



Fig. 18. — Ligne suturale asymétrique. Grandeur naturelle.

Le nombre, la forme, les longueurs relatives des éléments principaux (lobe siphonal, selle externe, premier lobe latéral, selle latérale) sont constants, mais tous les autres éléments (profondeur absolue ou denticulation des lobes, selles auxiliaires, etc.) sont variables.

Dans le cas particulier de *Bouleiceras nitescens* les selles sont toujours arrondies, la selle externe toujours bifide, la selle latérale toujours un peu plus courte que la selle externe et le lobe latéral toujours à peu près de même longueur que le lobe siphonal.

Affinités du genre Bouleiceras. — L'analogie de ce genre avec les Ammonées du

(1) Il est possible que les échantillons de la Kiananga à cloisons plus simples, à côtes plus saillantes caractérisent un niveau un peu plus élevé. Je n'ai pas assez d'exemplaires de cette localité pour conclure à ce sujet.

Permien ou du Trias à selles arrondies et à lobes dentelés (*Meekoceras*, *Otoceras*, etc.), est purement superficielle. On peut voir, en effet (fig. 19 E), que dans celles de ces formes dont la cloison rappelle le plus les Ammonites de Madagascar, la selle externe n'est jamais bifurquée (1).

Les stades jeunes du développement de *Bouleiceras*, avec une carène et deux rangs d'épines tendent à placer ce genre au voisinage de *Tropidoceras* (*A. Ægion* d'Orb., *A. Actæon* d'Orb., etc.) ; les cloisons (fig. 19 D) montrent qu'il peut s'agir d'un stade cératitiforme de ce groupe.

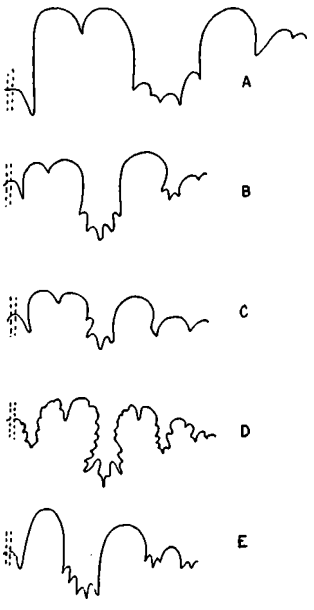


Fig. 19. — Lignes suturales de : A, *Bouleiceras nitescens* ; B, *Harpoceras rhutenense* ; C, *Harpoceras comense* ; D, *Tropidoceras Ægion* ; E, *Otoceras tropitum* (B et C d'après Meneghini ; D d'après d'Orbigny ; E d'après MM. Frech et von Arthaber).

Mais il y a bien des analogies aussi entre les cloisons de certains Harpocératidés jeunes, figurées par Meneghini (2), et celles de *Bouleiceras*. L'ornementation du genre nouveau de Madagascar, à un certain état de développement, avec une carène et des côtes falciformes appuie cette manière de voir.

Je crois donc qu'il est possible de placer *Bouleiceras* dans la grande famille des Harpocératidés (3). Les cloisons montrent qu'il s'agit d'une forme moins évoluée que la plupart des *Harpoceras* du Lias supérieur. D'autre part, elle est plus évoluée que la plupart des *Tropidoceras* du Lias moyen puisqu'elle paraît être une forme à cloisons simplifiées de ce groupe (4). Il est donc à présumer que les couches d'où provient *B. nitescens* sont intermédiaires entre le Lias moyen et le Lias supérieur (5).

TÉTRABRANCHES

Nautilus cf. intermedius Sow

M. Colcanap a recueilli à Ampoza un Nautile de petite taille qui se rapproche beaucoup de la figure de *N. intermedius* donnée par d'Orbigny (6) par l'ombilic moyen, la forme un peu carrée de la région externe, les cloisons un peu sinueuses

(1) L'ornementation des deux genres est d'ailleurs différente.

(2) Meneghini, Monographie des fossiles appartenant au calcaire rouge ammonitique. Ammonites du Medolo. *Paléontologie lombarde*, 4e série. Appendice, pl. II.

(3) M. Haug, à qui je dois de précieuses indications sur les affinités de *Bouleiceras* et de *Tropidoceras*, a montré que la famille des Harpocératidés des anciens auteurs est hétérogène et dérive en partie des Ægocératidés, en partie des Ariétidés. C'est du premier groupe qu'il s'agit ici.

(4) Il est frappant de trouver dans une région tropicale une forme « pseudocératite » d'Ammonite liasique, de même que les « pseudocératites » de la Craie ont habité les régions chaudes.

(5) L'étude des *Grammoceras* des mêmes gisements nous a conduit à une conclusion analogue.

(6) D'Orbigny, Paléontologie française. Terr. jurassiques. Céphalopodes, pl. XXVII. — Sowerby, Mineral Conchology, pl. CXXV.

sur la région ventrale et moyennement infléchies sur les flancs, le siphon situé entre le bord externe et le centre. Il diffère de la description de d'Orbigny parce que les cloisons ne sont pas très espacées, ce qui n'a pas une importance spécifique. L'ornementation du test de cet échantillon est inconnue (fig. 20).

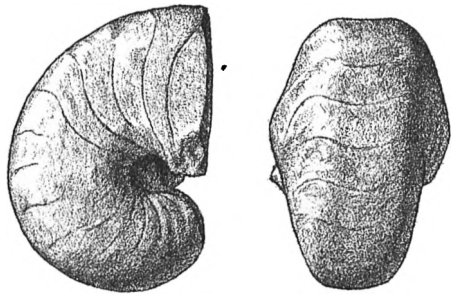


Fig. 20. — *Nautilus* cf. *intermedius* Sow. Grandeur naturelle.

En France, *Nautilus intermedius* se trouve dans les assises du Lias et plus particulièrement dans celles du Lias moyen; mais il est impossible de tirer, pour l'âge des couches fossilifères d'Ampoza, une conclusion précise de l'étude d'un unique spécimen de Nautile, de petite taille, sans test.

Nautilus sp.

En raison de l'intérêt que présente la découverte du Lias à Madagascar, il peut être bon de figurer même des échantillons dont l'état de conservation ne permet pas une détermination spécifique précise. C'est le cas pour un Nautile recueilli près de Bekodia par M. Gautier et qui diffère de toutes les espèces du même genre connues dans le Jurassique inférieur ou moyen d'Europe.

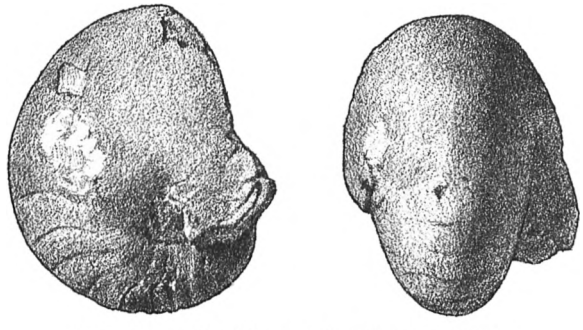


Fig. 21. — *Nautilus* sp. Grandeur naturelle.

L'ombilic est tout à fait masqué par le dernier tour; la région ventrale est arrondie (fig. 21); la largeur de la section est supérieure à la hauteur, de sorte que le dernier tour paraît extrêmement large. Les cloisons sont peu sinueuses et ne présentent pas d'inflexion sur la région ventrale. Le test est lisse.

C'est peut-être une forme ancestrale des Nautiles lisses à tout petit ombilic du Crétacé inférieur.

GASTÉROPODES

Les seuls restes de Gastéropodes recueillis dans le Lias de Madagascar par les divers explorateurs peuvent être rapportés au genre *Natica* dans le sens le plus large de ce terme. Les Natices actuelles habitent toutes les mers et, en général, la zone littorale.

NATICA cf. PELOPS d'Orb. (1) — Pl. III, fig. 7.

C'est une coquille naticiforme, globuleuse, lisse, dont les tours de spire assez hauts portent un méplat très net; elle est identique à de jeunes *Natica Pelops* d'Orb. du Lias de la Verpillière, mais nous ne pouvons la rapporter avec certitude à cette espèce sans connaître la bouche et sans avoir examiné des échantillons de grande taille qui seuls présentent nettement le caractère distinctif de *N. Pelops* : un méplat légèrement concave.

Gisement. — L'échantillon figuré ici a été recueilli au N. d'Ankilahila par M. Gautier. M. Colcanap a recueilli dans la vallée de la Kiananga des moules de Natices globuleuses, de petite taille, qui appartiennent peut-être à la même espèce.

NATICA cf. PICTAVIENSIS d'Orb. (2) — Pl. III, fig. 8.

Un moule de *Natica* à haute spire ou d'*Amberleya* semblable à la figure type de *N. Pictaviensis* du Bajocien a été recueilli par M. Gautier au Nord d'Ankilahila.

LAMELLIBRANCHES

GENRE GRYPHEA Lamarck.

GRYPHÆA SUBLOBATA Desh. — Pl. IV, fig. 9, 9 *a*, 9 *b*.

C'est une petite Gryphée à crochet aigu, à grande expansion latérale; sa surface est rugueuse mais jamais plissée près du crochet comme celle de *G. Beaumonti*.

L'espèce d'Europe la plus voisine de celle-ci est *G. sublobata* Desh. Le principal caractère différentiel réside dans la forme de la petite valve dont le contour est plus triangulaire dans les échantillons typiques de Normandie et au contraire plus arrondi dans les spécimens de Madagascar.

Gisement. — En abondance au Nord d'Ankilahila.

GRYPHEA cf. BEAUMONTI Rivière.

1900. *Ostrea* cf. *Beaumonti*, H. DOUVILLÉ, Sur des fossiles recueillis par M. Villiaume, *C. R. Ac. Sc.*, t. CXXX, p. 1559.

M. Douvillé a signalé l'existence, dans les calcaires noirs de Zangoa, dans la

(1) D'ORBIGNY, Paléontologie française. Terr. jurassiques. Gastéropodes, pl. CCLXXXVIII, fig. 16, 17.
(2) D'ORBIGNY, Paléontologie française. Terr. jurassiques. Gastéropodes, pl. CCLXXXIX, fig. 8 à 10.

baie d'Ampasindava d'une toute petite Gryphée qu'il a comparée à *G. Beaumonti*. L'exemplaire unique recueilli par M. Villiaume et que M. Douvillé a bien voulu me communiquer, ne laisse voir que la grande valve étroite, très bombée, légèrement striée et plissée, sans sinus ni expansion latérale ; il n'est pas possible de reconnaître si le crochet présente les stries caractéristiques de *G. Beaumonti* du Toarcien de la France méridionale. Des Gryphées assez voisines ont été signalées dans le Lias du Chili, sous le nom de G. cf. *calceola*.

Genre OSTREA Linné.

Ostrea subserrata Goldf. — Pl. IV, fig. 10, 10*a*.

1826. *Ostrea subserrata*, Goldfuss, Petrefacta Germaniæ, Pl. LXXIV, fig. 1, 2.

Les échantillons recueillis par M. Gautier à la base du plateau d'Ikahavo sont tout à fait semblables à ceux du Toarcien du Bassin du Rhône que Dumortier a figurés sous le nom de *Plicatula catinus* Desl. (1) : Coquille arrondie, plissée et lamelleuse, valve inférieure adhérente près du crochet, valve supérieure plissée, déprimée dans la région cardinale. Mais Dumortier n'a pu voir la charnière des exemplaires qu'il étudiait, tandis que ceux de Madagascar montrent nettement une charnière d'*Ostrea* et non de *Plicatula*. La forme générale est d'ailleurs différente de *P. catinus* tel que l'a figuré Deslongchamps (2).

Cette coquille est bien une huître, ancêtre d'*Ostrea costata* Sow. du Bathonien. Elle peut être nommée *O. subserrata* Goldf. pour ne pas créer un nom nouveau, quoique les figures de Goldfuss soient bien peu caractéristiques.

Genre PLICATULA Lam.

M. Colcanap a recueilli à Ampoza une valve mal conservée d'une petite Plicatule qui paraît nouvelle et qui diffère notamment de *P. spinosa*.

Nous ne la signalerons ici que pour donner la liste aussi complète que possible des genres et le caractère général de la faune ; on sait que les Plicatules actuelles sont des espèces des mers chaudes.

Genre LIMA Bruguière.

Lima (Plagiostoma) punctata Deshayes. — Pl. IV, fig. 7.

Des échantillons de divers gisements de Madagascar peuvent être rapportés à cette

(1) Dumortier, Études paléontol., 4e partie, Lias supérieur, p. 203, pl. XLV, fig. 3 à 6.

(2) Deslongchamps, Mémoire sur les Plicatules fossiles, *Mém. Soc. Linn. de Normandie*, t. XI, 1860, p. 95, pl. XVI, figures 1 à 9.

espèce caractérisée par les ponctuations de son test et qui a vécu en Europe pendant toute l'époque liasique avec des variations si faibles qu'elles ne peuvent être distinguées par des noms différents. Il est intéressant de constater que cette espèce a eu non seulement une grande longévité, mais aussi une large extension géographique.

L'action des agents atmosphériques a quelquefois rendu, sur certains échantillons de Madagascar, les côtes plus saillantes et plus lisses (Pl. IV, fig. 6) en sorte qu'ils se rapprochent de *Plagiostoma tenuistria* Munster *in* Goldfuss. Cette dernière espèce, du Bajocien a été signalée au Chili par Möricke.

Gisement. — J'ai pu voir quatre échantillons de *Lima punctata* de Madagascar ; l'un vient de la vallée de la Kiananga, un autre d'Ampoza, deux autres de la montée du Plateau d'Ikahavo au Nord d'Ankilahila.

Les argiles de la baie d'Ampasindava contiennent une Lime très voisine, à côtes fines, à test ponctué, qui n'est représentée dans les collections du Muséum que par un seul échantillon trop défectueux pour une détermination précise.

Lima (Plagiostoma) Colcanapi nov. sp. — Pl. IV, fig. 8, 8 *a*.

Cette espèce de taille moyenne se rapproche par sa forme de *Lima valoniensis* Desh. mais en diffère complètement par son ornementation.

L'angle apical est assez aigu ; la région postérieure est excavée et longue ; les oreillettes sont petites, l'antérieure plus grande que la postérieure ; elles portent de fortes stries d'accroissement.

La coquille est, dans son ensemble, lisse, sans stries rayonnantes, ni ponctuations, sauf dans la dépression postérieure où l'on observe une douzaine de stries rayonnantes irrégulières. La région antérieure ne présente pas de semblables stries. Près du bord palléal, sur le pourtour de la coquille, les lignes d'accroissement sont très marquées.

Rapports et différences. — C'est probablement une espèce issue des *Plagiostoma* à côtes rayonnantes du Lias inférieur qui a perdu ses côtes. *Lima præcursor* Quenst. (1) de la zone à *Avicula contorta* d'Europe, peut être considérée comme une de ces formes ancestrales.

Lima valoniensis qui présente le même angle apical, la même région postérieure déprimée et ornée de stries, diffère totalement de cette espèce de Madagascar parce que cette dernière est lisse.

Gisements. — M. Colcanap a recueilli des spécimens de cette espèce à Ampoza et à Bekodia, dans le cercle de Maevatanana.

(1) Quenstedt, Der Jura, p. 29, pl. I, fig. 22.

Genre EOPECTEN Douvillé.

Eopecten cf. tuberculosus Goldfuss.

1900. *Eopecten* cf. *tuberculatus*, H. Douvillé, Sur des fossiles recueillis à Madagascar, par M. Villiaume, *C. R. Ac. Sc.*, 1900, t. CXXX, p. 1559.

M. Douvillé a le premier signalé la présence à Madagascar d'un *Eopecten* voisin de *E. tuberculosus*. Ce spécimen assez mauvais provenait des calcaires noirs supérieurs de la baie d'Ampasindava.

Les collections du Muséum contiennent un échantillon recueilli par M. Gautier au Nord d'Ankilahila, dont la valve bombée présente l'ornementation caractéristique de cette espèce (1), c'est-à-dire de grosses côtes noduleuses séparées par de fines costulations ; la petite valve montre de très fines stries rayonnantes comme le type de Goldfuss.

En Europe, *E. tuberculosus* se trouve dans le Bajocien.

Genre PECTEN Lamarck.

Pecten (Amusium) calvus Goldf. — Pl. III, fig. 11.

1826. *Pecten calvus*, Goldfuss, Petrefacta Germaniæ, Pl. XCIX, fig. 1.

On peut considérer comme une forme représentative du *Pecten calvus* d'Europe, une espèce qui est commune dans les argiles charbonneuses de la baie d'Ampasindava, à Bandrany et dans les localités voisines. La coquille est presque lisse, ornée de très fines stries rayonnantes plus nettes près du bord antérieur. Les meilleurs exemplaires montrent de très légères lignes d'accroissement moins marquées encore que dans les spécimens de *P. calvus* d'Europe. Les deux oreillettes sont inégales, l'antérieure est plus développée que la postérieure ; toutes deux portent des stries rayonnantes bien marquées, l'antérieure présente des lignes d'accroissement accentuées. Cette ornementation des oreillettes distingue l'espèce de Madagascar des spécimens d'Europe.

Les *Pecten* de ce groupe apparaissent dans le Zechstein ; ils sont surtout communs dans le Lias inférieur (*Pecten Hehli* d'Orb., etc.), on les trouve pourtant encore en France dans le Lias moyen.

(1) *Spondylus tuberculosus*, Goldfuss, Petrefacta Germaniæ, pl. CV, fig. 2. — *Hinnites tuberculosus* d'Orbigny. — Le genre *Eopecten* a été établi en 1895 par M. Henri Douvillé : Classification systématique des Pectinidés, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXV, p. 202.

Pecten ambongoensis nov. sp. — Pl. IV, fig. 2, 3, 3 *a*, 3 *b*.

Ce *Pecten* est intéressant par ses caractères mixtes entre les *Chlamys* équivalves ou subéquivalves, souvent fixés par un byssus et les *Vola* équilatérales, inéquivalves, sans ouverture pour le passage d'un byssus (1).

Cette coquille inéquivalve porte sur chaque valve douze côtes rayonnantes anguleuses et de très fines stries parallèles au bord de la coquille. Les côtes de la valve bombée portent des épines à partir d'une certaine taille (2); ces épines apparaissent d'ailleurs plutôt sur les côtes latérales que sur les côtes médianes.

La valve gauche ne présente pas trace d'épines; mais, d'abord plane ou légèrement concave comme dans les *Vola*, elle s'incurve à partir du diamètre de 15 millimètres environ (Pl. IV, fig. 3 *b*) de telle façon que la coquille d'abord nettement inéquivalve tend à devenir équivalve. Cette flexion n'est d'ailleurs pas une variation individuelle, elle existe sur tous les spécimens.

Les oreillettes paraissent avoir été grandes, mais elles sont brisées sur tous les échantillons; leur ornementation consiste en stries fines, parallèles au bord. L'oreillette postérieure de la petite valve ne montre pas de sinuosité correspondant au passage d'un byssus (3).

Pecten acuticosta Lam. du Toarcien de France, orné de grosses côtes avec une fine striation concentrique, paraît représenter un stade d'évolution analogue, quoique le passage de la forme inéquivalve à la forme subéquivalve soit moins net. Cette espèce de France diffère d'ailleurs par l'ornementation et le nombre des côtes (18 ou 20 au lieu de 12).

Gisements. — Ampoza, Bekodia et Vallée de la Kiananga (cercle de Maevatanana).

Genre INOCERAMUS J. Sow. *in* Parkinson.

Inoceramus cf. dubius Sow. — Pl. III, fig. 10.

M. Colcanap a recueilli, dans la vallée de la Kiananga, un échantillon assez mauvais dont la forme et l'ornementation rappellent beaucoup *Inoceramus dubius* Sow. du Lias supérieur d'Angleterre, d'Europe et de France (4).

(1) Voir H. Douvillé, Essai d'une classification systématique des Pectinidés, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXV, p. 202.

(2) A partir du diamètre de 25 millimètres environ, en entendant par diamètre l'axe dorso-ventral, perpendiculaire à l'axe de la charnière.

(3) Il est probable que l'animal est d'abord très mobile et vit couché sur le côté comme les *Vola*, puis il devient moins mobile et sa coquille devient plus équivalve et épineuse.

(4) Voir Dumortier, Études paléontologiques, Lias supérieur, p. 666, pl. XLII.

Genre POSIDONOMYA Bronn.

Posidonomya sp. — Pl. IV, fig. 6.

Les collections du Muséum ont reçu des plaquettes de schistes argileux couvertes de petites Posidonomyes à côtes concentriques très marquées, qui rappellent les jeunes spécimens de *P. Bronni* Ziet. De meilleurs échantillons seraient nécessaires pour une détermination précise. Ceux-ci ont été recueillis dans la région d'Ampasindava par M. Villiaume (1).

Il est intéressant de retrouver dans le Lias argileux de Madagascar, la même abondance de Posidonomyes que dans le Lias supérieur schisteux du Midi de la France.

Genre TRIGONIA Brug.

Trigonia tenuicosta Lycett. — Pl. IV, fig. 12, 13.

1853. *Trigonia tenuicosta*, Lycett, Trigonias from Infer. Ool. of the Cotteswolds. *Proc. Cottes w. Natural. Club.* Vol. I, p. 252, pl. IX, fig. 4.

M. Gautier a recueilli au Nord d'Ankilahila, sur le bord du Plateau d'Ikahavo, trois échantillons de cette Trigonie du groupe des *costatae*. Les côtes sont fines, rapprochées, non denticulées; les bords antérieur et postérieur forment un angle presque droit ; la carène porte de petits plissements réguliers disposés comme un rang de perles ; cette carène est, sur l'une des valves, séparée de l'origine des côtes par un sillon lisse.

L'aréa, grande, porte des côtes rayonnantes, serrées, finement perlées; elle est divisée en son milieu par une côte, également perlée, plus saillante que les voisines. L'écusson est grand, il est délimité par une carène dentelée.

Rapports et différences. — Les crochets de cette espèce sont plus courbés que ceux de la plupart des *costatae*. Les côtes sont plus fines, plus rapprochées que dans *Trigonia costata* Parkinson, qui se distingue également par l'ornementation de l'area et de l'écusson, mais qui est néanmoins une espèce très voisine (2).

T. tenuicosta se trouve en Angleterre dans les assises inférieures du Bajocien. On sait que *Trigonia costata* est une espèce surtout commune dans le Bajocien mais qui apparaît dans la zone à *A. opalinus*.

Trigonia costata a été signalé à Madagascar par M. Newton (3), à trois milles au

(1) M. P. Lemoine (Études géologiques dans le Nord de Madagascar, p. 120) a indiqué la présence de *P. alpina*. A. Gras, dans la même région, dans les schistes du Lias.

(2) Voir Lycett, Fossil Trigoniæ (*Palæontographical Soc.*, 1877, p. 160, pl. XXXIII, fig. 7, 8, 9).

(3) *Quarterly Journ. geol. Soc. of London*, vol. LI, p. 82, pl. III, fig. 5.

Nord d'Iraony; cette espèce, dont la répartition géographique est vaste, a été trouvée en Abyssinie et dans l'Inde.

Genre ASTARTE J. Sow.

M. Gautier a adressé au Muséum de grandes Astartes très plates, recueillies par lui au Nord d'Ankilahila. Elles appartiennent au groupe d'*Astarte subtetragona*, Roemer, du Toarcien d'Europe, mais leur contour est un peu plus arrondi et leur ornementation consiste en stries d'accroissement parallèles, irrégulières, beaucoup plus fines que celles d'*A. subtetragona*. Ces échantillons sont d'ailleurs trop mauvais pour être figurés.

On peut rapprocher d'*Astarte detrita* Goldf. (1) une petite coquille qui a la même forme générale, la même ornementation que cette Astarte du Bajocien d'Europe (Pl. IV, fig. 2). Elle a été recueillie par M. Gautier au Nord d'Ankilahila.

Genre OPIS Defrance.

Opis parvocardinata nov. sp. — Pl. IV, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*, 1 *c*.

On trouve en abondance, à la base du plateau d'Ikahavo, un *Opis* de forme très particulière qui ne ressemble à aucune espèce décrite. Son plateau cardinal est très petit pour un *Opis*; on peut donc désigner cette coquille sous le nom de *O. parvocardinata*.

Sa forme générale est tétraédrique. Du crochet partent deux carènes, tranchantes délimitant le corselet et la lunule; le corselet est extrêmement long; la lunule est très excavée. L'espace compris, sur les flancs entre les deux carènes, a la forme d'un triangle à côtés courbes, sa surface est concave.

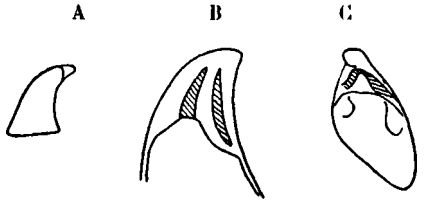


Fig. 22. — *Opis parvocardinata* nov. sp. A. Valve gauche, grandeur naturelle. B, grandi 4 fois. C. *Trigonopis Phillipsiana*, valve droite (d'après Bigot).

Le test est presque lisse; il présente seulement quelques stries d'accroissement très faibles.

Il ne m'a pas été possible de dégager la charnière; j'ai pu néanmoins avoir une notion de sa disposition, en usant progressivement cette région à la meule, car la coquille est d'une couleur beaucoup plus claire que la gangue.

La figure 22 A montre combien le plateau cardinal est de petite taille et la figure 22 B met en évidence la disposition générale des dents; elle représente une valve gauche qui porte une grosse dent médiane et deux fossettes. C'est la disposition que présente normalement la valve droite des *Opis* (fig. 22 C).

(1) Goldfuss, Petrefacta Germaniæ, pl. CXXXIV, fig. 13.

L'espèce de Madagascar paraît donc caractérisée par une charnière très petite et inverse, disposition qui rappelle le genre *Heteropis* Bœhm (1).

Rapports et différences. — L'espèce la plus voisine de France, également tétraédrique et carénée, est *Opis Ferryi* Dumortier, de la partie supérieure du Lias moyen du Bassin du Rhône, mais cette espèce est très différente par sa forme générale et elle est en outre ornée de stries rayonnantes; sa charnière est inconnue.

Gisements. — Bekodia (Capitaine Colcanap). Nord d'Ankilahila (M. Gautier).

Genre PROTOCARDIA Beyrich.

Protocardia cf. striatula Sow. (2). — Pl. IV, fig. 5.

1900. *Protocardium* cf. *striatulum*, H. Douvillé, Sur des fossiles recueillis par M. Villiaume, *C. R. Ac. Sc.*, 1900, p. 1559.

Un échantillon unique, dont le test est partiellement conservé, montre nettement sur la région postérieure les côtes rayonnantes caractéristiques du genre *Protocardia*; les crochets sont plus saillants dans cet échantillon que dans les *Protocardia striatula* d'Europe (3).

Gisement. — Au Nord d'Ankilahila (M. Gautier).

Genre CYTHEREA (4) Lamarck *non* Bolten

Cytherea astartoides nov. sp. — Pl. IV, fig. 4, 4a.

Cette coquille est une Cythérée par ses proportions générales et par la forme de sa lunule, mais elle présente aussi quelque ressemblance avec les *Astarte*, notamment dans la disposition de la charnière. Les genres *Cytherea* et *Astarte* sont aujourd'hui profondément distincts par la plupart des caractères (5); on peut penser que cette

(1) Voir: Bigot, Contribut. à l'étude de la faune jurassique de Normandie, 2e mémoire, sur les *Opis.*, p. 93. Caen, 1895. — Bœhm, *B. der Naturf. Gesellsch. zu Fribury, in Brisgau.* Bd VII, Heft 2, p. 169, 1893.

(2) *Cardium striatulum*, Sowerby, Mineral Conchology, pl. DLIII, fig. 1.

(3) Le terme de *Protocardium* est plus généralement employé pour ce genre que celui de *Protocardia*; il semble pourtant, d'après le traité de Fischer, que ce dernier ait la priorité.

D'Orbigny avait changé le nom de *C. striatulum* Sow. *non* Brocchi, en celui de *C. substriatulum*; ce changement n'a plus de motif, si on admet le genre *Protocardia*.

(4) P. Fischer et beaucoup de conchyliologistes ont adopté le nom de *Meretrix* à la place de celui de *Cytherea*, le premier ayant la priorité; j'ai conservé ici le terme de *Cytherea* parce qu'il est plus usuel, plus connu de la plupart des paléontologistes.

(5) Les deux familles actuelles des *Astartidées* et des *Vénéridées* sont distinctes non seulement par la forme générale ou par la charnière plus compliquée chez ces dernières, mais surtout parce que les *Astarte* n'ont pas de sinus palléal tandis que les Vénéridées sont largement sinupalliées. Mais il est permis de penser que la distinction n'a pas toujours été aussi accentuée, car certaines espèces d'*Eriphyla* (sous-genre d'*Astarte*) du Crétacé ont un léger sinus. Quant aux caractères tirés de la charnière, il faut remarquer que l'appareil cardinal de la plupart des espèces mésozoïques, nommées *Cytherea* par les auteurs, est généralement inconnu.

Si l'espèce qui nous occupe ici est bien une Cythérée, c'est l'un des plus anciens représentants du groupe, car les Cythérées signalées par Goldfuss dans le Lias sont des Cardinies.

espèce, sans analogue dans la faune jurassique d'Europe, est une forme ancestrale, primitive des Cythérées.

Elle diffère des *Astarte* par ses crochets plus élevés, par sa forme allongée, beaucoup moins tétragonale que celle des *Astarte* du Lias d'Europe et par la faible dimension du plateau cardinal.

Le test est assez épais ; les valves, égales, sont ornées de fines rides concentriques ; les crochets sont très recourbés et contigus ; le bord des valves n'est pas crénelé. La lunule est bien délimitée ; il y a une area postérieure, longue, étroite, presque lisse (1).



Fig. 23. — Section de la charnière de *Cytherea astartoides* ; *d*, grande dent de la valve droite engagée dans la fossette de la valve gauche.

En usant la charnière à la meule, on observe la disposition figurée ici (fig. 23). C'est la forme générale d'une charnière d'*Astarte*, avec une grande dent à la valve droite, plutôt que celle d'une charnière de *Cytherea* qui devrait présenter trois dents divergentes. Le plateau cardinal est plus petit que celui de la plupart des Astartes.

Gisement. — Cette espèce a été trouvée en abondance à Bekodia, à la montée du poste militaire, par M. Gautier puis par M. Colcanap.

Genre CEROMYA Agassiz.

Ceromya madagascariensis nov. sp. — Pl. III, fig. 9, 9*a*.

L'espèce la plus voisine est *C. concentrica* Sow., du Bathonien d'Europe, qui présente la même ornementation formée de stries fines régulières, concentriques. Mais l'espèce de Madagascar est plus courte que celle d'Europe ; en outre, l'angle formé par le bord antérieur et le bord postérieur de la coquille est de 90° dans *Ceromya concentrica* et de 75° dans *C. madagascariensis*.

MM. Baron et Newton ont signalé l'existence à Madagascar de *C.* cf. *concentrica* à Iraony au Sud-Est d'Andranosamonta (2), dans des assises probablement plus récentes que celles où a été recueillie *C. madagascariensis*.

Il est possible que ce soit un moule de cette espèce que Sowerby a figuré sous le nom d'*Isocardia minima* (3) et dont il a signalé, en 1821, la découverte à Madagascar. La figure qu'il a donnée représente en effet un moule de Céromye courte et renflée ; mais il est impossible de faire une identification très précise.

La présence de Céromyes à ornementation concentrique a été signalée par Möricke

(1) On pourrait confondre les échantillons écrasés de cette espèce avec les *Corbula* si communes dans le Bathonien de Madagascar et notamment avec *C. pectinata* Sow. Mais les Corbules ont toujours des valves inégales et l'ornementation de *C. pectinata* est bien différente de celle de *C. astartoides* orné de côtes simples.

(2) Baron et Newton, Notes on the Geology of Madagascar, *Quart. Journ. geol. Soc. of London*, 1899 p. 305. — Lemoine (P.), Études géologiques dans le Nord de Madagascar, p. 134.

(3) Sowerby, Mineral Conchology. Vol. III, p. 131, pl. CCXCV, fig. 1-3.

dans le Lias du Chili (*C. Steinmanni*), mais il s'agit là d'une espèce plus plate et plus large que celle du Lias de Madagascar.

Gisements. — Ampoza et Vallée de la Kiananga (Capitaine Colcanap).

Genre GRESSLYA Agassiz.

Gresslya cf. pinguis (1) Agass.

Cette coquille, qui est très commune à l'état de moule dans les argiles de la Vallée de la Kiananga, appartient bien au genre *Gresslya* par la présence d'un sillon à la valve droite. L'espèce du Lias d'Europe qui s'en rapproche le plus est *G. pinguis* Agass.; mais en réalité celle de Madagascar n'est pas identique; la région antérieure est plus courte, plus tronquée et la région postérieure plus effilée. Nous la signalons et nous la figurons pour compléter la description de la faune de Madagascar sans vouloir établir un terme spécifique nouveau pour un Lamellibranche connu seulement à l'état de moule interne.

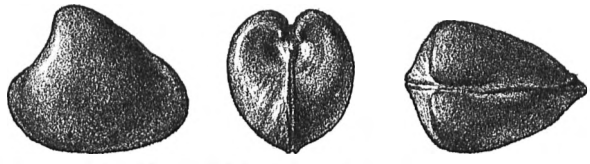


Fig. 24. — *Gresslya* cf. *pinguis* Ag. des Argiles de la Kiananga; grandeur naturelle.

Genre PHOLADOMYA G. B. Sowerby

Pholadomya cf. Idea d'Orb.

M. Gautier a recueilli, au Nord d'Ankilahila, un échantillon d'une Pholadomye allongée présentant environ douze côtes rayonnantes très obliques, coupées par des côtes parallèles au bord, fines et nombreuses (fig. 25). La région antérieure et la région postérieure sont en mauvais état, les crochets sont brisés de telle sorte que toute détermination précise est impossible. Cette espèce est peut-être nouvelle et issue de la même souche que *P. Idea* du Sinémurien d'Europe (2).

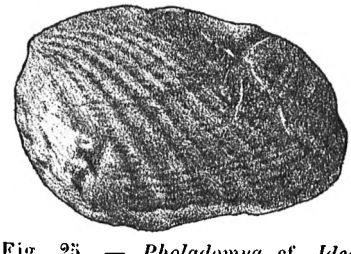


Fig. 25. — *Pholadomya* cf. *Idea* d'Orb. de la base du Plateau d'Ikahavo.

(1) Voir : Agassiz (L.), Études critiques sur les Mollusques fossiles : Myes, etc., Pl. XIII, fig. 1, 2, 3, 1842-45.

(2) Voir : Moesch (C.), Monographie der Pholadomyen, *Abhandl. der schweiz. palæont. Gesellsch.*, Bd I, 1874.

Pholadomya cf. Voltzi Agass.

1900. *P.* voisin de *P. Voltzi* et de *P. ovulum*, H. Douvillé, Sur les fossiles recueillis par M. Villiaume, *C. R. Ac. Sc.*, t. CXXX, p. 1558.

La collection de Paléontologie de l'École des Mines renferme un spécimen recueilli par M. Villiaume dans un calcaire noirâtre à Zangoa près de la baie d'Ampasindava. La partie postérieure de cet échantillon est brisée. C'est une Pholadomye intermédiaire entre certaines variétés de *P. Voltzi* (1) et des variétés de *P. ovulum* Ag. (2) (fig. 26).



Fig. 26. — *Pholadomya* cf. *Voltzi* de la Baie d'Ampasindava. Grandeur naturelle.

En Europe, *P. Voltzi* se trouve dans le Lias moyen et supérieur et *P. ovulum* dans des assises un peu plus récentes. *P.* cf. *Voltzi* a été signalé au Chili par Möricke.

Un échantillon recueilli par M. Gautier au Nord d'Ankitahila présente des côtes rayonnantes moins marquées que celui de la baie d'Ampasindava trouvée par M. Villiaume, il est plus voisin de *P. ovulum*.

BRACHIOPODES

Genre SPIRIFERINA.

Spiriferina rostrata Schlotheim (3) var. madagascariensis nov. — Pl. V, fig. 2 à 9.

1902. *Spiriferina* sp., Boule, Madagascar au début du XX^e^ siècle. Géologie, fig. 33, p. 49.

Les Spiriférines se trouvent en abondance dans le Lias de Madagascar ; tous les échantillons recueillis paraissent appartenir à une seule espèce que je crois pouvoir considérer comme une forme représentative de *Spiriferina rostrata* d'Europe.

La présence de ces Spiriférines a été pour la première fois indiquée par M. Boule (4) d'après un envoi de M. Gautier ; un peu plus tard M. Douvillé les a signalées dans

(1) Moesch, *Loc. cit.*, Pl. IX, fig. 3.
(2) Id., Pl. XX, fig. 7.
(3) Voir : *Terebratulites rostratus*, Schlotheim, Nachtr. zur Petrefacten, 1822, pl. XVI, fig. 4. Pour la synonymie : Deslongchamps, Études critiques sur les Brachiopodes nouveaux ou peu connus, 1862, p. 10. — Geyer, Liasichen Brachiop. der Hierlatz. *Abhandl. der k. k. geol. Reichanst.* Wien, 1889. Bd XV, p. 73. — Böse, Mittelliasische Brachiopodenfauna, *Palæontographica*, 1892, t. XLIV, p. 213.
Le nom de *Spirifer pinguis* Zieten *non* Sowerby, qui a été quelquefois employé pour des variétés lisses du Lias ne peut être conservé, car *S. pinguis* Sowerby est une espèce du Carbonifère.
(4) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3^e^ série, t. XXVII, 1899, p. 379.

les calcaires noirs des bords de la Baie d'Ampasindava explorés par M. Villiaume.

Leur attribution au genre *Spiriferina* n'est pas douteuse : l'appareil spiral est visible sur certains spécimens ; le test est nettement perforé ; la valve ventrale porte un septum médian très net (Pl. V, fig. 8).

La plupart des spécimens sont lisses ou ne portent que quelques plis concentriques parallèles au bord des valves et l'on ne voit pas, en général, à la surface des valves, les plis rayonnants caractéristiques de *S. rostrata* Schlot. typique. Pourtant quelques échantillons montrent ces plis rayonnants très légèrement marqués (1) ; c'est l'existence de ces spécimens qui m'a engagé à considérer comme une variété de *S. rostrata* les Spiriférines de Madagascar.

En examinant un grand nombre d'échantillons, j'ai pu reconnaître de nombreuses variations. La forme la plus commune est représentée Pl. V, fig. 3 ; elle est très globuleuse ; le sinus est large et profond ; la plus grande largeur des valves est assez près du bord frontal, ce qui distingue cette variété des autres espèces et variétés lisses ou presque lisses d'Europe (2), dans lesquelles le maximum de largeur se trouve soit au milieu, soit plus près du crochet.

Les bords du crochet sont arrondis, le foramen triangulaire est grand, le crochet est en général très courbé.

Variations. — Mais c'est là un type moyen et il m'a paru intéressant, en raison de l'encombrement de la nomenclature dans le genre *Spiriferina* par une multiplication exagérée des noms spécifiques, de figurer les principales variations de ce type moyen.

Les figures 2, 2 *a* (Pl. V) représentent l'aspect de cette Spiriférine à un stade plus jeune, elle est moins renflée, le crochet est moins développé et le maximum de largeur se trouve à peu près au milieu de la valve dorsale comme dans les Spiriférines du Lias moyen d'Europe ; certains échantillons plus arrondis que les autres sont voisins de *S. semicircularis* Böse (3).

Le sinus est plus ou moins profond (Pl. V, fig. 2, 3, 4, 5) ; certains échantillons ont même un sinus très plissé, aigu (Pl. V, fig. 9, 9 *a*).

On peut voir combien varie la largeur d'une même espèce en comparant les figures 4, 4 *a* et 5, 5 *a* qui représentent les spécimens le plus large et le plus étroit, recueillis dans un même gisement.

Le caractère tiré de la courbure du crochet n'est pas plus constant et l'on peut voir (fig. 6) une forme à crochet très courbé qui a été trouvée avec une forme à crochet très ouvert (fig. 7). Ce caractère varie suivant les individus et suivant la façon dont ils étaient fixés.

Répartition géographique et stratigraphique. — *Spiriferina rostrata* (ou des formes représentatives de cette espèce telles que *S. tumidus* de Buch *in* Bayle et

(1) En particulier des échantillons de Zangoa de la Collection de l'École des Mines.
(2) Seguenza, Le *Spiriferina* dei varii piani del Lias messinese, *Bull. Soc. geol. italiana*, 1885, p. 377.
(3) *Paleontographica*, t. XLIV, p. 219, pl. XVI, fig. 16, 17.

Coquand) a eu une large extension géographique et a été signalée jusque dans le Lias du Chili et de la République Argentine (1). Quant à la répartition stratigraphique, cette espèce se trouve en Europe dans le Lias moyen, mais, suivant Davidson, elle aurait eu une plus grande longévité car on aurait trouvé dans le Lias supérieur d'Angleterre une variété plus globuleuse que le type et très analogue à nos échantillons de Madagascar.

Il est donc possible que les assises où a été recueilli *S. rostrata* var. *madagascariensis* doivent être classées à la partie supérieure du Lias moyen ou à la base du Lias supérieur.

Gisements. — Montée au Nord d'Ankilahila, route de Mahaegedro à Mamoroka (M. Gautier), Bekodia (M. Gautier, M. Colcanap), Ampoza (M. Colcanap), Zangoa (M. Villiaume).

Genre RHYNCHONELLA Fischer.

Rhynchonella Moorei Davidson. — Pl. V, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*.

1851. *R. Moorei*, Davidson, Bristish fossil Brachiopoda Part. III. Lias, *Palæontogr. Society*, p. 82, Pl. XV, fig. 11 à 14.

Au milieu de l'encombrement de la nomenclature des Rhynchonelles du Lias, il est préférable d'adopter un terme spécifique ancien et de l'interpréter largement, car on sait que les variations d'une même espèce de Rhynchonelle, dans un même gisement, sont considérables. L'espèce de Madagascar que nous figurons ici et qui a été recueillie au Nord d'Ankilahila par M. Gautier, peut être rapprochée de *R. Moorei* Davids., du Lias supérieur d'Angleterre.

La coquille est presque aussi longue que large, médiocrement renflée ; les côtes rayonnantes, égales, non dichotomisées, sont au nombre de 12 à 16 ; le sinus est assez marqué et présente, en général, trois plis à la valve dorsale ; on peut voir sur toute la surface de la coquille, à la loupe, des lignes d'accroissement ; le foramen est petit ; le crochet est légèrement caréné sur les côtés.

Rhynchonella cf. œnigma d'Orbigny (2).

M. Gautier a trouvé, à l'Est de Bekodia, sur le plateau calcaire, des Rhynchonelles intermédiaires entre certaines Rhynchonelles du Toarcien d'Europe souvent désignées

(1) Burckhardt, Le lias de la Pietra Pintada Neuquen, *Revista Museo de la Plata*, t. X, 1901, p. 225. — Bayle et Coquand, Sur les fossiles secondaires recueillis au Chili, *Mém. de la Soc. géol. de France* 2e série, t. IV, 1851, pl. VII, fig. 11, 12. — Möricke, *Neues Jahrb. fur Mineral. Geol. und Paleont.* Beilage — Band IX, 1893, p. 59.

(2) Voir d'Orbigny. Voy. dans l'Amérique méridionale. *Paléontologie*, p. 64, pl. XXII, fig. 10-13.

sous le nom de *R. tetraedra* et les *R. concinna* du Bajocien. Tous les spécimens recueillis par M. Gautier sont malheureusement déformés.

L'espèce la plus voisine est *R. ænigma* d'Orb. qui, suivant Möricke, a été trouvée dans l'Oolithe inférieure de l'Amérique du Sud. L'espèce de Madagascar présente un sinus très marqué avec cinq côtes à la valve dorsale (les deux latérales étant beaucoup moins marquées que les trois médianes), et, de part et d'autre du sinus, sept ou huit côtes non dichotomisées se prolongeant jusqu'au sommet. Le sommet est d'ailleurs très aigu.

Il est possible que la découverte d'échantillons non déformés prouve que cette espèce est distincte de *R. ænigma* d'Orb., car elle n'a que trois plis nets au sinus, tandis que le type de d'Orbigny en a cinq et présente en outre un sinus plus profond.

Cette Rhynchonelle n'est indiquée ici que pour donner un tableau complet de la faune; il est probable que son gisement « en plein sur le plateau » doit être considéré comme Bajocien plutôt que comme liasique.

Genre TEREBRATULA King *emend.* Davidson.

Terebratula copiapensis Möricke. — Pl. V, fig. 10, 10 *a*, 10 *b*., 11, 11 *a*, 11 *b*.

1891. *T. copiapensis*, Möricke, Versteiner. der Lias und Unteroolith von Chile, *Neues Jahrb. für Miner. Geol. und Pal. Beil.* Band IX, p. 63, pl. II, fig. 5.

C'est une espèce à peu près aussi large que haute, tronquée dans la région du sinus; les bords du crochet sont arrondis, le crochet est d'ailleurs fortement recourbé. Le sinus est assez large, mais très peu profond.

Variations. — Cette espèce, du groupe de *T. perovalis* Sow. (1), est assez variable. Nous figurons ici (Pl. V, fig. 10 et fig. 11) les deux formes extrêmes parmi les échantillons de Madagascar; la première est plate, son sinus est moins marqué; la seconde est plus globuleuse, le contour de sa valve dorsale est plus circulaire; mais on trouve toutes les transitions entre ces deux variations extrêmes (2).

Répartition stratigraphique. — *T. copiapensis* a été recueilli dans le Lias supérieur du Chili. *T. perovalis* se trouve en France dans la zone à *Harpoceras bifrons*. Ces deux espèces appartiennent d'ailleurs à un groupe qui a eu une assez grande longévité.

Gisement. — Vallée de la Kiananga (Capitaine Colcanap).

(1) Sowerby, Mineral Conchology, pl. CCCCXXXVI.

(2) On peut rapprocher les formes les plus plissées de *T. bicanaliculata* Bayle et Coquand *non* Schlot. (Fossiles rapportés du Chili... *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. IV, 1851, pl. VIII, fig. 17-19).

Terebratula Jauberti E. Deslongchamps. — Pl. V, fig. 12, 12*a*.

1863. *T. Jauberti*, E. Deslongchamps Brach. nouveaux ou peu connus, 3e fasc., pl. XI, fig. 1.
In. *Paléont. française*. Terr. jurassiques. Brachiopodes, p. 176, pl. XLV, XLVI, XLVII.

Cette espèce est représentée dans les collections du Muséum par des échantillons siliceux recueillis dans les environs de Bekodia par M. Gautier. Dans la France méridionale et en Espagne, cette espèce se trouve dans le Lias moyen ; dans le Bassin du Rhône, certains échantillons se trouvent, suivant Dumortier, dans le Toarcien.

C'est une Térébratule dont les valves sont entièrement lisses et à peu près également convexes; son contour est arrondi, subpentagonal, un peu tronqué sur la région frontale; le crochet est large, assez court, sans carènes tranchantes; cette espèce diffère de *T. perovalis* Sow. et des formes voisines telles que *T. copiapensis*, parce qu'il n'y a pas de sinus accentué sur la région frontale.

Terebratula cf. sarthacensis d'Orb.

1900. *Terebratula sarthacensis*, H. Douvillé, Sur des fossiles rapportés par M. Villiaume, *C. R. Ac. Sc.*, t. CXXX, 1559.

M. Douvillé a signalé cette espèce dans les calcaires noirs de Zangoa, d'après un échantillon déformé qu'il a bien voulu me communiquer, et qui était probablement plus court qu'il ne paraît l'être; il est impossible d'affirmer absolument son identité avec les figures données par Deslongchamps (1).

Terebratula cf. Ignaciana d'Orbigny (2). — Pl. V, fig. 13, 13*a*.

C'est une Térébratule lisse, très allongée, dont les deux valves sont presque également renflées; le crochet est très recourbé, faiblement caréné sur les côtés ; la commissure des valves est droite; la région frontale est tronquée mais ne présente pas de sinus; les impressions des muscles de la valve ventrale sont ici visibles; elles sont très longues.

Cette Térébratule, très voisine de *T. Ignaciana* d'Orb. du Lias du Chili (3), en diffère seulement parce que dans cette dernière la valve dorsale est plus plane. Davidson a d'ailleurs décrit une forme analogue mais moins renflée du Lias supérieur de Whitby en Angleterre sous le nom de *T. ovoides* Sow. (4).

Gisement. — Vallée de la Kiananga (M. Colcanap).

(1) Deslongchamps, *Pal. française*. Terr. jurassique. Brachiopodes, pl. XXI, fig. 1-8.
(2) Voir d'Orbigny. Voy. dans l'Amérique méridionale, pl. XXII, fig. 14, 15.
(3) On peut rapprocher de la même espèce *T. ornithocephala* Bayle et Coquand (*loc. cit.*, pl. VIII, fig. 12, 13, 15) du Chili; mais dans cette dernière la troncature de la région frontale est plus marquée.
(4) Davidson, British fossil Brachiopoda. Lias. *Palæontographical Society*, p. 48.

CORALLIAIRES

Pour donner un aperçu complet de la faune liasique de Madagascar, nous devons signaler l'existence de Polypiers isolés dans les marnes de la Vallée de la Kiananga et dans les argiles de la Baie d'Ampasindava. Ces derniers sont assez abondants mais toujours écrasés, on observe seulement des empreintes de petits calices plats de 7 ou 8 millimètres de diamètre qui rappellent l'abondance des *Thecocyathus mactra* dans le Lias supérieur d'Europe.

P. Fischer a cité deux Polypiers *Epismilia Grandidieri* et *Isastræa Fischeri* rapportés de Morondava par M. A. Grandidier; leur âge liasique n'est d'ailleurs pas établi avec certitude (1). En voici les descriptions, envoyées par de Fromentel au Dr Fischer.

Epismilia Grandidieri de Fromentel.

1873. *E. Grandidieri* de From. *in* Fischer, *C. R. Ac. Sc.*, t. LXXVI, p. 111.

« Polypier trochoïde légèrement courbé à la base et couvert d'une épithèque plissée et complète mais qui laisse cependant entrevoir le système costal. Calice ouvert et assez profond. Cloisons larges, épaisses, courbées de la circonférence au centre et épaissies près de la fossette columellaire; on en compte 24 grandes subégales, 24 petites et 48 rudimentaires, en tout 96 ou cinq cycles complets. La fossette columellaire est allongée, très étroite, réduite à une ligne; elle est oblique sur le grand axe du calice et a 6 mm. de longueur.

Hauteur du polypier 45 mm. environ; diamètres du calice 15 mm. sur 12 mm.

Cette espèce n'offre d'analogue qu'avec des fossiles figurés par Milne-Edwards et Haime dans *British fossil Corals*; l'un qui provient du Bajocien d'Angleterre est *Zaphrentis Waltoni* (2); l'autre, du Lias, est le *Cyathophyllum novum* (3). Ces deux fossiles, dont le calice, plus ou moins engagé dans la roche, n'a pas permis une détermination rigoureuse, ont été rapportés avec doute aux Zoanthaires rugueux par les auteurs que nous avons cités. Nous sommes heureux de pouvoir lever cette difficulté avec le fossile de Madagascar; qu'il représente le *Zaphrentis* ou le *Cyathophyllum* en question, c'est-à-dire qu'il soit Bajocien ou Liasien, il n'en est pas moins vrai qu'il met chaque chose à sa place puisqu'il représente, sans aucun doute, la série des Zoanthaires Apores qui habitent les terrains jurassiques ou liasiques. »

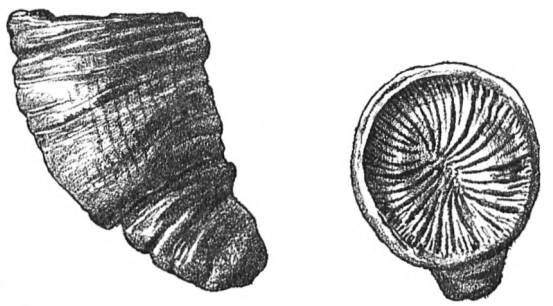


Fig. 27.— *Epismilia Grandidieri* de Fromentel. Grandeur naturelle.

Isastræa Fischeri de Fromentel.

1873. *Isastræa Fischeri* de From. in Fischer, *C. R. Ac. Sc.*, t. LXXVI, p. 111.

« Polypier aplati à surface un peu bombée, à plateau plan et couvert d'une forte épithèque plissée concentrique-

(1) L'âge des polypiers cités par R. B. Newton dans les assises, peut-être liasiques, des environs d'Akaramy n'est pas plus certain (*Quart. Journ. geol. Soc. of London*, 1889, t. XLV, p. 331).

(2) *Loc. cit.*, pl. XXVII, fig. 8.

(3) *Loc. cit.*, pl. XXX, fig. 7.

ment. Calices inégaux, polygonaux et assez profonds; environ 34 cloisons dans les grands calices; elles sont larges, bien développées ou inégales selon les cycles; bourgeonnement extra-calicinal; murailles assez épaisses et subvésiculeuses.

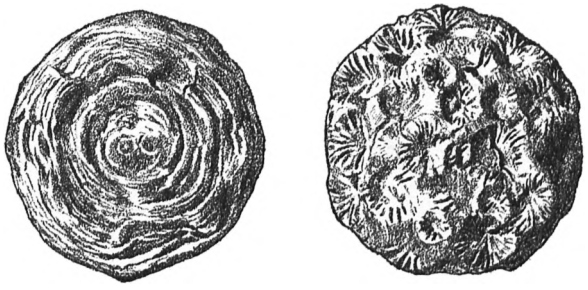


Fig. 28. — *Isastræa Fischeri* de Fromentel. Grandeur naturelle.

Diamètre des calices : 6 à 8 mm. dans les grands et 3 à 4 dans les jeunes.
Cette espèce rappelle plutôt les *Isastræa* du Lias que les espèces bajociennes, par la forme générale. »

CONCLUSIONS

La faune que nous venons de décrire comprend 39 espèces dont 11 Céphalopodes, 2 Gastéropodes, 19 Lamellibranches et 7 Brachiopodes. Les conclusions de cette étude sont particulièrement importantes parce que le Lias est jusqu'à présent peu connu dans l'hémisphère austral, mais elles sont précaires en raison même de l'absence de tout document de comparaison dans les régions comprises entre Madagascar et l'Europe.

Il n'y a aucun doute sur l'âge liasique des espèces décrites; qu'il s'agisse des Ammonites (*Harpoceras* divers), des autres Mollusques ou des Brachiopodes (*Spiriferina*). La faune est dans son ensemble au même stade d'évolution que la faune européenne du Lias moyen ou du Lias supérieur, mais si nous cherchons à établir un parallélisme stratigraphique plus net, nous voyons que la plupart des espèces de Madagascar ne sont pas identiques à celles d'Europe; les unes sont tout à fait nouvelles; pour d'autres, qui ne sont représentées dans les collections que par un petit nombre d'échantillons parfois défectueux, j'ai employé souvent la notation *cf.* pour ne pas masquer leurs analogies avec la faune européenne et pour ne pas établir des termes spécifiques nouveaux d'après des matériaux insuffisants; dans d'autres cas, j'ai admis l'existence de variétés malgaches. Il est certain que les différences entre la faune de Madagascar et celle d'Europe sont assez grandes pour prouver qu'à la période liasique il y avait des provinces zoologiques différenciées.

Le tableau de la répartition des espèces dans les divers gisements montre qu'on peut, avec vraisemblance, distinguer plusieurs niveaux stratigraphiques :

Espèces de Madagascar.	Formes représentatives en Europe.	Formes représentatives hors d'Europe.
	BEKODIA, AMPOZA, BEKORATSAKY, ETC... (CERCLE DE MAEVATANANA).	
Harpoceras madagascariense nov. sp.	*H. cornacaldense* Tausch. *H. normannianum* d'Orb. Lias moyen.	
Hildoceras inclytum Fuc. var. *madagascariensis.*	*H. inclytum* Fuc. Lias moyen.	*H. Chrysanthemum* Yok. du Japon.
Bouleiceras nitescens nov. sp.		
Nautilus intermedius d'Orb.	*N. intermedius* d'Orb. Lias moyen.	
Plicatula sp.		
Lima punctata Sow.	*L. punctata* Sow. Lias.	
Lima Colcanapi nov. sp.		
Pecten ambongoensis nov. sp.	*P. aculicosta* Lias supérieur.	
Opis parvocardinata nov. sp.		
Cytherea astartoides nov. sp.		
Spiriferina rostrata Schl. var *madagascariensis.*	*S. rostrata* Schl. Lias moyen.	*S. tumida* Bayle et Coq. du Chili.
Terebratula Jauberti Desl.	*T. Jauberti.* Lias moyen et supérieur.	
	VALLÉE DE LA KIANANGA.	
Harpoceras cf. *crassifalcatum* Dum.	*H. crassifalcatum* Lias supérieur.	*H. densicostatum* Yok. du Japon.
Harpoceras pseudo-Gruneri nov. sp.	*H. Gruneri* Dum. Lias supérieur.	
Bouleiceras nitescens nov. sp.		
Lima punctata Sow.	*Lima punctata* Lias.	
Pecten ambongoensis nov. sp.	*P. aculicosta* Lam. Lias supérieur.	
Inoceranus cf. *dubius* Sow	*I. dubius* Lias supérieur.	
Ceromya madagascariensis nov. sp.	*C. concentrica* Sow. Bajocien.	
Gresslya cf. *pinguis* Ag.	*G. pinguis* Ag. Lias.	
Terebratula copiapensis Möricke.	*T. perovalis* Sow. Lias supérieur.	*T. copiapensis* Mör. du Chili.
T. cf. *Ignaciana* d'Orb.	*T. ovoides* Dav. Lias supérieur.	*T. Ignaciano* d'Orb. du Chili.
	ARGILES CHARBONNEUSES DE LA BAIE D'AMPASINDAVA.	
Harpoceras cf. *Dumortieri* Thioll.	*H. Dumortieri* Th. Lias supérieur.	
H. cf. *metallarium* Dumort.	*H. metallarium* Dum. Lias supérieur.	
H. cf. *serpentinum* auct.	*H. serpentinum* Rein. Lias sup.	
Pecten cf. *calvus* Goldf.	*P. calvus* Goldf. Lias.	
Posidonomya sp.	*P. Bronni* Zieten Lias supérieur.	
Thecocyathus sp.	*T. mactra* Goldf. Lias supérieur.	
	CALCAIRES NOIRS DE ZANGOA (BAIE D'AMPASINDAVA).	
Gryphæa cf. *Beaumonti* Riv.	*G. Beaumonti* Riv. Lias supérieur.	
Eopecten cf. *tuberculosus* Goldf.	*E. tuberculosus* Goldf. Bajocien.	
Pholadomya cf. *P. Voltzi* et *P. ovulum* Ag.	*P. Voltzi* et *P. ovulum* Bajocien et Lias supérieur.	
Protocardia striatula Sow.	*P. striatula* Sow. Bajocien.	
Spiriferina rostrata Schlot. var. *madagascariensis.*	*S. rostrata* Schl. Lias moyen.	
Terebratula cf. *sarthacensis* d'Orb.	*T. sarthacensis* d'Orb. Lias supérieur.	
	PENTES DU PLATEAU D'IKAHAVO AU NORD D'ANKILAHILA.	
Harpoceras Gautieri nov. sp.		
H. Jolyi nov. sp.		
Natica cf. *Pelops* d'Orb.	*Natica Pelops* d'Orb. Lias supérieur.	
Natica cf. *pictaviensis* d'Orb.	*N. pictaviensis* d'O. Bajocien.	
Gryphæa cf. *sublobata* Desl.	*G. sublobata* Desl. Lias supérieur.	
Ostrea subserrata Goldf.	*O. subserrata* Goldf. Lias supérieur.	
Eopecten cf. *tuberculosus* Goldf.	*E. tuberculosus* Goldf. Bajocien.	
Trigonia tenuicosta Lycett.	*T. tenuicosta* Lyc. Bajocien.	*T. costata* d'Abyssinie et de l'Inde.
Astarte cf. *detrita* Goldf.	*A. detrita* Gold. Bajocien.	
Protocardia cf. *striatula* Sow.	*P. striatula* Sow. Bajocien.	
Pholadomya cf. *Idea* d'Orb.	*P. Idea* d'Orb. Lias inférieur.	
P. cf. *ovulum* Ag.	*P. ovulum* Ag. Bajocien.	
Rhynchonella Moorei Dav.	*R. Moorei* Dav. Lias supérieur.	*R. ænigma* d'Orb. de l'Oolithe inférieur du Chili.
R. cf. *ænigma* d'Orb.		

Il résulte de ce tableau que les différents gisements paraissent ne pas être tous rigoureusement de même âge. Ceux des vallées de la Mahajamba et de la Mahavavy (Bekodia, Ampoza, Bekoratsaky, etc.) où abondent *Bouleiceras nitescens*, *Harpoceras madagascariense* et les Spiriférines seraient plus anciens que les autres, leur faune montre un stade d'évolution correspondant à la partie supérieure du Lias moyen ou à la base du Lias supérieur.

Le gisement des marnes grises de la vallée de la Kiananga, exploré par M. Colcanap, serait un peu plus récent ; toutes les espèces ont des affinités avec le Toarcien européen ; les quelques spécimens de *Bouleiceras* qu'on y a trouvés ont une ornementation un peu différente de ceux des gisements précédents, je les ai figurés comme une variété ; cette variété caractérise peut-être un niveau.

Les argiles charbonneuses de la Baie d'Ampasindava peuvent sans aucun doute être considérées comme toarciennes. Mais il est plus difficile de fixer l'âge des calcaires noirs de Zangoa, les échantillons qui y ont été recueillis sont en bien mauvais état de conservation. La présence des Spiriférines tendrait à faire placer ces calcaires au même niveau que ceux de Bekodia vers la base du Toarcien, mais l'ensemble de la faune a plutôt, comme l'a montré M. Douvillé dès 1900, des affinités bajociennes (1) ; ce serait la partie supérieure du Lias (2).

Les gisements de fossiles explorés par M. Gautier « au Nord d'Ankilahila, à la base du plateau d'Ikahavo » seraient d'âge plus récent encore. Les Ammonites qui y ont été recueillies appartiennent à des espèces dont nous n'avons pu, en raison du petit nombre d'échantillons, découvrir les affinités et auxquelles nous avons dû attribuer des noms nouveaux, mais l'ensemble de la faune de Lamellibranches indique plutôt le Bajocien que le Toarcien. D'ailleurs les calcaires du Plateau d'Ikahavo sont du Jurassique moyen et M. Colcanap a recueilli dans la même région que M. Gautier, peut-être au même point « au-dessus de Besakay, sur les pentes de l'Ikahavo », une Ammonite du Bajocien (*Sonninia* cf. *decora* Buckm) (3).

L'étude des fossiles du Lias de Madagascar ne donne que peu de résultats au point de vue paléogéographique. On peut pressentir, sans les démontrer absolument, des communications de la région malgache avec la Perse où M. Douvillé a signalé *Amm.* cf. *radians*, *A.* cf. *serpentinus*, *A.* cf. *Kurri*, avec le Japon où M. Yokoyama a décrit une faune d'*Harpoceras* liasiques, avec l'Amérique méridionale où d'Orbigny, Bayle et Coquand, M. Gottsche et M. Möricke ont signalé des espèces de Lamellibranches ou de Brachiopodes ayant des affinités avec celles de Madagascar.

A Bornéo, M. Martin et M. Krause ont signalé des *Harpoceras* du groupe de *H. radians*

(1) M. Henri Douvillé a signalé la présence du même calcaire dans l'île de Nosy-bé (*C. R. VIIIe Cong. géol. international*, Paris, 1900-1901, p. 431) avec une faune analogue.

(2) Les observations stratigraphiques précises sont difficiles sur le bord oriental de la baie d'Ampasindava parce que les alluvions à palétuviers y sont largement développées et elles sont également délicates dans l'île de Nosy-bé à cause des roches éruptives récentes.

(3) *Bull. du Muséum*, t. XI, 1905, p. 518.

en assez mauvais état. Des îles de la Sonde M. Rothpletz a décrit quelques espèces du Lias supérieur (*Harpoceras* cf. *Eseri*, *Hammatoceras*, *Cœloceras*). Il faut, pour coordonner ces connaissances, attendre la découverte de Mollusques fossiles du Lias moyen et supérieur dans l'Afrique australe, dans l'Inde (1) ou en Australie.

Au point de vue zoologique, l'étude des fossiles du Lias de Madagascar nous a permis de montrer quelques formes de passage : *Harpoceras madagascariense* a des caractères intermédiaires entre des espèces du Lias moyen et des espèces du Lias supérieur de France ; *Pecten ambongoensis* est intermédiaire, par la courbure brusque de sa valve gauche, à un certain âge, entre les *Vola* et les Pectinidés à valves égales.

Grâce au grand nombre d'échantillons parfaitement conservés recueillis par M. Colcanap, j'ai pu faire l'étude détaillée d'un genre d'Ammonites, de son développement, de ses anomalies, et montrer les variations de la ligne suturale, dont les détails sont sans importance pour la classification mais dont le plan général reste constant au milieu de cette diversité.

Il a été possible aussi de faire connaître les variations d'*Harpoceras madagascariense* et celles des Spiriférines. Plus les paléontologistes pourront examiner de telles séries nombreuses d'individus d'une espèce, mieux ils comprendront l'importance relative des caractères pour établir les enchaînements des Invertébrés fossiles.

(1) Je ne connais aucune description de fossile du Lias moyen ou supérieur de l'Inde; mais dans un travail récent, M. Vredenburg signale dans le Balouchistan l'existence du Lias puissant de 3 ou 4 000 pieds, parfois très fossilifère; les principales subdivisions du Lias d'Europe y seraient reconnaissables. (Vredenburg, *A summary of the Geology of India*, 8°, Calcutta, 1907.)

FOSSILES DU LIAS DE MADAGASCAR

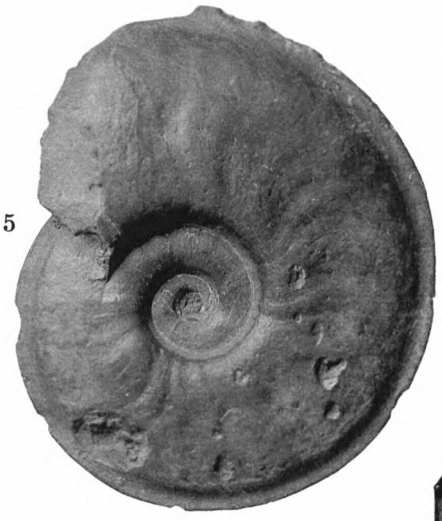
Planche I

1. — Harpoceras (Lioceras) serpentinum Rein. — Baie d'Ampasindava.
2. — Id. — Échantillon avec le péristome. — Baie d'Ampasindava.
3. — Harpoceras (catulloceras) cf. Dumortieri Thioll. — Baie d'Ampasindava.
4. — Id. — Autre échantillon. — Même provenance.
5, 5 *a*. — Harpoceras pseudo-Gruneri, nov. sp. — Vallée de la Kiananga.
6. — Harpoceras cf. metallarium Dumort. — Baie d'Ampasindava.
7. — Harpoceras madagascariense nov. sp. — Variété à grosses côtes. — Bekodia.
8, 8 *a*. — Harpoceras cf. crassifalcatum Dumort. — Vallée de la Kiananga.
9, 9 *a*. — Harpoceras (Hildoceras) inclytum Fucini var. madagascariensis. — Bekodia.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle, sauf 2, 3 et 6 qui sont réduites aux 2/3. Les échantillons 3 et 6 appartiennent à l'École des Mines.


1


5*a*


5


4


2


3


6


7


8


8*a*


9*a*


9

Clichés Cintract.

Phototypie Berthaud.

FOSSILES DE MADAGASCAR

Masson & Cie, Éditeurs

FOSSILES DU LIAS DE MADAGASCAR

Planche II

1, 2, 3. — Bouleiceras nitescens Thevenin. — Jeunes d'abord lisses puis épineux. — Bepia.
1*a*, 2*a*, 3*a*. — Id. — Les mêmes grandis 4 fois.
4, 4*a*. — Id. — Ornementation épineuse. — Bepia.
5, 6, 6*a*. — Id. — Ornementation épineuse puis costulée. — Bekoratsaky.
7, 8, 8*a*. — Stades plus avancés du développement, devenant lisses. — Bekodia.
9. — Id. — Échantillon renflé, à petit ombilic. Bekodia.
10, 10*a*. — Id. — Échantillon plat, à grand ombilic. — Bekodia.
11. — Id. — Échantillon de grande taille, réduit au 1/3. — Bekodia.
12. — Id. — Variété à côtes droites, à flancs plats. — Antanibaribé.
13. — Id. — Variété à ornementation plus saillante. — Vallée de la Kiananga.
14, 14 *a*. — Id. — Échantillon anormal à siphon latéral. — Ampoza.

Toutes les figures, sauf 1*a*, 2*a*, 3*a* et 11 sont de grandeur naturelle.

1 2 3 4 4*a*


5


6

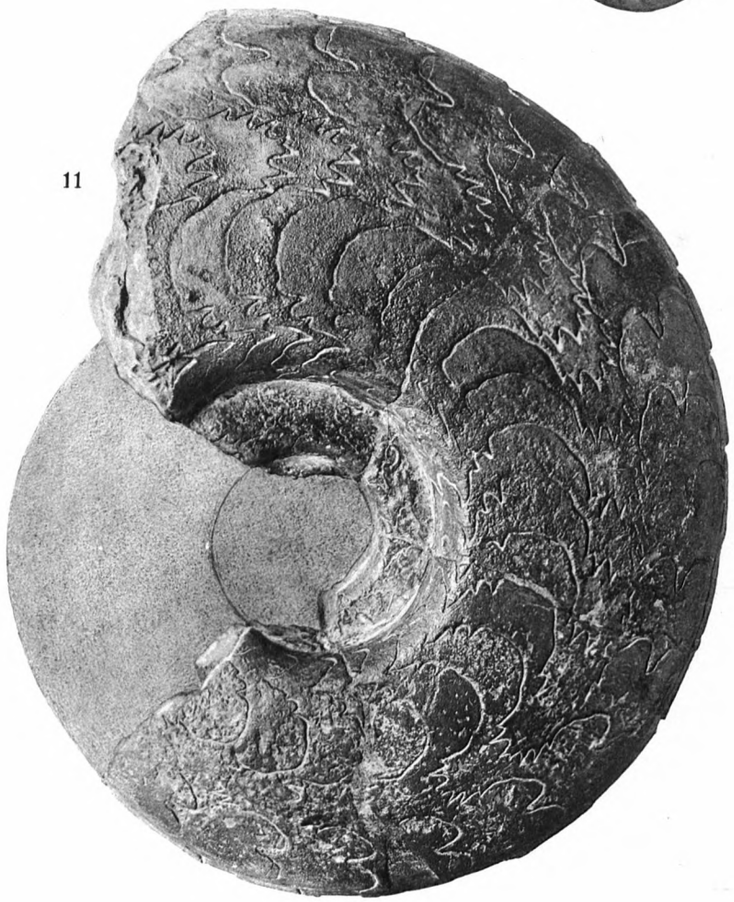

6*a*


7


8*a*


8

11




10*a*

10



9



12



13



14



14*a*



3*a*



2*a*



1*a*



Clichés Cintract.

Phototypie Berthaud

FOSSILES DE MADAGASCAR

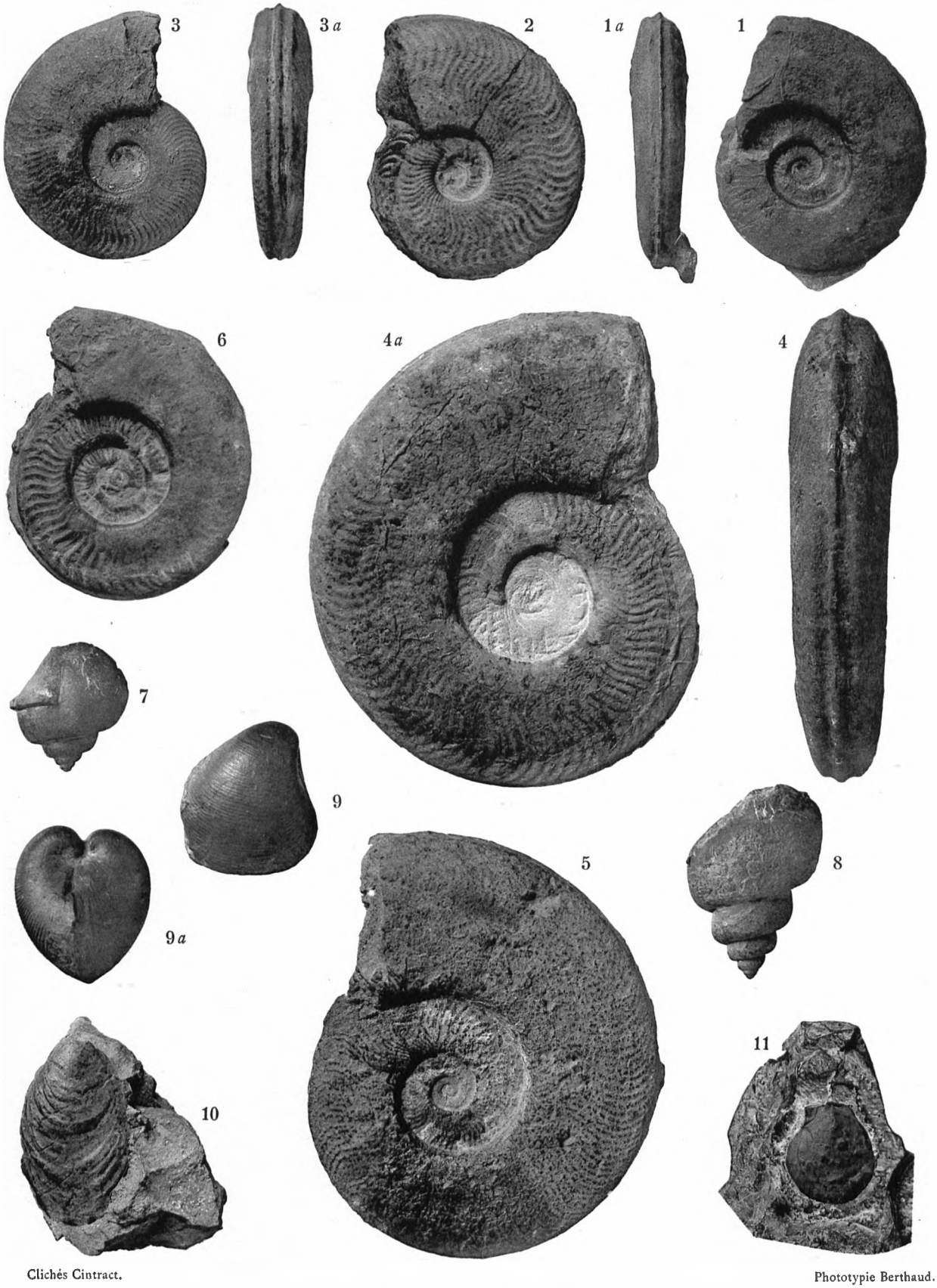
Masson & Cie, Éditeurs

FOSSILES DU LIAS DE MADAGASCAR

Planche III

1, 1*a*. — Harpoceras Jolyi nov. sp. — Au Nord d'Ankilahila.
2. — Harpoceras madagascariense. — Variété à côtes moyennes. — Bekodia.
3, 3*a*. — Id. — Variété à côtes fines. — Ampoza.
4, 4*a*. — Id. -- Variété à côtes moyennes, de grande taille. — Bepia.
5. — Id. — Variété à côtes fines, de grande taille. — Ampoza.
6. — Harpoceras Gautieri nov. sp. — Au nord d'Ankilahila.
7. — Natica cf. Pelops d'Orb. — Au Nord d'Ankilahila.
8. — Natica cf. pictaviensis d'Orb. — Au Nord d'Ankilahila.
9, 9*a*. — Ceromya madagascariensis nov. sp. — Vallée de la Kiananga.
10. — Inoceramus cf. dubius Sow. — Vallée de la Kiananga.
11. — Pecten cf. calvus Goldf. — Baie d'Ampasindava.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.



Clichés Cintract.

Phototypie Berthaud.

FOSSILES DE MADAGASCAR

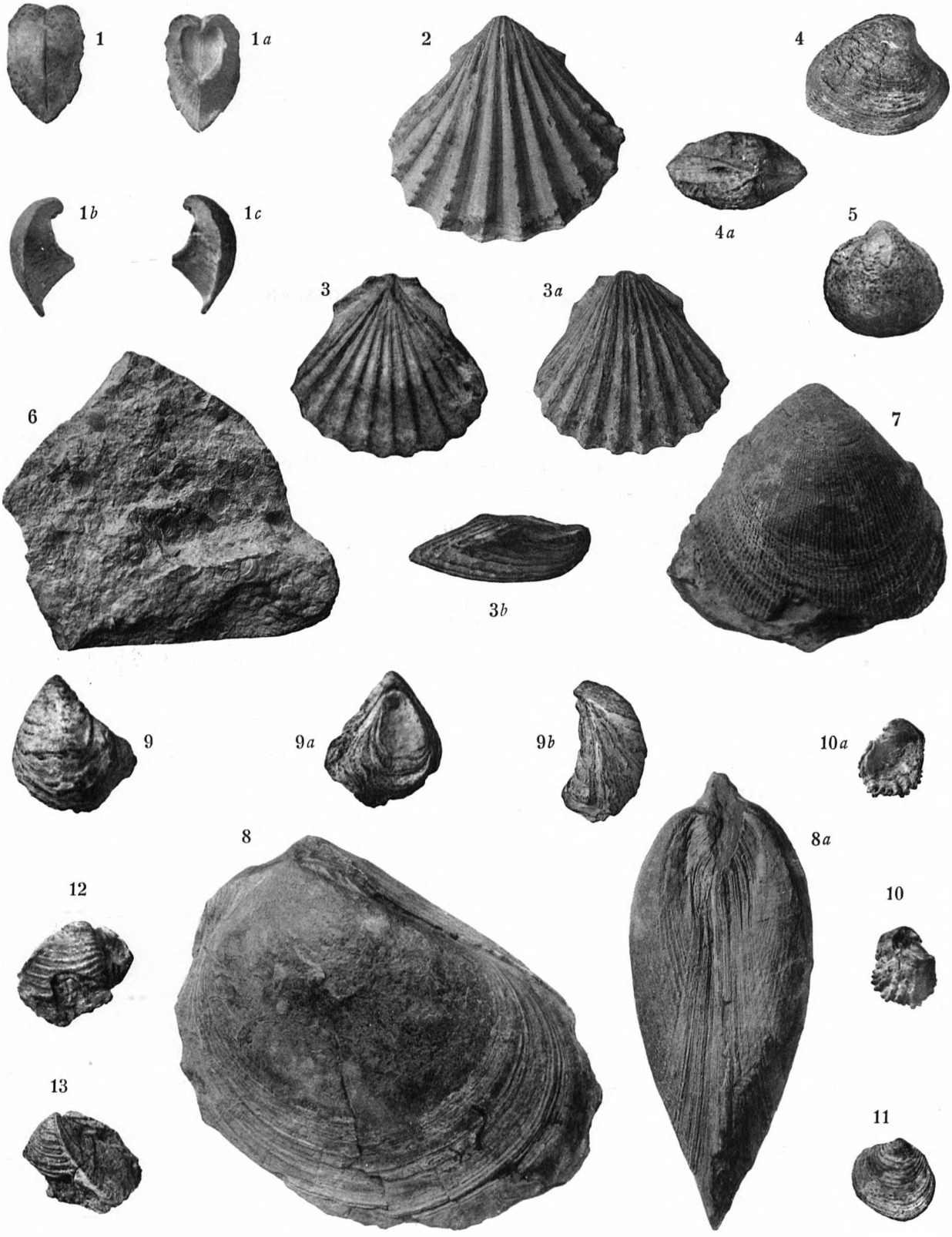
Masson & Cie, Éditeurs

FOSSILES DU LIAS DE MADAGASCAR

PLANCHE IV

1. — OPIS PARVOCARDINATA nov. sp. -- Côté postérieur. — Bepia.
1*a*. — ID. — Côté antérieur.
1*b*, 1*c*. — ID. — Profil.
2. — PECTEN AMBONGOENSIS nov. sp. — Bekodia.
3, 3*a*, 3*b*. — ID. — Autre échantillon.
4, 4*a*. — CYTHEREA ASTARTOIDES nov. sp. — Environs de Bekodia.
5. — PROTOCARDIA cf. STRIATULA Sow. — Au Nord d'Ankilahila.
6. — POSIDONOMYA sp. — Baie d'Ampasindava.
7. — LIMA cf. PUNCTATA Sow. — Bepia.
8, 8 *a*. — LIMA COLCANAPI nov. sp. — Bekodia.
9, 9*a*, 9*b*. — GRYPHÆA SUBLOBATA Desh. — Au Nord d'Ankilahila.
10, 10*a*. — OSTREA SUBSERRATA Goldf. — Au Nord d'Ankilahila.
11. — ASTARTE cf. DETRITA Gold. — Au Nord d'Ankilahila.
12, 13. — TRIGONIA TENUICOSTA Lycett. — Au Nord d'Ankilahila.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.



Clichés Cintract.

Phototypie Berthaud.

FOSSILES DE MADAGASCAR

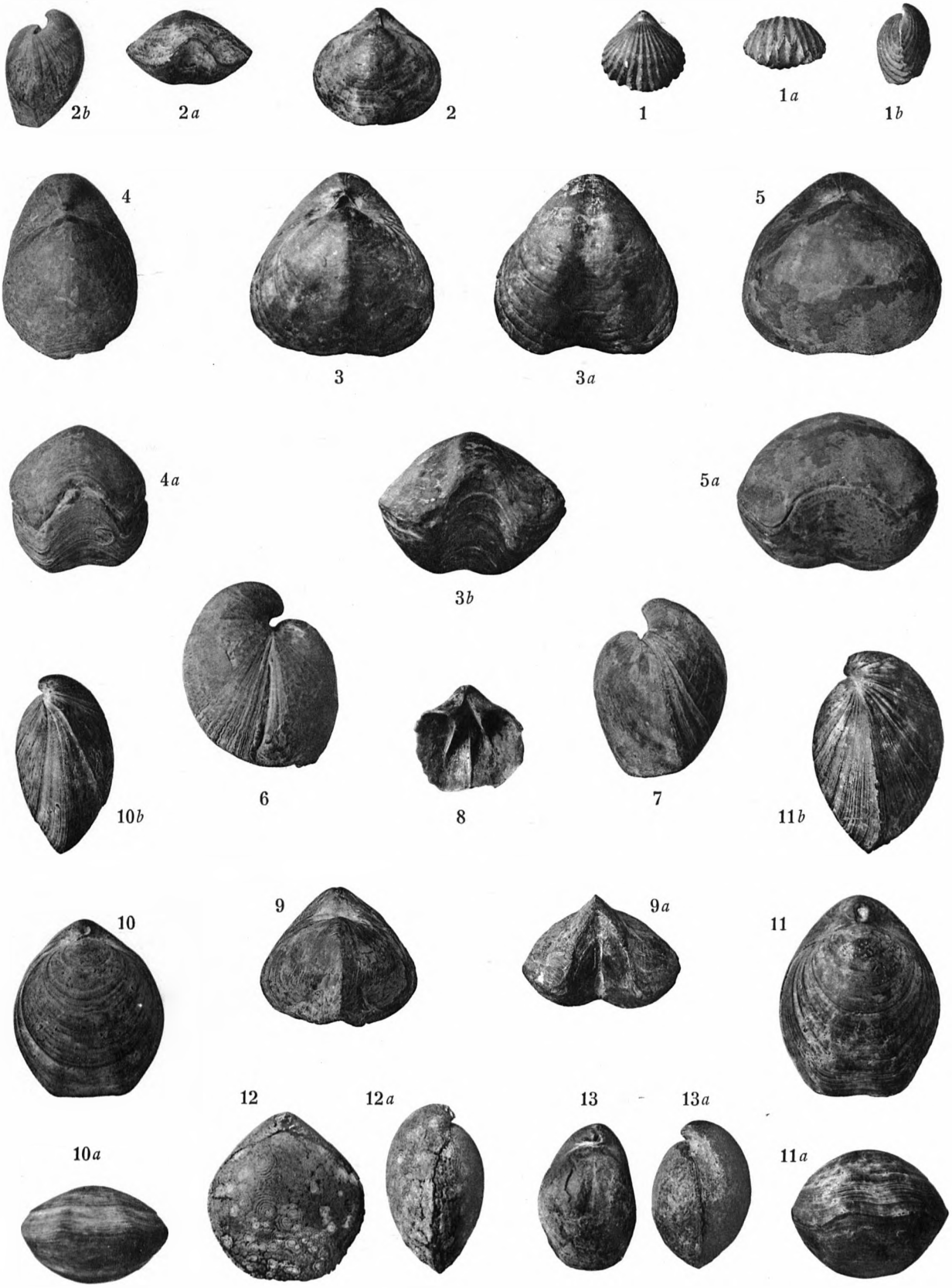
Masson & Cie, Éditeurs

FOSSILES DU LIAS DE MADAGASCAR

PLANCHE V

1, 1*a*, 1*b*. — RHYNCHONELLA MOOREI Davidson. — Au Nord d'Ankilahila.
2, 2*a*, 2*b*. — SPIRIFERINA ROSTRATA Schl. VAR. MADAGASCARIENSIS. — Des environs de Bekodia.
3, 3*a*, 3*b*. — ID. — Forme typique. — Bekodia.
4, 4*a*. — ID. — Forme large. — Bekodia.
5, 5*a*. — ID. — Forme étroite. — Bekodia.
6. — ID. — Forme à crochet très courbé.
7. — ID. — Forme à crochet très ouvert.
8. — ID. — Intérieur de la valve ventrale.
9, 9*a*. — ID. — Variété à sinus très aigu.
10, 10*a*, 10*b*. — TEREBRATULA COPIAPENSIS Möricke. — Forme peu renflée. — Vallée de la Kiananga.
11, 11*a*, 11*b*. — ID. — Forme la plus renflée. — Même provenance.
12, 12*a*. — TEREBRATULA JAUBERTI Deslongch. — Bekodia.
13, 13*a*. — TEREBRATULA cf. IGNACIANA d'Orb. — Vallée de la Kiananga.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.



Clichés Cintract. Phototypie Berthaud.

FOSSILES DE MADAGASCAR

Masson & Cie, Éditeurs