ANNALES

DE

PALÉONTOLOGIE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION

DE

MARCELLIN BOULE

PROFESSEUR DE PALÉONTOLOGIE
AU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



GÉOLOGIE

PARIS

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

TOME XXII. — FASCICULES III ET IV. *Mars 1934.*

ANNALES DE PALÉONTOLOGIE. — 1933

PALÉONTOLOGIE DE MADAGASCAR

XX. — LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR

PAR

MAURICE COLLIGNON

PARIS

MASSON ET Cie, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain, 120

PALÉONTOLOGIE DE MADAGASCAR

XX. — LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR

PAR

Maurice COLLIGNON

INTRODUCTION

Les fossiles, dont la description fait l'objet des pages qui vont suivre, ont tous été recueillis à Barabanja (ou Ambarabanja), localité située à 50 kilomètres au Nord-Ouest de Vohemar, dans le cercle de ce nom (Nord de Madagascar).

Les uns, en très petit nombre, trouvés en 1923 par M. Toussaint, ont fait l'objet d'une note sommaire de J. Cottreau (1). Les autres ont été recueillis, à partir de 1928, par Henri Besairie. Les premiers envois de ce géologue ont été successivement adressés au Muséum national d'Histoire naturelle, aux Laboratoires de Géologie de la Sorbonne et des Universités de Grenoble et de Besançon ; ils ne comprenaient qu'un nombre restreint d'échantillons assez mal conservés ou incomplets. Ils ont servi à H. Besairie pour rédiger le chapitre « Trias » de la partie paléontologique de sa thèse (2).

Cependant l'attention de H. Besairie avait été particulièrement appelée sur la localité de Barabanja où il avait reconnu l'existence d'un niveau fossilifère ; aussi, en 1929-1930, y entreprit-il des fouilles systématiques qui furent couronnées de succès, et, en 1931, il m'envoyait deux caisses contenant un grand nombre de Céphalopodes dont beaucoup, après une minutieuse préparation, se révélèrent comme étant d'une admirable conservation.

Ayant réuni tous les matériaux de ce niveau appartenant à différentes collections françaises, j'ai pu en entreprendre l'étude il y a deux ans sous la direction

(1) Cottreau (J.), Nouveau gisement du Trias marin à Madagascar (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4e série, t. XXIV, 1924, p. 213-214).

(2) Besairie (H.), Recherches géologiques à Madagascar. Contribution à l'étude des ressources minérales, Toulouse, Basuyau, 1930 (p. 28-35).

de M. le professeur M. Boule, et ce sont les résultats de mes recherches qui font l'objet du présent mémoire.

Mes remerciements vont tout d'abord aux infatigables géologues qui ont rassemblé les éléments de cette faune si intéressante : à M. Toussaint, et surtout à mon excellent ami H. Besairie, grâce à qui nos connaissances sur le Trias marin peuvent s'enrichir d'un chapitre absolument inédit.

Ma reconnaissance va également à mon Maître, M. Marcellin Boule, qui, tout au long de mes études sur la faune triasique du Nord de Madagascar, m'a guidé avec une sûreté sans égale et une bienveillance toujours renouvelée ; à M. J. Cottreau, sous-directeur du Laboratoire de Paléontologie du Muséum, qui a bien voulu mettre à ma disposition les éléments de sa communication de 1924 et renoncer en ma faveur au mémoire qu'il se proposait de rédiger sur ce sujet ; à mon ami viennois, Aloïs Kieslinger, professeur à la Technische Hochschule, qui a bien voulu examiner les Nautiles et appeler mon attention sur leurs caractères particuliers, besogne délicate à laquelle il était mieux préparé que tout autre depuis ses belles études sur le Trias de Timor.

Enfin, MM. Fournier, professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de l'Université de Besançon ; Gignoux, professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble ; Jacob, professeur de Géologie à la Sorbonne ; H. Douvillé, professeur de Paléontologie à l'École Supérieure des Mines de Paris, ont bien voulu me communiquer les échantillons de Céphalopodes du Trias marin du Nord de Madagascar qui se trouvaient dans les collections de leurs établissements : à tous j'adresse ici l'expression de mes remerciements les meilleurs.

PREMIÈRE PARTIE

LE TRIAS DU NORD DE MADAGASCAR

L'existence du Trias dans le Nord de Madagascar, pressentie dès 1900 par M. Boule (1), ne nous a été révélée que tout récemment. Il est même remarquable de constater que la grande synthèse, rédigée sous la direction de F. Frech et consacrée au Trias (2), ne comporte absolument aucune citation relative au Trias de Madagascar ; et, cependant, elle ne date que de 1908.

Les terrains. — En 1906, Paul Lemoine (3), qui avait examiné les terrains de la région du Tsaramborano et leur prolongement vers l'Ouest au delà des rivières Loky et Mananjeba, plaçait le complexe gréso-calcaire qui avait fait l'objet de ses investigations dans le Lias inférieur. Il basait son opinion sur les similitudes de faciès entre les niveaux inférieurs azoïques et les niveaux supérieurs fossilifères. Sur la coupe du Tsaramborano à la baie d'Ampanesa et sur la carte données en annexe à sa thèse, toute la région, reconnue aujourd'hui comme triasique, est teintée uniformément en Lias. P. Lemoine était en droit de s'opposer aux conclusions de quelques explorateurs ayant admis sans preuve l'âge triasique de ces dépôts, ou même, qui, par suite de la présence de lignites dans certaines couches, les avaient considérées comme permiens ou comme houillers (4).

L'existence du Trias dans le Nord de l'Ile n'a été prouvée de façon absolument certaine qu'en 1910.

En exploitant un riche filon aurifère, à la limite du massif cristallin et des terrains sédimentaires dans la région d'Ambarata, deux ingénieurs des Mines, MM. Callens et Bordeaux, entreprirent une exploration minutieuse de toute la contrée ; ils découvrirent bientôt un niveau fossilifère fort intéressant renfermant des nodules à Poissons et à Ammonites. L'examen des Poissons permit à

(1) Boule (M.), La Géologie et la Paléontologie de Madagascar dans l'état actuel de nos connaissances (*VIII^e Congrès géologique international en 1900. Comptes rendus de la session*, II^e vol., p. 673-688).

(2) Frech (Fr.), Philippi (E.), Noetling (F.), v. Arthaber (G.), Lethæa Geognostica, Teil II, Das Mesozoïcum, Bd. I. Trias, Stuttgart, Schweizerbart, 1903-1908.

(3) Lemoine (P.), Études géologiques dans le Nord de Madagascar, Contribution à l'étude géologique de l'océan Indien, Paris, Hermann, 1906.

(4) Lemoine (P.), *op. cit.*, p. 103.

Smith Woodward (1) d'y reconnaître deux espèces, *Ecrinesomus Dixoni* et *Cœlacanthus madagascariensis*, qu'il considéra comme permiennes. Deux empreintes de Mollusques provenant du même gisement furent décrites, à la suite de cette note, par M. Bullen Newton comme *Planorbis Dixoni* et *Naiadites madagascariensis*. L'attribution de ces couches à des dépôts d'eau douce était donnée comme certaine par les deux savants anglais. Mais un grand nombre de ces nodules avait été

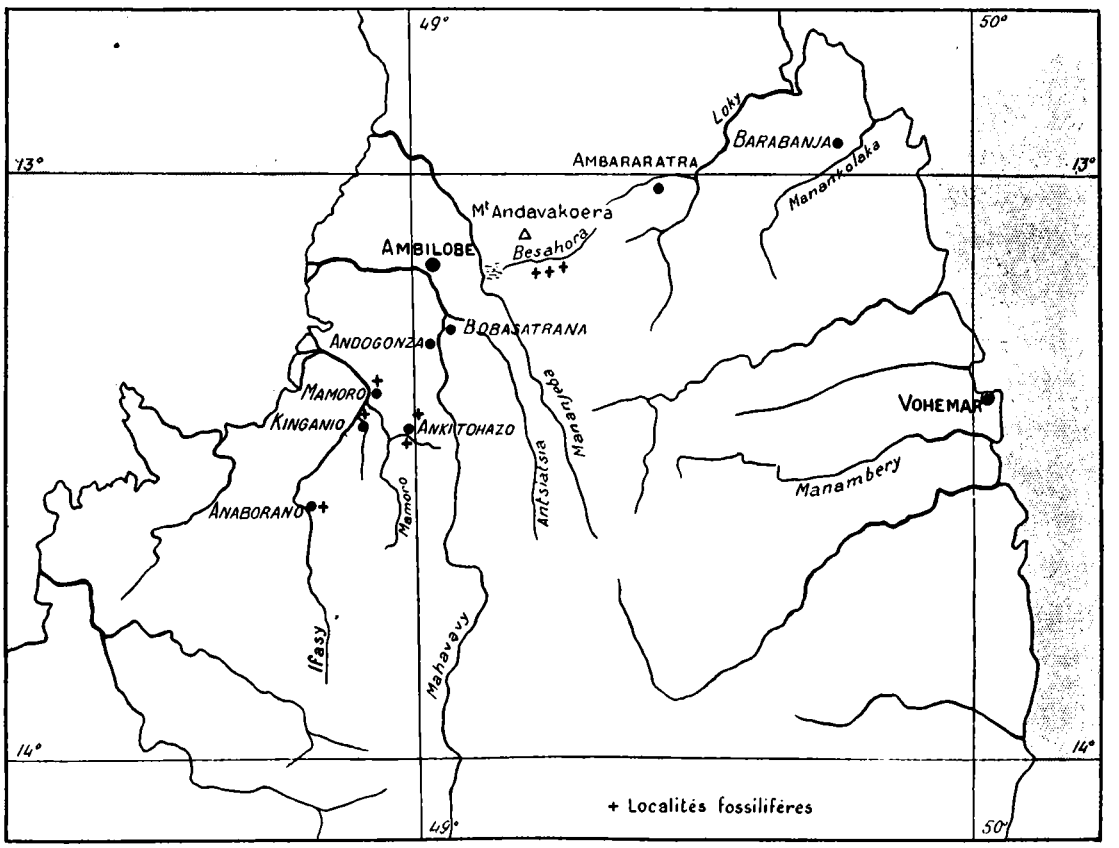


Fig. 1. — La région permo-triasique du Nord de Madagascar.

envoyé à M. H. Douvillé, qui y découvrit non seulement des Poissons, mais encore des Ammonites. L'étude qu'il en fit le conduisit, contrairement aux conclusions des auteurs anglais, à attribuer au Trias les terrains de cette partie de l'Ile (2). Nous verrons plus loin que les déterminations de M. H. Douvillé ont été contestées par G. von Arthaber, mais l'âge triasique des terrains fossilifères ne pouvait être discuté. Un grand point était donc acquis.

La même année, MM. Merle et Fournier, au retour d'un voyage dans le Nord

(1) SMITH WOODWARD (A.), On some Permo-carboniferous Fishes of Madagascar (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, série 8, vol. V, 1910, p. 1-6, pl. I).

(2) DOUVILLÉ (H.), Sur la découverte du Trias marin à Madagascar (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4e série, t. X, p. 125-133, fig. 1-11, 1910).

de Madagascar, précisèrent les découvertes ayant fait l'objet des travaux de Smith Woodward, Bullen Newton et H. Douvillé, et attribuèrent tout le complexe gréseux, compris entre les schistes cristallins et la corniche liasique gréseuse, au Trias inférieur (1); ils le parallélisaient, non seulement avec le Trias inférieur de l'Amérique du Nord, mais aussi avec celui de l'Himalaya, et notamment avec ses termes les plus inférieurs, les couches à *Otoceras Woodwardi*. En même temps, MM. Merle et Fournier fournissaient quelques renseignements sur la tectonique de cette partie du Nord de Madagascar : l'ensemble du Cristallophyllien, du Trias et du Lias est recoupé par des fractures importantes accompagnées de sources thermales, de filons quartzeux et de roches éruptives. Une coupe d'ensemble de la région de l'Andavakoera, indiquant schématiquement l'allure des terrains entre le Cristallin et la région de Diégo, complétait les données fournies par les auteurs précités.

En 1923, le Muséum reçut de M. Toussaint le premier envoi provenant de la région de Barabanja. M. Toussaint, dans une notice géologique sommaire et par une coupe des pentes Ouest du Tsaramborano, indiquait avec précision le niveau et les conditions de gisement des fossiles qu'il avait recueillis (2). Cet envoi fit, dès 1924, l'objet de la note précitée de J. Cottreau, qui confirmait l'analogie entre la faune triasique marine de Madagascar et celle de l'Inde (couches de la Salt Range, Trias inférieur de l'Himalaya).

Il faut arriver à 1930 pour recevoir sur la région triasique du Nord de Madagascar des données plus précises que celles antérieurement acquises. Le mérite en revient à Henri Besairie qui, dans sa thèse (3), a excellemment défini le système sédimentaire subordonné à la série jurassico-crétacée sur toute la bordure occidentale et septentrionale du massif cristallin central de la grande Ile.

H. Besairie montre les analogies existant entre le Karroo africain et les couches permo-triasiques reconnues en divers points de Madagascar, qu'il englobe d'une manière générale sous le nom de « Karroo malgache ». Il divise le Karroo malgache en trois groupes séparés par deux discordances :

a. A la base, le groupe de la Sakoa, limité à la région de l'Onilahy, au Sud-Ouest de l'Ile, et qu'il parallélise avec les séries de Dwyka et d'Ecca du Karroo africain (Carbonifère supérieur, Permien inférieur et moyen) ;

b. Au centre, le groupe de la Sakamena, très largement transgressif sur le précédent, existant de l'Onilahy à l'océan Indien, sauf les lacunes des régions de Maevetanana et du Sambirano, et correspondant aux parties inférieure et moyenne de la série de Beaufort de l'Afrique du Sud (Permien supérieur, Trias inférieur) ;

c. Enfin, le groupe de l'Isalo, partout continu de l'Onilahy à l'océan Indien,

(1) Merle (A.) et Fournier (E.), Sur le Trias marin du Nord de Madagascar (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4e série, t. X, p. 660-664, fig. 1, 1910).

(2) Note manuscrite communiquée par M. M. Boule.

(3) Besairie (H.), *op. cit.*, p. 7-45, pl. I.

identifié à la partie supérieure de la série de Beaufort et à la série de Stormberg (Trias moyen et supérieur). D'après Besairie, ce groupe comprend également les termes inférieur et moyen du Lias, qui ne sauraient être distingués lithologiquement du Trias sous-jacent.

Une coupe schématique, poursuivie de l'Onilahy à l'océan Indien par la bordure Ouest du massif cristallin, synthétise de façon frappante les résultats des études de H. Besairie en montrant les rapports des trois groupes les uns avec les autres et en précisant les régions de faciès Karroo et celles qui ont été le théâtre d'invasions marines. Une carte situe les divers gisements fossilifères reconnus dans le Nord entre le Canal de Mozambique et l'océan Indien, et permet de se faire une idée du développement du Trias inférieur au Nord du massif cristallin de Madagascar.

La région du Tsaramborano et les couches de Barabanja. — Henri Besairie a décrit dans sa thèse (1) et dans quelques notes postérieures (2) la succession des couches sédimentaires déposées sur les gneiss dans le Nord de l'Ile. Il a eu l'amabilité de m'envoyer, en juillet 1933, quelques renseignements inédits sur la région de Barabanja et de les accompagner de coupes détaillées.

En résumant ses travaux et les communications qu'il m'a faites, on peut définir la série sédimentaire permo-triasique du Nord, tout entière comprise dans le groupe de la Sakamena, comme constituant une étroite bande de direction Sud-Ouest-Nord-Est, reposant partout sur les schistes cristallins et s'étendant du massif gneissique du Sambirano, au Sud-Ouest, à l'embouchure du Manankolena dans l'océan Indien, à l'Est. Cette zone d'affleurements est interrompue au mont Tsaramborano (3) par un nouveau seuil gneissique ; les terrains que l'on rencontre à l'Est et à l'Ouest de ce seuil présentent des faciès très différents.

a. A l'Ouest du Tsaramborano, le gneiss est surmonté de couches à *Productus*, puis de couches à *Cyclolobus*. Au-dessus viennent les schistes à nodules qui peuvent se subdiviser en deux niveaux : un niveau inférieur à Poissons, Ammonites et *Antrimpos*, un niveau supérieur à Poissons et Ammonites. Enfin, des grès micacés, les schistes et argiles d'Iraro, tous sans fossiles. Cet ensemble est surmonté par des grès discordants sans fossiles qui représentent le groupe de l'Isalo.

Ce sont les couches à nodules, renfermant des Poissons et des Ammonites, qui ont fourni en de nombreux points (Anaborano, Bahohendry, Mahatsaro, Kinganio, Ankitohazo, Ambilobe, environs du fleuve Mahavavy, route de Betsioky, région de l'Andavakoera) les abondantes récoltes de fossiles étudiés par Smith

(1) BESAIRIE (H.), *op. cit.*, p. 34.

(2) BESAIRIE (H.), Les formations du Karroo à Madagascar (*XV^e Congrès Géologique International en Afrique du Sud*, 1929. *Comptes rendus*, vol. II, p. 115-119). — Sur le Permo-Trias du Nord de Madagascar et l'âge du Karroo (*C. R. S. du Bull. Soc. Géol. de France*, n° 10, 23 mai 1932, p. 131-133).

(3) Le mont Tsaramborano, d'une altitude avoisinant 700 mètres, est un point géodésique qui, sur les cartes marines, est appelé « Le Pouce » en raison de sa forme apparente lorsqu'il est vu de la mer.

Woodward, Merle et Fournier, Priem et Piveteau (1) pour les Poissons, par H. Douvillé, Merle et Fournier, Diener et Mme I. Vaillant-Couturier-Treat pour les Ammonites. Les couches à *Cyclolobus*, reconnues seulement par Waterlot et Besairie, ont fourni la riche faune permienne étudiée par Mme I. Vaillant-Couturier-Treat

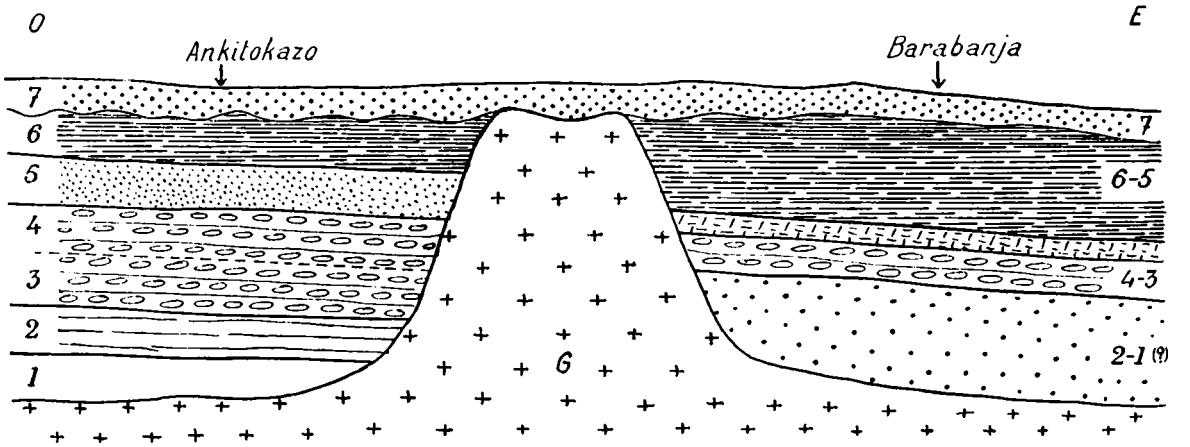


Fig. 2. — Coupe schématique des terrains permo-triasiques, de part et d'autre du Tsaramborano. (D'après M. Besairie.)
G, seuil gneissique du Tsaramborano.

A l'Ouest:
1, Couches à *Productus*.
2, Couches à *Cyclolobus*.
3, Schistes à nodules (Poissons, Ammonites).
4, Schistes à nodules (Poissons, Ammonites).
5, Grès micacés, sans fossiles.
6, Schistes et argiles d'Iraro, sans fossiles.

A l'Est:
1, 2, (?), Grès sans fossiles.
3, 4, Schistes à nodules non fossilifères. — Lumachelle fossilifère.
5, 6, Schistes et argiles à *Flemingites*.
7, Grès de l'Isalo : Karroo supérieur (Post-Flemingitan).

dans un beau mémoire (2). Les couches à *Productus* ont fait l'objet d'un travail de G. Astre (3).

b. A l'Est du Tsaramborano, la série est tout à fait différente. Le gneiss est surmonté d'une épaisseur de grès azoïques atteignant 40 mètres ; puis viennent des schistes à nodules non fossilifères et, au-dessus, une étroite lumachelle, à laquelle font suite les schistes et argiles à *Flemingites*. Là, comme à l'Ouest du Tsaramborano, cet ensemble est surmonté des grès de l'Isalo sans fossiles et de faciès continental. C'est de cette région que proviennent les fossiles de M. Toussaint, étudiés par J. Cottreau en 1924, et tous ceux que H. Besairie a recueillis de 1928 à 1931 et qui font l'objet du présent mémoire.

D'après Toussaint (Note manuscrite adressée à M. M. Boule en 1924), la couche fossilifère est extrêmement peu épaisse : 1 mètre environ. Les Céphalopodes se trouvent répartis sur toute la hauteur de la couche principale sans qu'on puisse y distinguer aucune zone. H. Besairie a bien distingué la lumachelle des argiles

(1) Mémoire en préparation au Laboratoire de Paléontologie du Muséum.
(2) Vaillant-Couturier-Treat (I.), Paléontologie de Madagascar. XIX. Le Permo-Trias marin (*Annales de Paléontologie*, t. XXII, 1933).
(3) Mémoire à l'impression (*Annales géologiques du Service des Mines de Madagascar*).

supérieures, mais il n'a pas indiqué quels fossiles étaient propres à l'une et aux autres ; il m'a écrit seulement que la lumachelle renfermait quelques fossiles.

Pour H. Besairie, cette couche à Céphalopodes serait uniquement triasique, tandis que, de l'autre côté du Tsaramborano, il existerait, au-dessus du Permien, une zone de transition au Trias. On verra que l'étude qui va suivre, venant après celle de I. Vaillant-Couturier-Treat, confirme absolument cette manière de voir et apporte ainsi la preuve paléontologique des études géologiques de H. Besairie.

Les fossiles ont été recueillis, soit en place, à l'occasion de fouilles exécutées dans le gisement, soit dans les éboulis du ravin formé par un ruisseau qui entaille les différentes assises, grès et couches à Ammonites ; mais celles-ci sont difficilement abordables, en raison du danger que font courir aux explorateurs les caïmans qui pullulent dans les marécages au bas des pentes.

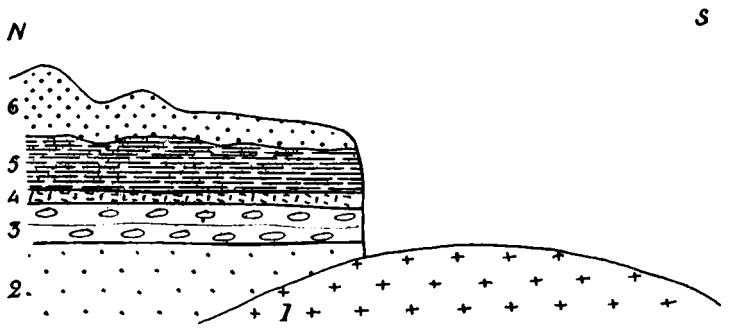


Fig. 3. — Coupe à Barabanja, par M. Besairie.

1, Gneiss ; 2, grès ; 3, schistes à nodules non fossilifères ; 4, lumachelle fossilifère ; 5, couches à *Flemingites* ; 6, grès de l'Isalo.
La transgression isalienne se place entre les couches à *Flemingites* et les grès de l'Isalo.

La Faune du Trias marin du Nord de Madagascar dans l'état actuel de nos connaissances. — a. *Les couches à nodules.* — Dans sa note de 1910, H. Douvillé, après étude des nodules de MM. Callens et Bordeaux, y a reconnu les formes ou espèces suivantes :

Cordillierites cf. *angulatus* Hyatt et Smith ; Cf. *Hedenstrœmia Kossmati* Hyatt et Smith ; *Meekoceras* sp. ? ; *Lecanites* sp. ? ; Cf. *Flemingites Russeli* Hyatt et Smith ; *Cladiscites* sp. ?

Ces déterminations ont été contestées par G. v. Arthaber (1) qui a reconnu dans les fossiles décrits par H. Douvillé des formes bien plus voisines de celles de la Salt Range que de celles de l'Idaho. *Cordillierites* cf. *angulatus* H. Douv. est certainement un *Pseudosageceras* et même probablement *P. multilobatum* Nœtling. Cf. *Hedenstrœmia Kossmati* Douv., non déterminable, ne saurait, en tout cas, appartenir à ce genre, en raison de l'absence d'éléments adventifs dans la cloison ; il ne peut s'agir que d'un Meekocératidé sans plus. *Meekoceras* sp. ? et *Lecanites* sp. ? doivent être rapportés au genre *Lecanites*. Cf. *Flemingites Russeli* H. Douv. est certainement un *Flemingites*, mais spécifiquement indéterminable. Enfin, *Cladiscites* sp. ? ne peut être représenté dans ces nodules récoltés tous au même niveau, le genre *Cladiscites*, à ombilic complètement fermé, n'étant connu

(1) ARTHABER (G. v.), Die Trias von Albanien (*Beitr. z. Geol. u. Pal. Œsterreich-Ung. u. d. Or.*, vol. XXIV, p. 189-190, 1911).

que du Trias supérieur : il ne s'agirait ici que d'un *Sageceras* sp. ? ayant quelques analogies avec l'espèce d'Albanie.

En somme, pour Arthaber, la faune des nodules appartient bien au Trias inférieur, mais aucun de ses éléments n'est spécifiquement déterminable.

M. H. Douvillé a eu l'obligeance de me montrer, dans les collections de l'École des Mines de Paris, les échantillons ayant fait l'objet de sa note de 1910. Après examen, je dois dire que je me range complètement à l'avis de v. Arthaber.

Quelques mois après, H. Douvillé, A. Merle et E. Fournier publièrent leurs observations sur le contenu des nodules que l'un d'eux avait rapportés de Madagascar (schistes de Berezika dans la région d'Andavakoera) et de ceux que M. Drouhard avait recueillis dans la même région et envoyés au laboratoire de Géologie de Besançon. Ils y trouvèrent, outre de nombreux Poissons, des Ammonites qui furent déterminées comme *Ophiceras* cf. *Dieneri*, *Tirolites* et *Otoceras*. M. H. Douvillé crut reconnaître dans ces nodules l'existence d'un *Tirolites* « présentant des tubercules saillants qui disparaissent chez l'adulte ».

G. v. Arthaber a contesté ces nouvelles déterminations (1) en se basant, étant donnée l'absence de figures dans la note de Merle et Fournier, sur l'improbabilité de l'association de *Tirolites* et d'*Otoceras*. Celle-ci est, pour Arthaber, des plus discutable, car *Otoceras* caractérise les couches de transition du Permien au Trias et les couches les plus inférieures du Trias, aussi bien dans l'Inde qu'au Groenland (2), tandis que *Tirolites* est un genre essentiellement caractéristique, par son abondance, de la partie la plus élevée du Trias inférieur méditerranéen. On n'en connaît, de l'Himalaya, que deux exemplaires provenant des couches à *Hedenstrœmia* de Muth (Spiti). On ne la trouve, en Amérique, que dans le Trias moyen.

On pourrait objecter à v. Arthaber la trouvaille de Muth par v. Krafft et Hayden, et aussi celle de Welter qui a décrit et figuré en 1922 (3) un *Tirolites* des couches à *Owenites egrediens* de Bihati à Timor au niveau même de plusieurs *Flemingites* (4). Son argument serait donc de peu de valeur si Diener n'avait réétudié l'échantillon litigieux et ne lui avait donné sa véritable identité.

Dans une note de 1914 (5), Diener, ayant eu communication, à l'École des Mines de Paris, des Ammonites en cause, reconnaît l'existence, cette fois certaine, de deux espèces nouvelles, *Xenaspis Douvillei* et *Aspidites madagascariensis*. L'âge

(1) Arthaber (G. v.), *op. cit.*, p. 272.

(2) Un *Otoceras* sp.? a été cité par O. Welter du Trias inférieur de Noil Niti à Timor ; il serait voisin, d'après l'auteur, d'une espèce himalayenne (*Pal. v. Timor*, XIX. Die Ammoniten der unteren Trias von Timor, p. 149, 1922). Mais L. F. Spath (The Eotriassic Invertebrate fauna of East Greenland, p. 10) a mis en doute la détermination de Welter.

(3) Welter (O.), *op. cit.*, p. 149, pl. CLXVIII (14), fig. 14-17.

(4) Un doute subsiste cependant, d'après Welter lui-même, sur l'horizon exact du bloc où il a recueilli *Tirolites meridianus*.

(5) Diener (C.), Ammoniten aus der Untertrias von Madagaskar (*Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math-naturwiss. Klasse*, Band CXXIII, Abt. 1, oct. 1914).

des schistes argileux d'Ambararatra pouvait être approximativement fixé.

Enfin, I. Vaillant-Couturier-Treat, dans son récent mémoire, a décrit de nouveaux fossiles provenant de ce niveau tout à fait inférieur du Trias (c'est celui qu'elle appelle le « niveau supérieur » des couches dont elle a étudié la faune). Elle y a reconnu la présence de *Meekoceras* cf. *Hodgsoni* Diener, *Aspidites* cf. *magnumbilicatus* Waag., *Aspidites* cf. *madagascariensis* Diener, *Aspidites* sp. ?, *Flemingites* (?), *Aviculopecten* cf. *punjabensis* Reed, *Pseudomonotis (Claraia)* cf. *Griesbachi* Bittner.

b. *Les Argiles à « Flemingites »*. — Le Trias franc n'a fait l'objet jusqu'à présent que de deux citations : la note de J. Cottreau, en 1924, et la thèse de H. Besairie en 1930. La note de J. Cottreau est fort courte ; elle se résume ainsi : « Parmi les échantillons que j'ai pu étudier, je signale particulièrement une espèce du genre *Flemingites* s'assimilant au *F. compressus* Waag. du Trias de l'Inde. Les autres sont des Meekocératidés appartenant soit au genre *Meekoceras*, soit au genre *Aspidites*, également représentés dans le Trias inférieur de l'Inde. Certains Pélécypodes accompagnent les Céphalopodes, car un *Mytilus* m'a été communiqué. »

H. Besairie, en 1930, en dehors des premiers renseignements stratigraphiques certains sur la région permo-triasique du Nord de l'Ile, a apporté des précisions sur la faune à Céphalopodes du Trias marin en décrivant quelques exemplaires des Ammonites recueillies par lui. Il s'agit seulement des espèces suivantes : *Flemingites* cf. *radiatus* Waagen ; *Aspidites* cf. *ensanus* Krafft et Diener ; *Meekoceras Markhami* Diener.

Je n'ai pas retrouvé à la Sorbonne les exemplaires figurés par Besairie. Je ne puis donc que me rallier à ses déterminations, sauf en ce qui concerne *A.* cf. *ensanus* Krafft et Diener dont la cloison (*op. cit.*, p. 187, fig. 13) semble plutôt appartenir à un représentant du genre *Hedenstræmia* Waag.

Classification des Ammonites du Trias. — La classification des Ammonites du Trias, restée longtemps confuse, a été établie en 1911 par G. v. Arthaber, dans son mémoire sur le Trias d'Albanie. Le savant autrichien a précisé les définitions d'un grand nombre de genres d'Ammonoïdés triasiques et puissamment contribué à ordonner leur phylogénie. Il divise les Ammonites triasiques en deux grands groupes, *Macrodoma* et *Microdoma*, qu'il répartit en un certain nombre de tribus *(Stamm)*, de familles et de sous-familles. Cette classification, claire et bien ordonnée, a fait l'objet de nombreuses critiques de la part de J. P. Smith qui, en 1932 (1), en a proposé une autre tenant compte des progrès réalisés depuis la publication de v. Arthaber.

La classification de J. P. Smith est étayée par des arguments que v. Arthaber

(1) SMITH (J. P.), Lower Triassic Ammonoids of North America (*Un. St. Departm. of the Int. Geol. Surv.*, Prof. pap. 167, p. 20-39, 1932).

n'a pas donnés (1). Il en modifie très sensiblement les conceptions, réduit les « Stamm » à deux seulement, *Gephyroceratea* et *Gastrioceratea*, qu'il divise en «superfamilles » et « familles », et indique la succession des formes au Dévonien, au Carbonifère, au Permien et au Trias inférieur. La valeur systématique, qu'il accorde au développement de la ligne cloisonnaire et à la forme des premiers tours, est mise en relief par d'innombrables photographies et dessins aux différents degrés d'évolution des Ammonites décrites.

N. Arabu a proposé dernièrement une nouvelle classification des Ammonites du Trias (2). Malgré tout l'intérêt que j'ai pris à l'étudier, elle m'a paru encore trop sommaire pour pouvoir être substituée d'emblée aux précédentes. Je me rallie donc, au moins provisoirement, à celle de J. P. Smith, qui me paraît tenir le mieux compte de l'état actuel de nos connaissances sur les Ammonites du Trias.

Enfin, j'ai utilisé, dans la mesure du possible, c'est-à-dire pour les séries de formes les plus complètes et pouvant être rapportées à une même espèce, les résultats des études récentes de Brinkmann, v. Bubnoff et F. A. H. W. de Marez Oyens, etc., sur les Ammonites. Les tableaux de mesures et proportions que j'ai établis ne seront pas publiés ; mais je puis dire qu'ils m'ont été bien utiles pour limiter le nombre des espèces, en discerner les variations et me donner la conviction, qu'en ce qui concerne les *Flemingites* et les *Aspidites*, beaucoup de formes, décrites sous des noms spécifiques différents, doivent être considérées comme de simples variations individuelles.

J'ai créé, de mon côté, quelques espèces nouvelles basées sur des particularités de forme ou de lignes cloisonnaires. Certaines doivent être considérées comme provisoires et devront, ultérieurement, à l'aide de matériaux plus nombreux, être rapportées à des espèces anciennes, ou rapprochées des formes nouvelles décrites ici même.

(1) G. v. Arthaber avait annoncé, en 1911, la publication, sous le nom de « Systematik der Ammoniten der Trias », d'une discussion justifiant sa classification (Albanien, p. 180). Il m'écrit y avoir renoncé et se rallier, pour le moment, à celle de J. P. Smith dont il a publié tout récemment une très intéressante étude (*N. Jahrb. f. Min.*, 1933, p. 598-610).

(2) Arabu (N.), Essai d'une nouvelle classification des Ammonoïdés triasiques; vues générales sur leurs origines (*Bull. Soc. géol. de France*, 5e série, t. II, 1932, p. 237-274).

BIBLIOGRAPHIE DU TRIAS MALGACHE

ARTHABER (G. v.), Die Trias von Albanien (*Beitr. z. Geol. u. Pal. Œsterreich-Ung. u. d. Or.*, Band XXIV, p. 169-277, 1911).

BARRABÉ (L.), Contribution à l'étude stratigraphique et pétrographique de la partie médiane du Pays Sakalave (Madagascar) (*Mém. Soc. Géol. de France*, nouv. série, t. V, fasc. 3-4, Paris, 1929, p. 46-77).

BERTRAND (L.), Sur les terrains permiens et triasiques de l'Ouest de Madagascar (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CLXXVII, 1923, p. 1311).

BESAIRIE (H.), Sur les formations sédimentaires anciennes du Sud-Ouest de Madagascar (*C. R. somm. Soc. Géol. de France*, 21 février 1907).

BESAIRIE (H.), Les formations du Karroo à Madagascar (*XV^e International Congress of Geology*, South Africa, 1929, vol. II, of the Compte rendu, p. 115-119).

BESAIRIE (H.), Recherches géologiques à Madagascar. Contribution à l'étude des ressources minérales. Basuyau, Toulouse, 1930.

BESAIRIE (H.), Sur le Permo-Trias marin du Nord de Madagascar et l'âge du Karroo (*Bull. Soc. Géol. de France, C. R. somm.*, n° 10, p. 131-133, 23 mai 1932).

BOULE (M.), Sur la Géologie des terrains sédimentaires à Madagascar (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. XXVII, 1899, p. 124).

BOULE (M.), La Géologie et la Paléontologie de Madagascar dans l'état actuel de nos connaissances (*C. R. VIII^e Congrès géologique international*, Paris, 1900, p. 637-688, 1 carte).

BOULE (M.), Découverte de la houille à Madagascar par le Capitaine Colcanap (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CXLVII, 1908, p. 818-819).

BOULE (M.), Sur le Permien de Madagascar (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4e série, t. X, 1910, p. 314-315).

COLLIGNON (M.), Le Trias inférieur marin de Madagascar et sa faune de Céphalopodes (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CXCVII, 1933, p. 993-995).

COTTREAU (J.), Nouveau gisement de Trias marin à Madagascar (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4e série, t. XXIV, 1924, p. 123-124).

DIENER (C.), Ammoniten aus der Untertrias von Madagaskar (*Stz. k. Ak. d. Wiss.*, Band CXXIII, t. VI, Abt. 1, 1914, p. 911-922).

DOUVILLÉ (H.), Sur une coupe de Madagascar dressée par M. Villiaume (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. XXVII, 1899, p. 385-394, 1 fig.).

DOUVILLÉ (H.), Sur le terrain jurassique de Madagascar (*C. R. du VIII^e Congrès Géol. Intern. de 1900*, Paris, 1901, p. 429-438).

DOUVILLÉ (H.), Sur la découverte du Trias marin à Madagascar (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4e série, t. X, 1910, p. 124-134).

DOUVILLÉ (H.), Les explorations géologiques de M. Perrier de la Bathie à Madagascar (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CLIII, 1911, p. 414, et *B. E. M.*, 1912, p. 85).

FOURNIER (E.), Sur les nodules (septaria) à Ammonites triasiques de Madagascar et sur le développement des Ammonoïdés (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CL, 1910, p. 1560-1562).

LEMOINE (P.), Études géologiques dans le Nord de Madagascar. Contribution à l'étude géologique de l'océan Indien, Paris, Hermann, 1906.

LEMOINE (P.), Les variations de faciès dans les terrains sédimentaires de Madagascar (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4e série, t. VII, 1907, p. 30-41).

LEMOINE (P.), Handbuch der regionalen Geologie (publiée sous la direction de G. Steinmann), Heidelberg, 1911, t. VII, 4.

MERLE (A.), Note sur les Poissons fossiles de la région de l'Andavakoera (Nord de Madagascar) (*Bull. Acad. Malg.*, t. VI, 1908, p. 13-14, pl. IV-V).

MERLE (A.) et FOURNIER (E.), Sur le Trias marin du Nord de Madagascar (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CL, 1910, p. 1560-1564).

MERLE (A.) et FOURNIER (E.), Sur le Trias marin du Nord de Madagascar (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4e série, t. X, 1910, p. 660-664).

PERRIER DE LA BATHIE (H.), Note sur la vallée permo-triasique et le contact des terrains métamorphiques et des terrains sédimentaires dans l'Ouest de Madagascar (*Bull. Écon. Mad.*, t. X, 1910, p. 197-235, cartes et coupes).

PIVETEAU (J.), Paléontologie de Madagascar. — XIII. Amphibiens et Reptiles permiens (*Annales de Paléontologie*, t. XIII, 1926).

PIVETEAU (J.), Sur un type nouveau de Poisson fossile provenant du Nord de Madagascar (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CLXXXIX, 1929).

PIVETEAU (J.), Particularités structurales d'un type nouveau de Poisson fossile des formations permo-triasiques du Nord de Madagascar (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CXCI, 1930).

PIVETEAU (J.), Contribution à l'étude des Poissons ganoïdes fossiles : la famille des Catoptéridés (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CXCI, 1930).

PIVETEAU (J.), Sur la distribution des Poissons Téléostomes en grands groupes naturels (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CXCI, 1930).

PRIEM (F.), Paléontologie de Madagascar. — XII. Les Poissons fossiles (*Annales de Paléontologie*, vol. XIII, 1924).

VAILLANT-COUTURIER-TREAT (I.), Note sur le Permien marin de Madagascar (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CLXXXII, 1926, p. 1165-1167).

VAILLANT-COUTURIER-TREAT (I.), Paléontologie de Madagascar. — XIX. Le Permo-Trias marin (*Ann. de Paléontologie*, t. XXII, 1933).

SMITH WOODWARD, On some Permo-carboniferous Fishes of Madagascar (*Ann. and Mag. of nat. hist.*, VIII, 1910, p. 1-6, pl. I).

ZEILLER (R.), Sur une flore triasique découverte à Madagascar par M. Perrier de la Bathie (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CLIII, 1911, p. 231-234, et *B. E. M.*, 1912, p. 85).

DEUXIÈME PARTIE

DESCRIPTION DES ESPÈCES

NAUTILIDÉS

Genre ORTHOCERAS Breyn (auctorum).

ORTHOCERAS cf. DUBIUM v. Hauer.

Pl. I, fig. 2.

O. dubium v. Hauer Diener, Fossilium Catalogus, Cephalopoda triadica, p. 340.

Le genre *Orthoceras* est représenté par un exemplaire unique, fragmentaire, comprenant une seule loge et la chambre d'habitation. Le test n'existe que par places.

Dimensions en millimètres :

Longueur	0,066
Plus grand diamètre	0,0175
Plus petit diamètre	0,013

Comme l'ornementation de cet Orthocère n'est pas conservée, il n'est pas possible de parvenir à une détermination exacte. L'angle apical de 4° et la grandeur de la loge conservée nous permettent seulement de placer notre échantillon au voisinage de *O. dubium* v. Hauer.

Genre NAUTILUS Linné, 1758.

Sous-genre *Menuthionautilus* nov. subgen.

MENUTHIONAUTILUS KIESLINGERI nov. sp.

Pl. I, fig. 1, 1 *a*.

Les Nautiles de Barabanja présentent un intérêt exceptionnel en raison de l'existence, chez tous les exemplaires qui me sont parvenus, d'un caractère unique chez les Nautiles du Trias, et très probablement unique aussi chez les Nautiles mésozoïques : leur siphon, au lieu d'être interne, est externe, c'est-à-dire ventral, comme chez les Ammonites.

Dimensions en millimètres :	I	II	III
Diamètre maximum	0,140	0,134	0,076
Hauteur du dernier tour	0,083	0,081	0,045
Épaisseur maximum	0,060	0,056	0,035
Largeur de la région ventrale	0,030	0,028	0,016
Diamètre de l'ombilic	0,018	0,016	0,008

Forme élancée, fortement involute, très voisine, d'après A. Kieslinger, de *Nautilus pompilius* L., vivant aujourd'hui dans les mers les plus chaudes.

Jusqu'au diamètre de 0,080, les tours sont largement convexes et leur plus

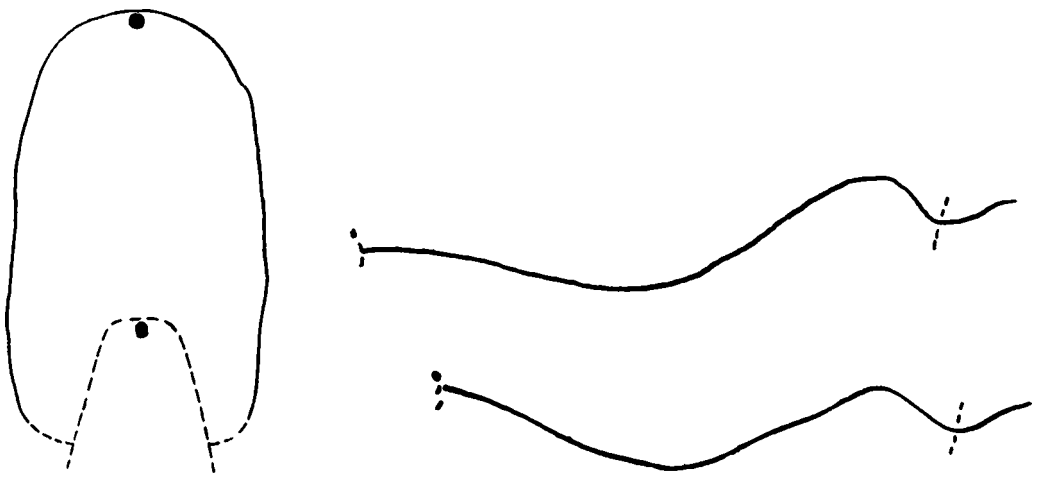


Fig. 4. — *Menuthionautilus Kieslingeri*, nov. sp.
A gauche, section montrant la position ventrale du siphon. × 3/4.
A droite, ligne suturale. Gr. nat.

grande épaisseur réside approximativement au tiers de leur hauteur. Mais, au-dessus de ce diamètre, les flancs s'abaissent de plus en plus, deviennent plats, et même légèrement concaves dans leur tiers supérieur. La région externe, également convexe au début, s'aplatit de plus en plus, sans cependant qu'apparaissent des carènes nettement marquées. Mur ombilical vertical, vraisemblablement obturé par un callus. Siphon ventral à tous les stades de croissance ; chez deux exemplaires attaqués par l'érosion, une gouttière externe marque son emplacement ; chez les autres, il est nettement visible tout contre la paroi ventrale, partout où des fractures du test ont permis de l'observer : il apparaît alors sous forme d'un tube cylindrique d'un millimètre environ de diamètre.

Les cloisons décrivent sur les flancs un sinus très plat, que l'on peut à peine considérer comme un lobe latéral. Par contre, la région externe présente un lobe externe arrondi très net.

Rapports et différences. — Si l'on fait abstraction de la position externe du siphon, qui est la caractéristique du genre, *Menuthionautilus Kieslingeri* se

rapproche de plusieurs espèces du genre *Paranautilus* Mojs. (1), tant par sa forme que par le tracé de la cloison. On pourrait, par exemple, le comparer à *Paranautilus sundaicus* Welter (2).

Il possède également des analogies de forme avec *Grypoceras* Hyatt ; mais ce dernier genre s'en distingue par une cloison bien différente. Par contre, il n'a aucune analogie avec les formes germaniques (*Germanonautilus* Mojs.).

AMMONÉES

Gephyroceratea Arthaber 1911, *emend.* J. P. Smith 1932.
Prolecanitoidea J. P. Smith 1932.

Famille des **Xenodiscidæ** J. P. Smith 1932.

Genre OPHICERAS GRIESBACH 1880 emend. ARTH. 1911.
(= *Gyronites* WAAG. 1933)

Ammonite à tours peu embrassants, croissant lentement en hauteur, dégageant un ombilic en général large. Ornementation variable, comprenant aussi bien de faibles stries que des côtes épaisses, et même, parfois, de fines costales spirales rarement visibles. Il y a lieu, selon G. v. Arthaber et J. P. Smith, de rapporter à *Ophiceras* le genre *Gyronites* Waagen, qui n'en diffère pas.

OPHICERAS (GYRONITES) FREQUENS Waag.

Pl. I, fig. 3, 3 *a*, 4, 4 *a* ; Pl. II, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*, 2, 2 *a*.

1895. *Gyronites frequens* WAAGEN, Fossils from the Ceratite formation (*Mem. of the Geol. Surv. of India, Pal. Ind.*, Series XIII, Salt-Range fossils, vol. II, part. I, p. 292, pl. XXXVII, fig. 1-4).

Dimensions en millimètres :	I	II	III
	—	—	—
Diamètre total	0,050	0,059	0,066
Diamètre de l'ombilic	0,014	0,017	0,022
Hauteur du dernier tour	0,021	0,026	0,026
Épaisseur du dernier tour	0,011	0,013	0,014

Ammonite plate, à tours comprimés, croissant lentement en hauteur en recouvrant la moitié ou même seulement le tiers du précédent. Flancs parfois plats, parfois plus ou moins convexes, s'abaissant en pente douce vers la région externe,

(1) MOJSISOVICS (E. v.), Das Gebirge um Hallstatt. Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke ; Supplement (*Abhand. d. K. K. Geol. Reichsanstalt*, VI, 1902, p. 205).

(2) WELTER (O.), Die Obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor (*Pal. v. Timor*, I, 1914, p. 206, pl. XXXI, fig. 7-9). — KIESLINGER (A.), Die Nautiliden der mittleren and oberen Trias von Timor (*2e Nederl. Timor-expeditie* 1916, p. 55, fig. 1 ; p. 127, 1924).

qui est large et munie d'un méplat délimité par deux arêtes aiguës s'émoussant sur le parcours de la chambre d'habitation. Celle-ci s'étend au moins sur les 2/3 du dernier tour. Ombilic large et peu profond, se raccordant avec les flancs par une paroi oblique. La section a la forme d'une ellipse plus ou moins comprimée suivant les échantillons. Le test est lisse ; toutefois certains échantillons présentent une tendance à s'orner de côtes radiales basses et serrées, extrêmement effacées, visibles seulement sous une orientation convenable. Cloisons du type décrit par Waagen : il semble seulement que les lobes soient un peu plus denticulés.

J'ai réuni, sous la même appellation, deux groupes d'Ammonites, les unes de section aplatie, les autres de section elliptique; j'ai estimé, étant donnés les caractères constants fournis par l'enroulement des tours, les dimensions de l'ombilic, le méplat siphonal et la cloison, qu'il n'y avait pas lieu de les séparer.

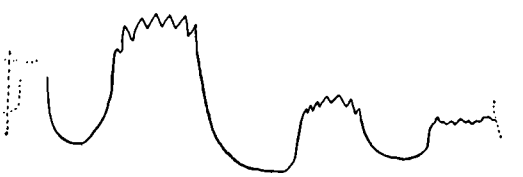


Fig. 5. — Cloison d'*Ophiceras (Gyronites) frequens* Waag. × 4.

Rapports et différences. — Les Ammonites que je rapporte à *Ophiceras (Gyronites) frequens* Waag. sont sinon identiques au type général de Waagen, du moins extrêmement voisines. Elles sont plus faiblement ombiliquées, mais Waagen a fait remarquer que les dimensions de l'ombilic étaient variables. Il a, d'autre part, insisté sur l'absence de paroi ombilicale : or, mes échantillons en sont pourvus ; mais je pense que ce point n'est que secondaire, étant données l'obliquité et la faible hauteur de leurs parois ombilicales. Tous les autres détails concordent d'ailleurs bien avec la description et les figures de Waagen.

Répartition géographique et stratigraphique. — *Ophiceras frequens* Waag. est très abondant dans les couches inférieures de la formation à Cératites de la Salt Range où ses représentants constituent souvent des bancs entiers.

Gisement. — Barabanja ; 6 exemplaires, dont 3 à section aplatie et 3 à section elliptique.

Genre VISHNUITES Diener, 1897.

Vishnuites, que Diener rapproche de *Xenaspis* Waagen, a été créé pour distinguer de ce dernier genre des Ammonites n'en différant que par la région ventrale tranchante (1). Tous les autres caractères (forme générale, ordonnance des tours, longueur de la chambre d'habitation) sont ceux de *Xenaspis*.

(1) Diener (C.), The Cephalopoda of the lower Trias (*Pal. Ind.*, Series XV. Himalayan Fossils, vol. II, part I, p. 83-88, 1897).

On ne connaît encore que peu de représentants du genre *Vishnuites* : *V. Pralambha* Diener (1) des couches à *Otoceras* de Shalshal Cliff et des couches à *Ophiceras* du Cachemire ; *V. discoidalis* Welter et *V. Welteri* Spath, des calcaires rouges à *Meekoceras* de Nifoekoko à Timor (2). Deux autres espèces, *V. Wordiei* Spath et *V. decipiens* Spath, des couches à *Ophiceras* du Cap Stosch (Groenland) (3), semblent former la transition entre *Ophiceras* et *Vishnuites s. str.*

VISHNUITES FOURNIERI nov. sp.

Pl. II, fig. 3, 3 *a*.

Dimensions en millimètres :	I (4)	II (5)	III	IV
Diamètre maximum	0,057	0,090	0,120	0,139
Diamètre de l'ombilic	0,019	0,023	0,038	0,045
Hauteur du dernier tour	0,023	0,039	0,049	0,047
Épaisseur du dernier tour	0,008	?	?	0,026

Les exemplaires dont je dispose sont malheureusement très abîmés par les agents atmosphériques.

Ammonite discoïdale, très plate, à tours croissant en épaisseur avec une extrême lenteur (la hauteur du dernier tour se maintient presque uniforme tout au long du développement de celui-ci), très peu embrassants, ne recouvrant que le tiers tout au plus du tour précédent.

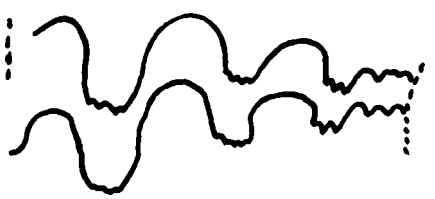


Fig. 6. — Cloisons de *Vishnuites Fournieri* nov. sp. Gr. nat.

Flancs légèrement convexes ; section ogivale ; l'épaisseur maximum est située au tiers interne des flancs, qui s'abaissent lentement, d'une part vers la région externe tranchante et, d'autre part, vers la région ombilicale déprimée. L'ombilic est large et ne semble pas être bordé par une paroi ombilicale ; un exemplaire, très usé, surtout sur les tours internes, pourrait faire croire à l'existence de cette paroi qui, en tous cas, serait extrêmement faible.

La chambre d'habitation s'étend au moins sur plus d'un demi-tour. Ornementation nulle. Cloisons : lobe siphonal peu profond, difficilement observable ; premier lobe latéral profond, arrondi, à 4-6 denticulations environ ; deuxième lobe latéral de même forme, mais court. Éléments auxiliaires comportant un petit

(1) DIENER (C.), The Cephalopoda of the lower Trias, p. 88, pl. VII, fig. 4-5 et Triassic Faunæ of Kashmir (*Pal. Ind.*, N. series, vol. V, n° 1, p. 21, pl. III, fig. 4, 1903).

(2) WELTER (O.), Die Ammoniten der unteren Trias von Timor (*Pal. v. Timor*, XIX, p. 138, pl. CLXVII, fig. 1-2). — SPATH (L. F.), The Eotriassic Invertebrate Fauna of East Greenland, p. 30, 1930.

(3) SPATH (L. F.), The Eotriassic Invertebrate Fauna of East Greenland (*Sœrt. of Medd. om Groenland*, t. XXXIII, p. 31, pl. II, fig. 11 *a-b*, pl. III, fig. 2 *a-b*, Copenhague, 1930).

(4) Dimensions de *V. Pralambha* Diener.

(5) Dimensions de *V. discoidalis* Welter.

lobe trifourchu, suivi d'une petite selle bien individualisée, puis d'une série de lobules et de sellettes.

Rapports et différences. — *V. Fournieri* nov. sp. se distingue nettement des rares autres espèces du genre.

V. Pralambha Diener a des tours trois fois plus hauts que larges, tandis qu'ici le dernier tour l'est à peine deux fois. Les éléments auxiliaires de la cloison ne montrent pas la régularité du dessin de ceux de *V. Fournieri* ; ils se rapprochent plus à cet égard d'*Ophiceras*, tandis que notre espèce aurait plutôt une cloison rappelant celle de certains *Aspidites*. *V. Fournieri* apparaît donc comme un terme plus évolué du genre, ce qui concorde avec le caractère général de la faune étudiée, sans éléments des couches à *Otoceras* ou *Ophiceras* de l'Inde.

V. discoidalis Welter, aux tours beaucoup plus embrassants, a un ombilic plus étroit. Sa cloison comporte des lobes étranglés, profonds ; mais la série auxiliaire présente un développement très voisin de celle de *V. Fournieri*.

Les autres espèces de *Vishnuites*, en particulier celles de Spath, diffèrent notablement par la région externe subaiguë ou même légèrement arrondie.

Gisement. — Région de Barabanja, Fournier, 1910. Collections de la Faculté des Sciences de l'Université de Besançon. Deux exemplaires.

Genre FLEMINGITES Waagen, 1893.

Le genre *Flemingites* Waagen a été créé pour des Ammonites des dépôts triasiques de la Salt Range, caractérisées par une forme discoïdale plate, des tours peu embrassants, un ombilic large ; elles sont remarquables par leur ornementation comprenant des côtes radiales et surtout une « striation concentrique » analogue à celle du genre *Sturia*. La cloison comporte un lobe externe large, deux lobes latéraux bien développés et des éléments auxiliaires. Waagen a distingué, pour les *Flemingites* qu'il a décrits, un certain nombre de groupes assez artificiels.

Le genre *Flemingites* est très caractéristique du Trias inférieur de l'Himalaya (couches à *Durgaites Dieneri* Mojs.), de la Salt Range (couches à *Stachella* et à *Hedenstrœmia* ; grès à Cératites) et de Timor (couches à *Ophiceras crassecostatum* Welt. et à *Owenites egrediens* Welt.). Il est représenté dans les couches de même âge de l'Idaho et absolument inconnu dans le reste du monde (1). A Madagascar, ce genre n'était connu jusqu'ici que par quelques échantillons cités par H. Douvillé (*Flemingites* sp. ?), J. Cottreau (*F. compressus* Waag.) et H. Besairie (*F.* cf. *radiatus* Waag.).

Les *Flemingites* dont je dispose présentent un intérêt considérable en raison

(1) Il faut signaler cependant que L. F. Spath a cité en 1921 un *Flemingites* sp.? indet. du Trias inférieur du Spitzberg (Svalbard) (*Geol. Mag.*, vol. LVIII, p. 298. On Ammonites from Spitzbergen).

de leur nombre élevé, qui m'a permis de distinguer des espèces basées sur des séries parfois assez longues et d'en étudier les transformations et variations.

En effet, le nombre des *Flemingites* connus, par rapport au nombre d'espèces créées, est extrêmement peu considérable : le *Fossilium Catalogus* de Diener énumère 20 espèces de *Flemingites*, auxquelles il convient d'ajouter 6 espèces nouvelles de Welter du Trias inférieur de Timor, au total 26 espèces, dont 21 bien définies, pour lesquelles les différents auteurs n'ont eu à leur disposition que 77 échantillons, souvent fragmentaires.

Avec 80 exemplaires de *Flemingites* (dont une vingtaine seulement n'ont pu être déterminés), le gisement de Barabanja s'avère comme étant d'une richesse inégalée en Ammonites de ce genre. Leur état de conservation n'est pas toujours excellent ; il y a peu d'échantillons complets ; beaucoup sont cassés suivant un diamètre, circonstance qui m'a permis l'étude des sections, et il y a beaucoup de fragments isolés ; enfin les tours les plus internes ne sont que rarement accessibles.

FLEMINGITES COMPRESSUS Waagen.

Pl. III, fig. 1, 1 *a*.

1895. *Flemingites compressus* WAAGEN, *op. cit.*, p. 202, pl. XV, fig. 1 ; pl. XVI, fig. 1.
1924. *Flemingites compressus* COTTREAU, *op. cit.*, p. 214.

Dimensions en millimètres :	I	W 2 (1)
	—	—
Diamètre total	0,207	0,222
Diamètre de l'ombilic	0,072	0,089
Hauteur du dernier tour	0,075	0,076
Épaisseur du dernier tour	0,043	0,045

Waagen a décrit, sous ce nom, un *Flemingites* de très forte taille, plat, largement ombiliqué, dont les tours se recouvrent d'un sixième environ; de section très régulièrement ovale allongée, ornée sur la chambre d'habitation; de fortes côtes nombreuses et serrées, légèrement convexes vers l'avant, auxquelles viennent s'ajouter, vers la bouche, d'abondantes petites côtes fines intercalaires.

Sur la base de cette description et des figures de Waagen, je pense pouvoir rapporter à cette espèce un gros exemplaire et quelques fragments de diverses tailles dont l'un est particulièrement caractéristique. Le tableau des mesures montre qu'ils sont en général bien conformes au type de Waagen connu seulement par deux fragments. L'ornementation spirale, assez grossière et moins serrée vers le milieu des flancs, correspond également bien avec ce qu'en dit Waagen. Je n'ai pu déceler les cloisons sur aucun des exemplaires rapportés à cette espèce.

Répartition géographique et stratigraphique. — Cette belle espèce n'a

(1) Type de Waagen.

été rencontrée jusqu'ici qu'à l'état de fragments plus ou moins considérables, à Koofri dans la Salt Range, à la partie supérieure des Grès à Cératites. J. Cottreau l'avait, en outre, déjà signalée à Barabanja.

Gisement. — Barabanja : 8 exemplaires, dont 2 douteux.

Flemingites pulcher Welter.

Pl. IV, fig. 1, 2, 2 *a*.

1922. *Flemingites pulcher* Welter, Die Ammoniten der unteren Trias von Timor (*Pal. von Timor*, Lief. XIX, p. 114, pl. CLXII, fig. 3-4 ; pl. CLXIII, fig. 1-2).

Dimensions en millimètres :	I	II	III	V	VI	W 2 (1)
Diamètre total	0,094	0,117	0,134	0,140	0,145	0,128
Diamètre de l'ombilic	0,026	0,034	0,040	0,044	0,044	0,037
Hauteur du dernier tour	0,042	0,050	0,055	0,055	0,059	0,055
Épaisseur du dernier tour	0,025	0,032	0,033	0,040	0,035	0,034

Welter a décrit, en 1922, un *Flemingites*, du Trias inférieur de Timor, qu'il considère comme une espèce isolée, sans rapports avec les autres *Flemingites* connus jusque-là. Ses caractéristiques sont : des tours hauts et minces, une involution assez grande et telle que le tour supérieur embrasse presque à moitié le tour précédent, des côtes épaisses, surtout aux tours internes où elles prennent l'aspect de bourrelets. Sur trois échantillons, il y aurait deux formes représentatives de l'espèce, une plus mince, une plus renflée.

Je rapporte à *F. pulcher* toute une série de *Flemingites* dont les individus les plus petits concordent parfaitement avec les données de Welter (les deux échantillons dont il donne les mesures avaient respectivement 0,089 et 0,128 de diamètre), mais dont les plus gros s'écartent légèrement, au fur et à mesure de leur croissance. L'exemplaire le plus petit a 0,094 de diamètre, il se compare sans difficulté à l'exemplaire de Welter de 0,089. Il a aussi des tours très embrassants, moins toutefois que le type polynésien ; la hauteur du dernier tour est considérable (45 p. 100 chez les deux exemplaires) ; l'épaisseur est faible (26 p. 100 contre 28 p. 100) ; l'ombilic est étroit (28 p. 100 chez les deux exemplaires). Les côtes des tours internes, mal conservées, se prêtent peu à une comparaison, celles du dernier tour sont semblables et s'atténuent sur la chambre d'habitation. Les cloisons sont identiques. L'exemplaire suivant (diamètre = 0,117) est encore bien voisin des deux types de Welter.

A partir du diamètre de 0,140, on constate une variation dans les proportions relatives des Ammonites de cette série : la hauteur du dernier tour tend à dimi-

(1) Dimensions de l'un des échantillons de O. Welter.

nuer ; l'ombilic s'accroit insensiblement, et l'épaisseur des tours reste à peu près constante. Mais les caractères principaux, signalés par Welter, subsistent sensiblement : l'involution est toujours assez considérable, se tenant au voisinage de 1/3, souvent au-dessus, rarement au-dessous ; les tours restent hauts et relativement minces ; l'ornementation de côtes, en bourrelets sur les tours internes et mousses sur le dernier tour, se maintient uniformément. Enfin la cloison garde son allure générale. Le méplat à arêtes mousses, signalé par Welter, est bien visible sur les tours internes de plusieurs échantillons. Je me crois donc autorisé à ranger toutes ces Ammonites dans la même série évolutive et à leur donner le nom de l'espèce de Welter. L'échantillon n° V, un peu plus épais que les autres, correspondrait à la forme renflée de Welter : il n'y aurait là qu'une simple variation individuelle.

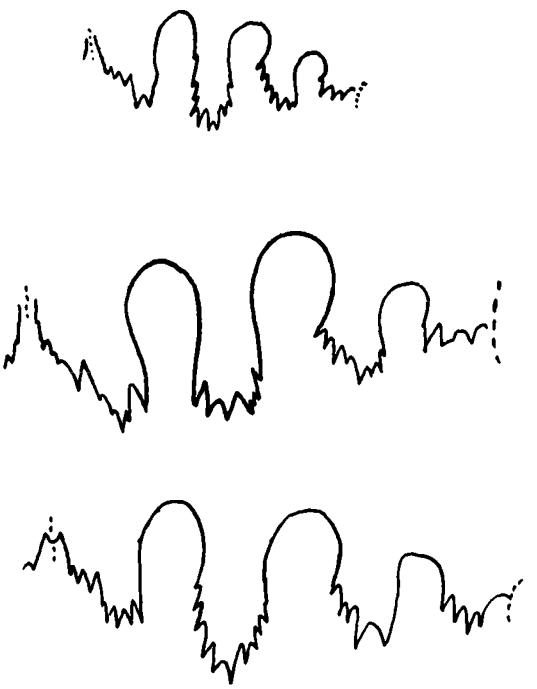


Fig. 7. — Cloisons de *Flemingites pulcher* Welt. (Exemplaires n^{os} I, VI, IX.) Gr. nat.

Répartition géographique et stratigraphique. — *F. pulcher* a été recueilli par Welter dans les calcaires rouges à *Ophiceras crassecostatum* de Lidak (Timor). Il n'a jamais été signalé ailleurs.

Gisement. — Barabanja : 9 exemplaires.

FLEMINGITES RADIATUS Waagen.

Pl. V, fig. 2, 3.

1895. *Flemingites radiatus* WAAGEN, *op. cit.*, p. 197, pl. XI, fig. 1.

Dimensions en millimètres :	I	II	W 1 (1)	W 2 (1)
Diamètre total	0,057	0,108	0,072	0,083
Diamètre de l'ombilic	0,017	0,032	0,026	0,029
Hauteur du dernier tour	0,024	0,042	0,029	0,032
Épaisseur du dernier tour	0,015	0,022	0,012	0,015

Je rapporte à *F. radiatus* Waag. trois échantillons de Barabanja caractérisés par leur aplatissement, leurs flancs parallèles, leur région ventrale arrondie et leur ombilic relativement étroit.

(1) Mesures des exemplaires de Waagen.

Ammonite plate, à tours peu embrassants (involution : 1/5 à 1/6), de section presque rectangulaire beaucoup plus haute que large (environ deux fois), à région ventrale arrondie. L'épaisseur maximum du tour est située au tiers interne des flancs. Ceux-ci, presque plats sur une parti de leur parcours, s'abaissent insensiblement vers la région ventrale et, brusquement, vers l'ombilic, au-dessus duquel ils forment une paroi à pic. Ombilic profond et relativement étroit. L'ornementation comprend : *a.* des côtes, presque effacées sur deux échantillons, plus saillantes sur l'autre, au nombre d'une quinzaine environ par tour et allant du voisinage de l'ombilic à celui de la région ventrale ; *b.* des costules longitudinales très fines et atténuées sur presque tout leur pourtour.

Cloison : lobe siphonal massif, divisé en deux parties triangulaires par une étroite selle siphonale. Premier et deuxième lobes arrondis et abondamment dentelés ; lobe auxiliaire médiocre, présentant 3 ou 4 indentations. Selles arrondies ; la deuxième est la plus haute.

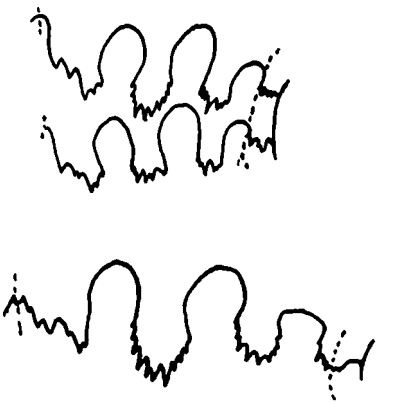


Fig. 8. — Cloisons de *Flemingites radiatus* Waag. (Exemplaires nos I et II.) Gr. nat.

Rapports et différences. — Avec *F. radiatus* Waag., mes exemplaires ont en commun : l'aplatissement du test et les flancs presque parallèles, la section subrectangulaire, arrondie seulement aux angles, l'ornementation de côtes radiales et de costules longitudinales ; en outre, les dimensions relatives des deux échantillons de Waagen et des miens se correspondent presque complètement. Les seules différences portent sur les proportions de l'ombilic, plus étroit chez l'un de mes exemplaires, et dans le tracé de la cloison qui comporte, ici, un lobe siphonal différent. Mais ces différences sont secondaires et je n'hésite pas à assimiler mes échantillons à l'espèce de Waagen. Je montrerai plus loin que *F. radiatus* doit probablement être considéré comme le jeune de *F. Flemingi* de Kon.

Répartition géographique et stratigraphique. — Les deux exemplaires de Waagen ont été trouvés à Nanga (Salt Range), vers le milieu de la formation à Cératites, dans les couches à *Stachella.*

Flemingites Flemingi de Koninck var. madagascariensis nov. var.

Pl. V, fig. 1.

1863. *Ceratites Flemingianus* de Koninck, Description of some fossils from India... (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, XIX, p. 10, pl. VII, fig. 1).
1863. *Ceratites Flemingianus* de Koninck, Fossiles paléozoïques de l'Inde, p. 12, pl. VII, fig. 1.
1895. *Flemingites Flemingianus* Waagen, *op. cit.*, p. 199, pl. XII, XIII, XIV.

1905. *Flemingites Flemingianus* FRECH, Leth. mes. I. Die Asiatische Trias, pl. XXVI, fig. 1.

Dimensions en millimètres :	III	IV	V	W 1 (1)	W 2 (1)
	—	—	—	—	—
Diamètre total.....	0,147	0,162	0,190	0,188	0,253
Diamètre de l'ombilic.....	0,060	0,067	0,077	0,077	0,122
Hauteur du dernier tour.....	0,048	0,054	0,061	0,063	0,075
Épaisseur du dernier tour.....	0,039	0,032	0,049	0,047	0,064

Ammonite de grande taille, caractérisée par les variations de la section et par l'allure des côtes qui, sur le dernier tour, deviennent extraordinairement saillantes au-dessus de la surface intercostale déprimée.

Je ne dispose malheureusement que d'exemplaires incomplets, mais qui permettent cependant de suivre assez bien les variations des différents individus. Les tours les plus internes manquent toujours : il ne reste, en général, que les deux derniers tours. Le premier de ceux-ci, qui devait être le cinquième ou le sixième, est à flancs plats et parallèles, ornés de côtes radiales basses et espacées, à région siphonale légèrement arrondie. Un fragment isolé serait identifié à coup sûr avec *F. radiatus* Waag., qui, d'ailleurs, en représente peut-être les tours internes. Mais le tour suivant est bien différent ; assez plat au début, il se renfle progressivement jusqu'à devenir ovalaire et de section presque aussi large que celle de *F. Flemingi* de Kon. En même temps, les côtes s'accroissent, et, tout en restant minces, prennent une force non encore signalée chez *Flemingites* ; l'avant-dernière côte de l'exemplaire figuré, entièrement cloisonné, donc incomplet d'au moins un tour, surplombe de plus d'un centimètre l'espace intercostal, qui est lui-même de deux à quatre fois plus large que l'épaisseur de la côte. Le dernier tour est à peine embrassant, ne recouvrant que 1/6 à 1/7 du tour précédent ; son épaisseur maximum est à peu près au milieu des flancs. Ceux-ci se relient, sur la région ventrale, par un méplat large à bords arrondis et s'abaissent brusquement vers l'ombilic, dont le bord est incliné à 45° environ. Ombilic relativement profond, vraisemblablement égal ou un peu supérieur au tiers du diamètre de la coquille.

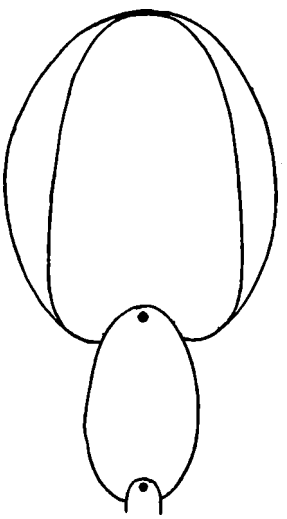


Fig. 9. — *Flemingites Flemingi* de Kon. var. *madagascariensis* nov. var. (Section de l'exemplaire, n° 5.) × 3/4.

L'ornementation spirale comporte des costules identiques, assez uniformément espacées sur les deux tours, fines sur le tour interne, plus grossières sur le tour externe. La cloison comprend un lobe siphonal large, divisé en deux parties triangulaires par une sellette siphonale. Chacune des moitiés comprend deux groupes de denticulations séparés par une sellette aiguë ; le groupe externe, étiré en

(1) Dimensions des exemplaires de Waagen.

hauteur, comprend deux denticulations, dont une très forte; le groupe interne a trois fortes denticulations et d'autres plus petites, latérales. Premier lobe latéral profond à 6-8 denticulations ; deuxième lobe latéral déjà réduit, irrégulier ; le lobe auxiliaire, sur la paroi ombilicale, est très réduit et comprend trois fortes denticulations principales. Selles arrondies ; la première est relativement basse, la seconde est de beaucoup la plus importante.

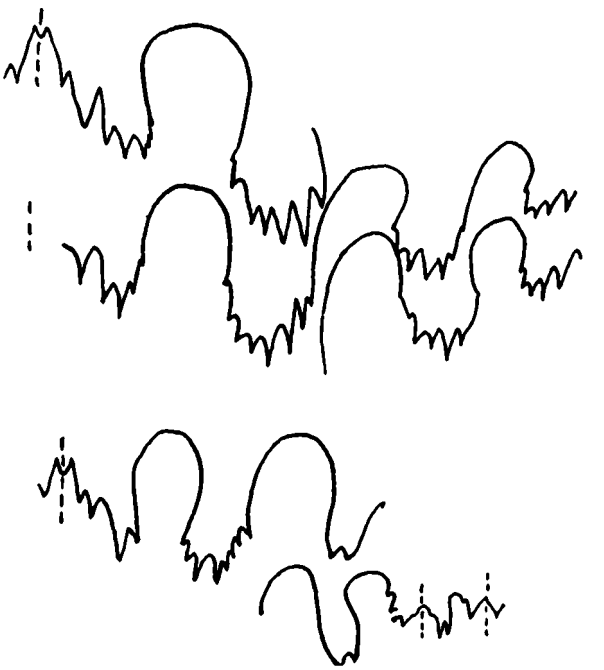


Fig. 10. — Cloisons de *Flemingites Flemingi* de Kon. var. *madagascariensis* nov. var. (Exemplaires IV et I.) Gr. nat.

Rapports et différences. — J'ai signalé l'analogie que présentait le tour interne de ce *F. Flemingi* avec *F. radiatus*. Waagen a d'ailleurs observé les différences de section des tours successifs de son *F. Flemingi* ; mais il n'en a tiré aucune conclusion. Chez ses exemplaires, la hauteur du tour interne égalait 1 fois 1/3 son épaisseur, et celle du tour externe 1 fois 1/5. Sur celui de mes exemplaires où j'ai pu le mieux observer la différence, la hauteur du tour interne est égale à 1 fois 3/4 son épaisseur, et celle du tour externe à 1 fois 1/5. Il y aurait donc, à ce point de vue, une analogie assez grande entre les exemplaires de la Salt Range et ceux de Madagascar.

Les différences principales qui subsistent ont trait aux côtes et à la cloison. Chez *F. Flemingi* Waag., les côtes, d'abord basses et arrondies sur les tours internes, se rétrécissent et se renforcent, tout en devenant légèrement falciformes et de distribution irrégulière. Mais, nulle part, elles ne deviennent aussi saillantes que celles des exemplaires malgaches, lesquelles, en outre, restent droites. La cloison des exemplaires de la Salt Range présente une première selle latérale beaucoup plus basse que la seconde, tandis que, chez mon exemplaire n° IV, c'est le contraire qui se produit. En outre, le deuxième lobe latéral peut n'avoir que deux denticulations. Cette particularité se retrouve amorcée sur l'un de mes échantillons où deux denticulations du deuxième lobe latéral sont prépondérantes. Ces différences ne me semblent pas suffisantes pour créer une espèce nouvelle : je considère mes exemplaires comme une simple variété de *F. Flemingi*, dont le caractère principal me paraît être la forme arrondie du dernier tour observable. Étant donnée l'allure des tours internes, j'estime pourtant qu'il sera possible,

au moyen d'une série d'échantillons complets, de démontrer l'identité de *F. Flemingi* et de *F. radiatus*; car ce dernier, dont Waagen ne connaissait que deux exemplaires de 0,072 et 0,082 de diamètre, pourrait bien n'être que le jeune de *F. Flemingi*, aux dimensions très supérieures. En effet, les mesures prises sur les divers échantillons qui me sont parvenus, et leur comparaison avec celles que Waagen a fournies, montrent que *F. radiatus* et *F. Flemingi* (tours internes) sont identiques, en admettant simplement que la hauteur du tour de ces deux « espèces » varie en plus ou en moins, et dans une proportion assez faible, autour du double de l'épaisseur, ce qui rentre absolument dans le cadre des variations individuelles. Ainsi *F. Flemingi* passerait, au cours de son existence, par divers stades dont l'un serait le stade « *radiatus* », un autre le stade « *Flemingi* ». Waagen a pourtant fait observer que ses deux échantillons de *F. radiatus*, qui comportaient une partie de la chambre d'habitation, semblaient être parvenus au terme de leur croissance.

Gisement. — Barabanja : 6 exemplaires, tous fragmentaires.

FLEMINGITES GRIESBACHI v. Krafft.

Pl. IV, fig. 3, 3 *a*; Pl. V, fig. 4; Pl. VI, fig. 1, 1 *a*, 2.

1909. *Flemingites Griesbachi* v. KRAFFT *in* v. KRAFFT and DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*Mem. Geol. Surv. of India, Pal. ind.*, series XV, vol. VI, n° 1, p. 109, pl. XXII, fig. 1 ; pl. XXIII, fig. 1 ; pl. XX, fig. 2-5).

Dimensions en millimètres :	I	III	V	VI
	—	—	—	—
Diamètre total	0,055	0,061	0,080	0,084
Diamètre de l'ombilic	0,016	0,015	0,022	0,026
Hauteur du dernier tour	0,021	0,027	0,033	0,033
Épaisseur du dernier tour	0,013	0,014	0,022	0,019

VII	VIII	IX	XI	XII	XIII
—	—	—	—	—	—
0,091	0,105	0,114	0,148	0,166	0,170
0,027	0,033	0,039	0,052	0,061	0,064
0,037	0,041	0,043	0,055	0,058	0,057
0,021	0,025	0,025	0,034	0,040	0,038

Cette espèce a été créée par v. Krafft pour des Ammonites provenant surtout des couches à *Hedenstræmia* de Muth (Spiti) et dont la diagnose générale s'établit ainsi : « Ammonite chez laquelle le recouvrement des tours semble décroître légèrement au cours de la croissance. Tours environ un peu moins de deux fois aussi hauts que larges. Région externe arrondie, mais séparée des flancs par une arête marginale mousse. Tours légèrement convexes, dont la plus grande épais-

seur est située un peu au-dessous du milieu de leur hauteur, et s'inclinant doucement vers l'ombilic. Paroi ombilicale basse et verticale. Ornementation composée de côtes radiales droites, s'estompant graduellement, à la fois du côté ombilical et du côté externe ; leur nombre est variable, mais assez voisin de 10 par tour ; il augmenterait avec la taille de la coquille. Ornementation spirale, sans caractères particuliers (en général très mal conservée sur les exemplaires de v. Krafft). Cloisons variables dans tous leurs éléments principaux. »

V. Krafft rapproche cette Ammonite de *F. trilobatus* Waagen (1), espèce de la Salt Range établie sur un unique fragment, et la croit assez proche de *F. Flemingi* de Kon. Il lui rapporte aussi une Ammonite dépourvue de son test et décrite par Diener sous le nom de *F. sp.* ind. ex aff. *trilobato* (2), des couches à *C. subrobustus* de Muth (Spiti), que Diener considérait comme bien voisine, sinon identique à *F. trilobatus* Waag.

J'ai toute une série de *Flemingites* de tailles très variables (diamètres compris entre 0,055 et 0,170) et un grand nombre de fragments (environ 30 échantillons) qui se rapportent indubitablement au type de v. Krafft par leurs caractères généraux et leur cloison. Ils offrent l'intérêt de présenter une série de variations qui m'incitent à faire rentrer dans le cadre de l'espèce de v. Krafft quelques autres *Flemingites* décrits sous diverses appellations spécifiques.

J'ai pu examiner ces Ammonites à différents stades de leur développement, d'abord grâce au nombre relativement élevé d'échantillons et de fragments de toutes tailles, ensuite parce que l'un d'entre eux a pu se démonter presque complètement, enfin grâce aux sections qu'il m'a été possible de faire sur un certain nombre. Le tableau suivant, relatif au seul exemplaire n° 12, donne ses dimensions successives aux différents diamètres observables :

Diamètre total.	Diamètre de l'ombilic.	Hauteur du dernier tour.	Épaisseur du dernier tour.	O/D	H/D	E/H
—	—	—	—	—	—	—
0,020	0,006	0,0085	0,005	0,30	0,42	0,60
0,031	0,010	0,013	0,008	0,32	0,42	0,61
0,051	0,014	0,022	0,013	0,27	0,43	0,59
0,079	0,023	0,033	0,020	0,30	0,42	0,61
0,117	0,040	0,045	0,028	0,34	0,38	0,62
0,166	0,061	0,058	0,040	0,37	0,35	0,69

Au diamètre de 0,031, cet exemplaire comporte déjà les cinq tours les plus internes dont le diamètre total atteint 0,166 avec sept tours de spire.

Les côtes apparaissent dès le premier tour visible, dont le diamètre apparent au fond de l'ombilic n'est que de 0,002 ; elles naissent isolément à quelque distance

(1) Waagen (W.), *op. cit.*, p. 193, pl. XVI, fig. 2.

(2) Diener (C.), The Cephalopoda of the Lower Trias (*Pal. Indica*, series XV, vol. II, part. I, 1907, p. 91, pl. XVII, fig. 2).

de l'ombilic et s'estompent avant d'atteindre la suture ombilicale du tour suivant qui recouvre le tiers externe du tour considéré ; elles sont minces, serrées, assez saillantes, et au nombre d'environ 18 par tour sur le quatrième tour. Dès le cinquième, elles s'espacent, ne sont plus qu'au nombre de 16. Sur le sixième tour, elles ne sont plus que 12 environ, très atténuées, à tel point que le tour semble à peine ondulé, presque lisse. Au septième tour, les côtes reparaissent, cette fois saillantes, au nombre de 16 à 18, séparées les unes des autres par un intervalle en général assez large ; mais leur distribution est irrégulière (à un endroit, 2 côtes voisines, presque jumelées ; un peu plus loin, 3 côtes séparées par de larges intervalles ; plus loin encore, 3 côtes serrées ; la distance entre 2 côtes consécutives varie du simple au double). Sur les tours internes, les côtes sont radiales, avec tendance à se courber légèrement de façon à être concaves en avant. Sur le sixième tour, elles sont franchement radiales, comme sur le deuxième tour. En somme, l'allure des côtes, leur nombre et leur forme varient sur un même échantillon, à un point tel que, si l'on ne disposait que de fragments isolés, *on pourrait conclure à la présence de plusieurs espèces distinctes basées sur l'ornementation radiale.*

L'ornementation spirale n'existe pas sur les tours internes ; elle n'est conservée que sur les sixième et septième tours. Sur le sixième, elle se compose de costules longitudinales, fines, non saillantes, serrées, identiques, régnant jusqu'au méplat externe, et disparaissant au tiers interne des flancs ; l'ornementation du méplat n'a pu être observée. Sur le septième tour, l'ornementation spirale est d'abord fine, serrée, régulière, puis devient plus grossière au milieu des flancs ; elle paraît s'estomper bien avant d'atteindre la région externe.

A hauteur du cinquième tour, la section est subogivale, tronquée nettement par un méplat externe, à arêtes vives, et les flancs sont légèrement convexes ; la section est alors identique à celle de *F. rohilla* Diener (1). Au sixième tour, la convexité des flancs augmente, l'exemplaire se superpose parfaitement à *F. glaber* Waag. (2), puis à *F. Griesbachi* (pl. XVII, fig. 1 *b*, de v. Krafft) ; le méplat subsiste, mais les arêtes ont perdu de leur acuité. Au début du septième, ces caractères subsistent, mais le méplat est encore moins accentué, et, à la fin, les flancs sont encore plus convexes, la paroi ombilicale s'est relevée, le méplat est difficile à déceler. En même temps, l'involution diminue constamment : de 1/3 au cinquième tour, elle passe à moins de 1/4 au sixième et à 1/7 au septième. La largeur de l'ombilic, qui n'est que de 30 p. 100 au sixième tour, est de 37 p. 100 au septième ; elle croît donc constamment en valeur relative. Enfin les cloisons conservent le même type sur trois tours successifs examinés sur le même rayon.

En résumé, nous avons une Ammonite dont tous les caractères, sauf celui de la cloison, varient au fur et à mesure de la croissance de l'animal, comme si l'Am-

(1) DIENER (C.), The Cephalopoda of the Lower Trias (*Pal. ind.*, series XV, vol. II, part. 1, 1897, p. 93, pl. XVIII, fig. 2-4 ; pl. XXIII, fig. 1).

(2) WAAGEN (W.), *op. cit.*, p. 188, pl. XI, fig. 2.

monite passait par différents stades successifs correspondant chacun à une espèce définie. A un premier stade (cinquième tour), l'analogie d'ornementation avec les tours internes de *F. rohilla* est frappante et la section est identique, mais cette dernière Ammonite reste différente par la largeur considérable de son ombilic. A un deuxième stade (sixième tour), ornementation et section correspondent parfaitement avec celles de *F. glaber*, puis de *F. Griesbachi*. A un troisième stade (septième tour), la section correspond à celle de *F. Griesbachi*. Ces analogies s'étendent à d'autres espèces, si l'on considère, non plus un seul échantillon, mais l'ensemble formé par la série que j'ai établie et dont il faut d'abord justifier l'établissement.

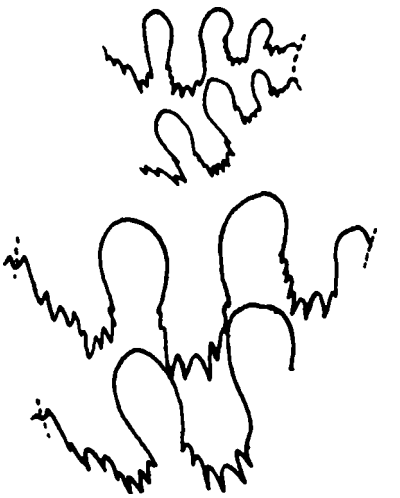


Fig. 11. — Cloisons de *Flemingites Griesbachi* v. Krafft. (Exemplaire n° XII, aux diamètres de 0,075 et de 0,150.) Gr. nat.

J'ai réuni une série d'échantillons complets et de bons fragments (à ornementation, section et cloisons bien nettes) dans lesquels apparaissent les caractères principaux de l'Ammonite ci-dessus décrite. Ils ont tous été mesurés et les rapports entre les différentes mesures ont été calculés. L'examen de ce tableau, établi uniquement sur des échantillons complets ou tout au moins permettant d'en mesurer le diamètre, fait ressortir que, au fur et à mesure que le diamètre des échantillons augmente, l'ombilic croît proportionnellement au diamètre, la hauteur du tour diminue proportionnellement, l'épaisseur du tour reste, en général, proportionnellement constante.

En reprenant l'étude des différents caractères de *F. Griesbachi* sur cette série, il y a lieu de faire les remarques suivantes :

a. Ornementation radiale. — Celle-ci est extrêmement variable dans le nombre, la forme et la distribution des côtes sur le test de chaque individu. Le nombre des côtes varie de 14 à 18, et n'est pas en relation avec le diamètre. C'est ainsi que les *Flemingites* VII et XIII ont 15 côtes, tandis que le n° XI en a 18. Elles sont tantôt saillantes (I, II, IV, V, VI, VII, XII, XIII), tantôt atténuées (III, IX, X, XI), tantôt même presque effacées et insensibles (VIII), tantôt aiguës (I, IV, X, XI, XII, XIII), tantôt mousses (II, III, V, VI, VII, VIII, IX). Elles sont, en général, droites ; parfois quelqu'une prend une direction très légèrement convexe en avant, comme chez *F. griesbachiformis* Welter (1).

b. Ornementation spirale. — Elle varie suivant les échantillons, et suivant les différents stades de leur croissance. J'ai montré ces variations sur l'exemplaire n° 12. Sur les autres, lorsqu'elle peut être observée, elle est ou fine ou grossière,

(1) Welter (O.), Die Ammoniten der unteren Trias von Timor (*op. cit.*, p. 113, fig. 9, pl. CLXII, fig. 1-2).

parfois atténuée, parfois très nette sur les régions ombilicale et externe. Il semble qu'étant sous la dépendance directe de la fossilisation elle ne puisse servir, en aucun cas, de caractère spécifique de quelque valeur.

c. Méplat externe. — Les échantillons les plus petits montrent, en général, un

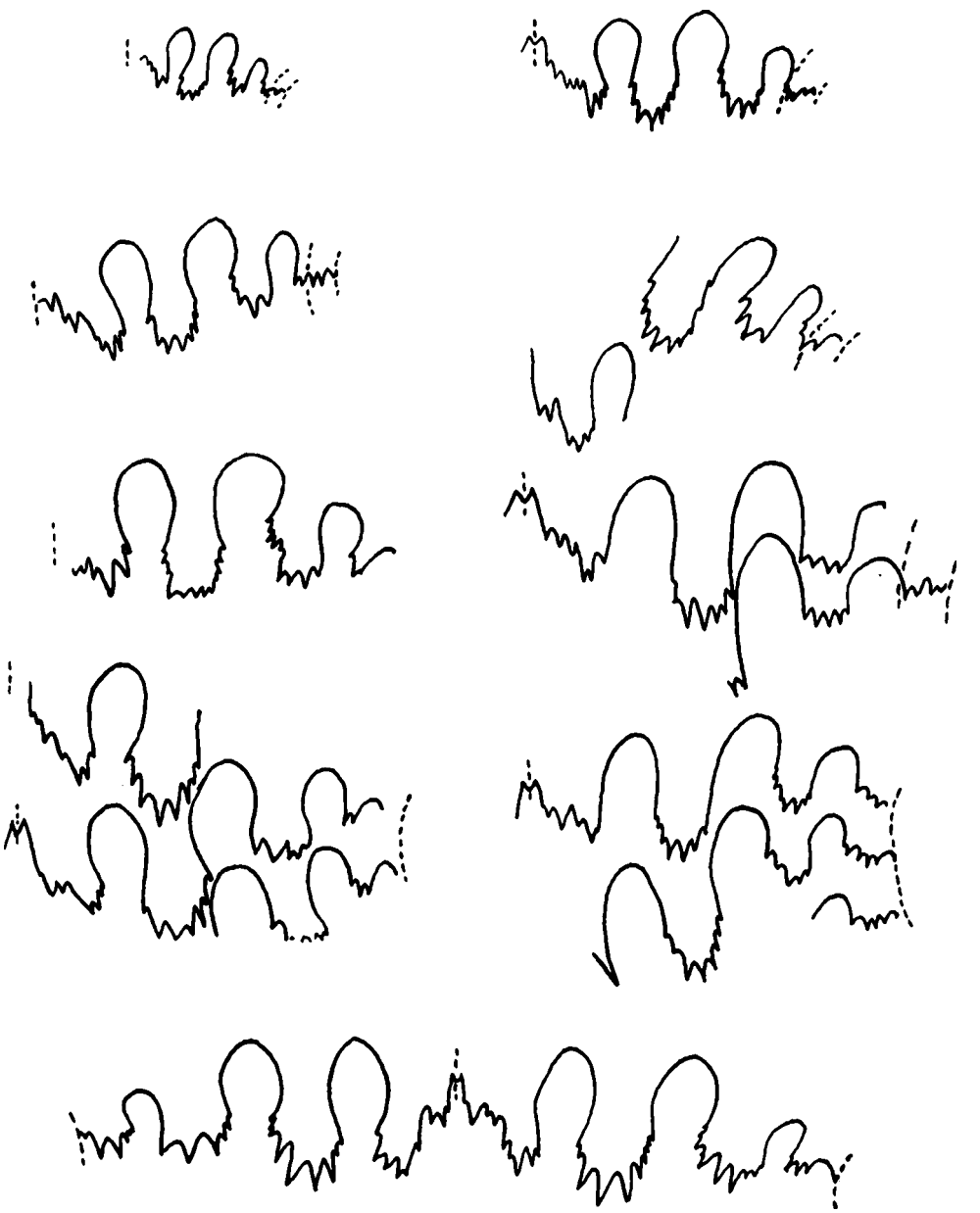


Fig. 12. — Cloisons de *Flemingites Griesbachi* v. Krafft. (De gauche à droite et de haut en bas, exemplaires nos II, VII, VIII, IX, XIX, X, XXII, XXIII, XXIV.) Gr. nat.

méplat très net, parfois à arêtes vives. Ce caractère se rencontre encore sur les tours internes des grands exemplaires, comme chez le nº 12. Avec la croissance,

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche I

Fig. 1, 1 *a*. — Nautilus (menuthionautilus) Kieslingeri nov. sp.

Fig. 2. — Orthoceras sp. (?) aff. dubium v. Hauer.

Fig. 3, 3 *a*, 4, 4 *a*. — Ophiceras (gyronites) frequens Waagen. — Forme à flancs parallèles.

Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



1



1 *a*



3 *a*

2





4



4 *a*



3

Clichés Cintract.

Phototypie G. Boüan, Paris.

NAUTILUS, ORTHOCERAS, OPHICERAS.

Masson et Cie, Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

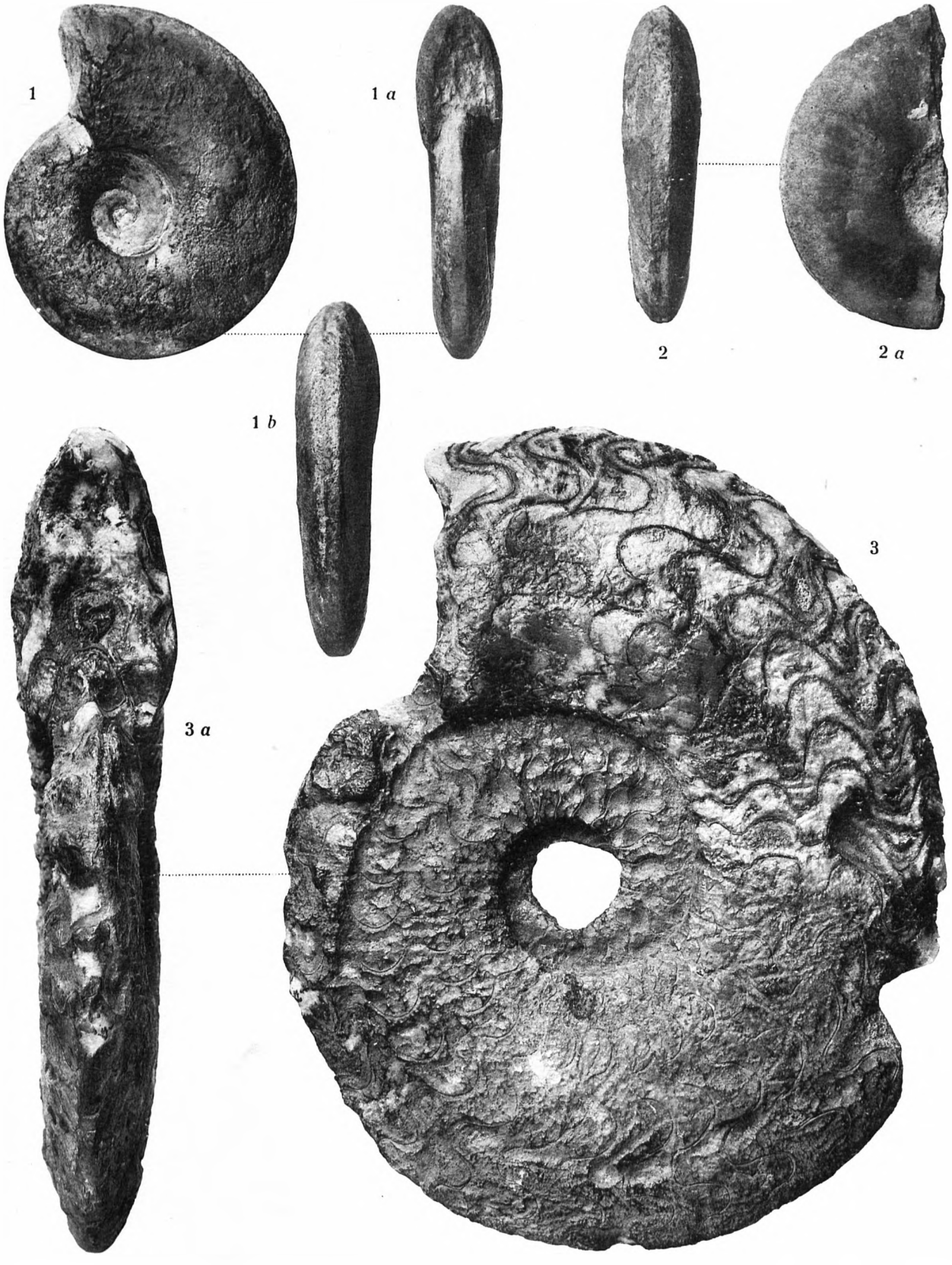
Planche II

Fig. 1, 1 *a*, 1 *b*. — Ophiceras (gyronites) frequens Waagen. — Forme à flancs convexes.

Fig. 2, 2 *a*. — Ophiceras (gyronites) frequens Waagen. — Individu fragmentaire montrant des côtes serrées et effacées.

Fig. 3, 3 *a*. — Vishnuites Fournieri nov. sp.

Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



Clichés Cintract. Phototypie G. Boüan. Paris.

OPHICERAS, VISHNUITES.

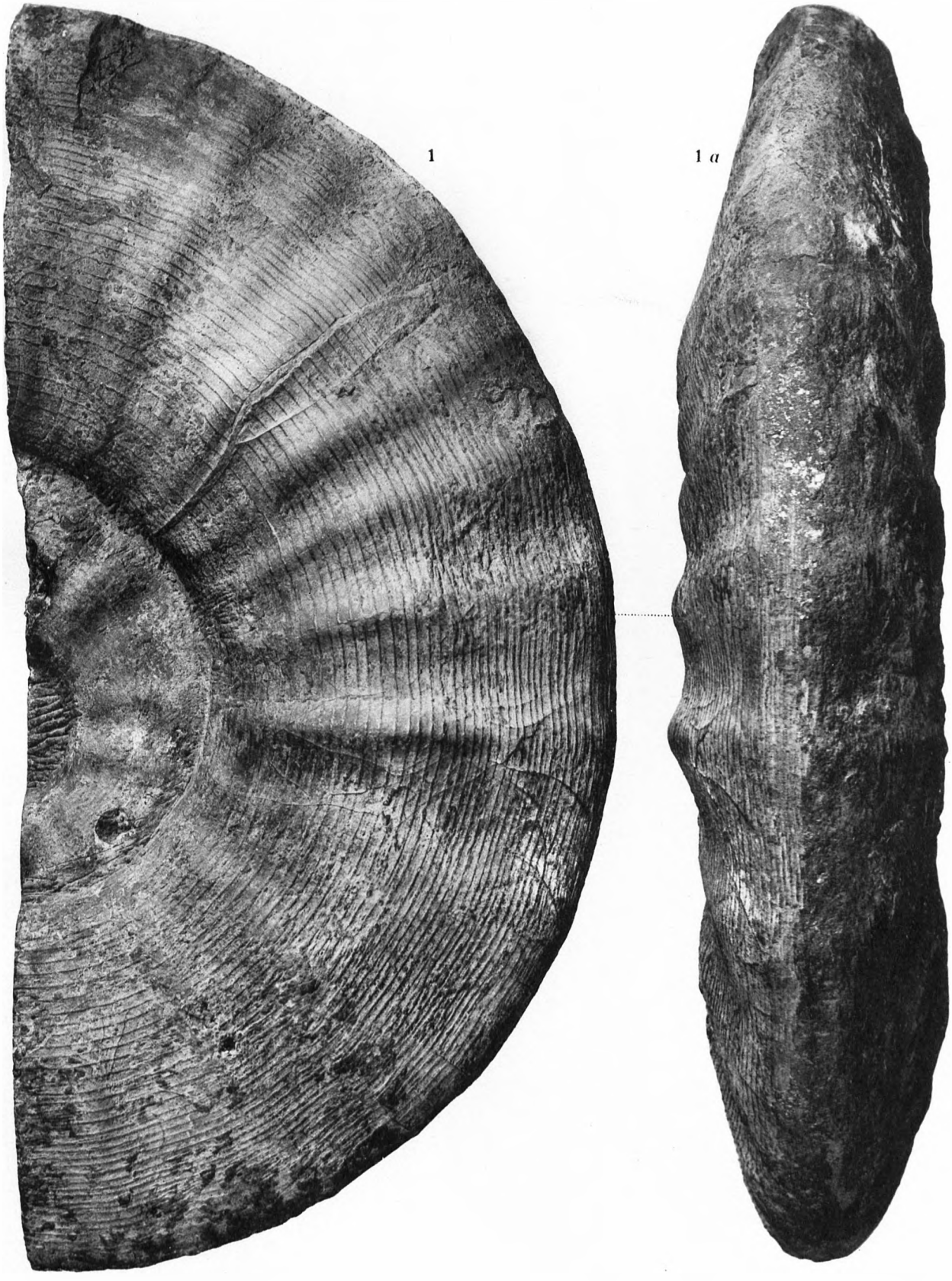
Masson et Cie, Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche III

Fig. 1, 1 *a*. — Flemingites compressus Waagen.

Ce fossile, représenté grandeur naturelle, fait partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



Clichés Cintract. Phototypie G. Boüan. Paris.

FLEMINGITES

Masson et Cie Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

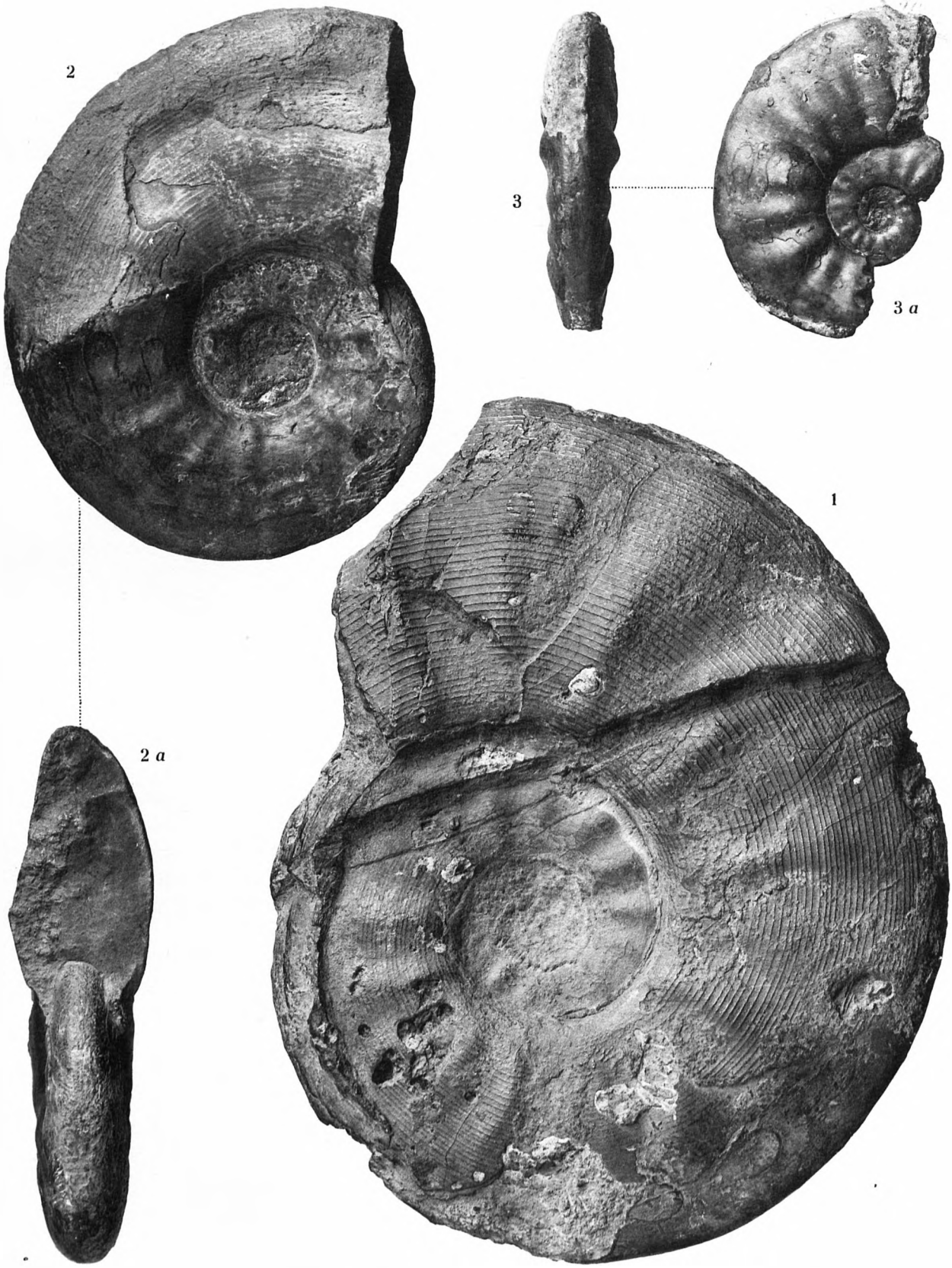
Planche IV

Fig. 1. — Flemingites pulcher Welter.

Fig. 2, 2 *a*. — Flemingites pulcher Welter. — Exemplaire montrant des fragments du test et une partie de la chambre d'habitation (écrasée partiellement).

Fig. 3, 3 *a*. — Flemingites Griesbachi v. Krafft. — Individu jeune (exemplaire n° 2) montrant une partie de la chambre d'habitation. On remarquera le méplat ventral bien net à cette taille.

Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



Clichés Cintract

Phototypie G. Boüan, Paris.

FLEMINGITES

Masson et Cie, Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche V

Fig. 1. — Flemingites Flemingi de Koninck, var. madagascariensis nov. var.

Fig. 2, 3. — Flemingites radiatus Waagen.

Fig. 4. — Flemingites Griesbachi v. Krafft (exemplaire n° 7).

Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.









Clichés Cintract. Phototypie G. Boüan. Paris.

FLEMINGITES

Masson et Cie, Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche VI

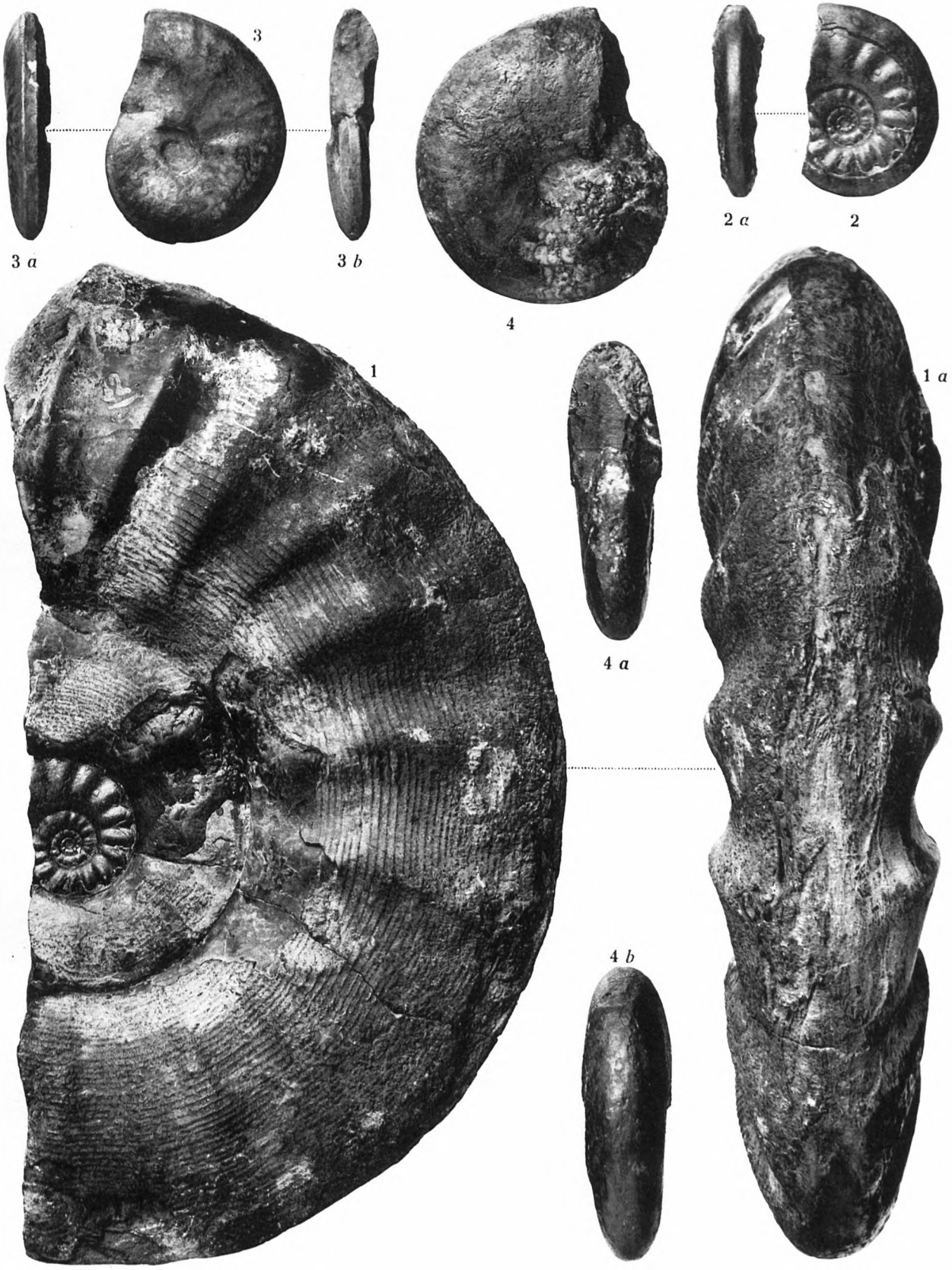
Fig. 1, 1 *a*. — Flemingites Griesbachi v. Krafft (exemplaire nº 12).

Fig. 2. — Flemingites Griesbachi v. Krafft. — Tours internes du précédent, montrant la différence d'ornementation.

Fig. 3, 3 *a*, 3 *b*. — Meekoceras pseudoplanulatum v. Krafft.

Fig. 4, 4 *a*, 4 *b*. — Meekoceras Khoorense Waagen.

Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



Clichés Cintract. Phototypie G. Boüan. Paris.

FLEMINGITES, MEEKOCERAS.

Masson et Cie, Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche VII

Fig. 1, 1 *a*, 1 *b*. — Meekoceras Markhami Diener.

Fig. 2. — Meekoceras aff. falcatum Waagen.

Fig. 3. — Aspidites Haydeni v. Krafft.

Fig. 4, 4 *a*, 4 *b*. — Aspidites Jacobi nov. sp.

Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



Clichés Cintract.

Phototypie G. Boüan. Paris.

MEEKOCERAS, ASPIDITES.

Masson et Cie, Éditeurs.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XXII

FASCICULE I (Mars 1933).

Éliane Basse. — Paléontologie de Madagascar. — Faune malacologique du Crétacé supérieur du Sud-Ouest (avec 1 figure dans le texte et 4 planches)..... 1-38

FASCICULE II (Octobre 1933).

Ida Vaillant-Couturier Treat. — Paléontologie de Madagascar. — XIX. — Le Permo-Trias marin (avec 17 figures dans le texte et 6 planches)..... 39-96

FASCICULES III et IV (Mars 1934).

Jean Mercier. — Contribution à l'étude des Métriorhynchidés (Crocodiliens) (avec 5 figures dans le texte et 1 planche)..... 97-120

Camille Arambourg. — Mammifères miocènes du Turkana (Afrique Orientale) (avec 5 figures dans le texte et 2 planches)..... 121-148

Maurice Collignon. — Paléontologie de Madagascar. — XX. — Les Céphalopodes du Trias inférieur (avec 12 figures dans le texte et 7 planches)..... 149-180

ANNALES

DE

PALÉONTOLOGIE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION

DE

MARCELLIN BOULE

PROFESSEUR DE PALÉONTOLOGIE
AU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

TOME XXIII. — 1934



PARIS

MASSON ET Cie, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain, 120

1934

le méplat s'atténue et certaines sections sont arrondies du côté externe. Il semble donc que le méplat à arêtes vives corresponde à un caractère de jeunesse, ce qui est d'ailleurs un fait constant chez les Céphalopodes.

d. Recouvrement des tours. — Le degré d'involution, considéré comme un bon caractère spécifique par les auteurs, me paraît encore en étroite dépendance avec la croissance, car la différence de recouvrement varie du 1/5 au 1/7.

e. Aplatissement des flancs. — C'est peut-être ici le caractère le plus constant. Le tableau des mesures montre que l'épaisseur est proportionnellement constante.

f. Valeur de la largeur de l'ombilic. — Les échantillons complets m'ont montré que l'ombilic croissait proportionnellement au diamètre total de l'Ammonite.

g. Valeur du dessin de la cloison. — En général, la cloison reste identique sur un même échantillon. Mais, en général aussi, elle varie à l'infini et presque, pourrait-on dire, avec chaque échantillon. C'est un fait déjà mis en évidence par v. Krafft. Le seul caractère fixe est la forme du lobe siphonal, dont chaque moitié symétrique, par rapport au siphon, est triangulaire et divisé, à mi-hauteur, par une petite selle.

h. Valeur de la section. — En général, la section est subovale, mais plus ou moins comprimée suivant les stades de la croissance et suivant les échantillons. A bords subparallèles dans les tours internes, elle se renfle aux tours suivants.

En résumé, le *Flemingites*, décrit ici et rapporté à *F. Griesbachi* v. Krafft, paraît être une espèce à caractères variables, mais toujours dans le même sens : ombilic augmentant proportionnellement au diamètre, hauteur du tour diminuant dans les mêmes conditions, épaisseur proportionnellement constante, section se renflant au fur et à mesure de la croissance, recouvrement des flancs diminuant avec la taille, cloisons éminemment variables dans les détails suivant les individus, mais possédant toujours un lobe siphonal à moitiés symétriques triangulaires.

Si j'avais voulu tenir compte de la valeur absolue de chaque caractère, j'aurais été conduit à émietter la forme analysée ici et à créer peut-être une dizaine d'espèces « différentes ». Ce procédé ne m'a pas paru correspondre à la réalité.

En lisant les travaux de Waagen, Diener, v. Krafft, etc., on verra que, sur 26 « espèces » de *Flemingites* décrites jusqu'ici, dont 21 bien définies, 9 ont été établies sur des exemplaires uniques et 4 sur un seul fragment, 5 seulement sur 4 au plus d'échantillons. On doit immédiatement penser que beaucoup de ces « espèces » ne représentent que des variations individuelles d'un type unique, polymorphe, abondant.

Aussi, sans vouloir établir une synonymie qui risquerait d'être fausse, car je ne puis juger que d'après des dessins, j'estime qu'à *F. Griesbachi*, type bien défini par v. Krafft et pour lequel il a disposé de 17 échantillons entiers ou fragmentaires, il y a lieu vraisemblablement de réunir :

a. *F. trilobatus* Waagen, dont les caractéristiques et la cloison s'accordent avec nombre de mes échantillons;

b. *F.* sp. ind. ex aff. *trilobato* Diener, comme l'ont fait v. Krafft et Welter;

c. *F. griesbachiformis* Welter, dont le seul caractère distinctif d'avec *F. Griesbachi* est d'être plus évolute et plus comprimé, ce qui est insuffisant d'après la série d'échantillons que j'ai pu examiner;

d. *F. glaber* Waagen, dont le caractère distinctif est une atténuation de l'ornementation dans les régions interne et externe des flancs.

J'estime qu'avec des échantillons plus complets et plus nombreux on arriverait encore à étendre cette liste.

Famille des **Meekocératidés** Waag. 1895, *emend.* Arthab. 1911.

Genre MEEKOCERAS Hyatt 1879, *emend.* Arthab. 1911.
(= PRIONOLOBUS Waag. 1895.)

G. v. Arthaber a retracé (1) les vicissitudes du genre *Meekoceras* Hyatt et montré qu'il y avait lieu de lui rattacher comme synonymes *Prionolobus* Waag. 1895 (2) et *Kingites* Waag. 1895.

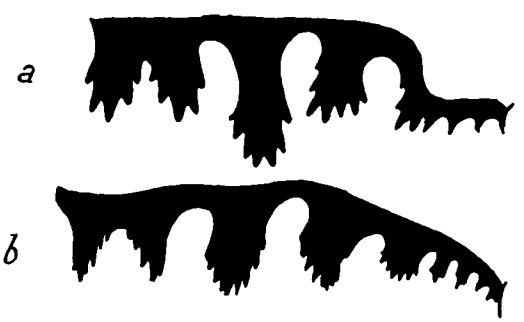


Fig. 13. — *a*, cloison de *Meekoceras* s. str. (Arthaber). — *b*, cloison d'*Aspidites* s. str. (Diener). (D'après G. v. Arthaber.)

Ammonites discoïdales plates, plus ou moins involutes, à région ventrale étroite, sans carène, à ombilic de dimension variable. Ornementation nulle ou ne comportant que des côtes basses, sans relief, véritables ondulations du test. Le caractère essentiel de la cloison réside dans l'allure de la série auxiliaire qui comprend une suite de denticulations sensiblement égales, tendant à s'abaisser au niveau de la partie inférieure des lobes latéraux. Chez *Aspidites*, au contraire, la série auxiliaire prend une importance considérable : elle comporte, après un lobe auxiliaire, une suite de denticulations inégales où les selles sont, en général, hautes et plus étroites que les lobes.

La figure ci-dessus (fig. 13), empruntée à G. v. Arthaber (3), illustre de façon saisissante la différence théorique entre les cloisons des deux genres *Meekoceras* et *Aspidites*, limités tous deux au Trias inférieur (sauf deux exceptions signalées par v. Arthaber).

(1) Arthaber (G. v.), Die Trias von Albanien (*op. cit.*, p. 243-246).

(2) Toutefois, certaines espèces rapportées à *Prionolobus* doivent être rangées soit dans le genre *Ophiceras* (Arthaber, J. P. Smith), soit dans le genre *Xenodiscus* (Diener, J. P. Smith).

(3) Arthaber (G. v.), Die Trias von Albanien (*op. cit.*, p. 244, fig. 10).

Meekoceras Markhami Diener.

Pl. VII, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*.

1897. *Proptychites Markhami* Diener, Cephalopoda of the lower Trias (*Pal. Ind. Himalayan fossils*, vol. II, part. I, p. 75, pl. VI, fig. 4-6).

1909. *Meekoceras Markhami* Diener *in* v. Krafft and Diener, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 20, pl. XI, fig. 1-5 ; pl. XII, fig. 1-3 ; pl. XIII, fig. 1-5 ; pl. XIV, fig. 4-5).

1926. *Meekoceras cf. Markhami* Yehara, The Lower Triassic Cephalopod and Bivalve Fauna of Shikoku (*Japanese Journal of Geol. and Geogr.*, vol. V, n° 14, p. 156, pl. XIV, fig. 1, 1 *a*, 2, 3).

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,103
Diamètre de l'ombilic	0,018
Hauteur du dernier tour	0,051
Épaisseur du dernier tour	0,036

Ammonite bien caractérisée par sa forme : les tours, sans être particulièrement épais, sont renflés au voisinage de l'ombilic, et la section prend ainsi, dès le diamètre de $0^m,075$, un aspect tout à fait particulier, que les figures de v. Krafft et de Diener mettent nettement en évidence.



Fig. 14. — Cloison de *Meekoceras Markhami* Diener. Gr. nat.

Les dimensions de l'unique échantillon dont je dispose concordent parfaitement avec celles que donnent v. Krafft et Diener. Région ventrale mince et arrondie. Ombilic large et profond, avec parois à pic s'arrondissant pour passer aux flancs. Test lisse conservé seulement dans la région ombilicale où il est très épais. Cloisons : lobe siphonal large, à moitiés symétriques triangulaires ; premier lobe latéral un peu plus profond que le siphonal, arrondi, muni de fines denticulations ; deuxième lobe latéral muni de deux denticulations principales. Selles ogivales et hautes. Selle ombilicale large et basse. Éléments auxiliaires nombreux et placés au niveau de la terminaison des lobes.

Répartition géographique et stratigraphique. — Très rare dans les couches à *Otoceras* du Trias inférieur de Ensa et Muth (Spiti). Très abondant dans l'horizon à *Meekoceras Markhami* de Shalshal Cliff. Très rare dans l'horizon à *Meekoceras lilangense* et *M. Varaha* de Lilang (Spiti). Existe dans les couches du Trias inférieur de Shikoku (Japon).

Gisement. — Barabanja : 1 exemplaire.

MEEKOCERAS PSEUDOPLANULATUM v. Krafft.

Pl. VI, fig. 3, 3 *a*, 3 *b*.

1895. *Meekoceras planulatum* WAAGEN, Fossils from the Ceratite formation (*op. cit.*, p. 255, pl. XXIV, fig. 2).

1909. *Meekoceras pseudoplanulatum* v. KRAFFT *in* v. KRAFFT and DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 30, pl. VI, fig. 3).

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,039
Diamètre de l'ombilic	0,011
Hauteur du dernier tour	0,019
Épaisseur du dernier tour	0,009

Ammonite petite, à peu près plate, à tours comprimés, croissant rapidement en hauteur, serrés jusqu'au début du dernier, puis montrant une certaine tendance à s'écarter. Ombilic à parois verticales, étroit, mais où, cependant, le début du premier tour est découvert sur un tiers de sa hauteur environ. La section est lancéolée; son épaisseur la plus grande est vers le milieu des flancs ; de là, jusqu'à l'ombilic, elle ne décroît qu'insensiblement. Par contre, la moitié externe des flancs s'abaisse très vite vers la région siphonale. Celle-ci est légèrement concave, délimitée par deux carènes. L'ornementation comporte des ondulations radiales que j'ai malheureusement estompées en préparant les cloisons; elles parcourent tout le test, de l'ombilic aux carènes latérales, et sont surtout bien nettes sur la chambre d'habitation.



Fig. 15. — Cloison de *Meekoceras pseudoplanulatum* v. Krafft. × 4.

Cloisons d'un style identique à celles de l'échantillon figuré par v. Krafft : premier lobe latéral profond et large ; deuxième lobe latéral bas et évasé ; lobe auxiliaire légèrement concave. Tous sont munis de fines denticulations.

Rapports et différences. — V. Krafft a longuement insisté sur les différences que présente *M. pseudoplanulatum* avec un vieux type de De Koninck, perdu aujourd'hui et nommé *M. planulatum* (1). Il a indiqué les affinités de son espèce avec *M. caprilense* Mojs. (2), de la zone à *Tirolites cassianus* (Werfénien) du Tyrol et avec *M. eurasiaticum* Frech (3), du Werfénien supérieur de Felsö-Oers,

(1) DE KONINCK, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. XIX, p. 12, pl. V, fig. 1, 1 *a*. 1 *b*. — *Fossiles pal. de l'Inde*, p. 10, pl. V, fig. 1, 1 *a* 1, *b*, refiguré par WAAGEN, *op. cit.*, pl. XXXIX, fig. 2 *a-b*, et XL, fig. 1.

(2) MOJSISOVICS (E. v.), Die Cephalopoden der Mediterranean Triasprovinz (*Abhand. d. k. k. geol. Reischsanst.*, 1882, Bd. X, p. 214, pl. XXIX, fig. 4 et 5).

(3) FRECH *in* v. ARTHABER, Neue Funde in den Werfener Schichten und im Muschelkalke des südlichen Bakony und Revision der Cephalopodenfauna des Muschelkalkes (*Result. der Wissentschaft. Erforschung des Balatonsees*, 1903, Band I, Theil I, p. 18, pl. V, fig. 1 *a-c*).

dans le Bakonywald, qui n'en diffèrent que par un ombilic plus étroit.

Quant à mon exemplaire, il est presque identique à ceux que Waagen et v. Krafft ont décrits et figurés : il n'en diffère que par la région externe, un peu moins amincie, et par l'ombilic, un peu plus étroit. Ces détails ne sauraient être considérés que comme des différences individuelles.

Répartition géographique et stratigraphique. — Couches à *Hedenstrœmia* de Muth (Spiti) et couches à *Stachella* de la formation à Cératites de la Salt Range.

Meekoceras khoorense Waagen.

Pl. VI, fig. 4, 4 *a*, 4 *b*.

1895. *Meekoceras khoorense* Waagen, *op. cit.*, p. 176, pl. XX, fig. 4.

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,050
Diamètre de l'ombilic	0,007
Hauteur du dernier tour	0,025
Épaisseur du dernier tour	0,015

Ammonite lenticulaire, épaisse, à flancs presque plats, de section ovalo-elliptique, dont la plus grande épaisseur est située au tiers inférieur du tour. Tours

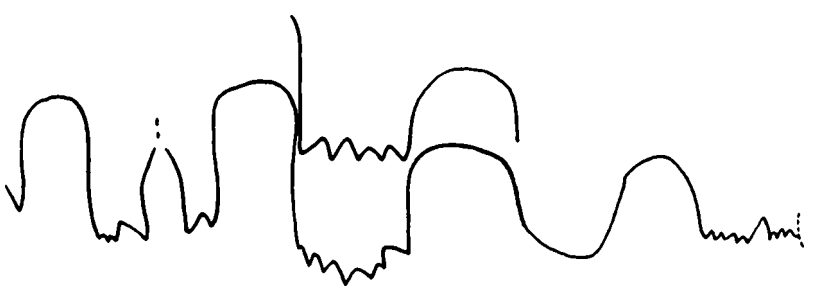


Fig. 16. — Cloisons de *Meekoceras khoorense* Waag. × 4.

embrassants, se recouvrant presque complètement, en ménageant un ombilic étroit, profond et limité par une paroi verticale. Région externe largement arrondie. Aucune trace d'ornementation. Cloisons comportant un lobe siphonal étroit, fortement dentelé, séparé en deux parties par une sellette siphonale haute et étroite. Premier lobe latéral large et profond ; deuxième lobe latéral plus court. Selles hautes arrondies, dont la deuxième est la plus élevée. Série auxiliaire basse, finement denticulée.

Rapports et différences. — Par la forme, l'allure du tour, la section, cette Ammonite est identique à *Meekoceras khoorense* Waag. Elle n'en diffère que par le dessin des premiers éléments de la cloison qui comporte ici un lobe siphonal

étroit et un premier lobe latéral large, alors que, chez le type de Waagen, le lobe siphonal est large et le premier latéral, étroit. Je ne pense pas que ces légères différences soient un obstacle à la réunion de mon Ammonite à celle de Waagen.

Répartition géographique et stratigraphique. — *Meekoceras khoorense* provient des couches inférieures des marnes à Cératites de Khoora, Salt Range.

Barabanja : 1 exemplaire.

MEEKOCERAS sp. aff. FALCATUM Waagen.

Pl. VII, fig. 2.

1895. *Meekoceras falcatum* WAAGEN, Fossils from the Ceratite formation (*op. cit.*, p. 242, pl. XXXVI, fig. 4 *a-b*).

Un fragment d'Ammonite de Barabanja présente tous les caractères de *M. falcatum* Waag. : tours comprimés, plats, dont le dernier ne recouvre que le tiers environ du précédent, s'abaissant insensiblement vers l'ombilic, qui est large et limité par une paroi verticale mais basse. Région siphonale arrondie. Section faiblement ovale. Ornementation comportant des plis bas et serrés, légèrement falciformes. Cloisons invisibles.

Rapports et différences. — Comme je ne possède qu'un seul fragment, sans test et sans cloison, je ne puis déterminer ce fossile avec exactitude. Je me contente de signaler les analogies étroites qu'il présente avec l'espèce de Waagen, tant en ce qui concerne la forme que l'ornementation.

Répartition géographique et stratigraphique. — L'unique exemplaire de Waagen provient de la partie moyenne de la formation à Cératites de la Salt Range.

Genre ASPIDITES Waag. 1895, *emend.* Arthab. 1911.

(= KINGITES Waag. 1895 = KONINCKITES Waag. 1895 = CLYPEOCERAS J. P. Smith 1932.)

ASPIDITES BESAIRIEI nov. sp.

Pl. VIII, fig. 1 ; Pl. IX, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*, 2, 2 *a*, 2 *b*.

Dimensions en millimètres (série A).

	I	IV	VIII	IX	X	XIV	XV	XVII	XVIII	XIX
Diamètre total	0,056	0,101	0,117	0,122	0,131	0,140	0,147	0,151	0,176	0,176
Diamètre de l'ombilic.....	0,007	0,009	0,011	0,012	0,018	0,018	0,020	0,020	0,021	0,021
Hauteur du dernier tour.....	0,030	0,056	0,065	0,067	0,069	0,074	0,075	0,079	0,095	0,096
Épaisseur du dernier tour...	0,015	0,025	0,028	0,029	0,035	0,034	0,039	0,038	0,048	0,050

Dimensions en millimètres (série B) :

I	III	IV	VI	VII	VIII	X	XI
—	—	—	—	—	—	—	—
0,095	0,123	0,125	0,135	0,144	0,145	0,158	0,178
0,012	0,014	0,012	0,014	0,014	0,018	0,021	0,021
0,050	0,067	0,067	0,073	0,075	0,077	0,082	0,106
0,030	0,028	0,033	0,034	0,031	0,039	0,039	0,049

Parmi tous les Meekocératidés de Barabanja, cette espèce tient la première place, tant par le nombre des individus que par leur taille, leur conservation et l'étude que l'on en peut faire à divers stades de la croissance. Ils se caractérisent par leur forme discoïdale plate, l'étroitesse moyenne constante de leur ombilic et la variabilité extrême des détails des éléments auxiliaires de leur cloison.

Ammonite discoïdale plate, à tours comprimés, élevés, dont l'épaisseur maximum est située à peu près entre le tiers interne et le milieu des flancs. Ceux-ci sont presque plats dans le jeune âge, puis se bombent légèrement, au fur et à mesure de leur croissance. Ils s'abaissent en pente douce vers la région ventrale d'une part et jusqu'à l'ombilic d'autre part. La région ventrale est munie, dans le jeune âge, d'un méplat étroit, à arêtes vives, bien visible sur l'un des échantillons où j'ai pu dégager toute une partie du tour interne au diamètre approximatif de 0,025 ; mais elle s'arrondit très vite et, dès le diamètre de 0,040-0,050, le méplat n'est plus sensible.

L'ombilic est relativement étroit, mais permet d'apercevoir tous les tours internes ; il est limité par des parois verticales et séparé des flancs par une arête vive. Au fur et à mesure de la croissance, il s'ouvre progressivement, mais sans jamais dépasser la proportion de 14 p. 100 du diamètre ; l'écart, bien visible sur plusieurs exemplaires comportant une partie de la chambre d'habitation, ne découvre jamais plus du 1/5 au 1/4 de l'avant-dernier tour. La section ne varie qu'insensiblement avec la croissance ; elle a la forme d'une ogive tronquée ou arrondie sur la région ventrale, et légèrement renflée latéralement. Dans le jeune âge, le renflement est voisin du deuxième tiers externe des flancs, puis il émigre progressivement pour se rapprocher de l'ombilic. Le test est peu épais, sauf sur la paroi ombilicale et surtout à l'angle formé par cette paroi et les flancs. La longueur de la chambre d'habitation est d'au moins 320°, c'est-à-dire presque égale à la longueur d'un tour complet. Le test est lisse, avec, parfois, des stries d'accroissement falciformes.

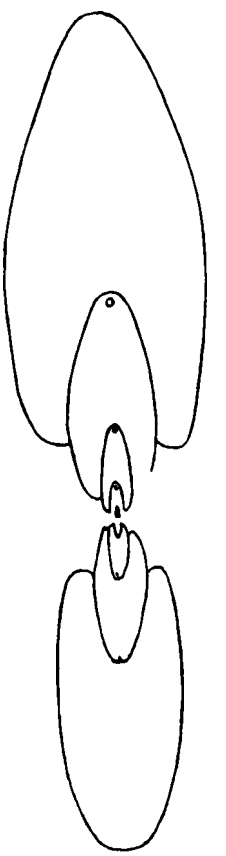


Fig. 17. — Section d'*Aspidites Besairiei* nov. sp. × 3/4.

La cloison est du type général *Aspidites* tel qu'il a été précisé par v. Arthaber (*op. cit.*, p. 244, fig. 10 *b*). Elle comporte : *a.* un lobe siphonal moins profond que

le premier latéral, divisé en deux parties triangulaires par une étroite selle siphonale. Chaque versant du lobe siphonal est parfois divisé, par un cran assez fort,

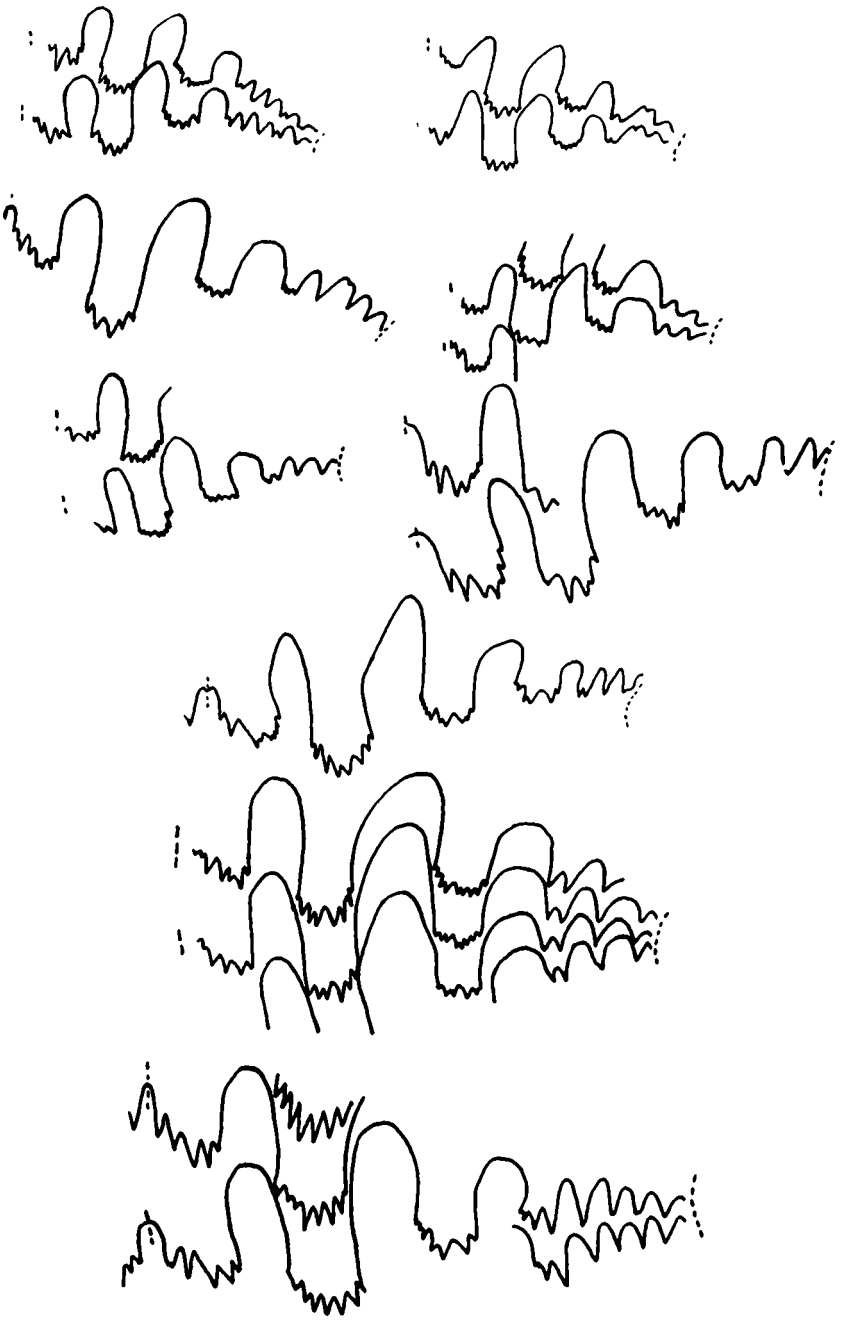


Fig. 18. — Cloisons d'*Aspidites Besairiei* nov. sp. Série A.

De gauche à droite et de haut en bas, exemplaires n^{os} IV (au diamètre de 0,100), VIII (au diamètre de 0,084), IX (au diamètre de 0,120), X (au diamètre de 0,090), XIV (au diamètre de 0,095), XV (au diamètre de 0,135), XVII (au diamètre de 0,135), XVIII (au diamètre de 0,145), XIX (au diamètre de 0,165). × 3/4.

en deux parties non symétriques et fortement denticulées ; *b.* un premier lobe

latéral, profond, un peu étranglé, légèrement arrondi à la base, comprenant de 8 à 10 denticulations ne remontant pas ou ne remontant que très peu sur les côtés ; *c.* un deuxième lobe latéral, identique au précédent mais court. Les denticulations de ces deux lobes sont parfois divisées en deux séries par un cran médian ; *d.* deux selles, dont la seconde est la plus haute, ogivales, penchées, dissymétriques ; *e.* un complexe d'éléments auxiliaires comportant un ou deux lobes à

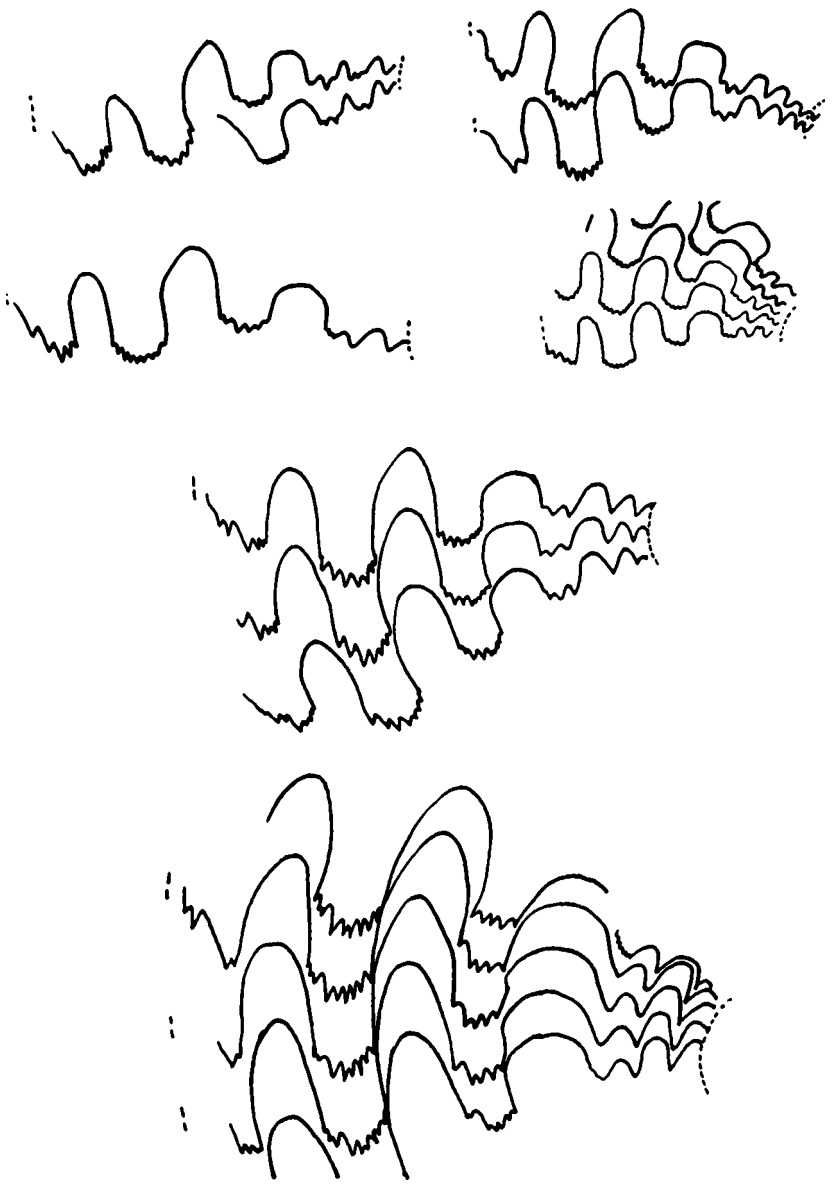


Fig. 19. — Cloisons d'*Aspidites Besairiei* nov. sp. Série B.

De gauche à droite et de bas en haut, exemplaires nos III (au diamètre de 0,110), IV (au diamètre de 0,100), VI (au diamètre de 0,120), VII (au diamètre de 0,090), X (au diamètre de 0,150), XI (au diamètre de 0,160). × 3/4.

plusieurs denticulations, séparés du deuxième lobe latéral par une selle assez éle-

vée, plus ou moins large, arrondie, et toute une série de lobules pointus, parfois fourchus, et de selles triangulaires, parfois divisées en deux ou trois par de faibles crans. Tout cet ensemble est extrêmement variable dans les détails : on peut dire qu'il n'y a pas deux Ammonites de cette espèce présentant les mêmes cloisons. La série auxiliaire est surtout remarquable par les différences qu'elle présente d'un individu à l'autre : si je ne concevais l'espèce d'une façon aussi large que possible, j'aurais été amené, en raison de ces différences, à diviser *Aspidites Besairiei* en plusieurs espèces ou variétés, ce qui serait illogique du seul point de vue biologique.

Toutefois, après une étude minutieuse et détaillée de tous les éléments de la cloison, je crois pouvoir distinguer, dans *Aspidites Besairiei*, deux groupes de formes, dont la différence essentielle réside dans la valeur plus ou moins considérable de la première selle auxiliaire. Dans la série A, cette selle est étroite, parfois élevée et même d'allure identique à celle des autres selles. Dans la série B, la première selle auxiliaire est relativement basse, mais très large, et son développement est parfois extrêmement considérable. Il y a, d'ailleurs, des transitions entre ces deux séries : c'est ce qui m'a incité à les réunir sous une même appellation spécifique. La différence, entre les deux modes de développement de la série auxiliaire, apparaît comme particulièrement frappante si l'on compare entre elles des formes extrêmes (par exemple : exemplaire n° XVII de la série A et exemplaire n° XI de la série B). Il s'agit peut-être ici de dimorphisme sexuel.

Rapports et différences. - *Aspidites Besairiei* se rapproche de toute une série d'Ammonites décrites par Waagen, Diener et v. Krafft. Les différences m'ont paru suffisantes pour justifier la création d'une nouvelle espèce ; mais je ne doute pas qu'en présence de séries plus considérables, on ne puisse démontrer l'identité de plusieurs des espèces hindoues, qui ne sont connues que par des exemplaires uniques, parfois même fragmentaires.

Aspidites Besairiei est voisin de *A. Kingi* Waag. (1), Ammonite connue par un seul exemplaire des couches à *Stachella* de Virgal (partie moyenne des grès à Cératites de la Salt Range) ; elle en diffère par l'étroitesse de l'ombilic, l'aplatissement plus considérable de la section, l'écart moindre du dernier tour et l'absence des ondulations du test, trace probable de côtes basses et effacées ; mais les cloisons sont identiques à celles de plusieurs de mes échantillons.

Aspidites superbus Waag. (2), connu par deux exemplaires de très grande taille provenant l'un des couches à *Flemingites* (partie supérieure du grès à Cératites) de Chidro, Salt Range, l'autre des couches à *Hedenstræmia* de Muth (Spiti), diffère de *A. Besairiei* par l'étroitesse de l'ombilic qui est extrêmement réduit ; mais la

(1) WAAGEN (W.), Fossils from the Ceratite Formation (*op. cit.*, p. 225, pl. XXXII, fig. 1 ; pl. XXXIII, fig. 1).

(2) WAAGEN (W.), *id.*, p. 218, pl. XXIII, XXIV, fig. 1. — DIENER, The Cephalopoda of the Lower Trias (*op. cit.*, p. 145, pl. XXI).

section est identique à celle de la plupart de mes exemplaires, et la cloison ne se distingue de plusieurs de celles que j'ai figurées que par la remontée des denticulations sur les flancs des lobes latéraux.

V. Krafft a voulu séparer l'exemplaire décrit par Diener de celui de Waagen, et Diener lui a donné plus tard, lors de la rédaction définitive du mémoire de v. Krafft, le nom de *A. superbiformis* (1). Je ne pense pas qu'il y ait lieu de le faire, car les différences invoquées par v. Krafft (tranchant plus net de la région ventrale de l'exemplaire de Waagen, ombilic un peu plus large, lobe ombilical plus large) ne peuvent sortir du cadre des variations individuelles, et rentrent dans la gamme des variations que comportent les quelque quarante exemplaires d'*A. Besairiei* dont j'ai pu examiner les différents caractères.

A. evolvens Waag. (2), connu par un fragment des couches à *Flemingites* de Nanga (Salt Range), possède un ombilic considérable et une section très aplatie ; mais cette Ammonite est mal conservée ; elle a vraisemblablement été déformée par aplatissement et sa cloison est incomplètement connue. Elle doit être considérée comme une espèce douteuse jusqu'à plus ample information. Sa position géologique me paraît incertaine.

A. (Koninckites) gigas Waag. (3) n'est connu que par un fragment du grès à Cératites de Choa (Salt Range) : c'est sans doute un morceau de tour d'un *A. Kingi* de très grande taille. Cette hypothèse est renforcée par ce fait que la hauteur et l'épaisseur du tour de *A. gigas* ont les mêmes dimensions relatives que l'autre espèce de Waagen.

A. (Koninckites) giganteus v. Krafft (4) rentre probablement dans le cycle de formes de *A. Besairiei* ; mais, de toute évidence, l'échantillon est écrasé ; en outre, sa cloison est imparfaitement connue. Si l'on trouvait d'autres exemplaires en bon état de cette espèce, il serait possible de lui rapporter *A. Besairiei* et le nom d'*A. giganteus* devrait, en conséquence, être attribué à toute la série d'exemplaires malgaches dont il est ici question.

Les autres *Aspidites* connus s'en éloignent par des caractères fondamentaux : *A. crassus* v. Krafft (5), représenté à Barabanja par un nombre élevé d'exemplaires, est caractérisé par un large lobe ombilical, à nombreuses denticulations, qui n'existe à aucun degré chez les deux séries d'*Aspidites Besairiei*.

En résumé, *Aspidites Besairiei* est une espèce bien définie par sa section, par les dimensions de son ombilic, qui varient entre 9 et 14 p. 100 du diamètre — l'exemplaire nº XI, série A, dont l'ombilic a été noté comme étant de 0,026, est dissymétrique ; sur l'autre face, il n'a que 0,020 : malformation accidentelle d'une

(1) V. Krafft, Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 60, pl. XIX, fig. 1).
(2) Waagen (W.), Fossils from the Ceratite Formation (*op. cit.*, p. 223, pl. XXV, fig. 1).
(3) Waagen (W.) *id.*, p. 266, pl. XXVII, fig. 2.
(4) V. Krafft, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 72, pl. XIV, fig. 12 ; pl. XXIX).
(5) V. Krafft, *id.*, p. 58, pl. VI, fig. 4 ; pl. VII, fig. 1 ; pl. VIII, fig. 1.

Ammonite, privée de son test, fortement rongée par les agents atmosphériques — et par la variabilité de sa cloison, où subsistent cependant, comme caractéristiques, le lobe siphonal moins profond que le premier latéral, le lobe latéral profond et parfois étranglé, les selles allongées et ogivales, une première selle auxiliaire extrêmement variable. Il est évident qu'il faut lui rapporter toute la série des Ammonites rangées ici sous ce nom, sous peine de la pulvériser en presque autant d' « espèces » que d'individus.

Gisement. — Barabanja : 31 exemplaires de la série A, 11 de la série B.

ASPIDITES CRASSUS v. Krafft.

Pl. X, fig. 1.

1909. *Aspidites crassus* v. KRAFFT *in* v. KRAFFT and DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 58, pl. VI, fig. 4 ; pl. VII, fig. 1 ; pl. VIII, fig. 1).

Dimensions en millimètres :	I	II	III	IV	VI
Diamètre total	0,091	0,116	0,123	0,138	0,151
Diamètre de l'ombilic	0,008	0,011	0,014	0,018	0,015
Hauteur du dernier tour	0,050	0,065	0,065	0,069	0,081
Épaisseur du dernier tour	0,023	0,030	0,030	0,033	0,036

V. Krafft a décrit sous ce nom des *Aspidites* de taille petite ou moyenne, à ombilic relativement étroit, dont le caractère principal est l'existence d'un large lobe ombilical distinct, à nombreuses denticulations.

Je rapporte à cette espèce plusieurs Ammonites de Barabanja dont les cloisons montrent cette remarquable disposition. Mais tous les autres caractères sont ceux de *A. Besairiei*, lequel, d'ailleurs, ne présente jamais de pareils lobes denticulés, quoique plusieurs des exemplaires que je lui rapporte possèdent un lobe ombilical à 3 denticulations, annonçant le lobe à 5, 7 denticulations et plus, de l'*Aspidites crassus*. Les tours des exemplaires de Barabanja sont, il est vrai, un peu plus épais, l'ombilic est un peu plus étroit, la région ventrale est plus épaisse, mais, là encore, il y a certaines transitions avec *Aspidites Besairiei*.

Répartition géographique et stratigraphique. — Les quatre exemplaires cités par v. Krafft proviennent de l'horizon à *Meekoceras lilangense* et à *Meekoceras Varaha* de Lilang (Spiti).

Gisement. — Barabanja : 7 exemplaires.

ASPIDITES SPITIENSIS v. Krafft.

1909. *Aspidites spitiensis* v. KRAFFT *in* v. KRAFFT and DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 54, pl. IV, fig. 4-5 ; pl. XVI, fig. 3-8).

Dimensions en millimètres :	I	II
Diamètre total	0,110	0,113
Diamètre de l'ombilic	0,009	0,015
Hauteur du dernier tour	0,060	0,060
Épaisseur du dernier tour	0,026	0,023

Cette Ammonite, l'une des plus abondantes de celles décrites par v. Krafft (36 exemplaires), ne m'est connue que par des fragments.

La coquille est extrêmement aplatie ; son épaisseur maximum est située à peu près au milieu des flancs. L'ombilic est médiocre, mais cependant plus ouvert que chez les exemplaires de v. Krafft, dont certains étaient à ombilic fermé. Le mur ombilical est en pente douce chez l'un de mes exemplaires, il est plus raide chez les autres, dont l'ombilic est nettement plus profond. Les cloisons sont identiques à celles que v. Krafft a décrites et figurées : lobe siphonal large avec incision médiane ; premier lobe latéral profond à nombreuses petites indentations ; première selle étroite et basse ; deuxième selle large et basse. Lobe ombilical très large, à nombreux éléments, suivi de plusieurs lobules pointus et de petites selles basses et trapézoïdales.

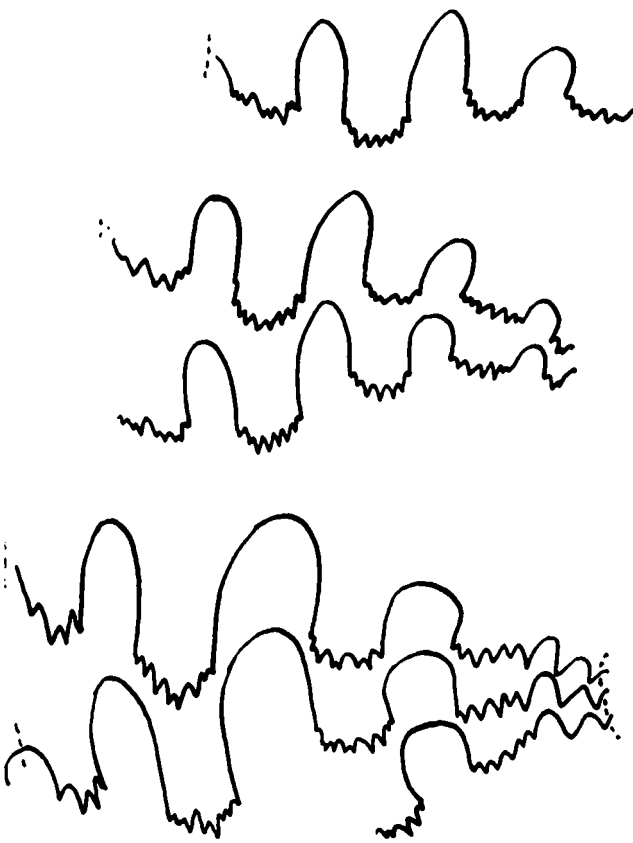


Fig. 20. — Cloisons d'*Aspidites crassus* v. Krafft.
De haut en bas, exemplaires n^{os} III, IV et VI. Gr. nat.

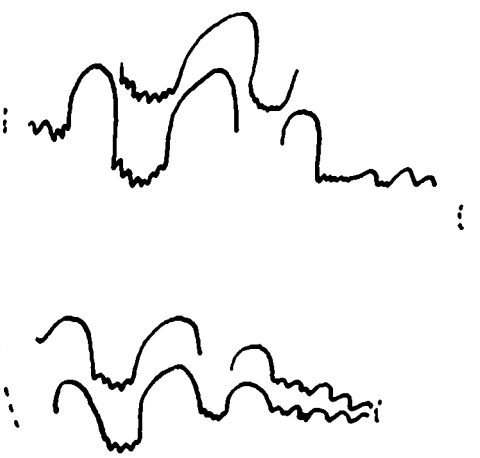


Fig. 21.
Cloisons d'*Aspidites spitiensis* v. Krafft. Gr. nat.

Répartition géographique et stratigraphique. — Très abondant dans l'horizon à *Meekoceras Markhami* de Shalshal Cliff à Rimkin Paiar (Painkhanda). Plus rare

dans l'horizon à *Meekoceras lilangense* et *Meekoceras Varaha*, de Lilang et à Ensa, Muth, Po et Kaga (Spiti).

Gisement. — Barabanja : 4 exemplaires.

ASPIDITES HAYDENI v. Krafft.

Pl. VII, fig. 3.

1909. *Koninckites Haydeni* v. KRAFFT, *in* v. KRAFFT and DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 68, pl. XVII, fig. 1-6).

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,106
Diamètre de l'ombilic	0,016
Hauteur du dernier tour	0,055
Épaisseur du dernier tour	0,025

Ammonite discoïdale, plate, à flancs subparallèles, à région ventrale arrondie et relativement large. L'épaisseur maximum des tours est située au voisinage de l'ombilic. Celui-ci est peu ouvert, mais il devait croître assez rapidement, comme le montre la trace d'écartement du dernier tour ; ses parois sont à pic et passent aux flancs par un arrondi assez doux. Aucune ornementation n'est visible sur l'unique moule interne à ma disposition. La longueur de la chambre d'habitation devait être d'environ 3/4 de tour. Cloison bien conforme, dans l'ensemble, aux dessins de v. Krafft : lobe siphonal large et court; premier lobe latéral étroit et profond ; deuxième lobe latéral large et court. Première selle mince et droite ; deuxième selle ogivale, déjetée vers l'intérieur ; selle auxiliaire large, basse et arrondie. Éléments auxiliaires du type général d'*Aspidites*.

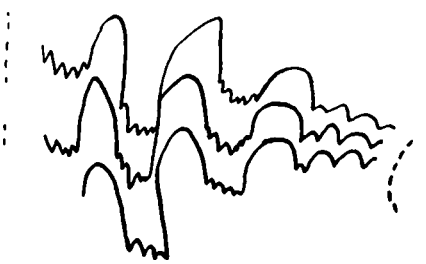


Fig. 22. — Cloisons d'*Aspidites Haydeni* v. Krafft. Gr. nat.

Rapports et différences. — Cette Ammonite, sans être tout à fait semblable au type de v. Krafft, en est extrêmement voisine, quoique un peu plus plate.

Répartition géographique et stratigraphique. — Assez abondant dans l'horizon à *Meekoceras lilangense* et à *Meekoceras Varaha* de Lilang, Muth, Gaichund, Kaga et Ensa (Spiti).

Gisement. — Barabanja : 1 exemplaire.

ASPIDITES ENSANUS v. Krafft.

Pl. VIII, fig. 2, 2 *a*, 2 *b*, 3, 3 *a*.

1909. *Aspidites ensanus* v. KRAFFT *in* v. KRAFFT and DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 56, pl. V, fig. 3, 4, 5, 6, 7 ; pl. VI, fig. 1 ; pl. XIV, fig. 6).

Dimensions en millimètres :	I	II	III	IV	V	VI
	—	—	—	—	—	—
Diamètre total	0,039	0,042	0,046	0,050	0,053	0,055
Diamètre de l'ombilic....	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006	0,005
Hauteur du dernier tour.	0,021	0,021	0,025	0,028	0,030	0,032
Épaisseur du dernier tour.	0,013	0,013	0,014	0,014	0,015	0,016

V. Krafft a recueilli, dans les couches inférieures de l'horizon à *Meekoceras lilangense* et *Meekoceras Varaha* de Spiti, de nombreuses Ammonites, de petite taille, caractérisées par leur aplatissement, leurs flancs subparallèles, l'étroitesse de leur ombilic et la présence de deux carènes. La cloison de ces Ammonites montre, en outre, une certaine variabilité.

Quoique tous les exemplaires recueillis par v. Krafft soient déformés, qu'il n'ait pas été possible à cet auteur de les mesurer avec exactitude et d'en étudier les différentes proportions, je pense pouvoir rapporter à cette espèce, ou tout au moins placer dans son voisinage immédiat, une série d'Ammonites de petite taille qui en présentent les caractères essentiels.

Elles sont comprimées ; les flancs sont plats, subparallèles, et leur épaisseur croît régulièrement de la région externe à la région ombilicale. La section est ogivale tronquée ; la plus grande épaisseur est au voisinage immédiat de l'ombilic Celui-ci est étroit, à parois verticales ; les tours internes y sont bien visibles. La région externe est large et plate, limitée par des carènes aiguës qui s'émoussent progressivement. Aucune ornementation n'est visible sur mes échantillons.

Cloisons assez variables : elles présentent un lobe siphonal à deux denticulations et subdivisé par une sellette siphonale peu élevée. Premier lobe latéral profond et mince, finement denticulé à la base ; deuxième lobe latéral plus court ; série auxiliaire variable, différente chez tous les échantillons, autant que leur conservation, parfois imparfaite, ait pu me le montrer.

Rapports et différences. — C'est d'*Aspidites ensanus* v. Krafft que notre série se rapproche le plus ; elle en est extrêmement voisine. La seule différence importante réside dans la ligne cloisonnaire. V. Krafft, en effet, a figuré des cloisons où le deuxième lobe latéral est parfois plus long que le premier latéral, tandis que, ici, il est toujours plus court ; mais comme il dit expressément que ce deuxième lobe latéral est sujet à de considérables variations de taille, je pense que ce point n'a qu'une importance tout à fait secondaire.

Répartition géographique et stratigraphique. — Assez abondant dans les couches les plus inférieures de l'horizon à *Meekoceras lilangense* et *Meekoceras Varaha* de Spiti, à Lilang, Ensa et Po.

Gisement. — Barabanja : 6 exemplaires.

ASPIDITES WANNERI nov. sp.

Pl. XII, fig, 1, 1 *a*, 1 *b*, 2, 2 *a*.

Dimensions en millimètres :	I	IV	V	VI	VII
Diamètre total.....	0,066	0,071	0,080	0,091	0,122
Diamètre de l'ombilic	0,009	0,011	0,012	0,013	0,016
Hauteur du dernier tour	0,034	0,037	0,041	0,050	0,063
Épaisseur du dernier tour	0,018	0,020	0,023	0,025	0,031

Coquille plate, à tours épais, surtout au voisinage de l'ombilic, et dont l'épaisseur ne diminue que fort peu en allant vers la région externe, qui est large et limitée, de chaque côté des flancs, par une arête obtuse s'atténuant avec la croissance. Flancs presque plats. Ombilic étroit, profond, avec parois à pic, séparées des flancs par une arête vive. La chambre d'habitation comprend au moins les 4/5 du dernier tour.

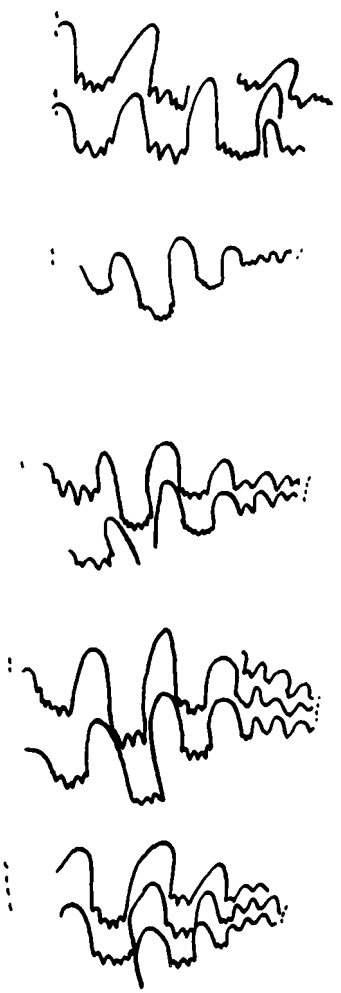


Fig. 23. — Cloisons d'*Aspidites Wanneri* nov. sp.

De bas en haut, exemplaires nos IV (au diamètre de 0,070), VI (au diamètre de 0,052), VII (au diamètre de 0,065), VIII (au diamètre de 0,075), IX (exemplaire fragmentaire). Gr. nat.

La cloison est caractérisée par ses lobes étroits et profonds, de forme presque rectangulaire. Lobe siphonal large, séparé par une petite selle en deux moitiés qui sont trapézoïdales ou subtriangulaires ; premier lobe latéral étroit et profond, à cinq denticulations sur les échantillons les plus forts ; chez certains individus jeunes, les denticulations sont plus fines et plus nombreuses. Deuxième lobe latéral identique au précédent, mais plus court. Selles étroites et ogivales. Éléments auxiliaires nombreux, comprenant d'abord une selle arrondie et relativement élevée, un lobe de valeur variable, mais en général bi- ou trifourchu, puis un certain nombre de lobules séparés par de petites selles pointues ou arrondies.

Rapports et différences. — C'est d'*Aspidites (Koninckites) Yudishthira* Diener (1) que cette Ammonite se rapproche le plus. Elle en a la forme extérieure, la région externe épaisse, une disposition identique des lobes latéraux. Mais *A. Yudishthira* a un ombilic un peu plus large. Et, surtout, la disposition particulière

(1) DIENER (C.), The Cephalopoda of the Lower Trias (*op. cit.*, p. 141, pl. XXII, fig. 1). — V. KRAFFT and DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 65, pl. XIV, fig. 3 ; pl. XV, fig. 3-5).

des éléments auxiliaires de la cloison (lobe ombilical pourvu d'une selle bien individualisée, qui est ou entière et, dans ce cas, semblable à la deuxième selle latérale, ou divisée par une indentation secondaire), que v. Krafft et Diener ont estimée tout à fait caractéristique, ne se retrouve pas ici, où il existe un complexe de selles et de lobes variables, nombreux, mais sans caractère particulier. N'était cette particularité de la cloison de *A. Yudishthira*, j'aurais identifié ma série d'Ammonites avec l'espèce de Diener.

Aspidites Yudishthira est connu par 6 exemplaires des couches à *Hedenstrœmia* de Muth et Ensa (Spiti).

Gisement. — Barabanja : 14 exemplaires, dont 6 fragmentaires.

Aspidites Arthaberi nov. sp.

Pl. X, fig. 2.

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,090
Diamètre de l'ombilic	0,010
Hauteur du dernier tour	0,047
Épaisseur du dernier tour	?

Coquille lenticulaire, à tours croissant lentement en hauteur et se recouvrant presque complètement pour délimiter un ombilic étroit à parois verticales. Région ventrale épaissie et élargie. Section subogivale, dont l'épaisseur la plus grande est située au voisinage immédiat de l'ombilic. Chambre d'habitation occupant au moins 3/4 de tour. Test lisse, orné de fines stries d'accroissement légèrement falciformes, parfaitement visibles à un bon grossissement.

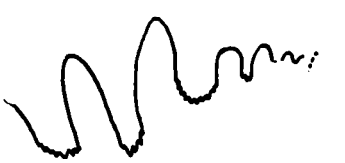


Fig. 24. — Cloison d'*Aspidites Arthaberi* nov. sp. Gr. nat.

Cloisons d'allure très particulière : lobe siphonal très large, divisé en deux par une selle arrondie, et comportant de nombreuses denticulations fines et serrées. Premier lobe latéral profond, mince à la base et s'évasant en entonnoir vers le haut, muni seulement de 3 à 4 denticulations relativement fortes. Deuxième lobe latéral élargi, court, arrondi à la base, où il présente un grand nombre (environ 12) de denticulations fines et régulières. Selles élevées et ogivales, penchées. Éléments auxiliaires nombreux, du type général d'*Aspidites*, comprenant un ensemble de lobules denticulés ou simplement pointus et de selles arrondies dont la largeur décroît vers l'ombilic.

Rapports et différences. — Cet *Aspidites* me paraît sans analogies avec les autres espèces connues. Sa forme lenticulaire le rapprocherait plutôt de *Meekoceras Markhami* Diener que des *Aspidites*, mais les éléments auxiliaires de sa cloison le rapportent indubitablement à ce genre. La cloison est tout à fait spé-

ciale, tant par la largeur du lobe siphonal que par l'étroitesse et la forme en entonnoir du premier latéral, la largeur relative et l'abondance des denticulations du deuxième. L'exemplaire unique en ma possession, mutilé considérablement d'un côté, a la chambre d'habitation en partie brisée et déformée, de sorte que sa reproduction photographique est peu expressive.

ASPIDITES BOULEI nov. sp.

Pl. XI, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*.

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,116
Diamètre de l'ombilic	0,012
Hauteur du dernier tour	0,069
Épaisseur du dernier tour	0,027

Je considère comme une espèce nouvelle un *Aspidites* unique, dont le test offre la rare particularité de comporter une ornementation de côtes mousses et larges, ayant tendance à s'oblitérer de bonne heure.

Ammonite de forme générale lenticulaire, à tours croissant rapidement en hauteur et se recouvrant presque complètement, en délimitant un ombilic étroit, à parois verticales, et à l'intérieur duquel les tours internes sont cependant bien visibles. La section est lancéolée ; sa plus grande épaisseur est située au tiers interne des flancs. Ceux-ci sont faiblement convexes et s'abaissent doucement, vers l'ombilic d'une part, et vers la région externe d'autre part. La région externe, considérablement amincie, présente un méplat de plus en plus sensible, au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité du tour.

L'ornementation comporte des côtes ou, plus exactement, des bourrelets donnant au test un aspect ondulé tout à fait caractéristique. Ces bourrelets naissent à quelque distance de l'ombilic, s'élargissent très vite et disparaissent avant d'atteindre le tiers externe des flancs. Entre deux bourrelets consécutifs, le test s'évase de manière assez sensible. On compte 13 de ces bourrelets sur le dernier tour visible de cet *Aspidites*.

La cloison présente aussi quelques dispositions assez remarquables : le lobe siphonal, large, muni de 4 denticulations principales, est séparé en deux moitiés par une selle siphonale basse. Premier lobe latéral large et profond, avec deux groupes de 2 à 4 denticulations séparés par une sellette importante qui le divise en deux parties symétriques, comme cela se présente parfois chez *A. Besairiei*. Deuxième lobe latéral plus large que le premier, court, abondamment dentelé. Selles ogivales, dont la première est nettement étranglée à la base. Série auxiliaire comprenant d'abord une selle arrondie et large, puis un lobe trifourchu, enfin un ensemble de selles arrondies et de lobes pointus ou bifourchus.

Rapports et différences. — Une Ammonite de la Salt Range a quelques

analogies avec *Aspidites Boulei* nov. sp. C'est *Meekoceras rota* Waag. (1) des couches à *Stachella*. Mais celle-ci, représentée seulement par deux exemplaires, dont le plus grand a 0,033 de diamètre, s'en distingue par ses proportions relatives montrant qu'elle est relativement épaisse et largement ombiliquée et par ses côtes plus fines, légèrement falciformes ; enfin, sa cloison présente une série auxiliaire de *Meekoceras* tandis que celle de *A. Boulei* offre tous les caractères de celles des *Aspidites* les plus typiques.



Fig. 25. Cloisons d'*Aspidites Boulei* nov. sp. Gr. nat.

Les *Aspidites* à costulation plus ou moins grossière, telles que *A. ensanus* v. Krafft (2), du Trias inférieur de Spiti, et *A. muthianus* v. Krafft (3), des couches à *Hedenstrœmia* de Spiti, s'en distinguent tant par leur forme que par le dessin particulier de leurs cloisons.

Gisement. — Barabanja : 1 exemplaire.

Remarque. — Une autre Ammonite de Barabanja, malheureusement fragmentaire, comporte également une ornementation de larges bourrelets séparés par de minces sillons falciformes, naissant à l'ombilic et disparaissant en atteignant le tiers externe de la surface du test. Mais son état de conservation ne me permet ni d'en donner une description exacte, ni d'en faire ressortir les affinités.

Aspidites Jacobi nov. sp.

Pl. VII, fig. 4, 4 *a*, 4 *b*.

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,054
Diamètre de l'ombilic	0,006
Hauteur du dernier tour	0,027
Épaisseur du dernier tour	0,015

Ammonite épaisse, à tours d'abord plats, puis se renflant sensiblement jusqu'à présenter une section ovoïdale, et se recouvrant presque complètement. Flancs de plus en plus convexes en avançant vers l'extrémité du dernier tour, passant insensiblement, d'une part à l'ombilic étroit infundibuliforme, d'autre part à la région externe largement arrondie. Aucune ornementation n'est visible sur l'échan-

(1) Waagen (W.), Fossils from the Ceratite Formation (*op. cit.*, p. 253, pl. XXVII, fig. 6 *a*, *b*, *c*, *d* ; 7 *a*, *b*, *c*).

(2) V. Krafft et Diener, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 56, pl. V, fig. 3, 4, 5, 6, 7 ; pl. VI, fig. 1 ; pl. XIV, fig. 6).

(3) Id., p. 59, pl. VI, fig. 5; pl. XV, fig. 1, 2.

tillon unique et parfaitement conservé dont je dispose. Cloisons comprenant un lobe siphonal étroit, à branches divergentes, séparées par une haute sellette siphonale. Premier lobe latéral mince et très profond, faiblement denticulé. Deuxième lobe latéral mince et court. Deuxième selle latérale plus haute que la première, ogivale. Série auxiliaire présentant une suite de lobules et de sellettes arrondis et ayant tendance à s'incliner vers l'ombilic. Longueur de la chambre d'habitation inconnue.



Fig. 26. — Cloison d'*Aspidites Jacobi* nov. sp. Gr. nat.

Rapports et différences. — Au point de vue de la forme, c'est d'*Aspidites Vidarbha* Diener *emend.* v. Krafft (1), des couches les plus basses du Trias inférieur de Spiti, que cette Ammonite se rapproche le plus ; elle en diffère par la forme de la section, beaucoup plus renflée, et par l'absence de méplat siphonal.

Au point de vue de la cloison, elle a d'étroites analogies avec *A. Hasserti* Arth., du Trias inférieur de l'Albanie (2), qui présente un lobe siphonal de même type et un premier lobe latéral également mince et profond ; mais la forme de *A. Hasserti* est totalement différente.

La position systématique de *A. Jacobi* peut prêter à discussion : l'allure générale de la série auxiliaire, qui s'incline vers l'ombilic, le rapprocherait plutôt de *Meekoceras* s. s. tel que l'a défini G. v. Arthaber dans son mémoire sur le Trias inférieur d'Albanie. Cependant, la division de cette série auxiliaire en lobules et sellettes m'a conduit à le placer à côté des véritables *Aspidites*.

Genre HEDENSTROEMIA Waagen, 1895
(= CLYPITES Waagen).

1925. Diener (C.), Fossilium Catalogus, Cephalopoda triadica, p. 147.

1932. Smith (J. P.), Lower Triassic Ammonoids of North America (*Un. St. Dept. of the Interior. Geol. Surv. Prof. pap.*, 167, p. 77).

Ammonites discoïdales, à région externe tranchante ou bicarénée, à ombilic étroit, pouvant même être nul. Pas d'ornementation, sauf parfois des stries d'accroissement falciformes. Cloison très caractéristique, à lobe externe large, comprenant un élément adventif. Genre limité au Trias inférieur (Himalaya, Sibérie, Idaho et Californie, Timor, Albanie, Madagascar).

Hedenstroemia Mojsisovicsi Diener.
Pl. XIII, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*, 2, 2 *a*, 2 *b*.

1888. *Meekoceras* nov. sp. ind. ex aff. Hedenstroemi Mojs., Ueber einige arktische Triasammoniten des nördlichen Sibirien (*Mém. de l'Acad. imp. des Sciences de Saint-Pétersbourg*, série VII, XXXVI, 5, p. 10, pl. II, III, fig. 13).

(1) V. Krafft *in* v. Krafft and Diener, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 63, pl. V, fig. 1 *a*, *b*, *c*; 2 *a*, *b*, *c*, *d*).

(2) Arthaber (G. v.), Die Trias von Albanien (*op. cit.*, p. 249, pl. XXI, fig. 16).

1897. *Hedenstræmia Mojsisovicsi* Diener, The Cephalopoda of the Lower Trias (*Pal. Ind.*, sér. XV. Himalayan Fossils, vol. II, part. 1, p. 63, pl. XX, fig. 1 *a*, *b*, *c*).
1897. *Hedenstræmia* sp. ind. ex aff. *Mojsisovicsi* Diener, *id.*, p. 65, pl. XXII, fig. 2.
1905. *Hedenstræmia Mojsisovicsi* Frech, Lethæa mesozoica, vol. II, pl. XXVII, fig. 4.
1909. *Hedenstræmia Mojsisovicsi* v. Krafft and Diener, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 152, pl. IX, fig. 3, 4, 5, 6 ; pl. X, fig. 1, 2, 3 ; pl. XX, fig. 1).

Cette espèce a été créée par Diener pour un individu incomplet provenant des couches à *Ceratites subrobustus* de Spiti. Plus tard, v. Krafft a précisé certains caractères et montré combien la cloison pouvait varier dans ses détails.

Grâce au nombre considérable d'exemplaires en ma possession et à leur excellent état de conservation, il m'est possible de compléter les diagnoses des auteurs précités, surtout en ce qui concerne la forme générale de l'Ammonite, son enroulement, sa section, son test, ses cloisons.

Voici quelques-unes des mesures que j'ai relevées :

Dimensions en millimètres :

	I	IV	VI	VII	VIII	XI	XIV	XVIII	XIX	XXI	XXII
Diamètre total.....	0,055	0,067	0,081	0,086	0,088	0,114	0,128	0,135	0,136	0,149	0,172
Diamètre de l'ombilic	0,003	0,006	0,010	0,011	0,010	0,016	0,013	0,019	0,014	0,018	0,023
Hauteur du dernier tour.....	0,030	0,035	0,045	0,048	0,049	0,057	0,069	0,065	0,070	0,076	0,085
Épaisseur du dernier tour.....	0,011	0,015	0,020	0,020	0,021	0,026	0,034	0,030	0,033	0,038	0,042

Ammonite discoïdale très plate, à tours comprimés, élevés, dont l'épaisseur maximum est environ à leur tiers interne. Flancs légèrement convexes, s'abaissant en pente douce, d'une part jusqu'à la région ventrale tronquée, limitée par un méplat à arêtes vives jusqu'au diamètre de 0,150 environ, à bords arrondis au-dessus de ce diamètre, et, d'autre part, jusqu'à l'ombilic dont la paroi est à pic. Ombilic étroit au début, puis s'ouvrant très largement chez les plus grands individus, dont le dernier tour comporte un écart considérable, tel que le tour précédent est découvert presque à moitié. L'exemplaire n° XIII (mesuré ici au diamètre de 0,138) comporte des traces de la chambre d'habitation montrant qu'au voisinage du péristome l'ombilic atteint 0,032, contre 0,015 un demi-tour avant, et découvre le tour interne jusqu'à hauteur du deuxième lobe latéral de la cloison. C'est ce que montraient déjà deux exemplaires de v. Krafft, tandis que celui de Diener présentait un ombilic très fermé, bien qu'il possédât une partie de la chambre d'habitation.

Les sections que j'ai pratiquées sur deux exemplaires montrent les variations de celles-ci avec l'âge : au diamètre de 0,002, la section est ovale et arrondie aux deux extrémités ; dès le diamètre de 0,011, le méplat siphonal, à arêtes vives, est manifeste, les flancs sont presque parallèles ; au diamètre de 0,024, la section est nettement ogivale ; elle se renfle au tiers interne seulement au diamètre de

0,058 ; à tous ces diamètres, le méplat siphonal est à arêtes vives. L'augmentation de l'ombilic est également nette sur la figure 27.

Il est intéressant d'examiner les variations d'épaisseur du test. Celui-ci est régulièrement très mince, sauf sur le dernier tour où, très mince dans les régions externe et ventrale, il s'épaissit notablement et progressivement jusqu'à la région ombilicale ; à l'intérieur de la paroi ombilicale, il atteint 0,0025 d'épaisseur.

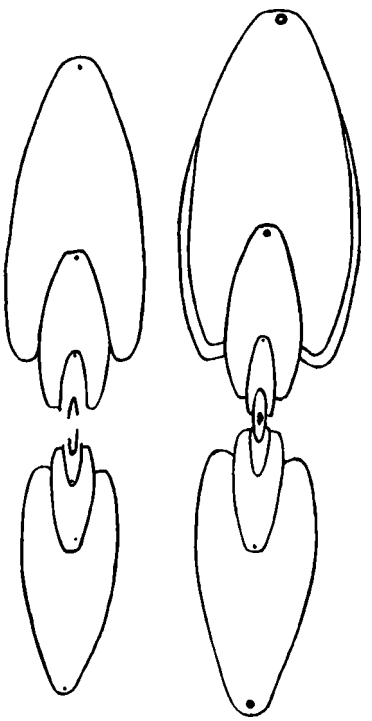


Fig. 27. — Deux sections d'*Hedenstræmia Mojsisovicsi* Diener. Exemplaires nos XI et XIII. × 3/4.

Le siphon n'est pas toujours au centre : sur l'une des sections pratiquées, il a émigré sous la paroi latérale, à quelques millimètres de sa place normale, au milieu du méplat.

Le test n'offre aucune ornementation, sauf quand il est parfaitement conservé ; il montre alors des lignes d'accroissement extrêmement fines et sensiblement flexueuses. La chambre d'habitation comportait de 1/2 à 3/4 de tour.

La cloison est du type général décrit par Diener. Celle de l'exemplaire n° IV, particulièrement typique, comprend un lobe siphonal large et court, à branches triangulaires munies de 1 à 3 fortes denticulations. La selle siphonale est étroite ; cet élément est suivi de deux selles adventives séparées par un lobe adventif muni de deux fortes denticulations asymétriques. Premier lobe latéral à 6-8 denticulations ; deuxième lobe latéral à 4-6 denticulations. Série auxiliaire montrant 4 éléments jusqu'à la paroi ombilicale, fourchus ou munis d'une seule pointe selon leur place. Selles arrondies ou ovales ; selles auxiliaires rectangulaires.

Ce type général est extrêmement variable : on peut même dire que chaque exemplaire comporte des cloisons particulières. Les différences se constatent sur tous les lobes, sur toutes les selles et sur les éléments adventifs et auxiliaires. J'en figure toute une série qui complète les illustrations de v. Krafft.

Cette extrême variabilité de la cloison permet de rapporter, sans conteste, à *H. Mojsisovicsi* aussi bien l'exemplaire sibérien, décrit par v. Mojsisovics sous le nom de *Meekoceras* nov. sp. ind. ex aff. *M. Hedenstræmi*, que l'exemplaire des *Subrobustus beds* de Spiti, décrit par Diener sous le nom de *H.* sp. ind. ex aff. *H. Mojsisovicsi.*

Il est, en outre, très vraisemblable que *H. byansica* v. Krafft (1) doive être rapporté à *H. Mojsisovicsi.* Ses caractères distinctifs : section plus épaisse, ombilic

(1) V. KRAFFT et DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 154, pl. VIII, fig. 2 ; pl. XXX, fig. 8-9).

plus large, méplat externe plus large, petites différences dans l'arrangement des éléments de la cloison, rentrent parfaitement dans le cadre des variations individuelles des exemplaires de Barabanja. *H. Waageni* Welter (1), du calcaire à

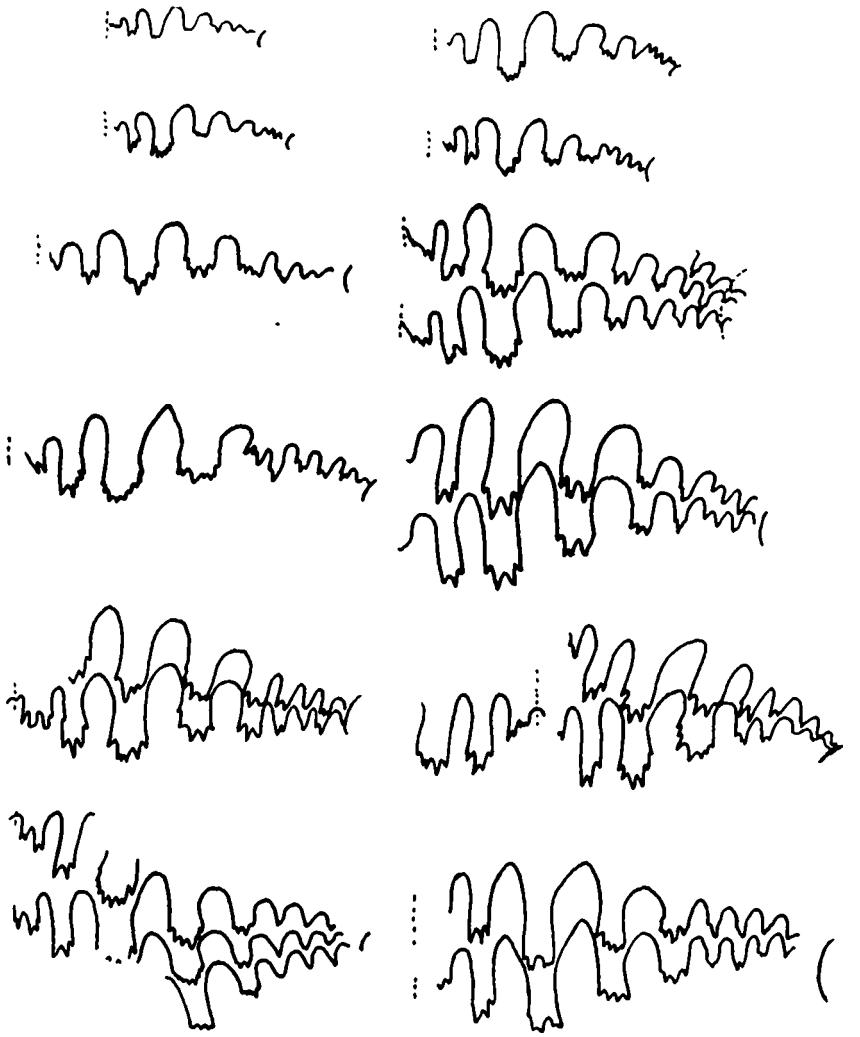


Fig. 28. — Cloisons de *Hedenstrœmia Mojsisovicsi* Diener. De gauche à droite et de bas en haut, exemplaires nos IV (au diamètre de 0,048), V (au diamètre de 0,067), VI (au diamètre de 0,060), VII (au diamètre de 0,073), VIII (au diamètre de 0,080), XI (au diamètre de 0,105), XIV (au diamètre de 0,103), XVI (au diamètre de 0,116), XVIII (au diamètre de 0,109), XIX (au diamètre de 0,105), XX (au diamètre de 0,106), XXI (au diamètre de 0,130). × 4/5.

Meekoceras et à *Flemingites Griesbachi* de Nifoekoko à Timor, me paraît également si voisine de *H. Mojsisovicsi* qu'on peut la rattacher à cette espèce, tout au moins à titre de variété.

Répartition géographique et stratigraphique. — *Hedenstrœmia Mojsisovicsi* Diener n'est abondant qu'à Spiti (couches à *Hedenstrœmia*). Il a été recueilli

(1) Welter (O.), Die Ammoniten der unteren Trias von Timor (*op. cit.*, p. 96, fig. 5, 6 ; pl. CLV, fig. 3).

en exemplaires uniques dans le «Chocolate limestone» de Byans et en Sibérie.

Gisement. — Barabanja : 33 exemplaires dont beaucoup dans un excellent état de conservation.

Beloceratoidea J. P. Smith, 1932.

Famille des **Sageceratidæ** J. P. Smith, 1932.

Genre PSEUDOSAGECERAS DIENER, 1895.

PSEUDOSAGECERAS MULTILOBATUM Nœtling.

Pl. XI, fig. 2, 2 *a*, 2 *b*.

1905. *Pseudosageceras multilobatum* NŒTLING, Untersuchungen über den Bau der Lobenlinie von Pseudosageceras multilobatum (*Palæontographica*, LI Band, p. 181, pl. XIX-XXVII).

1905. *Pseudosageceras intermontanum* HYATT et SMITH, The triassic Cephalopod genera of America (*Un. St. Geol. Surv. Prof. pap*, n° 40, p. 99, pl. IV, fig. 1-3 ; pl. V, fig. 1-6 ; pl. LXIII, fig. 1-2).

1905. *Pseudosageceras multilobatum* FRECH *in* NŒTLING, Lethea geognostica (*Trias*, I, pl. XXIII, fig. 4-5 ; pl. XXV, fig. 1 ; pl. XXVI, fig. 3).

1909. *Pseudosageceras multilobatum* DIENER, *in* v. KRAFFT and DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 145, pl. XXI, fig. 5).

1910. *Cordillierites* cf. *angulatus* H. DOUVILLÉ, Sur la découverte du Trias marin à Madagascar (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4e série, t. X, p. 127, fig. dans le texte 1, 2, 3).

1911. *Pseudosageceras multilobatum* WANNER J., Triascephalopoden von Timor und Rotti (*Neues Jahrb. f. Min.*, Bd. XXXII, p. 181, pl. VII).

1922. *Pseudosageceras multilobatum* WELTER, Die Ammoniten der unteren Trias von Timor (*Pal. e. Timor*, XI, 19, p. 94, fig. 3).

1929. *Pseudosageceras intermontanum* MATHEWS, The lower triassic Cephalopod Fauna of the Fort Douglas area, Utah (*Mem. of the Walker Mus.*, I, p. 3, pl. I, fig. 18-22).

1932. *Pseudosageceras multilobatum* J. P. SMITH, Lower Triassic Ammonoids of North America (Un. St. Dept. of the Interior. *Geol. Surv. Prof. pap.*, n° 167, p. 87-89 ; pl. IV, fig. 1-3 ; pl. V, fig. 1-6 ; pl. XXV, fig. 7-16 ; pl. LX, fig. 32 ; pl. LXIII, fig. 1-6).

	VIII	IX	X
Dimensions en millimètres :	—	—	—
Diamètre total	0,095	0,120	0,145
Diamètre de l'ombilic	0,004	0,005	0,006
Hauteur du dernier tour	0,059	0,073	0,083
Épaisseur du dernier tour	0,026	0,027	0,032

Je dispose d'un nombre relativement élevé d'échantillons dont plusieurs possèdent encore une partie de la chambre d'habitation. Leur diamètre varie approximativement entre 0,048 et 0,145. Un seul est en bon état de conservation, encore qu'il soit entièrement cloisonné. Tous répondent parfaitement aux descriptions de Nœtling et Diener ; l'ombilic paraît seulement un peu plus ouvert.

Les flancs sont régulièrement convexes ; la section est lancéolée et sa plus grande épaisseur est au voisinage de la fosse ombilicale, c'est-à-dire vers la selle *i4* (terminologie de Nœtling). Les deux carènes, bien nettes sur tous les exemplaires dont je dispose, encadrent un méplat extrêmement étroit. Un seul de ces *Pseudosageceras*, le plus petit de tous, fait exception à cette règle : ici, les deux carènes sont séparées par une gouttière assez profonde ; il est vraisemblable que ce fait est dû à la jeunesse de l'individu.

Deux des exemplaires portent une ornementation bien visible de fines stries, concaves en avant, et qui disparaissent avant d'atteindre la région externe.

Les cloisons sont conformes aux abondantes analyses que Nœtling en a données et l'on y retrouve au moins deux de ses « types » : le type IV, où le premier lobe latéral a sa branche principale entière et les branches latérales munies de deux pointes, et le type V, où la branche principale du premier lobe latéral et ses deux branches latérales sont fourchues. Ici, les lobes externes du type IV ont six branches, ceux du type V huit.

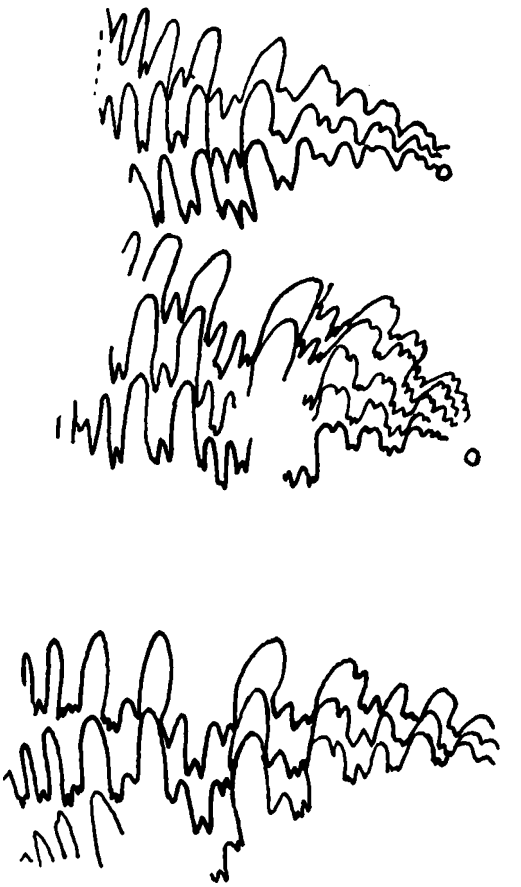


Fig. 29. — Cloisons de *Pseudosageceras multilobatum* Nœtl. Exemplaires nos V, IX et X. Gr. nat.

Répartition géographique et stratigraphique. — *a.* Marnes à Cératites de la Salt Range : l'espèce, rare dans les calcaires à *Celtites radiosus*, devient abondante dans les calcaires à *Prionolobus rotundatus* et dans les marnes sus-jacentes ; elle disparaît complètement avant le dépôt des grès à *Flemingites Flemingi*. Elle ne se trouve, en somme, que dans une épaisseur de couches au plus égale à 20 mètres ;

b. A Muth et à Lilang, *P. multilobatum* n'est connu que par deux exemplaires des couches à *Hedenstrœmia* ;

c. A Timor, *P. multilobatum* a été trouvé par Wanner à Biwak Kapan, région de Mollo, dans les calcaires à *Meekoceras* (1 exemplaire) ;

d. En Amérique, dans les couches à *Meekoceras* des États d'Idaho, Utah, Nevada, Californie, *P. multilobatum* est très abondant ;

e. Il est hors de doute que la petite Ammonite, signalée à Madagascar par M. H. Douvillé sous le nom de *Cordillierites* cf. *angulatus*, appartient à cette espèce.

Le *P. multilobatum*, signalé en 1908 par v. Arthaber dans le Trias d'Albanie (1), a été reconnu depuis comme appartenant à une autre espèce, *P. drinense* Arth.

Gisement. — Barabanja : 10 exemplaires.

Gastrioceratea Arth. 1911, *emend.* J. P. Smith, 1932.
Arcestoidea J. P. Smith, 1932.
Famille des **Ptychitidæ** Waag. 1895, *emend.* Arth., 1911, *emend.* J. P. Smith, 1932.

Genre PARANANNITES HYATT et SMITH, 1905.

Ammonites globuleuses, comprimées latéralement, à région ventrale arrondie. Tours très embrassants ; ombilic étroit et profond. Ornementation nulle, ou limitée à des constrictions ou à des côtes basses disparaissant avec l'âge. Cloison à lobe latéral denticulé. Ce genre n'est connu encore que de l'Idaho (plusieurs espèces) (2) et de l'Albanie (*P. mediterraneus* v. Arth.) (3).

PARANANNITES COTTREAUI nov. sp.

Pl. VIII, fig. 5, 5 *a*, 5 *b*.

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,018
Diamètre de l'ombilic	0,004
Hauteur du dernier tour	0,008
Épaisseur du dernier tour	0,007

Ammonite de petite taille, semi-globuleuse, à tours moins épais que hauts, relativement embrassants. Flancs légèrement concaves : leur plus grande épaisseur est située vers leur tiers externe. Région ombilicale déprimée. Ombilic médiocre, à parois verticales, masqué en partie par la gangue, montrant cependant le début du premier tour interne. Région ventrale largement arrondie, contenant le lobe siphonal et le lobe latéral de la cloison. Section subcarrée, à angles arrondis. L'unique exemplaire en ma possession ne permet pas d'évaluer la longueur de la chambre d'habitation. Ornementation nulle; pas de constrictions.

Cloison du type *Paranannites* : lobe siphonal presque aussi profond que le premier latéral, anguleux, avec une petite selle siphonale étroite et peu élevée ; lobe latéral très large, très évasé, garni de fines denticulations. Lobe auxiliaire anguleux, dissymétrique. Selles hautes et arrondies.

(1) ARTHABER (G. v), Ueber die Entdeckung von Untertrias in Albanien und ihre faunistische Bewertung (*Mitt. d. geol. Ges. in Wien.*, I, p. 279, pl. XII, fig. 3 *a-c*, 1908). — ARTHABER (G. v.), Die Trias von Albanien (*op. cit.*, p. 201, pl. XVII, fig. 6, 7).

(2) SMITH (J. P.), Lower Triassic Ammonoïds of North America (*op. cit.*, p. 98-99, pl. VIII, XXXI, XXXII, LXXIII).

(3) ARTHABER (G. v.), Die Trias von Albanien (*op. cit.*, p. 220, pl. XVIII, fig. 8).

Rapports et différences. — *Paranannites Cottreaui* ne peut guère être comparé qu'à *Paranannites aspenensis* Hyatt et Smith (1), des couches à *Meekoceras* de l'Idaho. Il en diffère par sa section plus régulièrement surbaissée, par l'écart plus considérable du dernier tour, par l'absence d'ornementation et par la cloison où la selle siphonale est plus élevée, le lobe latéral beaucoup plus abondamment denticulé, et le lobe auxiliaire de forme très différente. *P. compressus* J. P. Smith (2), de la zone à *Meekoceras* de Wood Canyon (Idaho), est beaucoup plus comprimé et comporte de faibles constrictions. Les selles de la cloison sont plus larges et surbaissées.



Fig. 30.
Cloison de *Paranannites Cottreaui* nov. sp. × 4.

Genre PROPTYCHITES WAAGEN 1895, *emend.* ARTH. 1911.

Proptychites Waag. est l'un des genres d'Ammonites du Trias qui a subi le plus de vicissitudes en raison des interprétations diverses qu'il a reçues des auteurs. G. v. Arthaber (3) a montré que les caractères de ce genre, tel qu'il avait été défini par Waagen, pouvaient s'appliquer à beaucoup d'Ammonites du Trias inférieur n'ayant aucun rapport avec lui. Frech (4) a même été jusqu'à en proposer l'abandon.

Proptychites, qui annonce les véritables *Ptychites* du Trias moyen, se distingue cependant des Ammonites, desquelles on pourrait le rapprocher, par la forme des tours internes qui sont plus épais que hauts (5). On comprendra donc, sous le nom de *Proptychites*, des Ammonites confinées dans le Trias inférieur et qui unissent à la particularité ci-dessus une forme lenticulaire, un ombilic étroit, une région ventrale arrondie, une ornementation nulle ou ne consistant qu'en côtes basses et effacées. La cloison comporte des selles hautes, étroites et une série auxiliaire variable ; mais elle présente des caractères éminemment variables suivant la province zoologique à laquelle appartiennent les *Proptychites* considérés (6).

PROPTYCHITES DOUVILLEI nov. sp.

Pl. XII, fig. 3, 3 *a*, 3 *b*, 4, 4 *a*.

	I	II	III	IV
Dimensions en millimètres :	—	—	—	—
Diamètre total	0,048	0,066	0,077	0,078
Diamètre de l'ombilic	0,006	0,007	0,009	0,009
Hauteur du dernier tour	0,027	0,037	0,043	0,042
Épaisseur du dernier tour	0,015	0,018	0,023	0,023

(1) HYATT et SMITH, Triassic Cephalopod Genera of America (*op. cit.*, p. 78).
(2) SMITH (J. P.), Lower Triassic Ammonoids of North America (*op. cit.*, p. 99, pl. XXI, fig. 19-21).
(3) ARTHABER (G. v.), Die Trias von Albanien (*op. cit.*, p. 221-222).
(4) FRECH (Fr.), Lethœa geognostica (*op. cit.*, vol. II, p. 637).
(5) DIENER (C.), The Cephalopoda of the Lower Trias (*op. cit.*, p. 72).
(6) ARTHABER (G. v.), Die Trias von Albanien (*op. cit.*, p. 223).

Ammonite épaisse, lenticulaire, comportant des tours relativement renflés, se recouvrant presque complètement. Flancs convexes, s'abaissant doucement, d'une part, vers la région externe épaisse et largement arrondie et, d'autre part, vers l'ombilic dont les sépare une paroi haute et presque verticale. L'ombilic est étroit, mais laisse voir nettement plusieurs tours internes. La longueur de la chambre d'habitation est d'au moins 300°.

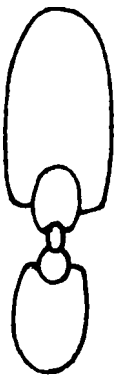


Fig. 31. Section de *Proptychites Douvillei* nov. sp. Gr. nat.

Section des tours elliptique ; la plus grande épaisseur est au voisinage du tiers interne du dernier tour. Aucune ornementation n'est visible ; cependant l'exemplaire n° 3 présente, d'un côté, des stries flexueuses, presque indistinctes.

La cloison comporte un large lobe siphonal dentelé, divisé par une sellette siphonale presque aussi élevée que la première selle latérale. Premier lobe latéral large et profond, muni de 4-5 denticulations assez fortes. Deuxième lobe latéral plus étroit et peu profond, avec 5 6 denticulations. Selles étroites et hautes. Série auxiliaire présentant une série d'indentations bien développées.

Rapports et différences. — On sait combien est difficile la distinction des véritables *Proptychites*. En me basant sur les données fournies par G. v. Arthaber (*Albanien*, p. 221), je suis arrivé, après élimination d'un certain nombre de formes douteuses, à restreindre l'espèce ici décrite à sept exemplaires seulement me paraissant bien caractérisés par leur forme générale, la section des tours internes et les particularités de la cloison. Mais je n'ai reconnu aucune Ammonite déjà décrite comme pouvant se rattacher de près à cette espèce. Elle n'a d'analogies qu'avec *P. latifimbriatus* de Kon. (1) des marnes à Cératites de Khora (Salt Range), qui en diffère toutefois par une épaisseur plus considérable et une cloison différente. *P. hiemalis* Diener (2), du Trias inférieur de l'Oussouri, de forme voisine, s'en distingue par son ornementation, son ombilic plus large et sa cloison. Enfin, *P. typicus* v. Krafft (3), du Trias inférieur de Spiti, est beaucoup plus renflé et a une section presque triangulaire.

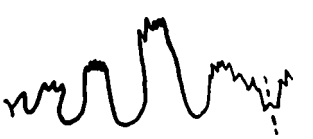


Fig. 32. — Cloison de *Proptychites Douvillei* nov. sp. Exemplaire n° 5. Gr. nat.

Gisement. — Barabanja : 7 exemplaires.

(1) De Koninck *in* Waagen, Fossils from the Ceratite Formation (*op. cit.*, p. 170, pl. XVIII, fig. 2, 1895).

(2) Diener (C.), Triadische Cephalopodenfaunen der obstsibirischen Küstenprovinz (*Mém. Com. Géol. St. Pétersbourg*, XIV, 3, p. 35, pl. III, fig. 1, 1895).

(3) V. Krafft *in* v. Krafft and Diener, *op. cit.*, p. 77, pl. XIX, fig. 4-5; pl. XX, fig. 6 ; pl. XXI, fig. 2.

PROPTYCHITES sp. ind. ex aff. TYPICO. v. KRAFFT.

Pl. X, fig. 3, 3 *a*.

1909. *Proptychites typicus* v. KRAFFT *in* v. KRAFFT and DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, p. 77, pl. XIX, fig. 4, 5 ; pl. XX, fig. 6 ; pl. XXI, fig. 1, 2, 3, 4).

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,062
Diamètre de l'ombilic	0,007
Hauteur du dernier tour	0,039
Épaisseur du dernier tour	0,018

Un *Proptychites*, dont la section a été obtenue, paraît se rapprocher beaucoup de *P. typicus* v. Krafft. Il est difficile de le déterminer avec exactitude.

La coquille est relativement épaisse ; les tours internes sont renflés, mais restent cependant moins larges que hauts. Flancs convexes, dont le maximum d'épaisseur est au voisinage de l'ombilic, qui est étroit, profond, infundibuliforme et limité par des parois verticales. Région externe largement arrondie, parfois légèrement aplatie. Section des tours ovoïdale allongée. Pas d'ornementation.



Fig. 33. — Cloisons de *Proptychites* sp. ind. ex aff. *typico* v. Krafft. Gr. nat.

Cloison presque identique à celle de *P. typicus* v. Krafft. Lobe siphonal large, triangulaire, à 4 indentations, séparé en deux parties par une sellette siphonale élevée. Premier lobe latéral profond, à 5 denticulations ; deuxième lobe latéral court. Selles étroites et élevées, ogivales. Série auxiliaire comprenant un premier lobule bifide, puis des lobules pointus, séparés par des sellettes arrondies.

Rapports et différences. — C'est de *P. typicus* v. Krafft que ce *Proptychites* se rapproche le plus : il est à la vérité moins renflé, mais reste cependant voisin de l'exemplaire figuré par v. Krafft, pl. XIX, fig. 4, dont il ne diffère que par un ombilic plus étroit. Cloisons du même type, avec série auxiliaire munie d'indentations plus fortes.

Répartition géographique et stratigraphique. — Les exemplaires de v. Krafft proviennent d'un niveau inconnu du Trias inférieur de plusieurs gisements de Spiti et Byans.

Gisement. — Barabanja : 1 exemplaire.

PROPTYCHITES RŒDERERI nov. sp.

Pl. X, fig. 4, 4 *a*.

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,051
Diamètre de l'ombilic	0,010

Hauteur du dernier tour	0,027
Épaisseur du dernier tour	0,015

Un seul exemplaire dans un bon état de conservation et comportant une cloison dont tous les détails, jusqu'à la paroi ombilicale, ont pu être étudiés.

Ammonite de petite taille, peu épaisse, à tours se recouvrant largement, à flancs légèrement convexes. Région externe largement arrondie. Ombilic relativement large, limité par une paroi verticale, mais que la dureté extrême de la gangue ne m'a pas permis de dégager complètement. Les traces de la chambre d'habitation sont conservées sur le pourtour de l'ombilic.

Section elliptique, allongée, ayant son maximum d'épaisseur vers le tiers interne des flancs. Ornementation très caractéristique de gros et rares bourrelets, prenant naissance au-dessus de la paroi ombilicale et s'évanouissant peu après le milieu des flancs. Entre eux, la surface du test est déprimée.



Fig. 34. — Cloisons de *Proptychites Rœdereri* nov. sp. Gr. nat.

Cloisons comportant un lobe siphonal extrêmement large, muni de denticulations allongées ; il est séparé en deux parties par une sellette siphonale peu élevée. Premier lobe latéral large et profond, dont les denticulations irrégulières sont fines et profondes. Deuxième lobe latéral plus court, à denticulations rares. Premier lobe de la série auxiliaire large et court, à 4-5 denticulations. Selles étroites et hautes, d'apparence presque phylloïdienne ; la seconde est nettement déversée vers l'intérieur.

Rapports et différences. — Ce *Proptychites* si intéressant n'a d'analogies qu'avec *P. undatus* Waag. (1) des marnes à Cératites de Nanga, Salt Range, et *P. plicatus* Waag. (2) des couches à *Stachella* de la Salt Range, qui, tous deux, et particulièrement *P. plicatus*, possèdent une ornementation de même style ; mais ils s'en écartent par la section, les dimensions de l'ombilic et surtout par la cloison dont les lobes n'ont aucune des denticulations visibles sur mon échantillon.

V. Krafft a figuré, mais non décrit, un *Proptychites* sp. ind. aff. *undato* Waag. (3), des couches à *Hedenstrœmia* de la vallée de Thanam (Spiti), qui offre de grandes analogies avec mon exemplaire de Barabanja, tant en ce qui concerne la forme que les dimensions et l'ornementation ; mais les cloisons en sont inconnues; et, comme toute description est absente du mémoire de v. Krafft et Diener, il m'est impossible de pousser plus loin la comparaison.

Il est tout à fait remarquable de constater les analogies de la cloison de *P. Rœde-*

(1) WAAGEN (W.), Fossils from the Ceratite Formation (*op. cit.*, p. 180, pl. XXIV, fig. 4).
(2) WAAGEN (W.), *id.*, p. 182, pl. XXIV, fig. 3.
(3) V. KRAFFT and DIENER, Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans (*op. cit.*, pl. XXVIII, fig. 2 *a*, *b*, *c*).

reri avec celles des *Proptychites* albanais décrits par G. v. Arthaber (1), *P. latifimbriatus* de Kon., espèce dont le type provient de la Salt Range, *P. Krafjti* Arth., *P. trigonalis* Arth., *P. Bertisci* Arth., dont les lobes ont des dessins extrêmement voisins. Par contre, le lobe siphonal de *P. Rœdereri* s'en distingue par ses ramifications externes particulièrement bien développées.

G. v. Arthaber a fait remarquer (2) combien l'allure des cloisons des *Proptychites* diffère selon leur origine : les *Proptychites* albanais ont des lobes à fortes denticulations et des selles pointues rappelant celles de *Monophyllites* ; les *Proptychites* de la Salt Range ont des lobes à fond légèrement concave, des selles droites ; les *Proptychites* de l'Himalaya ont des lobes à fond plat et des selles droites ; ceux de l'Oussouri ont des lobes arrondis, très fortement dentelés, et des selles extrêmement étroites ; une espèce de Californie possède des cloisons de style albanais. Ici, nous trouvons un *Proptychites* dont le style des cloisons est typiquement albanais. Cette curieuse remarque valait bien d'être faite.

Tropitoidea.

Famille des **Haloritidæ** Diener 1906.

Genre JUVENITES Hyatt et Smith, 1927.

J. P. Smith a séparé en 1927 (3) du genre *Nannites* Mojs. 1882 (4), essentiellement ladino-norien, des Ammonites du Trias inférieur qui, selon lui, appartiennent à la famille des *Haloritidæ (Tropitoidea)* et qui, par ailleurs, possèdent tous les caractères de *Nannites*. Quoique je ne sois pas convaincu par les arguments de J. P. Smith, j'adopte cependant sa manière de voir, pour ne pas détruire l'unité de la classification qu'il a établie et dont je fais usage ici.

Ammonites de petite taille, épaisses, assez largement ombiliquées, de section trapézoïdale. Ornementation nulle ou ne comportant que des constrictions ou de fines stries. Cloisons simples, goniatitiques.

JUVENITES BESAIRIEI nov. sp.

Pl. VIII, fig. 4, 4 *a*, 4 *b*.

Dimensions en millimètres :

Diamètre total	0,025
Diamètre de l'ombilic	0,004
Hauteur du dernier tour	0,011
Épaisseur du dernier tour	0,012

(1) Arthaber (G. v.), Die trias von Albanien (*op. cit.*, p. 223-227, pl. XIX, fig. 1, 2, 3, 4, 5 ; pl. XX, fig. 1).

(2) Arthaber (G. v.), *id.*, p. 223, 2e alinéa.

(3) Smith (Y. P.), Upper Triassic Marine Invertebrate Faunas of North America (*Depart. of the Int. Geol. Surv. Prof. Pap.*, CXLI, p. 23, 1927).

(4) Mojsisovics (E. v.), Die Cephalopoden der Mediterraneen Triasprovinz (*Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt*, 1882, p. 210).

Coquille de petite taille, épaisse, globuleuse, à tours un peu plus épais que hauts, embrassants, et ne dégageant qu'un ombilic médiocre. Flancs plats, très légèrement convexes, ce qui rend la région ombilicale un peu déprimée. Épaisseur maximum du test située vers le tiers interne des flancs. Ombilic à parois verticales, montrant la naissance du premier tour interne ; la dureté de la gangue ne m'a pas permis de dégager les autres tours.

Section subcarrée, à angles arrondis. Région ventrale très large et plate. Chambre



Fig. 35. — Cloison de *Juvenites Besairiei* nov. sp. × 4.

d'habitation comportant plus de 3/4 de tour. Ornementation nulle ; il n'y a pas de constrictions ; aucune strie d'accroissement n'est visible sur le test.

Cloison du type général de *Juvenites* : lobe siphonal profond, plus profond que le premier latéral. Lobe latéral arrondi, moins profond que le siphonal et que le lobe auxiliaire. Selles élevées et arrondies.

Rapports et différences. — *Juvenites Besairiei* nov. sp. se distingue des autres *Juvenites* infratriasiques par l'absence de toute ornementation du test et par la forme subcarrée de la section.

C'est cependant de *Juvenites hindostanus* Diener (1), des couches à *Otoceras* de Muth (Spiti), et de *Juvenites Dieneri* Hyatt et Smith (2), des couches à *Meekoceras* de l'Inyo Range (Californie), qu'il se rapproche le plus, en particulier par l'allure des cloisons qui sont à peu près identiques chez ces trois espèces.

Gisement. — Barabanja : 1 exemplaire.

(1) DIENER (C.), The Cephalopoda of the Lower Trias (*op. cit.*, p. 68, pl. VII, fig. 3, 11, 12, 1897).

(2) HYATT et SMITH, Triassic Cephalopod Genera of America (*Un. St. Geol. Surv. Prof. papers*, n° 40, p. 79, pl. VII, fig. 5-25, 1905).

TROISIÈME PARTIE

REMARQUES GÉNÉRALES ET ÂGE DE LA FAUNE DE BARABANJA

La faune remarquable, qui a fait l'objet de cette étude, peut être considérée comme une des plus riches que l'on connaisse actuellement du Trias inférieur.

Aucune localité de cet étage n'a, semble-t-il, encore fourni autant d'individus pour un seul niveau ; à ce point de vue, elle n'a de similaires que les admirables faunes carnienne et norienne du Salzkammergut et de Timor.

Relativement moins abondante en espèces que les faunes synchroniques de la Salt Range (1), de l'Himalaya, de Timor et de l'Amérique du Nord, elle leur est bien supérieure par le nombre des individus appartenant à une espèce nettement circonscrite, puisque, par exemple, *Hedenstrœmia Mojsisovicsi* est représenté par trente-trois exemplaires et *Aspidites Besairiei* par quarante-deux.

Et, encore, ai-je rejeté plus d'un tiers des matériaux qui avaient été mis à ma disposition, soit par suite de leur état fragmentaire, soit par suite de leur conservation défectueuse qui ne permettait pas, en particulier, de faire apparaître les cloisons : or, l'étude de celles-ci, étant donné surtout qu'il s'agit d'Ammonites sans ornementation et de forme extérieure souvent voisine, est indispensable pour fixer les caractères propres à chacun des genres, sous-genres ou espèces représentés.

Quoi qu'il en soit, le Trias inférieur de Barabanja m'a permis d'étudier 30 espèces, dont le tiers à peine sont nouvelles.

Les Nautilidés m'ont donné un genre nouveau avec une seule espèce, et une espèce d'Orthocère.

Les Ammonoïdés, qui constituent la presque totalité de la faune, m'ont fourni des représentants appartenant à cinq seulement des familles de J. P. Smith, celles des *Xenodiscidæ*, *Meekoceratidæ*, *Sageceratidæ*, *Ptychytidæ* et *Haloritidæ*. Des autres familles, existant dans le Trias inférieur de certaines régions *(Phylloceratidæ*, *Ceratitidæ*, *Hungaritidæ*, *Thalassoceratidæ*, *Haueritidæ*, *Pronoritidæ*, *Tropitidæ*, *Arcestidæ)*, je n'ai aucun représentant : cette circonstance est due au

(1) On sait que, sur 140 espèces d'Ammonites décrites par Waagen, 99 ont été basées sur des exemplaires uniques, souvent fragmentaires : aussi ses commentateurs ne lui accordent-ils qu'un crédit limité. Noetling (*Lethæa geog., op. cit.*, p. 167) estime le nombre des espèces de la Salt Range à 60 tout au plus.

niveau relativement bas et très limité du Trias inférieur de Barabanja plutôt qu'à des lacunes dans les récoltes de H. Besairie.

La répartition des Ammonites dans les cinq familles représentées à Barabanja est également intéressante à considérer.

La famille des *Xenodiscidæ* est représentée principalement par le genre *Flemingites* qui, avec ses 80 exemplaires, constitue l'un de ceux qui existent le plus abondamment dans les dépôts étudiés. *Ophiceras*, avec une seule espèce et 6 exemplaires, joue un rôle relativement effacé, vraisemblablement en raison du niveau de la faune, plus élevé que celui des gisements riches en représentants de ce genre, comme ceux de l'Himalaya et du Groenland. Le genre *Xenaspis* a été rencontré seulement dans le niveau tout à fait inférieur du bassin, à l'Ouest du Tsaramborano.

La famille des *Meekoceratidæ* renferme la majeure partie des Ammonites de Barabanja, avec les genres *Vishnuites*, *Meekoceras*, *Aspidites* et *Hedenstrœmia*. *Vishnuites*, avec 3 exemplaires, confirme la rareté extrême du genre (quelques exemplaires seulement sont connus de l'Himalaya, de Timor et du Groenland), mais les 3 autres se distinguent par leur richesse en individus. *Hedenstrœmia* n'a fourni qu'une seule espèce, *H. Mojsisovicsi* Dien., mais très abondamment représentée. *Aspidites* et *Meekoceras* existent à Barabanja, avec une abondance extrême et une variété de formes remarquable. Mais il y a lieu d'observer que les espèces déjà connues sont rares : c'est ainsi que des Ammonites, aussi caractéristiques et aussi communes dans l'Himalaya que *Meekoceras Markhami* Dien. et *Aspidites Haydeni* v. Krafft, sont ici à l'état d'individus uniques, tandis que les espèces nouvelles l'emportent souvent par le nombre de leurs individus.

La famille des *Sageceratidæ* ne renferme, à Barabanja, qu'un seul genre, *Pseudosageceras*, avec une seule espèce, *P. multilobatum* Nœtl. ; mais celle-ci constitue un élément numériquement appréciable de la faune.

Les *Ptychitidæ* ne sont représentés que par les genres *Nannites* Mojs., *Paranannites* Hyatt et Smith et *Proptychites* Waag. Si *Nannites* et *Paranannites* n'existent qu'à titre d'appoint, avec chacun un unique représentant, *Proptychites* est relativement abondant et offre une diversité de formes appréciable.

Enfin les *Haloritidæ*, avec un seul genre *Juvenites* J. P. Smith, une seule espèce et un seul individu, ne jouent qu'un rôle particulièrement effacé.

Mes conclusions tendent uniquement à un essai de parallélisme de la faune de Barabanja avec les faunes similaires du reste du globe, de façon à pouvoir fixer son âge avec une exactitude aussi rigoureuse que possible.

Dans ce but, je vais reprendre une à une les faunes connues du Trias inférieur et en dégager les caractères.

***

Les gisements du Trias inférieur marin sont peu nombreux. Ils se répartissent en dix groupes qui sont les suivants :

I. Salt Range (Waagen, Nœtling).
II. Himalaya et Cachemire (v. Krafft, Diener).
III. Timor (Welter, Wanner).
IV. Sibérie septentrionale et orientale, Olenek et Oussouri (Mojsisovics, Diener, Bittner).
V. Japon (Yehara).
VI. Amérique du Nord (Californie, Nevada, Idaho, Utah) (Hyatt et J. P. Smith, J. P. Smith, Matthews).
VII. Arménie (Stoyanow, Bonnet).
VIII. Tyrol et Balaton (Mojsisovics, Frech, Arthaber).
IX. Albanie (Arthaber).
X. Groenland et Spitzberg (L. F. Spath, Frebold).

J. P. Smith a analysé le contenu de ces différents gisements et reconnu la succession suivante de faunes caractéristiques des niveaux définis :

V. Faune à *Columbites*.
IV. Faune à *Tirolites*.
III. Faune à *Meekoceras*. { *c*. Faune à *Anasibirites* ; *b*. Faune à *Owenites* ; *a*. Faune à *Pseudosageceras multilobatum*.
II. Faune à *Genodiscus (Xenodiscus)*.
I. Faune à *Otoceras*.

J'écarte dès l'abord les faunes d'Albanie et du Tyrol qui ne m'ont fourni aucun point de comparaison ; elles appartiennent à la partie supérieure du Trias inférieur.

Tout au plus, pourrait-on trouver une analogie entre mon *Proptychites Rœdereri* nov. sp. et les *Proptychites* décrits par v. Arthaber du Trias inférieur d'Albanie. J'ai fait remarquer, lors de la description de cette singulière espèce, combien sa cloison la rapprochait des *Proptychites* spéciaux à cette région et plus évolués que ceux de l'Asie. Mais cet argument, encore unique aujourd'hui, ne pourrait avoir quelque valeur que si, par suite de découvertes ultérieures, d'autres fossiles de même type pouvaient être étudiés.

I. — Comparaison avec la région indo-himalayenne.

A. *Himalaya.* — Quand on étudie la coupe bien connue de Shalshal Cliff, à Rimkin Paiar, on constate qu'au-dessus des schistes à *Productus* permiens on trouve :

e. Les couches à *Hedenstræmia* avec *Flemingites rohilla* Dien ;
d. Un banc à *Meekoceras Markhami* Dien. et *M. Varaha* Dien. *Aspidites Vidarbha* Dien ;
c. Un banc très mince à nombreux *Ophiceras* et rares *Otoceras* ;
b. Un banc mince à *Episageceras Dalailamæ* Dien ;
a. Un banc mince à *Otoceras*, à la partie supérieure duquel abonde *Pseudomonotis Griesbachi* Bittn.

B. *Spiti.* — A Spiti, il résulte des observations de v. Krafft et des travaux de Nœtling qu'il y a la succession suivante :

d. Zone à *Hedenstrœmia Mojsisovicsi* Dien., avec *Flemingites* ex aff. *trilobato* Dien., *Pseudosageceras multilobatum* Nœtl. ;

c. Couche peu épaisse à fossiles mal conservés ;

b. Zone à *Meekoceras Markhami* Dien., avec *M. Varaha* Dien., *M.* cf. *Hodgsoni* Dien., *Vishnuites pralambda* Dien ;

a. Couches à *Otoceras.*

C. *Salt Range.* — Dans la Salt Range, la succession est la suivante :

d. Calcaires supérieurs à *Ceratites* avec *Sibirites, Acrochordiceras* ;

c. Grès à *Ceratites*, avec *Flemingites Flemingi* de Kon., *Hedenstrœmia Mojsisovicsi* Dien., *Aspidites Kingi* Waag., *Aspidites gigas* Waag ;

b. Marnes à *Ceratites*, avec *Pseudosageceras multilobatum* Nœtl., *Flemingites glaber* Waag., *Aspidites superbus* Waag ;

a. Calcaires inférieurs à *Ceratites* et à *Ophiceras* ;

succession dans laquelle on a défini des zones caractérisées par des Ammonites spéciales.

En résumé, et d'après Nœtling (*Lethæa*, p. 171), le Permien se terminerait avec la zone à *Ophiceras tibeticum* Dien., et le Trias commencerait avec les couches à *Otoceras* (de Diener) et à *Meekoceras Markhami* de l'Himalaya et les calcaires inférieures à *Ceratites* de la Salt Range. D'autre part, les couches à *Hedenstrœmia* de l'Himalaya se paralléliseraient avec les parties supérieure et moyenne des marnes à *Ceratites* et les grès à *Ceratites* de la Salt Range.

Or, nous trouvons à Barabanja une succession de niveaux bien comparable, de sorte qu'on est amené au parallélisme suivant :

		MADAGASCAR	SALT RANGE	HIMALAYA
C	7	Groupe de l'Isalo. (Karroo supérieur.)	Calcaires supérieurs à *Ceratites* et couches situées au-dessus.	Calcaires de Byans et couches sus-jacentes.
B	6-5	Couches à *Flemingites.* Lumachelle.	Grès à *Ceratites.* Marnes à *Ceratites.*	Couches à *Hedenstrœmia.* Couches à *Meekoceras Markhami.*
A	4-3	Schistes à nodules non fossilifères.	Calcaires inférieurs à *Ceratites*	Zone à *Ophiceras.* Zone à *Episageceras.* Zone à *Otoceras.*
	2-1	Calcaires à *Cyclolobus.* Calcaires à *Productus* et *Spirifer.*	Permien.	Permien.

Les couches à *Cyclolobus* de l'Ouest du Tsaramborano seraient à la base de la série et les couches à nodules, du « niveau supérieur » de I. Vaillant-Couturier-Treat, représenteraient vraisemblablement les couches à *Otoceras* (1) et à *Episageceras* : il y aurait une légère lacune entre le « niveau supérieur » de cet auteur et l'horizon fossilifère de Barabanja.

Cette interprétation se base non seulement sur le rapprochement de la coupe fournie par H. Besairie, mais surtout sur l'analyse de la faune. Nous voyons, en effet, que le niveau fossilifère de Barabanja contient beaucoup d'espèces tout à fait représentatives des couches de la Salt Range et de Spiti.

En ce qui concerne la Salt Range (grès à *Ceratites* et marnes à *Ceratites*), nous trouvons ici :

Pseudosageceras multilobatum Nœtl. — *Flemingites radiatus* Waag. — *Flemingites Flemingi* de Kon. — *Flemingites compressus* Waag. — *Ophiceras (Gyronites) frequens* Waag. — *Meekoceras pseudoplanulatum* v. Krafft. — *Meekoceras khoorense* Waag. — *Meekoceras* sp. aff. *falcatum* Waag. — *Aspidites Kingi* Waag., proche parent de *A. Besairiei* nov. sp. et quelques *Hedenstrœmia*, genre bien caractéristique du niveau, soit un tiers d'espèces communes.

Dans les couches à *Hedenstrœmia* de l'Himalaya, nous avons :

Pseudosageceras multilobatum Nœtl. — *Hedenstrœmia Mojsisovicsi* Dien. — *Flemingites Griesbachi* v. Krafft. — *Meekoceras Markhami* Dien. — *Meekoceras pseudoplanulatum* v. Krafft. — *Aspidites crassus* v. Krafft. — *Aspidites spitiensis* v. Krafft. — *Aspidites Haydeni* v. Krafft. — *Aspidites ensanus* v. Krafft. — *Aspidites Yudishthira* Dien., voisin de *A. Wanneri* nov. sp., soit un tiers d'espèces communes.

Le parallélisme paraît donc bien établi, avec cette réserve que le seul niveau de Barabanja, épais de quelques mètres seulement, correspond à une épaisseur beaucoup plus grande de dépôts asiatiques. Cela, au reste, ne saurait étonner, car, si les couches de la Salt Range et de l'Himalaya se présentent sous l'aspect de dépôts bathiaux, celles de Barabanja, où les Ammonites sont accumulées, vraisemblablement après mort de l'animal et flottage, donnent l'impression d'un dépôt néritique (2). On remarquera, en outre, que les Céphalopodes constituent l'unique élément de la faune malgache, à l'exclusion de tout autre Invertébré, alors que, dans l'Inde, il y a des Gastéropodes, des Lamellibranches, des Brachiopodes, des Crinoïdes (3).

Les seules espèces de Barabanja, qui pourraient appartenir à un niveau inférieur à celui des couches typiques à *Hedenstrœmia* de l'Himalaya, sont *Meekoceras*

(1) Couches qui renferment dans l'Inde *Pseudomonotis Griesbachi* trouvé à Madagascar.

(2) O. Welter m'a fait une remarque identique à propos des calcaires à Ammonites de Timor (communication orale).

(3) J. Cottreau a signalé, il est vrai, un *Mytilus* que je n'ai pas retrouvé dans les collections du Muséum. En extrayant de leur gangue les fossiles de Barabanja, je n'ai jamais vu aucune empreinte ni débris de fossiles autre que de Céphalopode.

Markhami Dien. et *Vishnuites Fournieri* nov. sp. Mais leur rareté (*M. Markhami* ne se trouve ici qu'en un seul exemplaire) permet de les considérer comme les derniers représentants d'une faune sous-jacente où ils auraient été plus nombreux (1).

II. — Comparaison avec la région Pacifique (Amérique du Nord).

Les derniers mémoires de J. P. Smith et Matthews nous ont apporté de nouveaux renseignements sur les gisements de l'Ouest de l'Amérique du Nord : Californie, Nevada, Idaho, Utah.

Il ressort de ces travaux que les zones III *a*, avec ses trois subdivisions IV et V, de J. P. Smith, y sont représentées, à l'exception des zones inférieures.

L'existence de *Pseudosageceras multilobatum* Nœtl. à la base de la zone III, de *Juvenites*, de *Paranannites* et de nombreux *Meekoceratidæ*, nous permet une comparaison avec les couches de Barabanja, en tenant compte de l'existence d'espèces telles que *Xenodiscus nivalis* Dien., *X. rotula* Waag., *Ophiceras sakuntala* Dien., *Flemingites* (nombreuses espèces plus ou moins voisines de celles de l'Inde), *Meekoceras radiosum* Waag., *Aspidites muthianus* v. Krafft, qui existent, concurremment avec une partie de la faune de Barabanja, dans les couches indo-himalayennes.

Le parallélisme des couches de Barabanja peut donc être admis avec la subdivision I à *Pseudosageceras multilobatum* de la « *Meekoceras zone* » (2) des monts Wasatch dans l'Idaho (3), dont l'aire de répartition est très considérable (J. P. Smith, *op. cit.*, p. 78), de Californie (partie inférieure de la couche de l'Inyo Range à *Pseudosageceras* et *Owenites*), du Nevada (où plusieurs espèces sont communes avec l'Himalaya et la Salt Range).

III. — Comparaison avec la région polynésienne (Timor).

Le Trias inférieur des Iles de la Sonde, et de Timor en particulier, nous est bien connu depuis la publication d'une note de J. Wanner en 1911, et du beau

(1) Un doute subsiste d'ailleurs dans mon esprit à propos de *Vishnuites* : les trois Ammonites rapportées à ce genre ne proviennent pas de l'envoi que H. Besairie m'a fait en 1931 ; elles ont été trouvées par le professeur Fournier dans la « région » de Barabanja et à un niveau imprécisé. Il se pourrait donc qu'elles appartiennent à une couche subordonnée à celle que Besairie a exploitée. La gangue est gréseuse au lieu d'être argilo-calcaire et les trois exemplaires ont été fortement attaqués par les agents atmosphériques, donc ramassés sur le sol.

(2) Il faut remarquer que la « *Meekoceras zone* » de J. P. Smith et les « *Meekoceras beds* » de Diener ne sont pas tout à fait comparables (Cf. G. v. Arthaber, Analyse du mémoire de J. P. Smith in *Neues Jahbr. f. Min.*, 1933, p. 601).

(3) *Pseudosageceras multilobatum* n'est très abondant que dans la subdivision à laquelle J. P. Smith a donné ce nom ; il est à remarquer que cette Ammonite monte dans l'Idaho jusque dans la sous-zone à *Owenites* où elle est d'ailleurs fort rare.

mémoire de O. Welter sur les Ammonites du Trias inférieur de Timor, en 1922.

J. Wanner, puis O. Welter, ont retrouvé à Timor d'assez nombreuses espèces de type hindou ou s'en rapprochant extrêmement, telles que *Pseudosageceras multilobatum* Nœtl., *Hedenstrœmia Waageni* Welter, bien voisine de *H. Mojsisovicsi* Dien., de l'Himalaya et de Barabanja, *Juvenites* cf. *Herberti* Dien. et *J.* cf. *hindostanus* Dien., *Proptychites* voisin de *P. undatus* Waag., *Ophiceras* cf. *gibbosum* Griesb., *Xenodiscus rotula* Waag., *X. nivalis* Dien., *Flemingites griesbachiformis* Welt. (= *F. Griesbachi* v. Krafft), *F.* cf. *muthensis* v. Krafft, *Meekoceras infrequens* v. Krafft, *M. jolinkense* v. Krafft, et deux espèces du genre *Vishnuites*. Cette association de formes permet de paralléliser les calcaires à *Meekoceras* de Welter, en totalité ou en partie, et ses couches à *Ophiceras crassecostatum* avec les couches à *Hedenstrœmia* de Spiti, les couches à *Flemingites* de la Salt Range et avec la zone III *a* de J. P. Smith, d'autant plus que Welter a retrouvé, dans ces mêmes couches, quelques espèces connues en Amérique ou des genres plus particulièrement américains, tels que *Aspenites* Hyatt et Smith. Il s'ensuit que ces couches peuvent être considérées comme l'équivalent de celles de Barabanja où existent en particulier *F. pulcher* Welt. et *F. Griesbachi* v. Krafft, qui sont des éléments caractéristiques du Trias de Timor.

La faune à *Owenites* de Welter serait à peine plus âgée ; mais, par contre, les calcaires à *Anasibirites* représenteraient un niveau plus élevé, contemporain du Trias inférieur de l'Utah (Matthews), des couches à *Sibirites* de l'Himalaya et du calcaire supérieur à *Ceratites* de la Salt Range.

Ce résultat peut être donné comme certain malgré que, étant données les conditions tectoniques spéciales dans lesquelles apparaissent les blocs représentant le Trias à Timor, la stratigraphie de cette île soit loin d'être définitivement élucidée.

IV. — Comparaison avec les régions boréales et arctiques.

A. — En Sibérie, le Trias inférieur est connu dans la baie de l'Oussouri et à l'embouchure de l'Olenek.

Il résulte des travaux de Mojsisovics (1) et de Diener (2), qui en ont étudié la faune, et des commentaires de Nœtling (3) et de Spath (4), que le Trias de l'Oussouri serait un équivalent des termes les plus inférieurs du Trias, inférieur donc au niveau de Barabanja, tandis que le Trias de l'Olenek appartiendrait à un niveau beaucoup plus élevé, qui serait même du Muschelkalk inférieur, malgré la

(1) Mojsisovics (E. v.), Arktische Triasfaunen, Beiträge zur paläontologischen Charakteristik der arktisch-pazifischen Triasprovinz (*Mém. Acad. Imp. d. Sc. de Saint-Pétersbourg*, 7e série, t. XXXIII, p. 1-159, pl. I-XX, 1886). — Ueber einige arktische Triasammoniten (*ibid.*, t. XXXVI, p. 1-21, pl. I-III, 1888).

(2) Diener (C.), Triadische Cephalopoden der ostsibirischen Küstenprovinz (*Mémoires du Comité Géologique*, vol. XIV, n° 3, Saint-Pétersbourg, 1895).

(3) Nœtling (Fr.), Lethæa (*op. cit.*, p. 193-206).

(4) Spath (L. F.), The Eotriassic Invertebrate Fauna of East Greenland (*op. cit.*, p. 72-87).

présence d'un *Hedenstrœmia* identique ou très proche parent de *H. Mojsisovicsi* et de quelques *Xenodiscus*.

Comme les conditions stratigraphiques du gisement de l'Olenek ne me paraissent pas parfaitement établies, j'estime que tout parallélisme exact est prématuré; je pense toutefois qu'il ne serait pas étonnant que la plus grande partie du Trias inférieur y soit représenté et que la base des couches pût correspondre au niveau de Barabanja, aux couches à *Hedenstrœmia* de Spiti, donc à la zone III *a* de J. P. Smith. Mais ceci n'est qu'une hypothèse.

B. — Bien plus précis sont les renseignements que nous possédons sur le Trias inférieur arctique depuis les récents travaux de L. F. Spath. Le savant paléontologiste anglais, dans un beau mémoire, a décrit récemment une faune abondante provenant de la côte Est du Groenland (1). Cette faune se caractérise par la présence d'*Otoceras* et par l'extrême abondance des *Ophiceras*, circonstance qui m'incite à la paralléliser avec les couches subordonnées à Barabanja au niveau à *Flemingites*, et ceci d'autant plus que Spath a cité *Pseudomonotis (Claraia) Stachei* Bitt., espèce bien voisine de celle que I. Vaillant-Couturier-Treat a citée dans son récent mémoire sur le Permo-Trias de la région Ouest du Tsaramborano. Le niveau de Barabanja serait alors vraisemblablement contemporain de la « Variegated Series » de Spath, qui est supérieure à ses couches à *Ophiceras*. D'ailleurs, les conclusions que Spath a tirées de l'étude de la faune groenlandaise paraissent être convaincantes à cet égard, et bien qu'il n'ait pas eu connaissance de la faune étudiée ici.

Il faut, en outre, remarquer que la faune groenlandaise présente un assemblage étonnant de formes identiques ou apparentées à des espèces tantôt himalayennes (*Otoceras* aff. *fissisellatum* Dien., *Ophiceras* aff. *demissum* Opp., *O. sakuntala* Dien., *O. chamunda* Dien., *O. ptychodes* Dien., *O.* aff. *evolutum* Frech et Nœtl., *O.* aff. *gibbosum* Griesb., *Bellerophon* cf. *Vaceki* Bittn.), tantôt sibériennes (*O. sakuntala* Dien., *Gervillia* cf. *exporrecta* Bitt., *Myalina* aff. *Schamarœ* Bittn., *Lingula borealis* Bittn., *Anodontophora fassaensis* Münst.), et même des formes abondantes dans tout le Werfénien méditerranéen, telles que *Anodontophora fassaensis* Münst.

Cette opinion est renforcée par l'examen de la faune ichtyologique des mêmes couches d'où Stensiö (2) a décrit des Poissons souvent identiques ou en tout cas très voisins de ceux des couches à nodules de la région Ouest du Tsaramborano que J. Piveteau a récemment étudiés (3).

C. — Il faut encore mentionner ici la faune triasique marine du Spitzberg (Svalbard) étudiée par L. F. Spath en 1921 (4), où, à côté de très nombreux éléments arctiques décrits par Mojsisovics de la Sibérie septentrionale *(Arctoceras)*,

(1) SPATH (L. F.), The Eotriassic Invertebrate Fauna of East Greenland (*op. cit.*, 1931).

(2) STENSIÖ (E.), Triassic fishes from East Greenland collected by the danish expedition in 1929-1931 (*Medd. om Gronland*, Bd. LXXXIII, 1932).

(3) Communication orale de M. J. Piveteau.

(4) SPATH (L. F.), On Ammonites from Spitzbergen (*Geol. Mag.*, 1921, p. 297-305, 347-356).

il cite un *Flemingites* sp. ? et les genres *Anasibirites* et *Prosphingites*. Ces couches, les *Posidonomya beds*, sont certainement supérieures à la zone III *a* de J. P. Smith. Leurs corrélations exactes sont d'ailleurs impossibles à préciser. Il semble bien, en effet, que ce soit l'avis de H. Frebold, qui, dans une étude récente (1), a apporté de nouvelles lumières sur la stratigraphie et la paléontologie du Spitzberg. Mais il est assez vraisemblable que, plus tard, à la suite de nouvelles découvertes, on soit amené à paralléliser, en totalité ou en partie, avec la faune de Barabanja, la zone à *Flemingites* de Frebold (*op. cit.*, p. 33), supérieure aux couches à *Ophiceras* et *Flemingites* douteux, découverte au Nord du glacier d'Aldegonde, et subordonnée aux couches à *Posidonomya* et à *Arctoceras*.

V. — Comparaison avec le Trias inférieur arménien.

Le Trias Arménien (Djoulfa-Daralogöz) a fait autrefois l'objet des travaux de Abich, Frech, Arthaber et, plus récemment, de ceux de Stoyanow (2) et de Bonnet (3).

Il est vraisemblable que toute la série permo-triasique de cette région n'atteint pas le niveau des couches à *Hedenstrœmia* de l'Himalaya. Par contre, P. Bonnet a signalé dans le Soubouz-Dagh, rameau appartenant au massif montagneux le plus méridional de la Transcaucasie Centrale, le Charour-Daralagöz (4), des calcaires à *Pseudomonotis* et à Meekocératidés, qu'il place au niveau des couches à *Hedenstrœmia* de l'Himalaya : ce serait ainsi la localité la plus occidentale que nous connaissions faisant partie de la province indo-pacifique et pouvant être directement parallélisée avec les couches de Barabanja.

VI. — Comparaison avec le Japon.

Le Trias inférieur a été découvert au Japon dans la région de Uonashimura, à

(1) Frebold (H.), Untersuchungen über die Fauna, die Stratigraphie und Paläogeographie der Trias Spitzbergens auf Grund der von den norwegischen Expeditionen gesammelten Materialien (*Norges Svalbard og Ishaxo undersökelser — Skrifter om Svalbard og ishavet*, n° 26, Oslo, 1929).

(2) Stoyanow (A. A.), On the Character of the boundary of Palæozoic and Mesozoic near Djulfa (*Verhand. d. russischen Kais. mineralog. Gess. zu St-Petersburg*, 2e série, vol. XLVII, 3, p. 61-135, 4 pl., 1909).

(3) Bonnet (P.), Note préliminaire sur la constitution géologique de la gorge de Djoulfa et de ses environs (*Bull. Soc. Géol. de France*, 1912, p. 312). — Sur le Permien et le Trias du Daralagöz (*C. R. Acad. Sc.*, t. CLIV, 1912, p. 1741). — Sur les relations entre les couches à *Otoceras* de l'Arménie (Transcaucasie méridionale) et celles de l'Himalaya (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CLXIX, p. 288, 1919). — Sur la limite permo-triasique dans le géosynclinal arménien-himalayen (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CLXX, p. 1272, 1920). — Sur les mouvements des mers à la limite du Permien et du Trias dans les géosynclinaux de l'Eurasie *C. R. Acad. des Sc.*, t. CLXX, p. 1588, 1920).

(4) Bonnet (P.), Sur l'existence du Trias et du Mésojurassique dans le massif de Kasan-Iaïla (Transcaucasie méridionale) (*C. R. Acad. des Sc.*, 6 mars 1911).

Shikoku (1), par Yehara, il y a quelques années. Au-dessus de couches permiennes à *Neoschwagerina*, s'étagent des dépôts triasiques où Yehara a reconnu deux zones à *Meekoceras* et *Pseudomonotis*. La faune rappelle de façon assez frappante celle des couches à *Meekoceras* de l'Himalaya et des marnes à Cératites de la Salt Range par l'association de nombreux *Meekoceras* et *Xenaspis* nouveaux à un certain nombre de formes apparentées à des espèces hindoues : *Meekoceras* cf. *lingtiense* v. Krafft, *M.* cf. *Markhami* Dien., *M.* cf. *boreale* Dien., *Kymatites* cf. *typus* Waag. Deux espèces seulement sont communes à ces dépôts et à ceux de Californie : *Meekoceras* cf. *boreale* Dien. et *Xenaspis* cf. *Marcoui* Hyatt et Smith ; deux encore rappellent la faune sibérienne : *Meekoceras* cf. *boreale* Dien. et *Pseudomonotis Iwanowi* Bittn. Cette faune se place exactement au-dessous du niveau de Barabanja, avec lequel elle n'a de commun que *Meekoceras Markhami* Dien., et au-dessus du « niveau supérieur » du Trias de l'Ouest du Tsaramborano.

En résumé, notre Trias inférieur de Madagascar nous apparaît comme une réplique particulièrement nette des dépôts de l'Himalaya, de la Salt Range et de l'Idaho, caractérisés par certains *Flemingites*, *Pseudosageceras multilobatum* et *Hedenstrœmia Mojsisovicsi*. Par ailleurs, la présence de *Pseudosageceras multilobatum* confirme la remarque faite par J. P. Smith (*op. cit.*, p. 15) de la presque universalité de la zone où cette Ammonite se rencontre (Salt Range, Himalaya, Timor, Oussouri, Amérique occidentale).

La présence de cette faune implique naturellement l'idée du morcellement antérieur au Trias inférieur du continent de Gondwana. On sait même aujourd'hui que ce morcellement est vraisemblablement anté-permien, puisque le Nord de Madagascar nous a fourni une riche faune marine de cet âge.

Le problème à résoudre maintenant est de rechercher à quelle époque exacte s'est faite l'ouverture du canal de Mozambique : il ne pourra être résolu que par des découvertes de fossiles permiens ou triasiques marins sur le bord occidental du massif cristallin de l'Ile.

(1) YEHARA (S.), The Lower Triassic Cephalopod and Bivalve Fauna of Shikoku (*Japanese Journal of Geol. and Geogr.*, vol. V, n° 4, 1926-1927, p. 135-172, 4 pl.).

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 3

PREMIÈRE PARTIE

LE TRIAS DU NORD DE MADAGASCAR 5

Les terrains 4
La région du Tsaramborano et les couches du Barabanja 8
La faune du Trias marin du Nord de Madagascar dans l'état actuel de nos connaissances 10
Classification des Ammonites du Trias 12

BIBLIOGRAPHIE DU TRIAS MALGACHE 14

DEUXIÈME PARTIE

DESCRIPTION DES ESPÈCES 17

Nautilidés 17

ORTHOCERAS 17
NAUTILUS (MENOTHIONAUTILUS) 17

Ammonées 19

OPHICERAS 19
VISHNUITES 20
FLEMINGITES 22
MEEKOCERAS 34
ASPIDITES 38
HEDENSTRŒMIA 52
PSEUDOSAGECERAS 56
PARANANNITES 58
PROPTYCHITES 59
JUVENITES 63

TROISIÈME PARTIE

REMARQUES GÉNÉRALES ET AGE DE LA FAUNE DE BARABANJA 65

Comparaison avec la Région Indo-Himalayenne 67
Comparaison avec la Région Pacifique (Amérique du Nord) 70
Comparaison avec la Région Polynésienne (Timor) 70
Comparaison avec les Régions Boréales et Arctiques 71
Comparaison avec le Trias inférieur Arménien 73
Comparaison avec le Japon 73

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche VIII

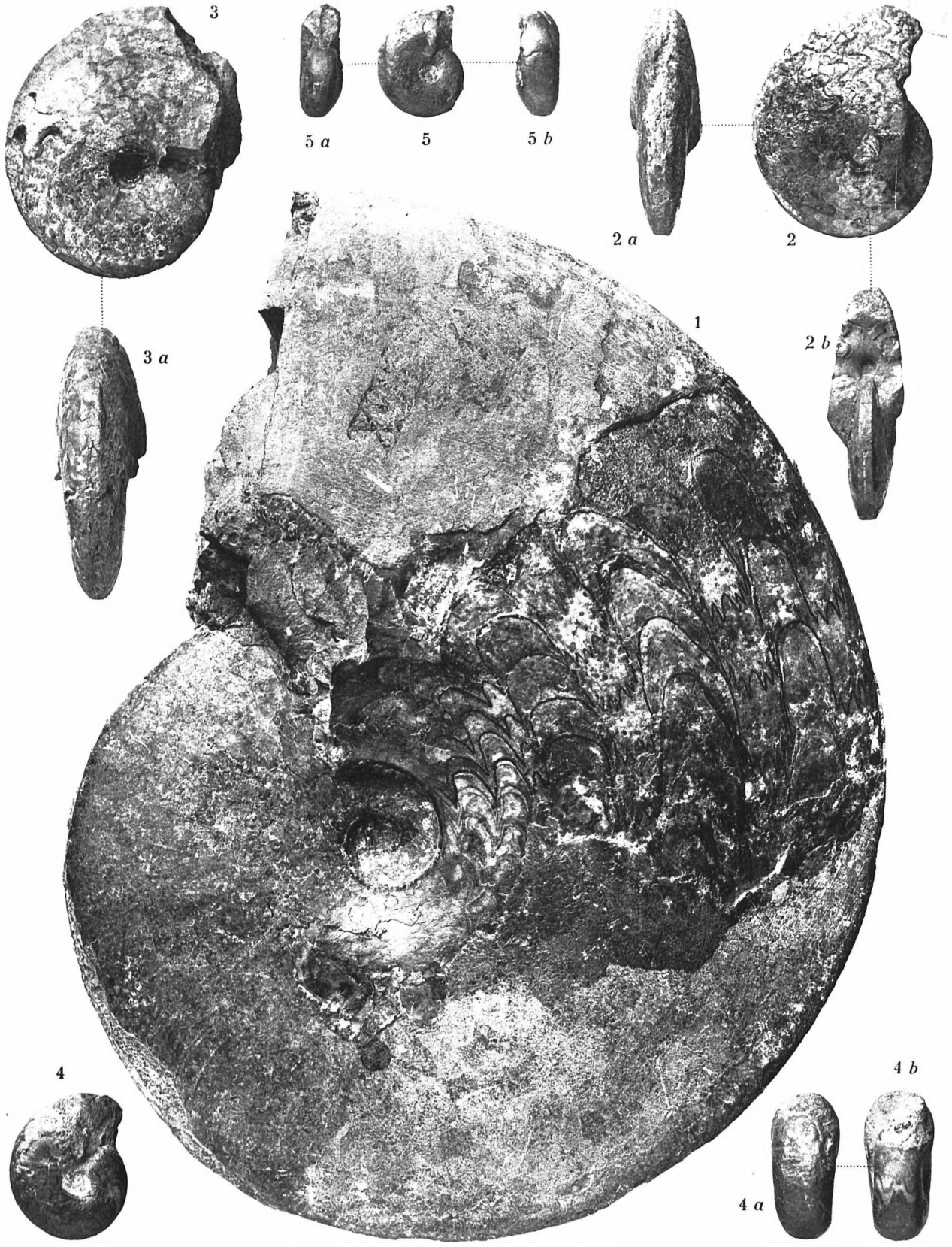
Fig. 1. — Aspidites Besairiei nov. sp. — Magnifique exemplaire (n° 18) complètement cloisonné ; le test, entièrement conservé, a été détruit sur un large secteur pour faire apparaître les cloisons.

Fig. 2, 2 *a*, 2 *b*, 3, 3 *a*. — Aspidites ensanus v. Krafft.

Fig. 4, 4 *a*, 4 *b*. — Juvenites Besairiei nov. sp.

Fig. 5, 5 *a*, 5 *b*. — Paranannites Cottreaui nov. sp.

Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



Clichés Cintract. Phototypie G. Boüan. Paris.

ASPIDITES, PARANANNITES, JUVENITES.

Masson et Cie, Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche IX

Fig. 1, 1 *a*, 1 *b*. — Aspidites Besairiei nov. sp. — Superbe exemplaire où la chambre d'habitation paraît intégralement conservée (exemplaire n° 7 de la 1re série). — × 2/3.

Fig. 2, 2 *a*, 2 *b*. — Aspidites Besairiei nov. sp. (exemplaire n° 10 de la 2e série). — × 2/3.

Ces fossiles font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



Clichés Cintract

Phototypie G. Boüan, Paris.

ASPIDITES

Masson et Cie, Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche X

Fig. 1. — Aspidites crassus v. Krafft.

Fig. 2. — Aspidites Arthaberi nov. sp.

Fig. 3, 3 *a*. — Proptychites sp. ind. ex aff. typico v. Krafft.

Fig. 4, 4 *a*. — Proptychites Rœdereri nov. sp.

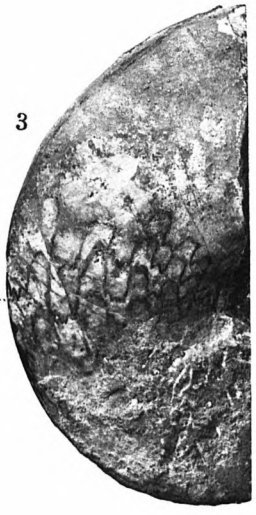
Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



2



3 *a*



3



1



4 *a*



4

Clichés Cintract.

Phototypie G. Boüan. Paris.

ASPIDITES, PROPTYCHITES.

Masson et Cie, Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche XI

Fig. 1, 1 *a*, 1 *b*. — Aspidites Boulei nov. sp.

Fig. 2, 2 *a*, 2 *b*. — Pseudosageceras multilobatum Nœtling. — Exemplaire entièrement cloisonné.

Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



Clichés Cintract. Phototypie G. Boüan, Paris.

ASPIDITES, PSEUDOSAGECERAS.

Masson et Cie, Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche XII

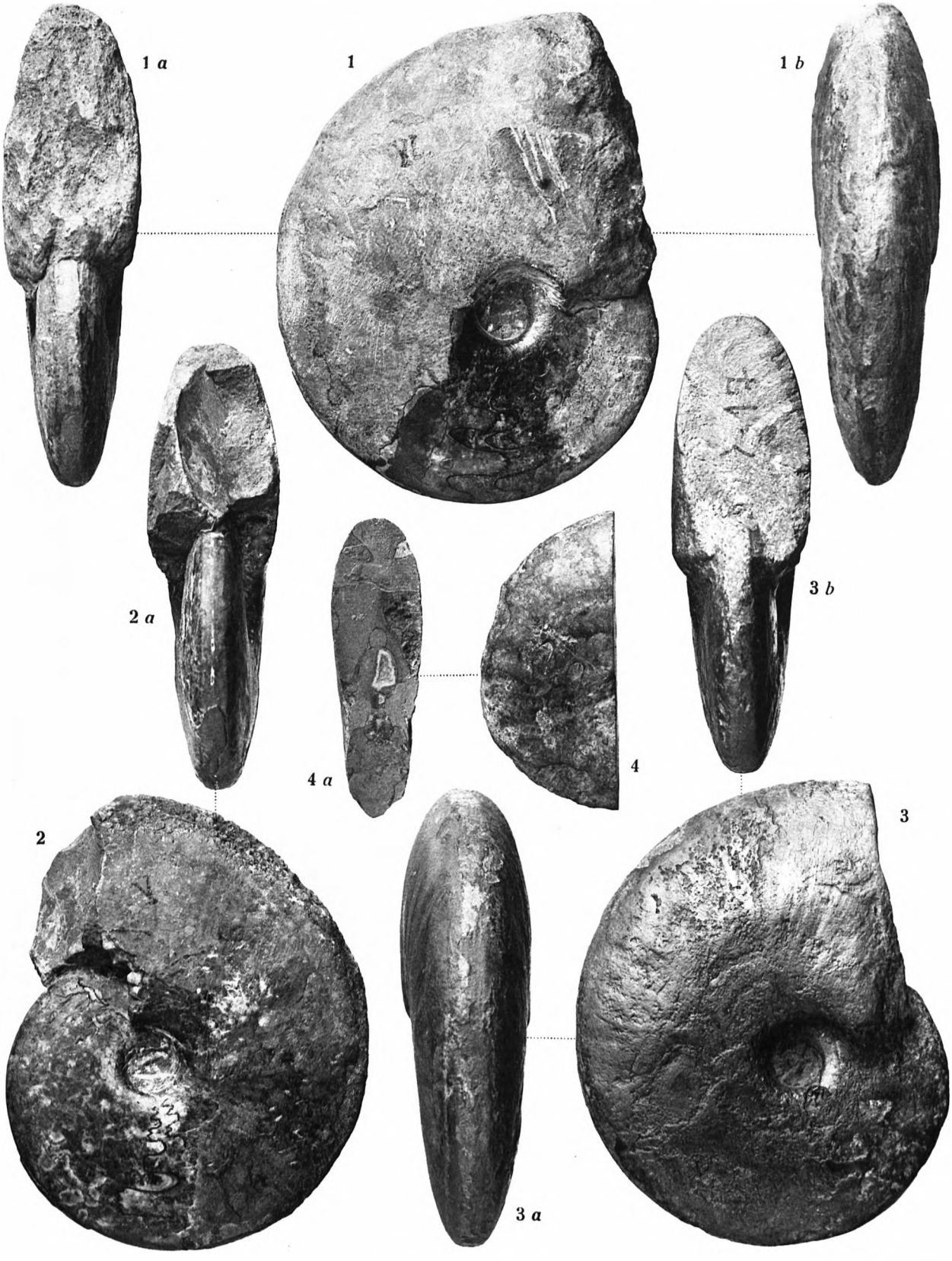
Fig. 1, 1 *a*, 1 *b*. — Aspidites Wanneri nov. sp. (exemplaire n° 6).

Fig. 2, 2 *a*. — Aspidites Wanneri nov. sp. (exemplaire n° 5).

Fig. 3, 3 *a*, 3 *b*. — Proptychites Douvillei nov. sp.

Fig. 4, 4 *a*. — Proptychites Douvillei nov. sp. — Section montrant les tours internes globuleux.

Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



Clichés Cintract. Phototypie G. Boüan, Paris.

ASPIDITES, PROPTYCHITES.

Masson et Cie, Éditeurs.

LES CÉPHALOPODES DU TRIAS INFÉRIEUR DE MADAGASCAR

Planche XIII

Fig. 1, 1 *a*, 1 *b*. — Hedenstrœmia Mojsisovicsi Diener. — Jeune exemplaire (n° 4) montrant la plus grande partie de la chambre d'habitation.

Fig. 2, 2 *a*, 2 *b*. — Hedenstrœmia mojsisovicsi Diener. — Exemplaire (n° 14) entièrement cloisonné.

Ces fossiles, représentés grandeur naturelle, font partie des collections de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.



Clichés Cintract.

Phototypie G. Boüan. Paris.

HEDENSTRŒMIA

Masson et Cie, Éditeurs.