

HAUT COMMISSARIAT DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES

DIRECTION DES MINES ET DE LA GÉOLOGIE

---

# ANNALES GÉOLOGIQUES DU SERVICE DES MINES

---

Fascicule N° XXI

---

## AMMONITES NÉOCRÉTACÉES DU MENABE (MADAGASCAR)

### II. — LES PACHYDISCIDAE

PAR

MAURICE COLLIGNON



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

---

1955

PUBLICATION DU  
SERVICE GÉOLOGIQUE  
DE MADAGASCAR  
B.P. 522 TANANARIVE

# ANNALES GÉOLOGIQUES DU SERVICE DES MINES

---

Les publications du Bureau Géologique de Madagascar sont en vente :

- à TANANARIVE : *pour les Annales*, au Bureau Géologique, B. P. 322 ;  
                  *pour les Cartes Géologiques*, au Service Géographique de Madagascar, rue Jean-Laborde.
- à PARIS : à la LIBRAIRIE THOMAS, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (v<sup>e</sup>).

HAUT COMMISSARIAT DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES

DIRECTION DES MINES ET DE LA GÉOLOGIE

---

# ANNALES GÉOLOGIQUES DU SERVICE DES MINES

---

Fascicule N° XXI

---

## AMMONITES Néocrétacées du Menabe (MADAGASCAR)

### II. — LES PACHYDISCIDAE

PAR

MAURICE COLLIGNON



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

---

1955

**AMMONITES NÉOCRÉTACÉES DU MENABE**  
**(MADAGASCAR)**



## AVERTISSEMENT

---

Le présent Mémoire a été publié antérieurement, en juillet 1952, dans les *Travaux du Bureau Géologique de Madagascar* (n° 41). Faute de crédits, il n'était tiré qu'en ronéo et à 110 exemplaires.

Sa diffusion à un grand nombre d'universités et de laboratoires de Paléontologie permet de lui attribuer à titre définitif la date de 1952 (juillet).

# AMMONITES NÉOCRÉTACÉES DU MENABE (MADAGASCAR)

PAR

MAURICE COLLIGNON

## II. — LES PACHYDISCIDAE

### INTRODUCTION

Commencée dès 1936, l'étude des Faunes néocrétacées du Menabe recueillies par V. HOURCQ au cours de ses campagnes des années précédentes avait déjà abouti en 1939 à la rédaction d'un mémoire sur les *Texanitidae*. Malheureusement la guerre de 1939-1945 et les difficultés de toute sorte qui l'accompagnèrent et la suivirent en retardèrent la publication de près de dix années : ce n'est qu'en 1948 que ce premier mémoire a été imprimé, et ce n'est qu'en 1950 que sa diffusion a pu être commencée (1).

J'avais déjà entrepris l'étude des *Pachydiscidae* lorsque la guerre commença et ce n'est qu'au début de 1952 que j'ai pu y mettre un terme. C'est elle qui fait l'objet du présent mémoire, et celui-ci constitue la deuxième partie de mes Ammonites néocrétacées du Menabe.

Mais il reste encore bien d'autres groupes à étudier : ce sera la tâche des années à venir.

Entre temps, V. HOURCQ qui s'était, à juste titre, réservé l'étude d'une partie de ses découvertes, a publié en 1949 le résultat de ses recherches sur les *Tissotidae* (genres *Eulophoceras* HYATT, *Diaziceras* SPATH, *Manambolites* HOURCQ) dans un

beau mémoire (1). Il doit encore publier le résultat de ses recherches sur les *Pseudoschloenbachia*, dont le groupe prend au Menabe un développement extraordinaire.

Et ces études prennent une importance capitale en ce moment où est remise en question la stratigraphie du Crétacé supérieur et sa division en zones. Or, justement, au Menabe, comme je l'écrivais récemment (2), nous avons affaire à une succession parfaite de niveaux bien définis et tous extrêmement fossilifères, et je ne crois pas que, nulle part au monde, il n'existe, au Crétacé supérieur, des faunes aussi riches et aussi variées se succédant avec un tel caractère de continuité depuis le Cénomanien.

En outre, nous disposons maintenant, pour nous aider dans ces recherches, d'une description géologique complète et détaillée : elle est l'œuvre de V. HOURCQ, l'auteur de la découverte de tous les fossiles étudiés ici, et a paru en 1951 (3). Il suffira

(1) HOURCQ (V.). Paléontologie de Madagascar, XXVIII. Sur quelques Ammonites du Sémonien (*Ann. Pal.*, t. XXXV, 1949, p. 86-117, pl. XI-XIII).

(2) COLLIGNON (M.). Le Crétacé supérieur d'Antonibe (*Ann. Géol. du Serv. des Mines de Madagascar*, t. XIX, 1951, p. 135-137).

(3) HOURCQ (V.). Contribution à l'étude géologique de Madagascar. Les terrains sédimentaires de la région de Morondava (*Ann. Géol. du Serv. des Mines de Madagascar*, t. XX, 1950).

(1) COLLIGNON (M.). Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). I. Les *Texanitidae* (*Ann. Géol. du Service des Mines de Madagascar*, fasc. XIII et XIV, 1948. 117 pages avec 12 figures dans le texte et 32 planches).

au lecteur de s'y reporter pour apprécier tout l'intérêt et toute la valeur que prennent au Menabe les dépôts sédimentaires crétacés.

Malheureusement, ici, au Menabe, la série visible est masquée au-dessus du Campanien moyen à *Delawarella* par la carapace sableuse, et ce n'est que plus au Nord, dans la région de Mokotibe Trangahy que les couches supérieures sont visibles : mais je ne doute pas que les études de détail à venir ne nous permettent de compléter sur place toute la série et de pouvoir établir enfin une échelle stratigraphique exacte englobant aussi le Maëstrichtien.

Les *Texanitidae* nous avaient déjà apporté d'intéressants résultats stratigraphiques et paléontologiques de portée générale, malgré la grave lacune de leur absence totale dans les dépôts crétacés de l'Inde dont la faune est à la base de toutes les études sur le Crétacé supérieur. Avec les *Pachydiscidae* cette lacune est partiellement comblée, car la plupart des espèces hindoues se retrouvent au Menabe, et elles sont accompagnées de nombreuses autres espèces connues en Europe et au Japon.

L'étude des autres groupes, en particulier celui des *Kossmaticeras*, extrêmement abondants au Menabe, permettra ultérieurement un parallélisme probablement absolu.

J'ai disposé, pour cette étude, de plus de 500 exemplaires recueillis depuis le Turonien supérieur jusqu'au Campanien moyen dans le Menabe, et de quelques autres, très peu nombreux, recueillis dans le Maëstrichtien inférieur du Mokotibe. Comme les *Texanitidae*, ces fossiles se présentent souvent sous forme d'échantillons excellents avec test et cloisons visibles; mais malheureusement, la dureté de la gangue est telle que, trop fréquemment, les tests avec leurs côtes en saillie et les tubercules sautent sous l'action du burin : ceci m'a empêché, à plusieurs reprises, d'être aussi précis dans mes descriptions que je l'aurais désiré. Mais l'abondance des échantillons, représentés souvent par 30 à 40 exemplaires pour la même espèce, m'a permis d'en démontrer un certain nombre pour atteindre les tours internes et en étudier le développement.

En achevant la rédaction de ce mémoire j'adresse tout d'abord mes meilleurs et très affectueux remer-

ciements à mes excellents amis : V. HOURCQ qui m'a remis cette faune magnifique pour en effectuer l'étude, et H. BESAIRIE qui m'a adressé d'intéressants compléments. De plus, grâce à tous deux, je pourrai, prochainement, sur le terrain même, à Madagascar, chercher la solution de plusieurs problèmes qui me préoccupent vivement.

A chaque instant, j'ai eu besoin d'utiliser des matériaux de comparaison, et ceux-ci ne m'ont jamais fait défaut grâce à l'amabilité et à la complaisance de mes Maîtres et Amis : à Paris, à la Sorbonne, M. Charles JACOB, membre de l'Institut, M. Pierre PRUVOST, professeur de géologie, M<sup>me</sup> BASSE DE MENORVAL; à l'École des mines, M. Jean PIVETEAU, professeur de paléontologie, MM. LAURENTIAUX et FRADIN; au Museum national d'histoire naturelle, M. Camille ARAMBOURG, professeur de paléontologie, MM. ROGER et SORNAY; à l'Institut catholique, M. l'abbé DE LAPPARENT, professeur de géologie et de paléontologie; à Lyon, M. THORAL, professeur de géologie; à Grenoble, M. Maurice GIGNOUX, membre de l'Institut, et M. Léon MORET, professeurs de géologie, M. BREISTROFFER; à Rennes, M. Yves MILON, professeur de géologie, m'ont autorisé à puiser dans leurs collections pour y examiner et étudier à loisir, à domicile, tous les échantillons dont j'avais besoin, et parmi eux toute une série de types, comme ceux des collections D'ORBIGNY, DE LAPPARENT, SEUNES, DE GROSSOUVRE, etc.

J'ai trouvé la documentation nécessaire dans les bibliothèques de l'Université de Grenoble, de la Sorbonne, de l'École des mines et de la Société géologique de France. Beaucoup de renseignements m'ont été donnés de divers côtés : parmi les plus intéressants et les plus nouveaux, il m'est agréable de signaler la documentation qu'a bien voulu m'envoyer M. le professeur MATSUMOTO de l'Université de Kyushu à Fukuoka. Enfin, je ne voudrais pas oublier M. LERICHE, le très dévoué préparateur de la Sorbonne, qui a bien voulu exécuter pour moi toute une série de sections sur des Ammonites spécialement choisies.

A tous, j'adresse l'expression de mes remerciements les meilleurs.

Grenoble, 1<sup>er</sup> décembre 1951.

## PREMIÈRE PARTIE

# LES PACHYDISCIDAE SPATH, 1923

## CHAPITRE PREMIER

### LES FAMILLES ET LES GENRES DES PACHYDISCIDAE

Les Ammonites rangées aujourd'hui dans la famille des *Pachydiscidae* ont été différenciées pour la première fois, sous un premier nom de genre autonome, *Pachydiscus*, par ZITTEL en 1884 (1); mais ZITTEL n'a pas indiqué de génotype.

De cet oubli du savant paléontologiste allemand il est résulté toute une série d'interprétations du genre *Pachydiscus* qui ont conduit à une grande confusion.

Tout à tour, DE GROSSOUVRE en 1893 (2), KOSMAT en 1897 (3), PÉRON en 1897 (4), BOULE, LEMOINE et THÉVENIN en 1906 (5), PERVINQUIÈRE en 1907 (6), ont défini le genre *Pachydiscus* et proposé un génotype qui était suivant les auteurs *Ammonites neubergicus* v. HAUER, *Ammonites peramplus* MANTELL, *Ammonites Wittekindi* SCHLUTER. Et en 1900, HYATT proposait le genre *Parapachydiscus* pour *Ammonites gollevillensis* D'ORBIGNY (7). Et ce nouveau genre était très vite universellement adopté.

Toutefois, en 1908, DE GROSSOUVRE, en butte aux contradictions de HAUG et PÉRON, qui n'admettaient pas son interprétation du genre de ZITTEL, définissait clairement son attitude et l'appuyait par l'observation qu'il appliquait strictement les règles établies par le Congrès international de géologie de Paris en 1878 (1).

La controverse était finalement tranchée par L. F. SPATH en 1939, qui, au nom de la règle de priorité et de l'application stricte des règles de la nomenclature zoologique, faisait prévaloir l'avis de DE GROSSOUVRE (2).

Telle est, brièvement résumée, l'histoire du genre *Pachydiscus* ZITTEL, *sensu stricto*.

Naturellement, un « genre » aussi touffu que *Pachydiscus* ne devait pas tarder à être démembré. Déjà DE GROSSOUVRE, en 1893, avait reconnu que les *Pachydiscidae* du groupe *neubergicus* étaient bien éloignés de ceux du groupe *peramplus*, et il avait, dès cette époque, rattaché les Ammonites de ce dernier groupe au genre *Sonneratia* (3), ce qui était une erreur.

En 1900, HYATT, en créant le genre *Parapachydiscus*, dont la fortune devait être singulièrement rapide, opérait une nouvelle coupure; mais, comme SPATH l'a démontré en 1939 (voir *supra*), ce nouveau terme faisant double emploi avec *Pachydiscus* au sens de DE GROSSOUVRE, ne pouvait subsister.

(1) ZITTEL (K. v.). *Traité de Paléontologie*, t. II, p. 463.

(2) DE GROSSOUVRE (A.). *Recherches sur la Craie supérieure de France. Deuxième partie. Les Ammonites de la Craie supérieure*, p. 176-177.

(3) KOSMAT (F.). *Untersuchungen über die Südindische Kreideformation (Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ungarns u. d. Orients*, vol. XI, 1897, p. 155).

(4) PÉRON (A.). *Les Ammonites du Crétacé supérieur de l'Algérie (Mém. de la Soc. Géol. de France, VII, 1897, p. 42)*.

(5) BOULE (M.), LEMOINE (P.) et THÉVENIN (A.). *Paléontologie de Madagascar. III, Céphalopodes crétacés des environs de Diégo-Suarez (Ann. Pal., I, p. 22)*.

(6) PERVINQUIÈRE (L.). *Études de Paléontologie tunisienne. I, Céphalopodes des terrains secondaires*, p. 171.

(7) HYATT (A.) in ZITTEL. *Text-book of Paleontology*, p. 570.

(1) DE GROSSOUVRE (A.). *Description des Ammonitides du Crétacé supérieur du Limbourg belge et du Hainaut (Mém. Musée Hist. Nat. de Belgique, t. IV, 1908, p. 23-27)*.

(2) SPATH (L.F.). *Problems of Ammonite Nomenclature. 6, The Genus Pachydiscus*, ZITTEL (*Geol. Mag.*, vol. LXXVI, 1939, p. 293-296).

(3) DE GROSSOUVRE (A.). *Op. cit.*, p. 177.

En 1913, NOWAK, qui avait spécialement étudié les *Pachydiscus* de Pologne, proposait une classification qui répartissait en « groupes » beaucoup d'espèces connues (1). Cet essai très consciencieux faisait intervenir l'évolution ontogénique des principales espèces, leur ornementation et le dessin de la cloison : l'idée était excellente, mais l'application ne fut pas très heureuse, car NOWAK paraît avoir embrouillé la question, et, en mélangeant des espèces de tous les étages du Crétacé supérieur, il a créé des groupements artificiels. Cependant, il y avait là beaucoup d'idées excellentes, et il est dommage que son essai de groupement n'ait pu être amélioré. Quoi qu'il en soit, il a été abandonné, et nous arrivons alors à l'essai de classification le plus satisfaisant qui ait été tenté, celui de L. F. SPATH en 1922 (2).

J'ai longuement étudié cette classification lors de mes premières études sur le Menabe en 1932 (3), et j'avais conclu à la validité et à l'adoption de la plupart des genres ou sous-genres créés par SPATH bien qu'ils ne fussent pas expressément définis. A la suite de mes nouvelles recherches sur les *Pachydiscidae* du Menabe, je suis maintenant, à peu près en mesure de préciser, en les modifiant plus ou moins largement, les idées que j'émettais en 1932.

Et cette étude est facilitée par celle que MATSUMOTO a publiée récemment (4), mais où, malheureusement, il fait intervenir un certain nombre de *Pachydiscidae* non encore publiés, donc provisoirement inconnus. Mon commentaire tiendra compte, en outre, de la classification proposée en 1926 par YABE et SHIMIZU (5), dans la mesure où elle a été utilisée et améliorée par MATSUMOTO. Ce sera donc la classification de SPATH, 1922, que j'adopterai ici, avec quelques modifications ou adjonctions.

En 1922, SPATH admet encore *Parapachydiscus* HYATT, 1900. Disons tout de suite qu'en conclusion de son étude de 1939 (*op. cit.*, p. 296), dans laquelle il donnait raison à DE GROSSOUVRE pour l'affectation du terme *Pachydiscus*, *sensu stricto*, au groupe de l'*Ammonites neubergicus*, SPATH créait pour le

groupe de l'*Ammonites peramplus*, que DE GROSSOUVRE voulait rattacher à *Sonneratia*, le genre nouveau *Lewesiceras*, avec comme génotype *Ammonites peramplus* MANTELL in J. DE SOWERBY, Min. Conch. 1822, pl. 357.

Il est hors de doute que ces deux genres, *Lewesiceras* SPATH, 1939, et *Pachydiscus* ZITTEL, 1884, *sensu stricto*, sont bien différents l'un de l'autre, et tous les auteurs sont d'accord sur ce point. NOWAK, en particulier, a insisté sur les différences profondes qui les séparent, tant en ce qui concerne l'ornementation que le dessin des cloisons. Le groupe « *peramplus* », c'est-à-dire *Lewesiceras* SPATH, possède des premiers tours extrêmement ornés, avec tubercules, constrictions et bourrelets, avant d'arriver à des formes adultes presque lisses, et surtout une cloison simple, massive, avec première selle petite, premier lobe latéral épais et peu découpé, et lobe siphonal relativement court.

*Lewesiceras peramplum* MANTELL est probablement la tête de file de la série des Ammonites qui doivent être rapportées à ce genre, car, il existe en abondance dans le Turonien de l'Europe occidentale. Dans les assises un peu supérieures comme à Uchaux (Vaucluse), on trouve d'autres espèces plus évoluées, telles que *L. prosperianum* D'ORB. et *L. rhodanicum* ROMAN et MAZERAN. Et celles-ci nous permettent un rapprochement immédiat avec nos espèces malgaches qui seront décrites plus loin et qui abondent au Turonien supérieur (*L. masiaposense* nov. sp.) et dans le Coniacien inférieur à *Barroisiceras* (*L. tongoboryense* nov. sp. *L. beantalyense* nov. sp. *L. Sornayi* nov. sp.) provenant soit de Tongobory dans le Sud-Ouest, soit de Masiaposa, d'Ampozaolaka et de Beantaly, dans la Menabe.

Cette série de *Lewesiceras* nous conduit à une lignée plus spécialisée telle que « *Pachydiscus* » *koloturensis* STOL. du groupe de Trichinopoly de l'Inde et du Japon, qui semble trouver un terme avec un « *Pachydiscus* » inédit des collections de l'École nationale supérieure des mines de Paris, du Campanien inférieur de la Charente-Maritime que j'ai dédié à BAYLE qui l'a trouvé : pour ces deux derniers représentants de la série qui montrent des caractères particuliers, je propose le nom de *Bayleites* nov. subgen. et le génotype est *Bayleites Baylei* nov. sp. (1).

Tout au contraire, les véritables *Pachydiscus*, au sens où ils doivent être entendus aujourd'hui, ont des premiers tours tout à fait lisses, sur lesquels l'ornementation n'apparaît que progressivement et

(1) NOWAK (J.). Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen, III (*Bull. Acad. Sc. de Cracovie*, 1913, p. 335-352).

(2) SPATH (L.F.). On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (*Trans. Royal Soc. of South-Africa*, vol. X, Part III, p. 120-126).

(3) COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar. XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe (*Ann. Pal.*, t. XXI, 1932, p. 47-50).

(4) MATSUMOTO (T.). A note on the *Pachydiscinae*, a Cretaceous Ammonite-Group (*Trans. Proc. Pal. Soc. Japan*, N.S. n° 1, 1951).

(5) YABE (H.) et SHIMIZU (S.). A Study on the Genus *Parapachydiscus* (*Proc. of the Imp. Acad.*, 2, 1926, n° 4, p. 171-173).

(1) Voir page 25.

ne devient parfaitement nette qu'à la taille où les *Lewesiceras* sont déjà devenus lisses; j'ajouterai encore, d'après mes observations sur les *Pachydiscidae* du Menabe, que cette différenciation est si lente que les *Pachydiscus* ne peuvent être véritablement déterminés avec quelque exactitude que lorsqu'ils ont atteint une taille déjà considérable, au moins 50 à 60 millimètres. Enfin, ces *Pachydiscus* présentent une cloison extrêmement découpée avec lobe siphonal aussi long, en général, que le premier lobe latéral, et où selles et lobes atteignent une grande complication.

Ainsi, le genre *Pachydiscus* ZITTEL, 1884, *sensu stricto*, réservé maintenant au groupe de l'*Ammonites neubergicus* v. HAUER, comprend alors la plupart des formes qui étaient jusqu'ici étiquetées *Parapachydiscus* HYATT, 1900, en particulier *P. Egertoni* FORBES, *P. Bassae* COLL., *P. colligatus* v. BINKH., *P. fresvillensis* SEUNES, *P. gollevillensis* D'ORB., *P. compressus* SPATH. Leurs cloisons sont extrêmement découpées et il semble que les têtes des selles dessinent généralement une ligne ondulée.

A ces deux grandes divisions il y a lieu d'ajouter, en totalité ou en partie, celles que L. F. SPATH a énumérées en 1922, et qui peuvent s'ordonner ainsi qu'il suit selon leur apparition dans le temps :

*Pseudojacobites* SPATH, 1922, créé pour *Ammonites Farmeryi* CRICK, Ammonite assez spécialisée du Turonien (1). Je ne connais cette Ammonite que par les figures du *Geological Magazine*; elle est vraiment fort mal conservée et je pense que la validité du genre est douteuse jusqu'à ce qu'un exemplaire convenable ait pu être récolté. Toutefois la multituberculation de ce fossile, observée par SPATH, le met certainement à part au début de l'épanouissement des *Pachydiscidae*.

*Nowakites* SPATH, 1922, dont le type est *N. Carezi* DE GROSSOUVRE (2), des marnes à Échinides de Rennes-les-Bains (Aude), du Coniacien, comprend des Ammonites largement ombiliquées, à côtes fines issues de tubercules allongés et saillants, ne s'affaiblissant pas sur la région externe, et à constrictions plus ou moins nettes.

SPATH leur a rattaché, assez arbitrairement, semble-t-il, diverses formes qui seront discutées plus loin.

*Nowakites* se continue dans le Santonien par

(1) CRICK (G.C.). Note on two Cephalopods from the Chalk of Lincolnshire (*Geol. Mag.*, N.S. Dec. V, vol. VII, 1910, p. 345, pl. XXVII, fig. 1, 2).

(2) DE GROSSOUVRE (A.). *Op. cit.*, p. 190, pl. XXV, fig. 3; pl. XXXVII, fig. 5.

toute une série de formes telles que *N. Paillettei* D'ORB. (1) et doit trouver son terme avec des formes telles que *N. Savini* DE GROSS. (2), que SPATH considère comme appartenant déjà à un rameau latéral.

*Pachydiscoides* SPATH, 1922, se différencie également au Coniacien. Le type en est *P. Janeti* DE GROSS. (3). J'y rattache de nouvelles formes malgaches qui seront décrites dans ce mémoire et qui proviennent du Santonien.

Nous arrivons ainsi aux formes les plus typiques des *Pachydiscidae* dont l'essor est extraordinaire dans le Campanien du Menabe.

SPATH a distingué :

*Canadoceras* SPATH, 1922 (*Pseudopachydiscus* YABE), comprend des formes assez largement ombiliquées, à tours embrassants, relativement plates. Le type en est « *Ammonites* » *Newberryanus* MEEK, 1857 (*in* SPATH, 1922, pl. VII, fig. 5; pl. VIII, fig. 4); SPATH y a rattaché toute une série de formes. Le Campanien inférieur de Madagascar nous présente plusieurs formes nouvelles qui seront décrites plus loin : ce sont *C. Cottreai* COLL., puis *C. Hoepeni* nov. sp. du sommet du Campanien moyen dont les tours internes ne se distinguent qu'à peine des adultes de *C. Newberryanus* MEEK *in* SPATH, et *C. Piveteai* nov. sp. du même niveau.

*Eupachydiscus* SPATH, 1922, dont le type est *E. isculensis* REDT. (4), d'un niveau assez peu précis des couches de Gosau en Autriche et que je rapporte maintenant au Santonien supérieur-Campanien inférieur, retrouvé au Zouloulund (5) et à Madagascar en nombreux exemplaires, comprend des formes épaisses dont les tours deviennent à peu près aussi hauts qu'épais, à côtes concaves en avant et à cloisons qui ont le sommet de leurs éléments rangés en ligne droite décroissante. MATSUMOTO fait allusion à des constrictions qui n'existent pas sur le type et dont REDTENBACHER ne fait nulle mention dans son texte (6).

J'y rattache, après examen des tours internes et des cloisons : *E. Levyi* DE GROSS., *E. Lamberti*

(1) DE GROSSOUVRE (A.). *Op. cit.*, p. 149, fig. 0, p. 150; pl. XXXVII, fig. 2.

(2) DE GROSSOUVRE (A.). *Op. cit.*, p. 152, pl. XXV, fig. 4; pl. XXXVII, fig. 4.

(3) DE GROSSOUVRE (A.). *Op. cit.*, p. 145, pl. XXII, fig. 4.

(4) REDTENBACHER (A.). Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den Nördostlichen Alpen (*Abh. k. k. geol. Reichsanst.*, vol. 5, p. 122, pl. XXIX, fig. 1).

(5) DIETRICH (W. O.). Zur Stratigraphie der Kreide im nördlichen Zululand, Südafrikanische Union (*Zentralbl. f. Min.*, abt. B, n° 7, 1938, p. 237).

(6) MATSUMOTO (T.). *Op. cit.*, p. 22.

COLL., *E. Launayi* DE GROSS., *E. Haradai* JIMBO, *E. Jeani* DE GROSS., etc. et d'autres formes nouvelles qui seront décrites ultérieurement.

Il faut noter toutefois que l'examen des cloisons, extrêmement bien conservées sur beaucoup de mes exemplaires du Menabe, a montré que, fréquemment, la deuxième selle était plus élevée que la première et la troisième et les dépassait en quelque sorte. C'est le cas de *E. Levyi* DE GROSS., *E. Lamberti* COLL., *E. Haradai* JIMBO : je ne sais si ce que je considère provisoirement comme une anomalie ne conduira pas ultérieurement à définir une nouvelle coupure pour tenir compte de ce caractère particulier.

*Menuites* SPATH, 1922, dont le type est *M. Menu* FORBES du groupe de Valudayur de l'Inde (1), est caractérisé par deux rangées de tubercules, l'une ombilicale, l'autre marginale. Son extension stratigraphique, que j'estimais considérable en 1932, est au contraire limitée, puisque les formes que l'on y peut ranger ne paraissent pas plus anciennes que le Campanien. Je n'ai aucun représentant de ce genre au Menabe et je n'en connais pas à Madagascar.

Ici il faut intercaler, parmi les genres créés par SPATH, *Anapachydiscus* YABE et SHIMIZU, maintenant qu'il a été redéfini par MATSUMOTO (2). Son genotype est *A. fascicostatus* YABE des couches de la rivière Nutapetkowa, tributaire de l'Abeshinai que MATSUMOTO place à la base de sa « Hetonian Series », c'est-à-dire approximativement à la base du Campanien. C'est une forme épaisse, ornée de côtes fines issues d'épaississements ombilicaux de direction radiale.

Ce nouveau genre me semble convenir assez exactement aux formes renflées rattachées antérieurement à *Parapachydiscus*, et qui, par leur forme, s'éloignent notablement de celles du « groupe » *neubergicus* qui sont nettement aplaties. Malgré que les tours internes ne soient pas suffisamment différenciés, j'adopte cette coupure de YABE (que j'avais d'ailleurs créée lors de mes premières études sur les *Pachydiscidae* du Menabe, mais que je n'avais pas publiée) et je lui rapporte toute une série de « *Pachydiscus* » déjà connus dans l'Inde, tels que *A. arrialoorensis* STOL., *A. deccanensis* STOL., et la forme germanique bien connue *A. Wittekindi* SCHLUTER, qui se placent naturellement à côté de *A. Naumanni* YOK. (3), cité par MATSUMOTO,

comme espèce caractéristique, et auxquelles j'ajoute, avec *A. peninsularis* AND. et HANNA (1) quelques formes nouvelles du Menabe.

Ici j'introduis une nouvelle coupure pour les formes en général largement ombiliquées et à tours de section circulaire ou subcirculaire qui apparaissent dans le Campanien moyen et semblent monter dans le Maëstrichtien.

Ce sera le genre *Hoepenites* nov. gen. dont le type est « *Pachydiscus* » *patagonicus* PAULCKE du Crétacé supérieur de Patagonie (2).

J'y rattache, à côté des formes sud-américaines, telles que *H. Hauthali* PAULCKE, *H. Steinmanni* PAULCKE, des formes sud-africaines comme *H. umtafunensis* SPATH, *H. antecursor* v. HOEPEN, *H. simplex* v. HOEPEN, et deux formes malgaches que j'ai décrites en 1938, en les rapportant à d'autres genres : *H. Roedereri* COLL., (décrit comme *Canadoceras*) et *H. spheroidalis* COLL., (décrit comme *Parapachydiscus*).

Peut-être l'origine de ce genre qui semble tout à fait spécial à l'hémisphère austral est-elle à rechercher dans la seule Ammonite indienne que j'estime pouvoir y rattacher, *H. Cricki* KOSSM. de la partie supérieure du groupe de Trichinopoly de l'Inde.

Enfin, *Neodesmoceras* SAITO (*in* MATSUMOTO) dont le type, *N. japonicus* SAITO ne paraît pas avoir été publié (3). Toutefois, comme MATSUMOTO y rapporte *Pachydiscus Catarinae* AND. et HANNA (4), de la « Panoche Formation » du Diablo Range en Californie, c'est-à-dire du Crétacé le plus élevé, nous pouvons nous faire une idée de cette Ammonite qui est comprimée et presque lisse. Il est infiniment probable que mon « *Pachydiscus* » *mokotibensis* nov. sp. du Maëstrichtien de Mokotibe décrit plus loin, doit être rangé dans ce groupe que MATSUMOTO considère comme un sous-genre.

Pour en terminer avec les coupures opérées chez les *Pachydiscidae*, il me faut signaler encore :

*Lytodiscoides* SPATH, 1922, dont le genotype est *L. conduciensis* CHOFFAT (5). C'est une forme très

(1) ANDERSON (F.M.) et HANNA (G.D.). Cretaceous Geology of Lower California (*Proc. California Acad. Sc.*, séries IV, vol. XXIII, n° 1, p. 20, pl. IV, fig. 1; pl. V, fig. 1, 2; pl. VI, fig. 3, 4; pl. VII, fig. 5; figure dans le texte 1).

(2) PAULCKE (W.). Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatagoniens (*Ber. d. Naturforsch. Ges. z. Freiburg i. Br.*, vol. XV, 1906, p. 232, pl. XIX, fig. 1, 1a).

(3) MATSUMOTO (T.). *Op. cit.*, p. 24.

(4) ANDERSON (F.M.) et HANNA (G.D.). *Op. cit.*, p. 19, pl. I, fig. 1; pl. II, fig. 1; pl. III, fig. 1-3.

(5) CHOFFAT (P.). Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique. I, Le Crétacique de Conducia (*Comm. Serv. Géol. du Portugal*, 1903, p. 18, pl. II, III, IV, V et frontispice).

(1) FORBES (E.). Report on the fossil Invertebrata from Southern India, collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe (*Trans. Geol. Soc.*, 2, vol. VII, 1846, p. 111, pl. X, fig. 1).

(2) MATSUMOTO (T.). *Op. cit.*, p. 22.

(3) YOKOYAMA (M.). Versteinerungen aus der japanischen Kreide (*Palaeontogr.*, XXXI, 1890, p. 187, pl. XIX, fig. 6a, 6b; pl. XXII, fig. 1, 1a, 1b).

spécialisée et connue jusqu'ici par une seule espèce du Vraconnien de Conducia, retrouvée par BREISTROFFER dans le Vraconnien de La Fauge (Isère) (1).

Ce genre paraît appartenir à un rameau tout à

fait particulier et qui pourrait être à l'origine des *Pachydiscidae*.

D'autre part, je ne puis me résoudre à admettre parmi les *Pachydiscidae* le genre *Holcodiscoides* SPATH, 1922, qui serait tout à fait aberrant : malgré l'avis de SPATH, je le considère comme étant à l'origine des *Kossmaticeras*, et cette opinion est renforcée par l'examen, cependant encore très superficiel, de nombreux *Kossmaticeras* du Menabe.

---

(1) BREISTROFFER (M.). Sur quelques Ammonites rares du Vraconnien de France (*C.R.S. de la Soc. Géol. de France*, n° 2, 20 janvier 1936, p. 23).



## CHAPITRE II

## ÉVOLUTION DES PACHYDISCIDAE

Grâce au grand nombre de *Pachydiscidae* du Menabe dont j'ai pu disposer (plus de 500 exemplaires) et à leur conservation souvent très bonne, j'ai pu démontrer beaucoup d'entre eux appartenant à la plupart des espèces et en étudier le développement.

Sans entrer dans le détail qui correspond en gros aux descriptions de NOWAK (1), je puis dire que je suis d'accord avec les faits tels que les rapporte MATSUMOTO dans son récent ouvrage (2). Le savant japonais dit que « souvent nous trouvons une ressemblance entre la coquille à un certain degré de croissance dans une espèce ou un genre et celle, à un degré de croissance différent, dans une autre espèce ou genre. Le fait est important en ce qui concerne les relations entre les formes, et nous apprend, en même temps, que les spécimens peuvent être soigneusement déterminés par la considération de leur degré d'évolution ontogénique ». J'ai vérifié ce fait, mais je précise que les tours internes dans la plupart des divers genres ou espèces sont tellement voisins que, pour arriver à une détermination certaine, il faut pouvoir observer les individus au-dessus de 50 à 60 millimètres de diamètre au moins.

J'ai observé en outre — ce que KOSSMAT (3) et DE GROSSOUVRE (4) avaient déjà établi à propos de *P. Egertoni* FORBES — sur une foule de *Pachydiscidae* du Menabe, en vérité, sur tous ceux que j'ai disséqués, que, après les tours les plus internes, globuleux et tous semblables entre eux, où les flancs sont réduits à une arête (ce qui est parfaitement figuré par MATSUMOTO, *op. cit.*, fig. *d* et *e* en particulier), ces *Pachydiscus* passaient soit par un stade « *soma* », soit par un stade « *ganesa* », ce dernier étant de beaucoup le plus fréquent, et que parfois ces deux stades semblent se succéder quel que soit le « genre » assigné au *Pachydiscus* examiné.

J'ai décrit, dans les pages qui vont suivre, beaucoup d'exemples de ce mode de développement et je les ai figurés : en gros, vers le diamètre de 20 millimètres, la coquille est encore lisse; puis apparaissent de petits tubercules ombilicaux allongés et très distants, au nombre de 4 à 5 par tour en général : c'est ce que j'appelle le stade « *ganesa* », et il permet de prouver que les *Pachydiscus soma* FORBES et *ganesa* FORBES ne sont que les tours internes de différents et nombreux *Pachydiscidae*. Ce n'est qu'ultérieurement qu'apparaissent les côtes, d'abord limitées à la région ombilicale, puis s'étendant progressivement aux flancs et bientôt se rejoignant sur la région externe. Ce processus de l'évolution des *Pachydiscidae* est même tellement commun que j'estime impossible de déterminer correctement une de ces Ammonites avant qu'elle ait atteint un certain diamètre, en général non inférieur à 50 millimètres comme je l'écrivais plus haut. Aussi, malgré tous mes efforts, j'ai dû laisser non déterminés un certain nombre de *Pachydiscidae* inférieurs à cette taille, car ils pouvaient être attribués chacun à plusieurs espèces différenciées par la suite aussi bien par leur forme que par leur ornementation.

## Ligne cloisonnaire

Les premiers stades ont été récemment figurés par MATSUMOTO et il n'y a rien à ajouter à ce qu'il dit des tours embryonnaires. Très vite la cloison prend son aspect caractéristique et dès les diamètres de 20 à 30 millimètres, celle-ci présente toutes les caractéristiques de la famille.

*Lewesiceras* SPATH possède un lobe siphonal épais et relativement court, une première selle latérale élevée et étroite, en général plus mince que le premier lobe latéral qui est massif, épais, peu découpé, une deuxième selle latérale identique à la première, mais plus petite, un deuxième lobe

(1) NOWAK (J.). *Op. cit.*, p. 341 et seq.

(2) MATSUMOTO (T.). *Op. cit.*, p. 19, 20, 21, fig. *d* et *e*.

(3) KOSSMAT (F.). *Op. cit.*, p. 159-160.

(4) DE GROSSOUVRE (A.). 1908, *op. cit.*, p. 31.

latéral identique au premier mais plus petit, une troisième selle mince, peu découpée, un troisième lobe latéral à la limite des flancs et du versant ombilical, une quatrième selle petite sur le versant ombilical, séparée du lobe antisiphonal par une petite selle auxiliaire oblique.

Au contraire, *Pachydiscus* ZITTEL (*sensu stricto*) possède une cloison extrêmement découpée et très caractéristique : fréquemment représentée par les auteurs (DE GROSSOUVRE, SCHLUTER, etc.) il ne me paraît pas utile d'en énumérer les éléments.

Dans les autres groupes de *Pachydiscidae* on trouve des différences de détail qui pourraient avoir une valeur systématique si les cloisons de tous les *Pachydiscidae* étaient toujours exactement connues. C'est ainsi que *Eupachydiscus* SPATH montre les têtes des selles en ligne droite décroissante. Mais il s'y présente parfois l'anomalie de la deuxième selle plus élevée que les selles encadrantes, comme je l'ai déjà signalé ci-dessus.

Chez *Pachydiscus sensu stricto* tel qu'il est actuellement défini, les têtes des selles présentent fréquemment l'aspect de deux lignes concaves juxtaposées, la première correspondant à la première selle, la seconde aux autres selles. L'exemplaire de *P. Bassae* COLL., n° 34, figuré pl. XIX, fig. 1, est typique à cet égard.

Quoi qu'il en soit, le plan général de la cloison est uniforme d'une part chez *Lewesiceras*, d'autre part chez tous les autres *Pachydiscidae*, jusqu'à plus ample information, naturellement.

Quelques espèces, rares maintenant, ont une cloison encore inconnue.

### Test

Assez fréquemment, le test est parfaitement conservé. Malheureusement, comme chez les *Texanitidae* des mêmes gisements, il est d'un extrême fragilité, et, lors du dégagement des ombilics en particulier, il se détruit trop fréquemment, malgré toutes les précautions; et les tubercules des tours internes ne sont plus visibles que par la trace qui subsiste sur le moule interne. Cette circonstance fait que, fréquemment, des exemplaires sans test, quoique appartenant à des espèces différentes, paraissent se ressembler, et de ce fait, certaines déterminations deviennent extrêmement délicates.

En général, le test est mince comme celui des très beaux exemplaires figurés de *Eupachydiscus isculensis* REDT., *E. arrialoorensis* STOL., *Pachydiscus Obermulleri* nov. sp. Par contre, chez d'autres

espèces, le test est notablement plus épais; et c'est même l'une des caractéristiques de *Anapachydiscus Hourqi* nov. sp. que d'avoir un test qui atteint plusieurs millimètres d'épaisseur. Chez certains exemplaires de cette espèce il y a même une sorte de deuxième test supplémentaire qui existe entre les côtes, au moins sur la région ventrale; et lorsque celui-ci a disparu, il subsiste un test d'apparence normale avec les côtes fines et tranchantes en saillie, et qui apparaissent seulement sous forme de bourrelets sur les moules internes lorsque ce second test a disparu lui aussi.

### Longueur de la chambre d'habitation

#### Péristome

Beaucoup d'exemplaires paraissent à peu près complets, car la chambre d'habitation avoisine et dépasse deux tiers de tour.

Mais je n'ai qu'un seul exemplaire d'un *Pachydiscus* (resté inédit) qui présente une partie du péristome : dans ce cas, la chambre d'habitation se poursuit exactement sur les trois quarts du dernier tour.

### Origine des *Pachydiscidae*

Nous avons vu que le premier des *Pachydiscidae* reconnus comme appartenant à cette famille est *Lytodiscoides conduciensis* CHOFFAT, du Vraconnien de Conducia en Angola et de la Fauge (Isère). Encore est-il, à mon sens, douteux, car la cloison figurée partiellement par CHOFFAT, montre des éléments auxiliaires penchés qui sont caractéristiques de *Puzosia* (1).

Puis nous avons un *Pachydiscus* sp. du Cénomannien d'Algérie, décrit et figuré par PERVINQUÈRE (2), et qui est probablement un *Puzosidae*.

Et ces deux seules indications extrêmement vagues nous conduisent à *Lewesiceras* SPATH, 1922, qui apparaît au Turonien et y présente son maximum d'extension, poursuivie à la base du Coniacien.

(1) CHOFFAT (P.). Le Crétacique de Conducia, *op. cit.*, pl. IV, fig. D.

(2) PERVINQUÈRE (L.). Sur quelques Ammonites du Crétacé algérien (*Mém. Soc. Géol. de France*, t. XVII, 1910, p. 37, pl. III, fig. 1-3).

Seul, *Lewesiceras peramplum* MANTELL, par son abondance, peut nous donner quelques indications sur l'origine de la famille.

Déjà, Charles JACOB, en 1907 (1), constatant la ressemblance entre les *Uhligella* du groupe *balmensis* JACOB et les Ammonites du groupe *peramplum*, y voyait le point de départ des « *Pachydiscus* » ornés tels que « *P.* » *Vaju* STOL., presque identique à *Uhligella balmensis*; il y voyait la confirmation d'une observation de DE GROSSOUVRE qui avait remarqué la ressemblance des cloisons des *Pachydiscus* avec celles des *Desmoceratidae sensu lato* et de *Puzosia* (2).

Ultérieurement NOWAK, en 1913, se rallie à cette conception, malgré les objections qu'il apporte de lui-même (3), et relatives d'une part à « *Pachydiscus* » *rotalinus* STOL., considéré aujourd'hui comme un *Kossmaticeras* (*Jacobites* KIL et REB.), aux *Pachydiscus* japonais *Haradai* JIMBO et *Yokoyamai* JIMBO qu'il estime être cénomaniens, alors qu'ils sont certainement beaucoup plus jeunes, et d'autre part à « *Pachydiscus* » *Neumayri* HAUG (4) de l'Hauteriviien qui est reconnu aujourd'hui comme appartenant à un tout autre genre, sans relations avec les vrais *Pachydiscus*, *Paraspatitoceras* KIL., 1910.

SPATH, en 1922, est d'avis que les *Pachydiscidae* peuvent, aussi bien que *Parapuzosia* et *Kossmaticeras*, être dérivés de rameaux desmoceratoïdes, mais sans préciser comme JACOB et NOWAK avaient cru pouvoir le faire.

S'agit-il alors d'apports, de « vagues » où les *Phylloceratidae* auraient joué un rôle, ou d'une évolution continue se traduisant par l'augmentation de taille d'une part et la complication de la cloison d'autre part ?

Je pense, pour ma part, que *Uhligella* de l'Apt-Albien est bien éloigné des premiers *Lewesiceras* pour pouvoir admettre une dépendance étroite entre eux, malgré le jalon douteux du *Pachydiscus* sp. cénomanien de PERVINQUIÈRE, que SPATH estime d'ailleurs être un *Puzosidae*. Mais ce serait plutôt de ce côté qu'il faudrait chercher, comme SPATH le pense, et je verrais alors *Lewesiceras* se différencier des *Puzosidae* au Turonien sous forme d'un rameau latéral qui aurait donné la famille des *Pachydiscidae* parallèle à la précédente.

Au reste, tout cela est loin d'être éclairci, et les *Lewesiceras* du Menabe semblent bien apparaître subitement sans ancêtres locaux définissables, — jusqu'à présent.

\* \*

L'étude des *Pachydiscidae* a été extrêmement délicate et difficile, en raison de l'extraordinaire plasticité des Ammonites appartenant à cette famille: on peut dire, en vérité, qu'il n'y a pas deux Ammonites exactement pareilles; aussi la délimitation des « espèces » n'a-t-elle été possible qu'en choisissant, au sein de chacune d'entre elles, considérée comme véritablement digne de cette appellation, une forme « moyenne » à proximité de laquelle j'ai rassemblé tous les exemplaires dont j'ai jugé le rapprochement possible. Cette méthode m'a évidemment permis de limiter le nombre de ces « espèces », mais aussi elle a eu comme inconvénient de laisser dans le vague certaines formes intermédiaires, qu'il était alors possible de rapporter à deux espèces définies, dont elles se rapprochaient par une partie de leurs caractères.

Comme, d'autre part, il n'était pas possible de figurer une trop grande quantité d'échantillons, il en résultera, à l'avenir, que les paléontologistes qui utiliseront ce travail et ses planches, ne pourront certainement déterminer qu'approximativement certains de leurs *Pachydiscidae*, et que les mots « cf » et « aff » devront être largement utilisés; on devra également dire « passage de telle espèce à telle autre espèce ».

Une autre difficulté, dans l'étude des *Pachydiscidae*, a été celle qui réside dans l'interprétation des espèces connues.

J'ai déjà rencontré semblables difficultés au cours de mes études antérieures, et j'ai été conduit à interpréter des Ammonites paraissant bien connues comme *Acanthoceras rhotomagense* BRGT., *Calycoceras Gentoni* BRGT., *Metacalycoceras naviculare* MANTELL, *Texanites texanus* ROEMER, etc. Cette difficulté provenait, en général, de l'imprécision des figurations et des descriptions des types originaux, parfois aussi de leur assignation à un niveau stratigraphique déterminé inexactement.

Or, parmi les *Pachydiscidae*, cette difficulté s'est rencontrée à nouveau avec toute une série d'« espèces » considérées comme bien connues et citées depuis longtemps par toute une série d'auteurs: par exemple « *Pachydiscus* » *Grossouvrei* KOSSMAT, dont le type est une Ammonite de l'Inde de près d'un demi-mètre de diamètre, m'a paru

(1) JACOB (Ch.). Études paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les régions voisines, 1907, p. 73.

(2) DE GROSSOUVRE (A.). Op. cit., p. 177.

(3) NOWAK (J.). Op. cit., p. 342-251.

(4) HAUG (E.). Beitrag zur Kenntnis der Oberneocomen Ammonitenfauna der Puezalpe bei Corvara, Südtirol (Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ungarns u. d. Orients, VII, 1888, p. 204, pl. X, fig. 2-4.

avoir été confondue, depuis KOSSMAT, par plusieurs auteurs parmi lesquels je m'inscris, qui n'ont disposé, jusqu'ici, que d'Ammonites assez voisines, mais que je juge maintenant suffisamment éloignées pour pouvoir en être séparées. « *Pachydiscus* » *Wittekindi* SCHLUT., qui n'est connu et figuré qu'à partir de très gros exemplaires a dû aussi être interprété. D'autre part, d'autres Ammonites, telles que *Eupachydiscus Launayi* DE GROSS., *Eup. Levyi* DE GROSS., basées, la première sur un unique exemplaire déformé et dont la photographie avait été retouchée, la seconde sur des exemplaires écrasés, ont pu avoir ici leur interprétation confirmée et précisée.

Toutes ces difficultés seront évoquées au cours des descriptions qui vont suivre.

La répartition verticale des *Pachydiscidae* du Menabe a pu être précisée — au moins, ici, provisoirement — à propos de presque toutes les espèces. A propos de beaucoup d'entre elles, il m'est apparu que leur extension verticale était considérable; dans ce cas j'ai pu préciser les dates d'apparition

et de disparition et le moment de leur maximum de fréquence (acmé); ces *Pachydiscidae* seront évidemment de mauvais fossiles pour la définition des zones stratigraphiques.

Par contre, beaucoup d'autres se sont montrées limitées à une seule couche ou à un petit nombre de couches très rapprochées. Dans d'autres cas, aussi, il m'est apparu, ce qui est d'ailleurs banal en Paléontologie, qu'elles étaient strictement localisées à un gisement ou à un très petit nombre de gisements : c'est le cas d'*Antsirasia* qui a fourni à lui seul la presque totalité des *Eupachydiscus Lamberti* COLL., dans le Menabe.

Lorsque l'étude de toutes les familles d'Ammonites et, si possible, celle des autres groupes de fossiles, aura été terminée au Menabe, il sera alors possible de définir les hemeras et les épiboles des Ammonites dans le Crétacé supérieur de cette partie du monde. Actuellement, ce travail me paraît prématuré; et il devrait certainement être révisé par la suite; aussi m'a-t-il paru préférable d'attendre encore.

## DEUXIÈME PARTIE

# DESCRIPTION DES ESPÈCES

### CHAPITRE PREMIER

## LES PACHYDISCIDAE TURONIENS, CONIACIENS ET SANTONIENS

### GENRE LEWESICERAS SPATH, 1922

#### LEWESICERAS MASIPOSENSE nov. sp.

(Pl. I, fig. 1, 1a, 1b)

DIMENSIONS	453	454 (TYPE)
Diamètre total . . . . .	0,081	0,096
Hauteur du dernier tour . . . . .	0,033 (0,41)	0,036 (0,38)
Épaisseur du dernier tour . . . . .	0,044 (0,54)	0,047 (0,49)
	0,041 (0,51)	0,043 (0,45)
Diamètre de l'ombilic . . . . .	0,030 (0,37)	0,036 (0,38)
H/E . . . . .	0,75-0,80	0,77-0,84

Ammonite massive, épaisse, à flancs extrêmement réduits et à région externe très large et très largement arrondie. Ombilic large et profond, infundibuliforme, à tours successifs étagés, à parois verticales se raccordant avec les flancs par un arrondi très doux. Section transversalement elliptique.

Ornementation très vigoureuse, mais s'atténuant avec l'âge, de côtes principales rares, distantes, au nombre de 8 à 10 seulement sur les deux derniers tours, entre lesquelles il y a, en général, deux, parfois trois intercalaires; les principales naissent sur le versant ombilical par l'intermédiaire d'un tubercule massif, épais et élevé, extrêmement saillant sur les tours internes où il s'accôle parfois à la paroi ombilicale du tour suivant; il est plus faible sur

le dernier tour où il tend à n'être que la côte elle-même qui, sous une forme boursoufflée et épaisse, garnit tout le flanc latéral qui, d'ailleurs, comme il est dit ci-dessus, est extrêmement réduit. Puis, la côte s'affaisse jusqu'à disparaître sur un court espace et reparaît sous forme d'un tubercule latéral allongé, saillant, oblique en avant, suivant en cela la direction de la côte qui, un peu plus loin, traverse l'extrême région externe en dessinant un large sinus en avant. Les intercalaires naissent isolément à hauteur de la dépression des principales et possèdent une ornementation et un parcours identiques à ceux de celles-ci.

Sur l'exemplaire le mieux conservé, on voit que, après les tubercules latéraux (exemplaire n° 454,

figuré), toutes les côtes, principales et intercalaires, se subdivisent en deux côtes formant boucle, et à la fin du dernier tour, peu avant le début de la chambre d'habitation, ces côtes fines ont disparu; elles font place à des côtes uniques; plus loin apparaît, sur la ligne médiane de la région externe, un gros tubercule rond et mousse, sur toutes les côtes principales et intercalaires. On voit nettement 6 de ces tubercules sur les 6 dernières côtes visibles jusqu'à la cassure terminale du dernier tour.

Le plus petit des exemplaires étudiés présente des traces de constriction peu nettes.

Cloisons : difficilement visibles sur tous les exemplaires. Elles sont du type *Lewesiceras* à lobe siphonal court, à premier lobe latéral profond et large, à tronc massif; un autre lobe visible sur le flanc, un troisième tout entier sur le versant ombilical. Selles ramifiées, de hauteur régulièrement décroissante.

**Rapports et différences.** — *Lewesiceras masiaposense* nov. sp. s'apparente à *L. anapadense* KOSMAT., de la base du groupe de Trichinopoly de l'Inde (1), et à *Pachydiscus* (*Kossmaticeras*) *rotalinus* STOL., du groupe de l'Ootatoor de l'Inde (2).

*L. anapadense* KOSMAT. en diffère par ses flancs plus développés, son épaisseur moins considérable, sa section moins elliptique transversalement, son ombilic beaucoup plus étroit; mais surtout, il possède des tubercules ombilicaux minces et peu saillants, au lieu d'être massifs et énormes dans la fosse ombilicale; son ornementation est plus régu-

lière et on n'y a pas constaté l'apparition de tubercules externes sur la chambre d'habitation.

Mais il faut remarquer que l'on n'en connaît que deux exemplaires, l'un petit, et l'autre que seul a revu KOSMAT : il est donc possible qu'avec une série d'échantillons, on puisse arriver à identifier les deux espèces. En tous cas, l'analogie évidente de *L. anapadense* KOSMAT., et de *L. masiaposense* nov. sp., donne un repère stratigraphique précieux au sein des couches du groupe de Trichinopoly de l'Inde.

Quant à *Pachydiscus rotalinus* STOL., aujourd'hui rangé dans le genre *Kossmaticeras*, il possède, comme *L. masiaposense* nov. sp. de très gros tubercules ombilicaux de même forme, et une série régulière de tubercules siphonaux. Mais ses côtes sont droites, et il ne possède pas l'ornementation ventrale de côtes fines dédoublées en boucles comme sur les deux exemplaires précédents.

A noter ici aussi que *Kossmaticeras rotalinum* STOL. n'est connu dans l'Inde qu'en un seul exemplaire (1), et que sa position systématique est encore discutée; il est souvent placé dans le sous-genre *Jacobites* de *Kossmaticeras* (2).

**Gisement.** — Masiaposa. Trois exemplaires, dont deux étudiés; le troisième, très fortement encroûté dans le grès dur de ce gisement, n'a pu être utilement dégagé pour étude.

Turonien supérieur-Coniacien inférieur avec *Kossmaticeras recurrens* KOSMAT., *Forresteria Alluaudi* B.L.TH., *Romaniceras Deveriai* D'ORB. var. *masiaposensis* COLL., *Coilopoceras Requieni* D'ORB., et *Pseudotissotia* cf. *Douvillei* PERON.

(1) J'en ai sous les yeux un bon exemplaire recueilli par P. LEMOINE dans le « Sénonien inférieur » de la Montagne des Français, Nord de Madagascar (Coll. de la Sorbonne).

(2) DIENER (C.). Fossilium Catalogus. Pars XXIX, Ammonoidea neocretacea, p. 101.

### LEWESICERAS BEANTALYENSE nov. sp.

(Pl. I, fig. 2, 2a, 2b, 3, 3a, 3b. — Pl. II, fig. 1, 1a, 2, 2a, 2b)

DIMENSIONS	456	457	460	462
Diamètre total.....	0,032	0,046	0,051	0,055
Hauteur du dernier tour.....	0,015 (0,47)	0,022 (0,48)	0,025 (0,49)	0,025 (0,45)
Épaisseur du dernier tour.....	0,019 (0,59)	0,030 (0,65)	0,030 (0,59)	0,033 (0,60)
Diamètre de l'ombilic.....	0,009 (0,28)	0,014 (0,30)	0,015 (0,29)	0,015 (0,27)
H/E.....	0,79	0,73	0,83	0,73

465	468 (TYPE)	469
0,066	0,072	0,078
0,030 (0,45)	0,035 (0,49)	0,035 (0,45)
0,042 (0,63)	0,054 (0,75)	0,053 (0,68)
0,022 (0,33)	0,021 (0,29)	0,024 (0,31)
0,71	0,65	0,66

Exemplaires n° 456, 457, 460, 465, 468 : Beantaly.

Exemplaires n° 462 et 469 : Ampozaloaka.

Ammonites de moyenne taille, puisque les plus gros exemplaires atteignent à peine 90 mm. de diamètre, mais extrêmement intéressantes en raison de leur plasticité, car on peut dire qu'il n'y a pas deux exemplaires qui se ressemblent. Son développement et les transformations de son ornementation ont pu être étudiés depuis les plus petits diamètres.

Ammonite massive, très épaisse (l'épaisseur n'est jamais inférieure à 59 % et atteint jusqu'à 75 %), à tours très recouvrants et très surbaissés (la différence de hauteur entre l'avant-dernier tour et le dernier varie de 26 à 32 %), à flancs très réduits et à région externe très large et très largement arrondie. Omphalite assez large, très profond et très infundibuliforme, dégageant nettement le rebord intérieur des tours internes, à parois verticales se raccordant avec les flancs par un large arrondi. Section semi-lunaire.

Ornementation. — Stade jeune : j'ai pu démontrer un exemplaire de Beantaly et étudier les tours internes à partir du diamètre de 3 millimètres. Dès ce stade, les tours sont extrêmement globuleux, la hauteur est de 2 millimètres, l'épaisseur de 3 millimètres, c'est-à-dire égale au diamètre. Il n'y a pas de flancs : la fosse omphalique et la région externe sont délimitées par une arête aiguë qui fait ressembler le jeune à un *Jauberticeras* typique. L'ornementation n'a pu être observée, mais elle est vraisemblablement nulle. Au diamètre suivant observable de 6 millimètres la forme est sans changement. Ce n'est qu'à partir de 10-12 millimètres seulement qu'un changement notable peut être constaté : les flancs sont extrêmement réduits et consistent en un arrondi qui relie la fosse omphalique à la région externe; l'ornementation comporte, sur le demi-tour qui a pu être dégagé, 3 faibles constrictions, et, entre elles, des côtes insensibles. La cloison est bien visible et du type *peramplum* le plus net. Ces caractères s'accroissent avec la croissance et jusqu'au diamètre de 30 millimètres, l'ornementation est limitée à des constrictions subradiales, un peu obliques en avant, profondes, limitées en arrière par un bourrelet (pl. I, fig. 2, 2a, 2b); et ce n'est qu'au-delà de ce stade qu'apparaissent

véritablement les premières côtes; celles-ci sont très fines, flexueuses, paraissent se grouper à l'ombilic en faisceaux de 2 à 3, et j'en compte environ 12 entre deux constrictions consécutives. On peut admettre que c'est alors la fin du stade jeune.

Stade moyen : le passage de l'ornementation du stade jeune à l'ornementation du stade moyen se voit très bien sur plusieurs exemplaires de Beantaly, et en particulier sur celui qui est figuré (pl. II, fig. 1, 1a, 1b). On assiste à la disparition des constrictions et à l'apparition de côtes de plus en plus fortes avec

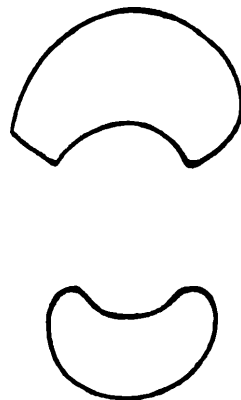


FIG. 1. — Section de *Lewesiceras beantalyense* nov. sp.  
G. N.

esquisse de tubercules omphaliques. Après la dernière constriction du stade jeune, les côtes du secteur suivant, très fines, se renforcent, se groupent nettement en faisceaux de 2 à 3 à partir d'une surélévation omphalique du test qui annonce les tubercules ultérieurs et traversent la région externe en dessinant un sinus très ouvert, convexe vers l'avant. Il y a aussi 2 ou 3 intercalaires.

Ce secteur est limité par une constriction de même parcours : elle n'est plus radiale comme au stade jeune. Au-delà de cette constriction l'ornementation du stade moyen comporte des faisceaux de côtes fines, onduleuses, avec, entre elles, des intercalaires; puis ces côtes se desserrent progressivement en prenant de la force. Telle est la descrip-

tion de l'exemplaire n° 457. Mais les exemplaires 458, 459, 460, de même taille, conservent plus longtemps l'ornementation de côtes très fines, très nombreuses, encadrées par des constrictions (j'en compte 18 sur l'exemplaire 460 entre deux constrictions consécutives); et le desserrement des côtes devenues plus fortes est plus lent.

L'exemplaire 460 présente des constrictions plus rapprochées et le desserrement des côtes est encore plus irrégulier, tandis que sur l'exemplaire 461, le stade moyen est réalisé de très bonne heure, et on y voit l'apparition des premiers tubercules. Ceux-ci naissent sur la partie arrondie du sommet du mur ombilical qui forme raccord avec les flancs; ils sont régulièrement espacés (l'exemplaire en comporte 3 à la fin du dernier tour) et chacun donne naissance à 2 côtes onduleuses formant boucle se réunissant au tubercule symétrique de l'autre côté. Entre elles il y a une ou deux intercalaires seulement, de même force, de même parcours, et elles naissent au sommet du flanc étroit, au moment où il passe à la région externe.

Stade adulte : se trouve réalisé sur les exemplaires dépassant 50 millimètres de diamètre (pl. I, fig. 3, 3a, 3b; pl. II, fig. 2, 2a, 2b). A ce stade, la hauteur proportionnelle des tours est inchangée, elle tend plutôt à décroître légèrement. Mais l'épaisseur augmente, dépasse presque toujours 60 % et se rapproche de 70 % pour atteindre même 75 % sur l'exemplaire 468 choisi comme type de l'espèce.

Nous avons alors une ornementation de côtes et de tubercules sans constrictions. Il y a dix côtes principales naissant de tubercules élevés, saillants, allongés radialement, occupant toute la largeur, d'ailleurs réduite, des flancs, et traversant la région externe, relativement fortes et épaisses, presque radiales, le plus souvent en dessinant un arc convexe vers l'avant et très faiblement bombé. Entre deux principales consécutives il y a de trois à quatre intercalaires à peine moins fortes et de même parcours; elles naissent à la limite des flancs, là où ceux-ci passent à la région externe extrêmement large. Sur l'exemplaire d'Ampazaloaka, n° 469 les tubercules sont moins vigoureux et les côtes sont très largement onduleuses.

**Cloisons.** — Du type *peramplum* à lobe siphonal court, à premier lobe latéral massif. Il n'y a que deux lobes sur la région externe et sur les flancs, le troisième étant déjà au sommet du mur ombilical sur l'arrondi de raccord avec les flancs.

**Rapports et différences.** — *Lewesiceras beantalyense* nov. sp. s'apparente évidemment à *L.*

*anapadense* KOSSM. (1), car il possède, à l'âge moyen, une ornementation analogue, mais en diffère toutefois nettement par la raideur des constrictions qui ne présentent pas l'inflexion si nette sur la figure 2 de STOLICZKA. De plus, il est déjà plus épais, ses flancs sont plus réduits et il est plus largement ombiliqué; au stade adulte, il ne présente ni la rangée latérale de tubercules de *L. anapadense*, ni les énormes tubercules ombilicaux de *L. masiaposense* nov. sp.

Au stade adulte il peut se comparer à *L. prosperianum* D'ORB. (2) du Turonien de Mondragon et Uchaux (Vaucluse), qui possède des côtes principales droites issues de petits tubercules ombilicaux et trois intercalaires également droites et régulières. STOLICZKA l'a identifié à *L. peramplum* MANT., ce qui paraît aujourd'hui difficilement admissible (3).

*L. Mantelli* WRIGHT and WRIGHT (= *L. Cricki* SPATH) du Turonien du Wiltshire (4) montre des côtes très fortement projetées en avant après avoir dessiné une concavité peu ordinaire et les principales sont issues de tout petits tubercules ombilicaux. La section de *L. Mantelli* est, d'ailleurs, relativement élevée.

Je rapproche aussi de *L. beantalyense* nov. sp. un unique exemplaire figuré par STOLICZKA sous le nom de *Ammonites koloturensis* STOL (5).

Cette Ammonite, du groupe de Trichinopoly de l'Inde, se distingue de *L. beantalyense* nov. sp. dont il a presque les mêmes proportions et la même cloison, par une ornementation bien différente qui comporte en particulier des côtes fines très serrées et fortement projetées en avant.

La collection de l'École nationale supérieure des mines de Paris possède un très bel exemplaire d'un Pachydiscidé remarquablement bien conservé qui se rapproche beaucoup de *Ammonites koloturensis* STOL. Son étiquette porte les mentions suivantes « Campanien, Craie blanche. Tal-mont (Charente inférieure) (6) recueilli par BAYLE au-dessous de la couche à *Ananchytes* ».

(1) KOSSMAT (Fr.). In STOLICZKA (F.). Cephalopoden, op. cit., pl. LXV, fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a = *L. peramplum* MANT. sensu STOLICZKA).

(2) D'ORBIGNY (A.). Pal. française. Terrains crétacés. Cephalopodes, p. 335, pl. C, fig. 3, 4.

(3) STOLICZKA (F.). Cephalopoden, op. cit., p. 131.

(4) WRIGHT (C.W.) and WRIGHT (E. V.). A Survey of the Cephalopoda of the Chalk of Great Britain (Pal. Soc., 1951, p. 20).

(5) STOLICZKA (F.). Cephalopoden, op. cit., p. 127, pl. LXIV, fig. 3, 3a, 3b. Ses dimensions sont les suivantes : D : 0,073. H : 0,038. (0,52). Ep. : 0,047. (0,64). O : 0,017. (0,23). H/E : 0,81.

(6) Aujourd'hui Charente-Maritime.



Ses dimensions sont les suivantes : D. : 0,061; H. : 0,025 (0,41); Ep. : 0,035 (0,57); O. : 0,020 (0,33); H/E : 0,71. C'est une coquille très massive dont l'épaisseur maximum se situe approximativement au milieu des flancs. Ceux-ci sont extrêmement réduits et, de part et d'autre de leur partie la plus élevée, s'abaissent d'une part très rapidement vers la fosse ombilicale, d'autre part très rapidement vers la région externe extrêmement large et développée. Ombrilic très large (un tiers du diamètre total ce qui paraît exceptionnel) à parois obliques, se relevant doucement vers la bouche. Section semi-lunaire, surbaissée. Ornementation composée de côtes principales naissant à la suture ombilicale et de suite retroverses, puis dessinant une large courbure convexe vers l'avant jusque peu avant la partie la plus élevée des flancs. Là, elles se subdivisent en faisceaux très réguliers de 3 à 4 secondaires radiales extrêmement fines et serrées et qui traversent le reste des flancs et la région externe sans s'infléchir. Le nombre des principales sur ce dernier tour (qui comporte approximativement la moitié de la chambre d'habitation) est de 43 à 45, ce qui correspond à plus de 150 secondaires fines extérieures. Une constriction se trouve vers la fin du dernier tour visible; elle ne doit pas être éloignée de la bouche. Cloisons très bien conservées au début du dernier tour : elles comportent un lobe siphonal épais à pointes terminales parallèles, une première selle arrondie se développant en éventail, un premier lobe latéral large subdivisé par un lobule assez massif qui pourrait être pris pour le deuxième lobe latéral si celui-ci, sur le versant des flancs penché vers l'ombilic, n'était pas plus considérable; troisième selle à la suture. Autres éléments infrasuturales.

L'aspect et l'ornementation de cette remarquable Ammonite, tout autant que la réduction de la cloison à 2 lobes latéraux au-dessus de la suture ombilicale, la rapprochent énormément de « *Amm.* » *koloturensis* STOL., qui en diffère par l'aspect

lisse du versant ombilical et le point de naissance des faisceaux de côtes qui est un tubercule au lieu d'une côte; il n'y a d'ailleurs seulement qu'une dizaine de tubercules visibles sur « *Amm.* » *koloturensis*, et la costulation, d'un dessin différent, est infiniment moins serrée.

J'estime que ces deux Ammonites constituent un groupe isolé auquel il y a lieu de donner un nom particulier, *Bayleites* nov. gen., caractérisé par son épaisseur extrême, sa hauteur médiocre, la réduction des flancs, l'ornementation de très fines costules serrées et sa cloison à deux lobes latéraux entre la région siphonale et le début du versant ombilical seulement. Type : *Bayleites Baylei* nov. sp., ce dernier nom étant attribué à l'Ammonite trouvée par BAYLE à Talmont et décrite ci-dessus (pl. IX, fig. 2, 2a, 2b).

L'exemplaire japonais de *Bayleites koloturensis* des Ikushumbets décrit et figuré par YABE et SHIMIZU (1) est absolument identique à celui de STOLICZKA et de mêmes dimensions.

**Gisement.** — Masiaposa. Turonien supérieur-Coniacien inférieur : 6 exemplaires avec la faune indiquée à propos de *L. masiaposense* nov. sp.

Beantaly : Coniacien inférieur, entre le niveau à *Prebarroisiceras* (V. HOURCQ). *Romaniceras*, *Colopoceras* du Turonien terminal et le niveau à *Barroisiceras*. Niveau caractérisé par *Tissotia* cf. *tunesiensis* PER. var. *laevis* PERV., *Forresteria Alluaudi* B. L. TH. et où les *Barroisiceras* sont rares d'après V. HOURCQ : inscription manuscrite accompagnant l'indication du gisement) : 32 exemplaires.

Ampozaloaka, dans le Coniacien inférieur à *Barroisiceras* : 2 exemplaires.

Au total : 40 exemplaires.

(1) YABE (H.) et SHIMIZU (S.). Notes on some Cretaceous Ammonites from Japan and California (Sc. Rep. Tohoku Imp. Univ., 2<sup>e</sup> sér., vol. 3, 1921, p. 55, pl. VIII, fig. 3a-b; Text-fig. 1-4).

## LEWESICERAS TONGBORYENSE nov. sp.

(Pl. II, fig. 3, 3a, 3b)

### DIMENSIONS

496

Diamètre total.....	0,059
Hauteur du dernier tour.....	0,027 (0,46)
Épaisseur du dernier tour.....	0,038 (0,64)
Diamètre de l'ombilic.....	0,018 (0,31)
H/E.....	0,71

Cette très belle espèce, remarquablement bien conservée, quoique incomplète, a été recueillie en 1950 par V. HOURCQ à Manasoa, près de Tongobory (1) avec quelques fossiles du Coniacien inférieur à *Barroisiceras* (en particulier, *Barroisiceras onilayense* BASSE).



FIG. 2. — Cloison de *Lewesiceras tongoboryense* nov. sp. (Ex. n° 496)

Cette Ammonite possède les dimensions approximatives moyennes de *L. beantalyense* nov. sp. et en diffère par des flancs encore plus réduits : l'arrondi du sommet de la fosse ombilicale passe immédiatement au versant de la région externe; on peut donc dire que les flancs sont pratiquement nuls. La région externe est plus arrondie.

Au point de vue ornementation les principales ne portent pas de tubercules ombilicaux et elles ne se différencient des secondaires que parce qu'elles prennent naissance au pied de l'arrondi de raccord du mur ombilical; elles sont flexueuses,

assez régulièrement écartées et l'intervalle entre deux d'entre elles consécutives est déprimé, concave.

La cloison qui est remarquablement nette est du type *peramplum*, mais avec le lobe siphonal presque aussi long que le premier latéral qui est large et profond. Deuxième lobe latéral de même allure, mais plus petit. Troisième lobe latéral très petit, et déjà sur le versant ombilical et un peu oblique vers l'extérieur. Selles hautes, symétriques et peu découpées.

**Rapports et différences.** — La présence de ce *Lewesiceras* à Madagascar impliquerait sa comparaison avec *L. beantalyense* nov. sp. Mais il est plus intéressant de le comparer à *L. rhodanicum* ROMAN et MAZERAN du Turonien d'Uchaux en Vaucluse (1), qui a presque les mêmes dimensions proportionnelles, mais en diffère cependant par ses flancs nettement plus développés, quoique déjà réduits, des côtes plus fortes, où principales et intercalaires se distinguent aisément, et par la présence, à la naissance des principales, de tubercules allongés, rudimentaires il est vrai, mais sensibles. Enfin la section de *L. rhodanicum* ROM. et MAZ. est différente en ce que la région externe est moins surbaissée que chez *L. tongoboryense* nov. sp. Néanmoins ces deux *Lewesiceras* doivent être placés certainement au voisinage l'un de l'autre.

**Gisement.** — Tongobory, un exemplaire unique, Coniacien inférieur (2).

### LEWESICERAS SORNAYI nov. sp.

(Pl. II, fig. 4, 4a, 4b)

DIMENSIONS	497 (TYPE)	498
Diamètre total.....	0,049	0,057
Hauteur du dernier tour.....	0,026 (0,53)	0,027 (0,47)
Épaisseur du dernier tour.....	0,041 (0,82)	0,038 (0,67)
Diamètre de l'ombilic.....	0,014 (0,29)	0,016 (0,28)
H/E.....	0,63	0,71

Ammonite de petite taille, extrêmement massive, presque sphérique, où les flancs ont totalement disparu, car, entre le versant ombilical et la région externe, la séparation est réalisée par une arête sur l'exemplaire choisi comme type. (L'exemplaire 498, moins bien conservé, présente un angle arrondi

entre l'ombilic et la région externe) : il n'y a pas de flancs à proprement parler.

L'épaisseur atteint la proportion énorme de 80 %.

(1) ROMAN (F.) et MAZERAN (P.). Monographie paléontologique de la faune du Turonien du Bassin d'Uchaux et de ses dépendances (*Arch. Mus. Hist. Nat. de Lyon*, t. XII, 1913, p. 18, pl. I, fig. 10, 10a).

(2) Au cours de mes recherches paléontologiques à Madagascar en 1952, j'en ai recueilli trois nouveaux exemplaires à Eboro et à Manasoa. (Note ajoutée pendant l'impression.)

(1) Tongobory n'est pas dans le Menabe. Cette localité se trouve dans le Sud-Ouest de Madagascar, sur le cours inférieur de l'Onilahy.

L'ornementation comporte 8 côtes fines et saillantes, issues de tubercules pointus juchés sur l'arête de séparation entre la fosse ombilicale et le versant externe. Entre elles existent de larges secteurs lisses sur lesquels apparaît parfois la trace fugitive de côtes secondaires à peine sensibles.

Cloisons du type *peramplum*, bien visibles sur l'exemplaire 498, très peu découpées, à 3 lobes massifs à axes parallèles. Le troisième lobe latéral est sur le versant ombilical.

**Rapports et différences.** — En dehors de *L. tongoboryense* nov. sp. je ne connais aucun *Pachydiscid* où l'épaisseur atteint une proportion aussi considérable, et où les flancs soient réduits à véritablement zéro. On ne peut comparer *L. Sornayi* nov. sp. qu'à «*Pachydiscus*» *sphaeroidalis* COLL. du Campanien moyen (niveau 3) de Mitraiky, où il est associé à *Eupachydiscus Grossouvrei*

KOSSM., *Pachydiscus manambolensis* BASSE, *Pachydiscus Besairiei* BASSE (1). Mais «*Pachydiscus*» *sphaeroidalis* COLL. a des flancs suffisamment développés et les côtes qui sont du même type que celles de *L. Sornayi* nov. sp. sont issues de tout petits tubercules ombilicaux qui disparaissent complètement sur les plus gros exemplaires.

Les *Pachydiscidae* patagoniens décrits par PAULCKE tels que *P. patagonicus* PAULCKE et *P. hauthali* PAULCKE du Crétacé supérieur de Lago amargo (2), d'allure voisine, possèdent des flancs réduits et leurs côtes n'ont pas de tubercules. Je les range d'ailleurs, en raison de leurs caractères propres dans le genre *Hoepenites* nov.

**Gisement.** — Masiaposa, avec *L. beantalyense* nov. sp., un exemplaire (Turonien supérieur-Coniacien inf.). Beantaly, avec *L. beantalyense* nov. sp., un exemplaire (Coniacien inf.).

## LEWESICERAS JIMBOI KOSSMAT

(Pl. III, fig. 5)

DIMENSIONS	508	509
Diamètre total .....	0,057	0,071
Hauteur du dernier tour .....	0,023 (0,40)	0,031 (0,44)
Épaisseur du dernier tour .....	0,022 (0,39)	0,031 (0,44)
Diamètre de l'ombilic .....	0,017 (0,30)	0,019 (0,27)
H/E .....	1,05	1,00

1865. *Ammonites Denisonianus*. STOLICZKA (F.). Cretaceous Fauna of Southern India (Cephalopoda, p. 133, pl. LXV, fig. 4).

1897. *Pachydiscus Jimboi* KOSSMAT (F.). Untersuchungen über die Süd-indische Kreideformation (*Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ungarns u. d. Or.*, vol. XI, p. 157, pl. XX, fig. 1a, b).

1906. *Pachydiscus Jimboi* (KOSSMAT) BOULE, LEMOINE et THÉVENIN. Paléontologie de Madagascar. III, Céphalopodes crétacés des environs de Diégo-Suarez (*Ann. Pal.*, t. II, p. 3, pl. V, fig. 6; pl. VI, fig. 1, 2, 2a, 3, 4).

Je ne reviendrai pas sur la description de cette espèce que KOSSMAT a donnée de façon complète avec ses rapports et différences. Il me suffira de dire que malgré les différences appréciables constatées dans les mesures, je ne puis séparer mes exemplaires de celui que KOSSMAT a figuré, car la concordance est presque parfaite : tout au plus

l'ornementation est-elle un peu plus accentuée en ce qui concerne les intercalaires de mon plus petit exemplaire, le mieux conservé, et les fortes côtes encadrant les constrictiones ne dessinent pas sur la région externe, un sinus anguleux, mais arrondi.

Ce sont bien des différences appréciables, mais mes deux exemplaires ne sont ni assez complets, ni assez bien conservés, pour que je puisse, pour le moment, les détacher de l'espèce-type dont ils ne sauraient être, tout au plus, qu'une variété.

(1) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, p. 20, fig. D; pl. II, fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 2b).

(2) PAULCKE (W.). Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatoriens (*Ber. d. Naturforsch. Ges. z. Freiburg in Brisgau*, vol. XV, 1906, p. 61-68, pl. XVII-XIX).

La cloison, peu visible, est du type *peramplum* avec gros lobe latéral massif et épais.

L'exemplaire de KOSSMAT provient du Nord d'Anapady, dans les couches du groupe de Trichinopoly de l'Inde.

**Gisement.** — Deux exemplaires de Saromaray, avec *Texanites texanus* ROEMER var. *hispanica* COLL., *Tex. Hourcqii* COLL., var. *saromarayensis* COLL., *Muniericeras* et divers *Pseudoschloenbachia*.

## GENRE PACHYDISCOIDES SPATH, 1922

### PACHYDISCOIDES HOURCQI nov. sp.

(Pl. III, fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 2b)

DIMENSIONS	502 (TYPE)	503		
Diamètre total.....	0,051	0,021	0,026	0,055
Hauteur du dernier tour.....	0,021 (0,41)	0,009 (0,43)	0,012 (0,46)	0,021 (0,38)
Épaisseur du dernier tour.....	0,025 (0,49)	0,011 (0,52)	0,015 (0,58)	0,025 (0,46)
Diamètre de l'ombilic.....	0,015 (0,29)	0,004 (0,19)	0,006 (0,23)	0,019 (0,35)
h/E.....	0,84	0,82	0,80	0,84

Le type choisi est un bel exemplaire de 51 millimètres de diamètre qui possède une chambre d'habitation sur près d'un demi-tour. Ayant été brisé, il est facile d'étudier les tours internes; mais, malheureusement, il lui manque un fragment de tour, probablement perdu ou détruit lors de la reconstitution.

Ammonite relativement épaisse, à tours plus épais que hauts, à flancs subconvexes et à région externe en V très ouvert. Omblilic peu profond avec parois verticales reliées aux flancs par un arrondi. Section subelliptique en hauteur (entre les tubercules).



FIG. 3. — Cloison de *Pachydiscoides Hourcqii* nov. sp.  
(Ex. n° 502)

Ornementation très vigoureuse de côtes fortes et saillantes issues isolément ou par deux de 8 à 9 très forts tubercules ombilicaux saillants et

espacés, parcourant les flancs un peu obliquement en avant et traversant la région externe sans s'infléchir et non seulement en restant de même force, mais en ayant même tendance à s'épaissir. Lorsque deux côtes partent du même tubercule ombilical, la seconde est alors un peu courbée vers l'arrière; occasionnellement, le point de dichotomie est repoussé vers le milieu des flancs, mais parfois sur l'un des flancs seulement. Ce système de côtes est d'ailleurs mal défini, et les intercalaires, au nombre de une entre chaque paire de côtes issues du tubercule, naissent isolément au milieu des flancs, affectent le même parcours que les principales et sont de même force. Au total, il y a environ vingt côtes. Espaces intercostaux déprimés, concaves.

Au stade jeune (20 mm), cette ornementation est déjà réalisée, mais le nombre des tubercules est moins élevé (5 à 6); les flancs sont plus plats et l'épaisseur proportionnelle est plus considérable. Certains exemplaires sont, au contraire dans le jeune âge, moins élevés que hauts, mais la différence est très peu considérable.

Cloisons : Lobe siphonal large et court. Première selle latérale haute, assez large, étranglée à la base. Premier lobe latéral large, à corps massif, dissymétrique, peu découpé, à trois pointes terminales inégales; il est plus long que le siphonal. Autres éléments réduits, en particulier le deuxième lobe latéral qui est de moitié plus court que le premier, et le troisième, au sommet du mur ombilical, sont extrêmement réduits.

**Rapports et différences.** — Lorsque j'ai commencé cette étude, il y a plus de dix ans, j'avais, à la suite d'un examen sommaire, attribué cette Ammonite au genre *Nowakites* SPATH, et je l'avais indiquée sous ce nom à V. HOURCQ qui, dans son mémoire, a admis cette détermination (1).

Maintenant que je suis en particulier en possession de plusieurs *Nowakites* appartenant à diverses collections, je pense que cette attribution est erronée et que « *Nowakites* » Hourcq nov. sp. doit être transféré à *Pachydiscoides* SPATH.

En effet, *Pachydiscoides* a été créé pour « *Sonneratia* » Janeti DE GROSS., du Coniacien inférieur de Couture [Loir-et-Cher (2)], évidemment allié à *Nowakites*, comme l'indique SPATH, mais suffisamment différent pour nécessiter la création d'un genre spécial. Cette Ammonite que j'ai sous les yeux (Collection du Museum national d'histoire naturelle) de forme globuleuse, comporte des tours embrassants, croissant assez rapidement en hauteur et en épaisseur. L'ombilic, moyen, possède des parois verticales d'abord, puis devenant obliques, se raccordant graduellement avec les flancs. La région externe est large et arrondie. L'ornementation comporte des côtes naissant sur la paroi ombilicale et présentant un fort tubercule ombilical duquel partent deux côtes radiales très fortes et saillantes, passant sur la région externe en s'infléchissant très légèrement en avant. Il y a de temps en temps une intercalaire. Cloisons inconnues.

Or cette description, la figure de DE GROSSOUVRE et l'examen du type que j'ai entre les mains m'obligent à rapporter à *Pachydiscoides* « *Nowakites* » Hourcq nov. sp. car, en effet, il ne diffère de *P. Janeti* DE GROSS. que par sa section moins arrondie, une ornementation de côtes très espacées au lieu d'être serrées, et naissant au tubercule ombilical au lieu de partir du fond de la fosse ombilicale, des intercalaires plus courtes et un ombilic à parois constamment verticales.

**Remarques.** — J'estime que *Nowakites* SPATH présente un ensemble de caractères bien différents. Le genotype, *Nowakites Carezi* DE GROSS., du Coniacien (marnes à Echinides) de Rennes-les-Bains, dans l'Aude (3), que j'ai entre les mains (Collection de l'École nationale supérieure des

mines à Paris) est malheureusement un individu légèrement écrasé et déformé.

Ses dimensions sont les suivantes : D. : 0,064; H. : 0,024 (0,38); Ep. : 0,022 (0,34); O. : 0,018 (0,28); H/E : 1,09. Il correspond parfaitement à la description de son auteur, compte tenu de la déformation signalée ci-dessus. Il est à remarquer qu'il s'agit d'une Ammonite à tours presque aussi épais que hauts, de section probablement subcirculaire sur un individu intact. Cette Ammonite présente un ombilic assez large et son ornementation comporte des côtes fines, serrées, légèrement concaves en avant et issues à l'ombilic de très petits tubercules allongés dans le sens radial et tendant à s'atténuer avec l'âge. Il y a deux ou trois constrictionnements peu nettes.

À côté de *Nowakites Carezi* DE GROSS., j'ai pu examiner le type de « *Nowakites* » Canali DE GROSS. du Santonien de Freychenet (Ariège) (1). [Collection du Museum national d'histoire naturelle]. C'est une Ammonite dans un très médiocre état de conservation. L'auteur n'a figuré que ce qui était acceptable. Ses dimensions sont les suivantes : D. : 0,095; H. : 0,040 (0,42); Ep. : 0,050 (0,53); O. : 0,034 (0,36); H/E. : 0,80. Cette Ammonite est tellement différente des autres *Nowakites* qui peuvent être comparées au type que j'hésite à l'y rapporter. Bien plus, je l'estime si particulière que je pense la rapporter plutôt à un autre genre, non encore défini, et qui ne pourra l'être que sur le vu de meilleurs échantillons.

Bien plus caractéristiques sont divers *Nowakites* Paillettei D'ORB., du Santonien de divers gisements du Midi de la France, tels que Sougraignes, le Beausset et la Craie des Pyrénées (sans autre indication) des collections du Museum national d'histoire naturelle et de l'École nationale supérieure des mines de Paris (2).

L'exemplaire le mieux conservé, de Sougraignes, a les dimensions suivantes : D. : 0,070; H. : 0,035 (0,50); Ep. : 0,032 (0,46); O. : 0,015 (0,21); H/E. : 1,09.

Il correspond parfaitement à la figure de D'ORBIGNY et à celle de DE GROSSOUVRE, et malgré son médiocre état de conservation on peut y voir des caractères qui le rapprochent de *N. Carezi* DE GROSS.; mais ici les petits tubercules ombilicaux n'existent pas ou du moins sont à peine percep-

(1) HOURCQ (V.). *Op. cit.*, 1950, p. 68.

(2) DE GROSSOUVRE (A.). *Op. cit.*, 1893, p. 145, pl. XXII, fig. 4a, 4b.

(3) DE GROSSOUVRE (A.). *Ammonites, op. cit.*, p. 190, pl. XXV, fig. 3.

(1) DE GROSSOUVRE (A.). *Ammonites, op. cit.*, p. 195, pl. XXXVII, fig. 2.

(2) D'ORBIGNY (A.). *Paléontologie française. Terrains crétacés. Céphalopodes*, p. 339, pl. CCII, fig. 3-4. DE GROSSOUVRE (A.). *Les Ammonites, op. cit.*, p. 149, pl. XXXVII, fig. 2.

tibles; on peut admettre que les côtes naissent librement à l'ombilic, comme l'a fait remarquer DE GROSSOUVRE.

*N. Linderi* DE GROSS. du Coniacien des Corbières (Collection du Museum national d'histoire naturelle) est une grosse Ammonite très écrasée (1). L'ornementation est du style *Carezi* avec beaucoup plus de principales et d'intercalaires, ce qui correspond à sa taille.

Enfin, j'ai pu disposer de « *Ammonites* » *Tallavignesi* D'ORB., espèce du Prodrome (2). qui n'a jamais été figurée. Elle se trouve dans les collections du Museum national d'histoire naturelle de Paris, et m'a été remise par M. SORNAY qui a reconnu le premier son appartenance à *Nowakites* (P. IX, fig. 3, 3a, 3b). Elle provient du Coniacien de Rennes-les-Bains. Ses dimensions sont les suivantes : D. : 0,056; H. : 0,024 (0,43); Ep. : 0,026 (0,46); O. : 0,021 (0,38); H./E. : 0,92. C'est une Ammonite assez médiocrement conservée, à tours presque circulaires, à flancs convexes, à région externe large, à ombilic très large, à parois verticales, ornée de côtes et de constrictions. Les côtes, au nombre approximatif de 34 sur le dernier tour seul conservé, naissent soit sur le versant du mur ombilical, par l'intermédiaire d'un renflement tuberculiforme peu saillant, soit librement au sommet du mur ombilical. Les premières sont très rares, 7 à 8 au plus, et peuvent être considérées comme des principales; les autres, au nombre de 2 à 5 et 6 entre les principales peuvent être considérées comme des secondaires : cette disposition est assez exceptionnelle et mérite d'être soulignée. Ces côtes sont toutes légèrement onduleuses et fortement projetées en avant : elles traversent la région externe en dessinant un sinus prononcé. Il y a 5 constrictions plus ou moins nettes. Cloison indistincte.

Par ses divers caractères, cette Ammonite se rapproche en premier lieu de « *Ammonites* » *Dureri* REDT., des couches de Gosau (*sensu lato*) qui n'en diffère que par une costulation un peu plus serrée

et un peu onduleuse (1), et qui est certainement un *Nowakites*. Elle se rapproche aussi beaucoup de *Nowakites Draschei* REDT., du Santonien du Nefgraben à Gosau (2); mais son ombilic est plus large.

Quant à *Nowakites Yokoyamai* JIMBO, signalée par SPATH comme appartenant à *Nowakites*, elle ne m'est connue que par les description et figure de son auteur (3). Elle est caractérisée par une forme renflée et une ornementation de côtes concaves vers l'avant accompagnées de fortes constrictions. Son ombilic atteint 38 %. J'estime que cette Ammonite se rapproche beaucoup plus de *Pachydiscoides* que de *Nowakites*.

*N. Savini* DE GROSS., du Santonien de l'Aude (4), est assez difficile à interpréter, car tous les exemplaires connus sont plus ou moins déformés par écrasement. SPATH le considère comme un rameau latéral.

En résumé, *Nowakites* — si l'on excepte « *Nowakites* » *Canali* DE GROSS. que je considère comme appartenant à un autre genre non défini — est caractérisé par une ornementation constituée de côtes fines où les principales, rares, et à tout petits tubercules ombilicaux, sont accompagnées de nombreuses intercalaires et souvent munies de constrictions plus ou moins nettes.

Et *Pachydiscoides* renferme des Ammonites épaisses en général, ornées de forts tubercules ombilicaux et de côtes saillantes et espacées.

Cette série d'Ammonites semble bien provenir de la souche *Lewesiceras* turonienne, car ils en ont les lobes massifs (au moins sur les exemplaires sur lesquels les cloisons sont observables) très différents des lobes fins et déliés des véritables *Pachydiscus*.

**Gisement.** — Santonien de Tsarahotana avec divers *Texanites*.

(1) REDTENBACHER (A.). Gosauschichten, *op. cit.*, p. 118, pl. XXVII, fig. 2, 2a.

(2) REDTENBACHER (A.). Gosauschichten, *op. cit.*, p. 123, pl. XXX, fig. 1a, 1b.

(3) JIMBO (K.). Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido (*Pl. Abhandl.* N.F. II, 3, p. 177, pl. XX, fig. 3, 3a, 3b, 1894).

(4) DE GROSSOUVRE (A.). Les Ammonites, *op. cit.*, p. 152, pl. XXV, fig. 4; pl. XXXVII, fig. 4.

(1) DE GROSSOUVRE (A.). Les Ammonites, *op. cit.*, p. 188, pl. XVIII; pl. XXIV, fig. 4.

(2) D'ORBIGNY (A.). Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle. Tome II, 1850, p. 190.

**PACHYDISCOIDES WRIGHTI** nov. sp.

(Pl. III, fig. 3, 3a, 3b, 4, 4a, 4b)

DIMENSIONS	504	505 (TYPE)
Diamètre total.....	0,057	0,109
Hauteur du dernier tour.....	0,024 (0,42)	0,041 (0,38)
Épaisseur du dernier tour.....	0,018 (0,32)	0,031 (0,28)
Diamètre de l'ombilic.....	0,015 (0,26)	0,026 (0,24)
H/E.....	1,33	1,32

Ammonite discoïdale plate, à tours considérablement plus hauts qu'épais, à flancs largement développés, presque plats sur les deux tiers de leur parcours environ, puis s'abaissant vers la région externe amincie et même subcarénée. Omphalique moyen, peu profond, à parois obliques passant insensiblement aux flancs. Section haute, subogivale.

Ornementation de côtes minces, devenant épaisses sur les individus âgés, espacées, peu saillantes, à intervalles concaves, naissant à un tubercule omphalique petit, rond et pointu, dominant la paroi omphalique, d'abord effacées sur le premier tiers interne, puis prenant une force croissante, obliques en avant et traversant la région externe en dessinant un fort sinus en avant. Un peu plus loin que les tubercules omphaliques, là où elles deviennent véritablement saillantes, elles se divisent en deux branches égales. Entre ces faisceaux de deux côtes correspondant aux tubercules omphaliques, il y a, en général, une intercalaire de même force et de même parcours. Ainsi, à 9 tubercules omphaliques correspondent 17 côtes au total.

Sur le plus gros exemplaire, de 109 millimètres de diamètre, le style change avec le début de la chambre d'habitation : ici l'intercalaire est située à l'intérieur du faisceau formé par les deux principales et est alors limitée au tiers externe. Un échantillon intermédiaire fragmentaire montre assez nettement le passage de la première ornementation à la seconde.

Cloisons peu découpées, du type *Lewesiceras* à gros lobe latéral court, épais et massif; deux autres lobes décroissant sur les flancs; un quatrième lobe tout petit est visible sur la paroi omphalique au-dessous du tubercule. Les selles sont moyennement hautes et normalement découpées. Le lobe siphonal est aussi long que le premier latéral.

**Rapports et différences.** — Comparée à *Pachydiscoides Hourqi* nov. sp., *P. Wrighti* nov. sp. en diffère par sa forme discoïdale plate, son épaisseur corrélativement de beaucoup inférieure, sa costulation très régulière, ses tubercules omphaliques plus petits et moins saillants, ses côtes plus obliques, en avant et à chevron externe, son omphalique peu profond à parois obliques.

**Gisement.** — Santonien de Tsarahotana avec *Pachydiscoides Hourqi* nov. sp. quatre exemplaires, dont deux fragmentaires.

**Remarque.** — Une Ammonite fragmentaire du Turonien inférieur de Kenchela (Algérie) est extrêmement voisine de *P. Wrighti* nov. sp. Comme elle est incomplète et mal conservée et qu'elle appartient à un niveau de beaucoup inférieur, je me contente de la signaler (Collection de l'École nationale supérieure des mines de Paris).

## CHAPITRE II

## LES PACHYDISCIDAE CAMPANIENS

## GENRE EUPACHYDISCUS SPATH, 1922

## EUPACHYDISCUS ISCULENSIS REDT.

(Pl. IV, fig. 1, 1a, 1b. — Pl. VI, fig. 1, 1a)

1873. *Ammonites isculensis* REDTENBACHER (A.). Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten (*Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, vol. V, p. 122, pl. XXIX, fig. 1).
1893. *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER) DE GROS-SOUVRE (A.). Les Ammonites de la Craie supérieure de France, p. 185, pl. XXII, fig. 1; pl. XXXVII, fig. 1.
1898. *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER) MARIANI (E.). Ammoniti del Senoniano Lombardo (*Mem. R. Ist. Lombardo d. Sc. e. Lett.*, vol. XVIII, 4, p. 55, figure dans le texte).
1906. *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER) MULLER et WOLLEMAN. Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede. I, Cephalopoden (*Abhandl. d. Preuss. Geol. Landesanst.* N.F. 4, p. 9, pl. VII, fig. 1, 2, figures dans le texte 1 et 2).
1922. *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER) SPATH (L.F.). On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (*Trans. Royal Soc. South-Africa*, vol. X, 3, p. 124).
1931. *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER) BASSE (E.). Monographie paléontologique du Crétacé de la province de Maintirano, Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, Mém. hors série, p. 34).
1932. *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER) COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar. XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe (*Ann. Pal.*, t. XXI, p. 51, fig. 5; pl. III, fig. 4, 4a).
1938. *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER) DIETRICH (W.O.). Zur Stratigraphie der Kreide im Nördlichen Zululand, Südafrikanische Union (*Zentrabl. f. Min.*, abt. B, n° 7, p. 228-240).
1938. *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, p. 27).
1950. *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER) HOURCQ (V.). Contribution à l'étude géologique de Madagascar. Les Terrains sédimentaires de la région de Morondava (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. XX, p. 72, 78).

DIMENSIONS	312	314	320	323
Diamètre total. ....	0,066	0,067	0,114	0,142
Hauteur du dernier tour. ....	0,032 (0,48)	0,036 (0,54)	0,055 (0,48)	0,068 (0,48)
Épaisseur du dernier tour. ....	0,025 (0,53)	0,036 (0,54)	0,058 (0,51)	0,072 (0,51)
Diamètre de l'ombilic. ....	0,014 (0,21)	0,014 (0,21)	0,026 (0,23)	0,044 (0,31)
H/E. ....	0,91	1,00	0,95	0,94
Niveau et localité. ....	E. Bemonto	Masiadolo (Ouest de Bemonto)	5 Berere	5 Berere
	324	328	329	
	0,149	0,174	0,184	
	0,063 (0,42)	0,072 (0,43)	0,076 (0,41)	
	0,066 (0,44)	0,075 (0,41)	0,085 (0,46)	
	0,044 (0,30)	0,052 (0,30)	0,057 (0,31)	
	0,95	1,04	0,89	
	Berere indét.	5 Berere	4 Berere	



*Eupachydiscus isculensis* REDT. est caractérisé, selon son auteur qui a disposé d'un unique exemplaire déformé, par une croissance lente en hauteur, rapide en épaisseur, un ombilic profond et large, des tours à flancs convexes passant insensiblement à l'ombilic. L'ornementation comporte environ 14 côtes fortes avec léger tubercule ombilical, se prolongeant sur la paroi ombilicale, et infléchies

légèrement en avant sur la région externe où leur force est maximum. En général, deux intercalaires.

Il résulte de cette analyse que *Eupachydiscus isculensis* REDT. est essentiellement caractérisé par son ornementation de côtes prenant naissance sur la paroi ombilicale et concaves vers l'avant.

À cette description répond toute une série d'exemplaires recueillis par V. HOURCQ à Bemonto, (Masia-

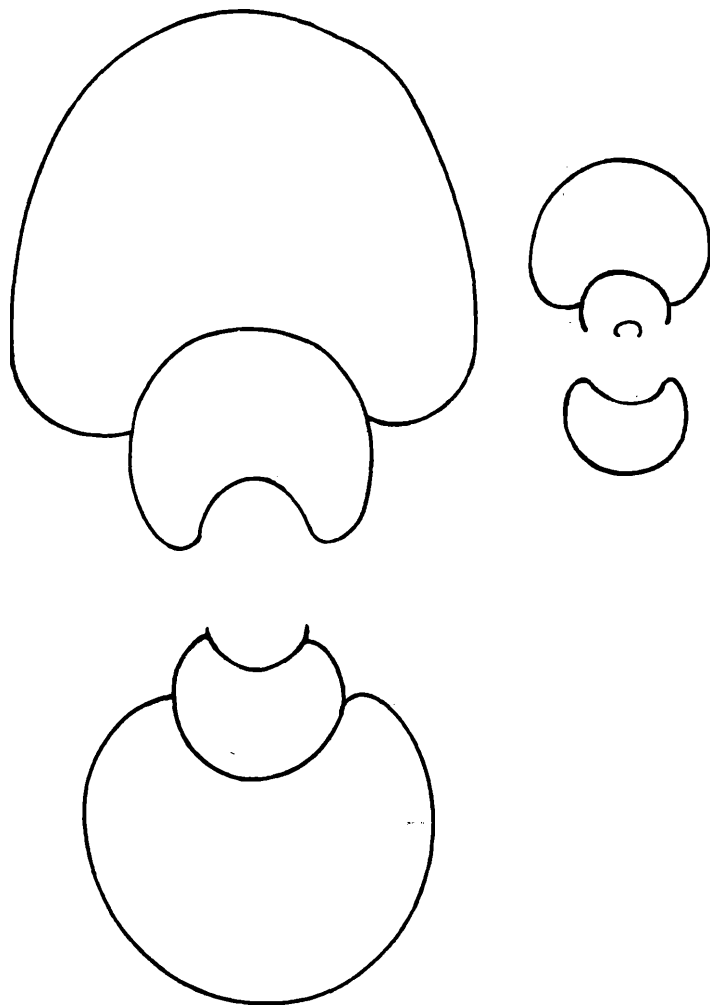


FIG. 4. — Section de *Eupachydiscus isculensis* REDT.  
(Ex. n° 311 et 322.) G. N.

dolo) et à Berere, auxquels s'ajoute l'exemplaire que j'ai décrit et figuré en 1932 et qui provient également de Berere, et aussi celui que j'ai cité en 1938 en provenance d'Andimaka.

Les exemplaires de V. HOURCQ sont très bien caractérisés. L'un d'eux, en grande partie encore muni de son test (figuré pl. IV), est extrêmement

intéressant car il montre bien les tubercules péri-ombilicaux et, sur la paroi ombilicale, la naissance des côtes accompagnées de très minces costules obliques fines et serrées.

L'exemplaire n° 327 les montre également fort bien avec plus de netteté encore, ainsi que le 326 qui, brisé, laisse bien voir les tours internes.

La section montre des tours arrondis correspondant à la description du type.

Quant à la cloison, si bien figurée par REDTENBACHER et reproduite par DE GROSSOUVRE, j'ai pu l'observer parfaitement sur l'exemplaire n° 323 bis et la dessiner partiellement : elle est identique à la figure de REDTENBACHER; mais celle-ci paraît déformée : les têtes des selles sont en ligne droite et le premier lobe latéral est un peu moins épais sur mon exemplaire.

Il me reste à discuter la validité des trois exemplaires figurés par DE GROSSOUVRE et provenant de la zone à *Placenticeras syrtale* (Santonien supérieur) de Sougraines (Aude). Le gros exemplaire pl. XXVII, déformé et affecté d'une cassure au milieu du dernier tour, et que j'ai entre les mains (Collection de l'École nationale supérieure des mines de Paris) me paraît très caractéristique : la costulation fine est identique à celle de mon exemplaire 323 bis au même diamètre (après démontage) et les grosses côtes ont le même parcours que celui des exemplaires les plus caractéristiques. L'exemplaire figuré pl. XXXVII, fig. 1, et que j'ai également entre les mains (Collection du Museum national d'histoire naturelle) est tout à fait conforme en ce qui concerne la section et les dimensions aux tours internes que j'ai démontés; toutefois, je n'ai pas réussi à décoller suffisamment les tours pour en examiner correctement la costulation; mais cet exemplaire est, en outre, bien conforme à ceux plus petits, en particulier à ceux de Bemonto, que j'ai également rapportés à l'espèce de REDTENBACHER. L'exemplaire figuré pl. XXII, fig. 2, et qui pro-

vient du Campanien inférieur d'Érville, en Charente (partie inférieure de l'assise P<sub>1</sub> de Arnaud) ne me paraît pas douteux non plus, malgré qu'il soit déformé ou légèrement écrasé.

Il apparaît donc avec certitude que cette belle série, dont le type — d'un niveau indéterminé des couches de Gosau — se retrouve en France dans les couches les plus élevées du Santonien et les plus basses du Campanien (ce qui permet de fixer approximativement l'âge des couches de la route d'Ebensee à Ischl où a été recueilli le type) nous fournit un jalon précieux pour la fixation de l'âge de la base des couches de Berere au Menabe : la succession serait la même qu'en France, avec Masiadolo-Bemonto dans le Santonien supérieur et Berere 1-2 dans le Campanien inférieur.

**Gisement.** — Est de Bemonto (Masiadolo) : 4 exemplaires et 8 fragments plus ou moins importants.

Est de Soromaray : 1 exemplaire.

1 kilomètre nord-ouest de Masiadolo : 3 fragments.

Berere 1 : 1.

Berere 2 : 1.

Berere 7-9 : 1.

Berere 5 : 3.

Ankilizato 3 : 1.

Berere ind. : 2.

**Répartition géographique.** — Couches de Gosau, en Autriche. France occidentale et méridionale. Zouloulund. Madagascar.

## EUPACHYDISCUS LEVYI DE GROSSOUVRE

1893. *Pachydiscus Levyi* DE GROSSOUVRE (A.). Les Ammonites de la Craie supérieure de France, p. 178, pl. XXI; pl. XXX, fig. 1, 2.

1908. *Pachydiscus Levyi* DE GROSSOUVRE (A.). Sur l'âge du calcaire de Contes-les-Pins (Bull. Soc. Géol. de France, 4<sup>e</sup> série, VIII, p. 312).

1922. *Eupachydiscus Levyi* (DE GROSSOUVRE) SPATH (L.F.) On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (Trans. Royal Soc. of South-Africa, vol. X, 3, p. 124).

1932. *Pachydiscus* aff. *Levyi* (DE GROSSOUVRE) COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar, XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe. (Ann. Pal., t. XXI, p. 23, fig. II; pl. VI, fig. 3, 3a).

1938. *Eupachydiscus Levyi* (DE GROSSOUVRE) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (Ann. Géol. du Serv. des Mines de Madagascar, t. IX, p. 14, fig. A; pl. III, fig. 3, 3a, et p. 27).

DIMENSIONS	331		332	333	334
Diamètre total. ....	0,149	0,167	0,151	0,161	0,176
Hauteur du dernier tour. ....	0,070 (0,47)	0,078 (0,48)	0,070 (0,46)	0,070 (0,43)	0,077 (0,44)
Épaisseur du dernier tour. ....	0,063 (0,42)	0,073 (0,44)	0,066 (0,44)	0,069 (0,43)	0,076 (0,43)
Diamètre de l'ombilic. ....	0,037 (0,25)	0,041 (0,23)	0,036 (0,24)	0,045 (0,28)	0,047 (0,27)
H/E. ....	1,11	1,07	1,08	1,01	1,02
Niveau et localité. ....	3 W. Ankil.		2 W. Ankil.	3 W. Ankil.	3 S. Ankil.

Cette Ammonite est déjà bien connue à Madagascar, d'où je l'ai citée en 1932 et 1938. Je crois inutile de la figurer à nouveau. Mais je crois nécessaire d'y revenir pour deux raisons : d'abord à propos de l'interprétation que nous devons faire des échantillons de DE GROSSOUVRE, ensuite pour en décrire la cloison maintenant connue sur les exemplaires du Menabe.

DE GROSSOUVRE, comme j'ai pu m'en assurer en examinant quelques-uns des échantillons de sa collection conservée actuellement à la Sorbonne et à l'École nationale supérieures des mines de Paris, a travaillé sur des fossiles déformés. En particulier, les deux exemplaires figurés à la pl. XXX de son mémoire sur les Ammonites de la Craie supérieure de France sont tellement aplatis qu'il est absolument impossible de se faire une idée de leur forme et de leurs dimensions réelles.

Aussi devons-nous interpréter ses figures à l'aide de sa description d'ailleurs très précise : j'ai déjà pu rapporter à cette espèce deux exemplaires du Menabe dans mes travaux antérieurs et je puis aujourd'hui confirmer ces déterminations par l'examen de ceux que V. HOURCQ a recueillis au cours de ses explorations.

Sans être abondante, cette Ammonite est représentée par d'assez nombreux exemplaires dont 4 sont absolument identiques à celui que j'ai décrit et figuré en 1938. Celui que j'ai figuré en 1932 est moins net; mais il appartient cependant certainement à cette espèce.

Sans revenir sur la description, je me contenterai de préciser les dimensions : DE GROSSOUVRE dit que la section de *E. Levyi* est beaucoup plus large que haute. Or, en réalité, tous les exemplaires que j'ai eus entre les mains sont plus hauts qu'épais, et exceptionnellement aussi hauts qu'épais. La section, figurée ici, affecte donc une forme sub-ogivale basse à côtés presque parallèles, ce qui est dû à la largeur des flancs légèrement convexes et modérément déclives. Comme les exemplaires de V. HOURCQ sont dans un état parfait de conservation, on peut admettre que cette interprétation des figures et de la description de DE GROSSOUVRE est exacte.

A noter aussi que, lorsque le test existe, on voit nettement les tubercules ombilicaux très allongés radialement donner naissance, sur les premiers tours, et sur la partie recouverte par le tour suivant, à un faisceau de deux côtes fines entre lesquelles il existe 1 ou 2 intercalaires. En outre, le changement si net de l'ornementation semble correspondre avec le début de la chambre d'habitation.

La cloison qui n'avait pu être examinée avec pré-

cision est bien visible sur plusieurs exemplaires de V. HOURCQ. En 1932, j'avais écrit que la cloison semblait être très découpée et que le deuxième lobe latéral était particulièrement allongé et délié : j'ai voulu écrire « premier lobe latéral » comme je m'en suis assuré en examinant mon manuscrit.

L'un de ces exemplaires comporte une cloison excellente, la dernière, les autres étant plus ou moins sécantes. En gros, les selles sont larges, hautes et

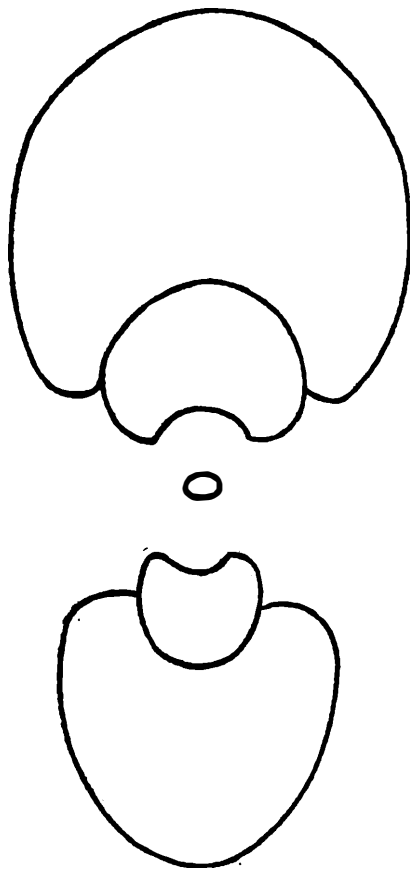


FIG. 5. — Section de *Eupachydiscus Levyi* DE GROSS.  
(Ex. n° 330.) G. N.

massives, et les lobes très fins et déliés. Lobe siphonal profond, mince, à indentations obliques très fines. Première selle haute, large, rectangulaire, profondément incisée par les ramifications des lobes adjacents; elle est divisée en deux parties symétriques par un lobe long et mince. Premier lobe latéral à corps mince, effilé, à digitations un peu obliques très fines; il est un peu plus long que le lobe siphonal. Deuxième selle un peu plus haute que la première (la partie externe paraît plus basse que la partie interne), de même forme. Deuxième

lobe latéral très mince et un peu étranglé. Troisième selle de même forme que les précédentes. Troisième lobe latéral réduit. Quatrième selle déjà sur le versant ombilical, réduite. Autres éléments indistincts.

En dessinant cette cloison j'avais initialement eu l'idée que la deuxième selle plus haute que la première constituait une anomalie. Mais j'ai pu constater sur un autre exemplaire qu'il en était également ainsi.

**Développement.** — J'ai pu observer que les tours internes de *E. Levyi* DE GROSSOUVRE sont

globuleux initialement et qu'ils sont plus épais que hauts et que cette proportion se maintient jusque vers 0,080 mm. de diamètre. Ce n'est qu'ultérieurement qu'ils deviennent aussi épais que hauts, puis ultérieurement sensiblement plus hauts qu'épais.

**Gisement.** — Berere 6 : 1 exemplaire douteux.

2 W. Ankilizato : 3.

3 W. Ankilizato : 3.

Ambaravarantamy : 1.

## EUPACHYDISCUS LAUNAYI DE GROSSOUVRE

(Pl. V, fig. 1, 1a, 1b)

1893. *Pachydiscus Launayi* DE GROSSOUVRE (A.). Les Ammonites de la Craie supérieure de France, p. 184, pl. XIX.

1938. *Pachydiscus aff. Launayi* (DE GROSSOUVRE) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maâstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar, t. IX, p. 10, pl. I, fig. 2, 2a).

DIMENSIONS	134	137	[138	140	142
Diamètre total. . . . .	0,069	0,080	0,088	0,091	0,095
Hauteur du dernier tour. . . . .	0,035 (0,51)	0,041 (0,51)	0,041 (0,47)	0,045 (0,49)	0,047 (0,49)
Épaisseur du dernier tour. . . . .	0,037 (0,54)	0,043 (0,54)	0,047 (0,53)	0,047 (0,52)	0,050 (0,53)
Diamètre de l'ombilic. . . . .	0,015 (0,22)	0,021 (0,21)	0,023 (0,26)	0,022 (0,24)	0,025 (0,26)
H/E. . . . .	0,95	0,96	0,87	0,96	0,94
Nombre de côtes. . . . .	34 côtes	34 côtes	37 côtes	34 côtes	36 côtes
Niveau et localité. . . . .	2 S. Berere	2 S. Berere	2 S. Berere	2 S. Berere	2 S. Berere

	144	146	152	153
0,100	0,108	0,131	0,133	
0,050 (0,50)	0,051 (0,47)	0,061 (0,47)	0,063 (0,47)	
0,055 (0,55)	0,055 (0,51)	0,064 (0,49)	0,060 (0,45)	
0,024 (0,24)	0,026 (0,24)	0,036 (0,27)	0,033 (0,25)	
0,91	0,93	0,95	1,05	
34 côtes	36 côtes	34 côtes	32 côtes	
1 W. Berere	2 S. Berere	2 S. Berere	2 S. Berere	

J'en arrive ici à un groupe de *Pachydiscidae* qui domine à la base des couches de Berere (niveaux 1 et surtout 2) et qui, après une éclipse passagère, se retrouve, avec de légères modifications, au sommet des mêmes couches (Berere 7-9, Ankilizato et Ambaravarantamy).

Le seul exemplaire intermédiaire recueilli par V. HOURCQ provient du niveau 5 de Berere : il s'apparente à *E. Launayi* DE GROSSOUVRE, tout en en différant par l'existence de côtes surélevées à l'ombilic : il s'agit vraisemblablement d'une mutation locale.

*Eupachydiscus Launayi* a été décrit par DE GROSSOUVRE sur le vu d'un exemplaire unique du Campanien inférieur de la Charente (Collection ARNAUD) que j'ai pu me procurer grâce à l'obligeance de M. E. BASSE qui, après de longues recherches, l'a retrouvé dans les collections de la Sorbonne. Quoique étiqueté « *Pachydiscus lewesiensis* » Voulgezac (Charente) et « Type figuré », il s'agit bien du type figuré par DE GROSSOUVRE sur sa pl. XIX, car il en reproduit les moindres détails dans ses caractéristiques et imperfections. Ici encore, nous avons affaire à une Ammonite d'une conservation

extrêmement médiocre, en partie écrasée et dont la reproduction photographique a subi des retouches qui ne peuvent que tromper ceux qui voudraient l'étudier sur la seule figure qui en a été donnée. Son seul intérêt est d'appartenir à un niveau parfaitement défini « la partie inférieure de l'assise P<sub>1</sub> de ARNAUD » qui correspond au Campanien inférieur.

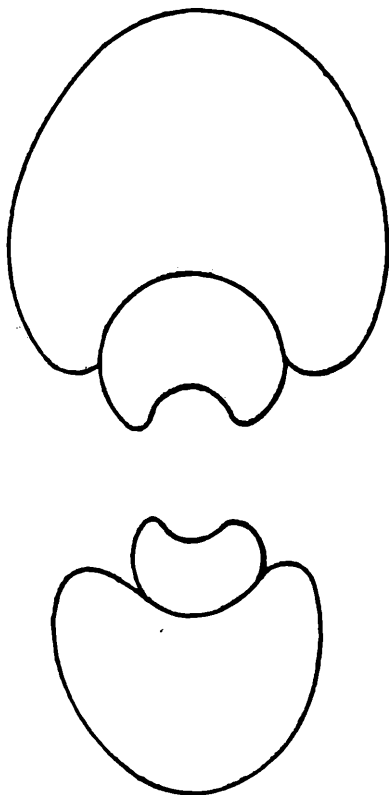


FIG. 6. — Section de *Eupachydiscus Launayi* DE GROSS. (Ex. n° 150.) G. N.

Nous devons donc l'interpréter comme nous avons déjà dû le faire pour plusieurs Ammonites et comme nous serons encore par la suite appelés à le faire.

Lorsque j'ai étudié en 1934-1937 la faune de Mitraiky, j'ai fait remarquer que DE GROSSOUVRE avait écrit que *E. Launayi* possédait une section ovale plus haute que large, mais qu'il semblait avoir mesuré la hauteur de la section suivant la cassure oblique qui délimite de face son échantillon alors que, s'il l'avait mesuré suivant le rayon, les tours paraîtraient plus épais que hauts comme celui de Mitraiky.

J'ajoute que cette remarque est corroborée par les mesures qui peuvent être prises sur l'exemplaire-type dont la moitié du dernier tour est écrasée et

déformée : si l'on mesure l'Ammonite vers le milieu du dernier tour, avant la partie écrasée, on a : D. : 0,112. — H. : 0,048 (0,43). — Ep. : 0,052 (0,46). — O. : 0,030 (0,27), résultats qui correspondent parfaitement avec la moyenne de mes exemplaires du Menabe.

Cette réserve faite, je puis admettre que je dispose à Berere 1 et 2 de toute une série de *Pachydiscidae* appartenant à cette espèce. La description que j'en ai donnée en 1938 est conforme à celle de DE GROSSOUVRE. Mais alors, je n'avais disposé que d'un seul exemplaire mesuré à deux diamètres successifs qui faisaient apparaître la diminution relative de la hauteur et de l'épaisseur entre 110 et 144 millimètres de diamètre et l'élargissement de l'ombilic.

Les Ammonites de Berere 1 et 2 répondent à cette description que je puis compléter par les remarques suivantes, et en priant le lecteur de consulter le tableau des dimensions des échantillons.

Le nombre des côtes est, sur tous les exemplaires, voisin de 34-36; il est un peu plus élevé sur le type qui paraît en avoir 40 : mais ceci est dû à sa taille considérable (environ 155 mm), que n'atteint aucun de mes exemplaires de Berere. Tant qu'ils n'ont pas dépassé 100 millimètres de diamètre environ, les côtes restent serrées et semblables. Les unes, prépondérantes, peuvent être considérées comme des principales; les autres, intercalaires, naissent un peu plus loin sur les flancs et affectent le même parcours et la même force. Cette disposition se voit nettement sur la fig. 1 de la pl. XIX de DE GROSSOUVRE, et sur l'exemplaire-type lui-même qui est affecté d'une cassure ayant fait disparaître à peu près un demi-tour.

Ultérieurement, aux diamètres supérieurs à 100 millimètres, les caractères de *E. Launayi sensu stricto* se retrouvent tels qu'ils apparaissent sur la représentation du type : les côtes s'écartent et s'épaississent et l'ombilic s'ouvre par suite de l'écart considérable du dernier tour qui devait découvrir la moitié des flancs du tour antécédent.

Ce dispositif se trouve parfaitement réalisé sur l'échantillon n° 152 figuré ici que je considère comme parfaitement typique. Mais contrairement à ce qui a lieu chez l'exemplaire de DE GROSSOUVRE, mon exemplaire possède l'intégralité de ses deux flancs (il lui manque aussi approximativement un demi-tour) et la section peut être mesurée avec certitude : à ce stade la hauteur et l'épaisseur sont à peu près équivalents : 47 % contre 49 %. (Sur l'individu figuré en section, ces deux dimensions sont égales : 50 mm.)

Les côtes, sur les différents exemplaires, paraissent plus ou moins saillantes, selon le degré de conser-

vation du fossile. Là où le test existe, il apparaît que les côtes principales, fines et saillantes, sont surélevées à l'ombilic, et parfois, mais rarement, elles se dédoublent à partir de ce renflement. La plupart du temps le test a disparu plus ou moins complètement; les côtes ont alors un air épais sur le moule; mais ce n'est qu'une apparence, car la réalité se voit parfaitement sur les exemplaires qui ont conservé une partie du test, dont les côtes sont fines et saillantes.

Les différences individuelles sont peu nombreuses, et l'espèce paraît bien avoir acquis à Berere 1 et 2 un degré de fixité appréciable.

Cloisons : rarement bien conservées sur mes exemplaires, au point de ne pouvoir être dessinées; elles apparaissent comme du type général *Pachydiscus* à lobes profonds à branches obliques, et il n'y en a que 3 sur les flancs, le troisième étant à la limite de ceux-ci et de la paroi ombilicale. Ce caractère paraît constant et peut être l'une des caractéristiques de l'espèce.

En résumé, si l'on admet mon interprétation de la figure et de l'exemplaire de DE GROSSOUVRE relative à la hauteur et à l'épaisseur relatives du dernier tour, on peut admettre aussi que *E. Launayi* DE GROSSOUVRE est largement représenté à la base des couches de Berere par toute une série d'exemplaires de toutes tailles, les plus grands restant cependant inférieurs de quelques centimètres à celle du type.

**Rapports et différences.** — *Eupachydiscus Launayi* DE GROSSOUVRE, tel que je l'ai interprété ici, peut se comparer à différentes espèces dont il se différencie ainsi : *E. Jimenezi* RENZ, du Santonien de la Craie d'Austin au Texas (1), est une espèce de section subtriangulaire à ombilic particulièrement étroit, mais sa costulation est de même style.

*P. dulmensis* SCHLUTER, du Campanien à *Belemnitella quadrata* de l'Allemagne du Nord et du Campanien supérieur de la Charente, est une forme épaisse, renflée, où le nombre des côtes est de 60 (2).

*P. colligatus* v. BINKH., du Campanien supérieur de différentes localités du Limbourg, du Sud de la

France et de Madagascar (1), est une espèce sensiblement plus épaisse, à côtes se desserrant très vite et relativement moins nombreuses; mais l'aspect général de sa costulation est très voisine de celle de *E. Launayi*.

**Gisement.** — Berere 1 : 1 exemplaire.

Berere 2 : 15 exemplaires.

Berere indét. : 1 exemplaire.

\* \* \*

Au-dessus de Berere 2 il n'y a plus aucun représentant de *E. Launayi* GROSS, sauf à Berere 5 qui a fourni un unique exemplaire qui ne peut être détaché de l'espèce-type, mais qui cependant présente, au diamètre de 106 millimètres, un total de 42 côtes, donc une ornementation plus serrée que celle des exemplaires de Berere 1 et 2, un ombilic plus ouvert (27 %), alors que ce chiffre n'a été atteint qu'une seule fois à Berere 1 et 2, justement d'ailleurs par l'exemplaire que je considère comme tout à fait caractéristique. La conservation du test au pourtour de l'ombilic permet d'y voir la trace de la naissance des côtes principales épaissies, et l'une d'elles, parfaitement conservée, apparaît comme naissant sous forme d'une tubercule allongé et tranchant (2).

Il est possible que cet exemplaire unique représente une mutation locale : mais, en présence d'un seul exemplaire et pas très bien conservé, je n'ose me prononcer et me contente de le signaler, d'autant plus que le nombre des côtes élevé de cet exemplaire correspond exactement à celui des côtes de l'exemplaire de DE GROSSOUVRE. On pourrait d'ailleurs peut-être en conclure que les exemplaires de Berere 1 et 2 ne sont que les prémutations de l'Ammonite de Berere 5 qui pourrait, alors, représenter seule, le type de l'auteur.

(1) RENZ (H.H.). Neue Cephalopoden aus der oberen Kreide vom Rio Grande del Norte, Mexico und Texas (*Abhandl. Schweiz. Pal. Ges.*, vol. LVII, 1936, p. 3, pl. II, fig. 4, 4a).

(2) SCHLUTER (C.). Cephalopoden der oberen Deutschen Kreide (*Palaeontogr.*, t. XXI-XXIX, 1871-76, p. 52, pl. XVI, fig. 1, 2).

(1) v. BINKHORST in DE GROSSOUVRE (A.). Description des Ammonites du Crétacé supérieur du Limbourg belge et hollandais et du Hainaut (*Mém. Musée Hist. Nat. de Belgique*, 1908, t. IV, p. 28, pl. IV, V, VI, VII et VIII).

(2) Dimensions de l'exemplaire de Berere 5 : D. : 0,106. H. : 0,051. (0,48). Ep. : 0,053. (0,50). O. : 0,029. (0,27). H/E. : 0,96.

**EUPACHYDISCUS aff. LAUNAYI DE GROSSOUVRE**

(Pl. VI, fig. 2, 2a, 2b)

DIMENSIONS	156	157	160
Diamètre total. ....	0,080	0,0871	0,095
Hauteur du dernier tour. ....	0,040 (0,50)	0,044 (0,51)	0,047 (0,50)
Épaisseur du dernier tour. ....	0,039 (0,49)	0,042 (0,48)	0,048 (0,51)
Diamètre de l'ombilic. ....	0,018 (0,23)	0,021 (0,24)	0,023 (0,24)
H/E. ....	1,02	1,05	0,98
Nombre de côtes. ....	36 côtes	38-40 côtes	36 côtes
Niveau et localité. ....	Ambaravar.	W. Ankil.	3 W. Ankil.

	162	163	167
0,104	0,104	0,129	
0,050 (0,42)	0,052 (0,50)	0,064 (0,50)	
0,053 (0,51)	0,059 (0,57)	0,062 (0,48)	
0,027 (0,26)	0,024 (0,22)	0,028 (0,22)	
0,94	0,87	1,03	
42 côtes	40 côtes	36 côtes	
Berere ind.	Ambaravar.	Ambaravar.	

Après la série des *E. Launayi* DE GROSSOUVRE des couches inférieures de Berere, et par l'intermédiaire du seul exemplaire de Berere 5, nous arrivons à une nouvelle série de *Pachydiscidae* extrêmement voisins qui sont assez nombreux à Berere 7-8, à Ankilizato et à Ambaravarantamy.

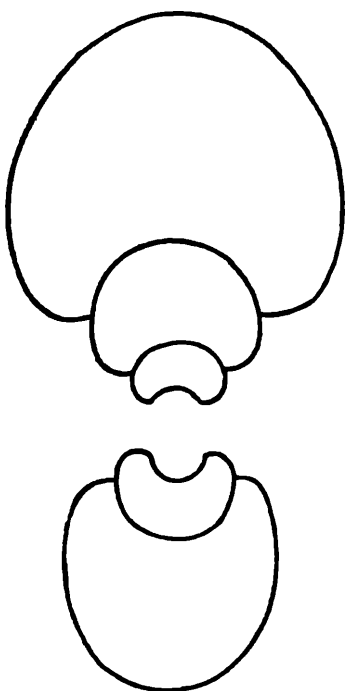


FIG. 7. — Section de *Eupachydiscus* aff. *Launayi* DE GROSS. (Ex. n° 160.) G. N.

J. A. 530079.

Ils ne diffèrent pas essentiellement des *E. Launayi* DE GROSSOUVRE, étudiés ci-dessus, et je puis même dire que s'ils avaient été recueillis avec eux, ils auraient été assimilés à cette même espèce : mais on aurait pu en écarter quelques-uns en raison de variations assez nettes.

C'est ainsi que le n° 162 est beaucoup plus massif que tous les *E. Launayi* de Berere 1 et 2, et il possède 40 à 42 côtes au lieu de 34-36. D'autres semblent s'étirer quelque peu en hauteur; c'est ainsi que le n° 167 est nettement plus élevé qu'épais, et l'apparition des grosses côtes faisant suite aux côtes fines du début du dernier tour est plus précoce; il n'en a d'ailleurs que 36 au total.

On pourrait constater d'autres différences de cette nature qui ne sont, à mon sens, que des différences individuelles.

Toutefois, pour tenir compte de ces légères différences, et également de la différence des niveaux, et surtout compte tenu de l'inexistence de cette espèce de Berere 3 à Berere 8, je me contente, jusqu'à plus ample information, de la dénommer *Eupachydiscus* aff. *Launayi* DE GROSSOUVRE.

**Gisement :**

- Berere 7-9 : 2.
- Berere ind. : 1.
- 1 W. Ankilizato : 1.
- 2 W. Ankilizato : 2.
- 3 W. Ankilizato : 3.
- W. Ankilizato : 1.
- Ambaravarantamy : 5.

## EUPACHYDISCUS GROSSOUVREI KOSSMAT

(Pl. VII, fig. 2, 2a. — Pl. XXVIII, fig. 1, 1a)

1865. *Ammonites otacodensis* STOLICZKA (F.). The fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India (*Pal. indica.*, 2-5, p. 109, pl. LVII).

1898. *Pachydiscus Grossouvrei* KOSSMAT (F.). Untersuchungen über die Südindische Kreifformation (*Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ung. u. d. Or.*, vol. XI, p. 166).

1920. *Eupachydiscus Grossouvrei* (KOSSMAT) SPATH (L.F.). On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (*Trans. Royal. Soc. South-Africa*, vol. X, 3, p. 124).

1931. *Pachydiscus Grossouvrei* (KOSSMAT) BASSE (E.). Monographie paléontologique du Crétacé de la province de Maintirano, Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, Mém. hors série, p. 26, pl. II, fig. 16, 17 (seulement); non pl. III, fig. 8-9; pl. XIII, fig. 3 (seulement); non pl. XI, fig. 2).

1932. *Parapachydiscus Grossouvrei* (KOSSMAT) COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar. XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe [*Ann. Pal.*, XXI, p. 26, fig., 14] (1).

1932. *Parapachydiscus Besairiei* (BASSE) COLLIGNON (M.). *Op. cit.*, p. 28, fig. 16; pl. VIII, fig. 2a, b).

1938. *Non Eupachydiscus Grossouvrei* (KOSSMAT) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar. (*Ann. Géol. du Service des Mines de Madagascar*, t. IX, p. 28).

J'écrivais en 1938 (*op. cit.*, p. 28) que « cette espèce est l'une des plus discutables de celles qui existent parmi les *Pachydiscidae* parce qu'elle est mal définie... » et j'ajoutais : « toutefois, je pense que l'interprétation de E. BASSE correspond à la réalité ».

Aujourd'hui que je dispose d'une très grande quantité de *Pachydiscidae*, je pense avoir repéré dans les collections faites par V. HOURCQ dans le Menabe, toute une série de *Pachydiscidae* qui correspond beaucoup mieux à la figure de STOLICZKA et à la diagnose de KOSSMAT que la plupart des formes qui lui ont été rapportées jusqu'ici.

KOSSMAT qui avait revu l'unique Ammonite de la collection STOLICZKA dont il a fait le type de son *Pachydiscus Grossouvrei*, en donne la description suivante : « Les tours croissent très vite jusqu'à atteindre une taille importante, sont environ de la même hauteur que l'épaisseur, et involutes d'un peu moins de la moitié. (Sur la figure de STOLICZKA,

l'involutions est donnée trop grande.) La paroi ombilicale est très haute et à pic, les flancs et la région externe présentent une courbure régulière. L'ornementation, très vigoureuse, consiste en côtes légèrement infléchies en avant, de taille différente, qui passent sans s'affaiblir sur la région externe. Les principales commencent à la limite approximative du mur ombilical et des flancs, portent à peu de distance de leur point de naissance un tubercule très net, et de là parcourent les flancs avec une force régulière. Les intercalaires disparaissent avant d'atteindre la paroi ombilicale. Elles sont intercalées en nombre variable entre les principales; au début du dernier tour, leur nombre varie de 2 à 4 (parfois plus), tandis que plus en avant, sur la chambre d'habitation il y a toujours au moins une interca-

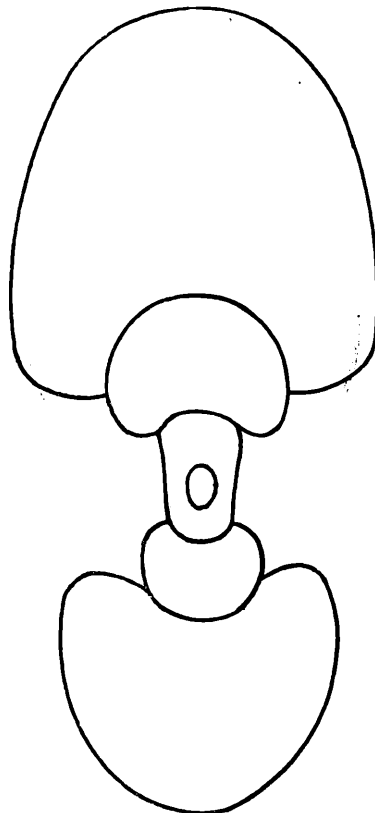


FIG. 8. — Section de *Eupachydiscus Grossouvrei* KOSSMAT. (Ex. n° 296), G. N.

(1) Exemple non figuré et non retrouvé dans les collections du Museum, donc douteux jusqu'à plus ample information.



laire. La cloison (partiellement observable) montre un découpage très fin; dans le détail il n'y a pas de différence avec les autres espèces de *Pachydiscus* connus comme par exemple, *P. otacodensis* STOL., etc. »

A propos de cette description, pourtant très précise, il y a lieu de faire les remarques suivantes :

1<sup>o</sup> KOSSMAT a créé *E. Grossouvrei* d'après l'exemplaire figuré par STOLICZKA sur sa planche LVII. Il s'agit ici d'un très gros exemplaire de 480 millimètres de diamètre. Dans les mesures qu'en donne KOSSMAT on est frappé tout de suite par les erreurs manifestes qu'elles comportent, car elles ne concordent nullement avec celles de la figure de la planche LVII de STOLICZKA (à noter que les mesures données par STOLICZKA se rapportent aux figures des planches LIV et LVI qui représentent *P. otacodensis* STOL.). Sur la planche LVII, l'Ammonite figurée présente un diamètre apparent de 215 millimètres, une hauteur du dernier tour de 99 millimètres (= 48 %) et un ombilic de 42 millimètres (= 20 %), ce qui n'a aucun rapport avec les proportions de 29 % et 12 % respectivement fournies par KOSSMAT, malgré que la figure de la planche de STOLICZKA soit réduite. Nous sommes donc conduits à réfuter les dimensions évidemment erronées données par KOSSMAT, et à admettre celles qui ressortent seules de la figure de STOLICZKA. Malheureusement, nous n'avons aucune donnée sur l'épaisseur. On en arrive ainsi à être forcé d'interpréter le texte de KOSSMAT en s'aidant de la figure de STOLICZKA.

2<sup>o</sup> La première interprétation en date est celle de E. BASSE qui a figuré deux exemplaires, du Crétacé supérieur de Maintirano. Ces deux exemplaires que j'ai entre les mains (collections de la Sorbonne),

sont suffisamment différents l'un de l'autre pour pouvoir être distingués. Le plus petit a des tours aussi élevés qu'épais, une ornementation de côtes presque droites, une cloison à lobes épais, tandis que le plus gros a des tours proportionnellement plus élevés qu'épais, des côtes nettement concaves issues de tubercules ombilicaux allongés et incurvés et une cloison à lobes plus grêles. Celui-ci se rapproche manifestement beaucoup plus de la figure de STOLICZKA que le premier. Aussi suis-je d'avis de le rapporter à l'espèce de KOSSMAT, tandis que j'en distingue le second (*Eupachydiscus pseudogrossouvrei* nov. sp., voir ci-après).

3<sup>o</sup> En 1932, dans ma description des Fossiles du Menabe, j'ai disposé de trois exemplaires. Je n'en ai figuré aucun et je ne les ai pas retrouvés dans les collections de paléontologie du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, où ils étaient déposés. Toutefois, les dimensions que j'en ai données (p. 26) et la figure hors texte n° 14 me font penser qu'ils devaient appartenir à *E. pseudogrossouvrei* nov. sp. Il est d'ailleurs vraisemblable qu'une confusion s'est produite ultérieurement lors de l'établissement des planches, car la figure 2, 2a, 2b de ma planche VIII rapportée à *P. Besairiei* BASSE appartient évidemment aussi à *P. pseudogrossouvrei* nov. sp. d'autant plus que ses dimensions en hauteur et épaisseur ont la même valeur.

4<sup>o</sup> En 1938, j'ai eu l'occasion de revenir sur *E. Grossouvrei* KOSS. et j'ai rapporté l'exemplaire ci-dessus cité à *P. Besairiei* BASSE, ce qui est manifestement une erreur.

Ceci dit, je rapporte maintenant à *E. Grossouvrei* KOSSM. l'échantillon figuré par E. BASSE, et toute une série d'exemplaires nouveaux du Menabe dont la description s'établit comme suit :

DIMENSIONS	286	290	297
Diamètre total. ....	0,091	0,101	0,113
Hauteur du dernier tour. ....	0,044 (0,48)	0,054 (0,53)	0,053 (0,47)
Épaisseur du dernier tour. ....	0,048 (0,53)	0,050 (0,50)	0,052 (0,46)
Diamètre de l'ombilic. ....	0,021 (0,23)	0,021 (0,21)	0,024 (0,21)
H/E. ....	0,92	1,08	1,02
Niveau et localité. ....	7-9 Berere.	Ambaravar.	3 W. Ankiliz.

300	303	304
0,137	0,148	0,150
0,064 (0,47)	0,070 (0,47)	0,067 (0,45)
0,062 (0,45)	0,068 (0,46)	0,067 (0,45)
0,032 (0,23)	0,035 (0,24)	0,040 (0,27)
1,03	1,03	1,00
Ambaravar.	W. Ankiliz.	W. Ankiliz.

Ammonite relativement épaisse, à tours en général nettement plus élevés que hauts, mais avec des exceptions peu nombreuses en faveur de l'égalité de la hauteur et de l'épaisseur, et très rarement un peu plus épais que hauts; flancs nettement déclinés, la plus grande épaisseur étant localisée au pourtour de l'ombilic à partir duquel ils s'abaissent régulièrement vers la région externe avec une forme bombée qui confère à la section une allure ogivale épaisse. Ombilic étroit, ayant en moyenne 21-22 % du diamètre, profond, à bords verticaux élevés se raccordant assez brusquement avec les flancs.

Ornementation très caractéristique de côtes fines espacées, saillantes lorsque le test est conservé, de deux sortes : les principales naissent à l'ombilic par l'intermédiaire d'un tubercule allongé et saillant, fréquemment virguliforme; leur nombre est d'environ 10 à 12 seulement; les intercalaires, en nombre variable entre deux principales consécutives, sont au nombre de 1, 2, 3 et même 4, mais elles se font plus rares avec la croissance; elles naissent librement vers le tiers interne des flancs en arrière du niveau externe des tubercules ombilicaux des principales. L'intervalle entre les tubercules de deux principales consécutives est fortement déprimé, et le test y prend une allure concave. Toutes ces côtes sont d'abord droites, puis, vers le milieu des flancs s'incurvent nettement en avant en prenant une allure concave jusqu'au bord externe qu'elles traversent radialement en dessinant un sinus large. Avec l'âge, elles sont de moins en moins concaves et finissent par être presque droites. Le nombre total des côtes, principales et intercalaires, est alors d'environ 35 pour un exemplaire moyen (110-115 mm); il descend à 31 pour des exemplaires plus petits et pour les exemplaires les plus gros où les intercalaires sont moins nombreuses et les dernières côtes desserrées au maximum.

A noter que les tubercules périombilicaux sont bien visibles sur les tours internes dans la fosse ombilicale, sur les exemplaires ayant conservé leur test. Celui-ci est mince.

Cloisons rarement visibles, à quatre selles à têtes alignées en ligne droite, la quatrième étant sur le versant ombilical. Lobe siphonal large et aussi long que le premier latéral. Premier lobe latéral très long, à tronc droit mince avec nombreuses digitations latérales. Autres lobes très réduits.

**Rapports et différences.** — A leur taille normale de 100 à 150 millimètres de diamètre, ces *Pachydiscidae* présentent, vus de côté, une identité complète avec « *Ammonites otacodensis* » STOL., dont KOSSMAT a fait son *E. Grossouvrei*; et cette ressemblance est si grande qu'elle m'a amené à rapporter à cette espèce toute la série dont je dispose. En vérité, la notion de la section nous échappe puisque l'Ammonite de STOLICZKA n'est connue que de profil, et que les mesures de KOSSMAT sont inexactes. Mais les côtes ont le même dessin, et sur la partie du tour correspondant à la taille de mes échantillons, les intercalaires sont aussi inégalement réparties. Leur nombre de 35 sur mon exemplaire monte à 40 sur celui de STOLICZKA environ 3 à 4 fois plus considérable en diamètre, les tubercules ont la même force, le même emplacement, aussi bien sur le pourtour ombilical que dans la fosse ombilicale, et les côtes principales sont aussi nombreuses. Le diamètre des ombilics est identique à 1 % près en moyenne. A noter encore que ni STOLICZKA, ni KOSSMAT n'ont figuré la cloison.

**Gisement.** — Vingt et un exemplaires :

- Berere 7-9 : 1.
- 1 W. Ankilizato : 3.
- 2 W. Ankilizato : 1.
- 3 W. Ankilizato : 1.
- W. Ankilizato : 3.
- Ambaravarantamy : 5.
- Antsirasira : 2.
- De gisements indét. : 5.

## EUPACHYDISCUS PSEUDOGROSSOUREI nov. sp.

(Pl. VIII, fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 2b)

1931. *Pachydiscus Grossouvrei* (KOSSMAT) BASSE (E.). Monographie paléontologique du Crétacé de la province de Maintirano, Madagascar, *op. cit.*, p. 28, pl. III, fig. 8-9; pl. XI, fig. 2 (seulement).

1932. *Prapachydiscus Besairiei* (BASSE) COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar. XVII, Fossiles du Crétacé

supérieur du Menabe, *op. cit.*, p. 28, pl. VIII, fig. 2, 2a, 2b, *pars*.

1938. *Parapachydiscus Grossouvrei* KOSSMAT COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar, *op. cit.*, p. 28.

DIMENSIONS	307 (Type)	308	309 (1)	310
Diamètre total. ....	0,084	0,095	0,107	0,122
Hauteur du dernier tour. ....	0,039 (0,46)	0,046 (0,48)	0,044 (0,41)	0,056 (0,46)
Épaisseur du dernier tour. ....	0,040 (0,48)	0,045 (0,47)	0,047 (0,44)	0,052 (0,43)
Diamètre de l'ombilic. ....	0,023 (0,27)	0,023 (0,24)	0,026 (0,24)	0,027 (0,22)
H/E. ....	0,98	1,02	0,94	1,08
Niveau et localité. ....	3 W. Ankil.	3 W. Ankil.	9 Berere	3 W. Ankil.

(1) var. *undulato-costata* nov. var.

J'ai expliqué ci-dessus comment j'étais arrivé à une interprétation qui me semble plus correcte de *E. Grossouvrei* KOSSM. Je rapporte, par conséquent, à une nouvelle espèce les exemplaires à tours aussi épais que hauts et à costulation plus rigide, que j'en ai écartés.

C'est une Ammonite à tours nettement plus épais que hauts ou aussi épais que hauts, à flancs nettement convexes et région externe élargie. Ombilic moyen à parois verticales ou subverticales. Section presque semi-circulaire.

Ornementation de côtes fines, droites sur la plus grande partie de leur parcours et ne s'incurvant en avant qu'à proximité de la région externe qu'elles traversent en décrivant un léger sinus en avant. Les principales naissent à l'ombilic sans l'intermédiaire d'un tubercule; parfois la côte est cependant légèrement surélevée. Il y a 1, 2, ou 3 intercalaires naissant très près du bord ombilical et affectant le même parcours que les principales.

Cloisons à lobes épais, du type général *Pachydiscus*.

Dans cette série de *Eupachydiscus pseudogrossouvrei* nov. sp. du Menabe se trouve un exemplaire intéressant que je ne puis, en raison de sa forme et de ses dimensions, éloigner des Ammonites que je rapporte à cette espèce. Mais il s'en distingue par une ornementation particulière : au lieu de présenter des côtes un peu rigides, celles-ci sont nettement sigmoïdales, ce qui paraît, d'ailleurs extrêmement rare chez les *Pachydiscidae* campaniens; en outre, elles sont sensiblement plus serrées et il est difficile de différencier les principales des secondaires. Pour toutes ces raisons, je considère cette Ammonite comme une variété de la précédente: var. *undulato-costata* nov. var.

Son gisement est Berere 9, c'est-à-dire nettement au-dessous de toute la série des *E. pseudogrossouvrei* nov. sp.

Gisement. — 3 W. Ankilizato : 4.  
Ambaravarantamy : 1.

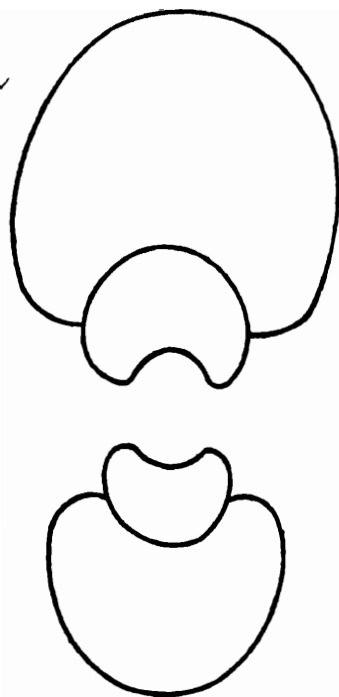


FIG. 9. — Section de *Eupachydiscus pseudogrossouvrei* nov. sp. (Ex. n° 308.) G. N.

N.-B. — L'intérêt de cette série, quoique peu importante, réside surtout dans sa localisation dans la succession des couches du Menabe entre 9 Berere et 3 W. Ankilizato, ce qui confirme la place assignée par V. HOURCQ au gisement d'Andimaka au-dessus de Berere 9 et au-dessous d'Ambaravarantamy et d'Ankilizato 1-3 (*op. cit.*, p. 76).

## EUPACHYDISCUS HARADAI JIMBO

(Pl. IX, fig. 1, 1a, 1b)

1894. *Pachydiscus Haradai* JIMBO (K.). Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido (*Pal. Abhandl.* N.F. Vol. II, 3, p. 175, p. XVIII, fig. 2, 2a, 2b).

1896. *Pachydiscus Haradai* (JIMBO) WHITEAVES (J.F.). On some Fossils from the Nanaimo group of the Vancouver Cretaceous (*Trans. Roy. Society of Canada*, 2<sup>o</sup> Ser., vol. I, 4, p. 132, pl. III, fig. 6).

1903. *Pachydiscus Haradai* (JIMBO) WHITEAVES (J.F.). Mesozoic Fossils, vol. I, part V, On some additional fossils from the

Vancouver Cretaceous, with a revised list of the species therefrom (*Geol. Surv. of Canada*, 1903, p. 345).

1922. *Eupachydiscus Haradai* (JIMBO) SPATH (L.F.). On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (*Trans. Roy. Soc. of South-Africa*, vol. X, 3, p. 124).

1938. *Eupachydiscus Haradai* (JIMBO) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, vol. IX, p. 28, pl. IV, fig. 4, 4a).

DIMENSIONS	376	379	381	383	384
Diamètre total.....	0,093	0,100	0,116	0,118	0,123
Hauteur du dernier tour.....	0,045 (0,48)	0,046 (0,46)	0,052 (0,45)	0,057 (0,48)	0,055 (0,45)
Épaisseur du dernier tour.....	0,052 (0,56)	0,048 (0,48)	0,053 (0,46)	0,058 (0,49)	0,058 (0,47)
Diamètre de l'ombilic.....	0,024 (0,26)	0,026 (0,26)	0,031 (0,27)	0,030 (0,25)	0,035 (0,29)
H/E.....	0,87	0,96	0,98	0,98	0,95
Niveau et localité.....	3. Berere	7-9 Berere	8 Berere	7-9 Berere	

Le gisement d'Andimaka m'avait fourni en 1938 un exemplaire de *E. Haradai* que j'avais rapporté avec quelque hésitation à l'espèce de Hokkaido décrite par JIMBO.

Aujourd'hui les récoltes de V. HOURCQ m'ont mis en possession d'un certain nombre d'Ammonites gravitant nettement autour de cette espèce, et dont la plupart lui sont absolument comparables.

C'est une Ammonite épaisse, renflée (l'épaisseur d'un gros fragment atteint 60 %) à tours embrassants, de forme presque cylindrique. Les flancs sont peu développés, très convexes, parfois très réduits, et la région externe acquiert un développement et une courbure considérables. En conséquence, la section est surbaissée, et le plus souvent transversalement elliptique.

Ornementation de côtes principales rares, distantes, fortement obliques en avant. Elles naissent au sommet du mur ombilical par l'intermédiaire d'un tubercule allongé radialement, et forment, sur la région externe, un sinus plus ou moins aigu suivant les exemplaires. Deux à trois intercalaires entre deux principales consécutives; au total, environ 35 côtes.

Cloisons peu nettes sur la plupart de mes exemplaires, à 4 selles dont la deuxième est nettement

plus haute que les première et troisième encadrantes. Lobes épais à branches obliques.

ÉVOLUTION. — Un exemplaire sectionné montre des premiers tours beaucoup plus épais que hauts, très globuleux, et, à ce stade, impossibles à différencier des autres Ammonites du groupe et des groupes voisins.

Rapports et différences. — L'espèce de JIMBO comporte bien la même ornementation caractéristique de côtes très infléchies en avant. Ceci la différencie d'avec plusieurs autres espèces du Menabe, telles que *Anapachydiscus Hourcqi* nov. sp. et *Anapachydiscus Franciscæ* nov. sp., qui, en dehors de leur épaisseur, ont des côtes différemment orientées. Cependant, certains exemplaires transitionnels sont parfois difficiles à séparer.

Gisement. — Berere 3 : 1.  
 Berere 8 : 1.  
 Berere 7-9 : 3.  
 Berere indét. : 3.  
 Antsirasira : 1.  
 Ambaravarantamy : 1.

## EUPACHYDISCUS LAMBERTI COLLIGNON

(Pl. X, fig. 1, 1a, 1b)

1938. *Pachydiscus Lamberti* COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. du Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, p. 35, pl. V, fig. 3, 3a, 3b).

DIMENSIONS	39	42	46	53
Diamètre total.....	0,125	0,137	0,150	0,159
Hauteur du dernier tour.....	0,060 (0,48)	0,067 (0,49)	0,066 (0,44)	0,070 (0,44)
Épaisseur du dernier tour.....	0,058 (0,46)	0,064 (0,47)	0,059 (0,39)	0,064 (0,40)
Diamètre de l'ombilic.....	0,031 (0,25)	0,034 (0,25)	0,038 (0,25)	0,038 (0,24)
H/E.....	1,03	1,05	1,12	1,09
Niveau et localité.....	S.Antsirasira	S.Antsirasira	2 W. Ankil.	1 W. Ankil.

	57	60	62
	0,164	0,179	0,188
	0,069 (0,42)	0,071 (0,40)	0,081 (0,43)
	0,061 (0,37)	0,070 (0,39)	0,078 (0,41)
	0,045 (0,27)	0,056 (0,31)	0,055 (0,29)
	1,13	1,01	1,04
	S.Antsirasira	S.Antsirasira	S.Antsirasira

J'ai décrit en 1938 une nouvelle espèce d'*Eupachydiscus* en provenance d'Andimaka (Menabe) dont la faune est d'âge Campanien moyen. Aux quelques exemplaires plus ou moins bien conservés et de taille moyenne dont j'avais disposé à l'époque, est venue s'ajouter maintenant une magnifique série recueillie par V. HOURCQ avec de gros individus et qui est intéressante à deux titres : d'abord, grâce à l'abondance et à la bonne conservation des matériaux, je suis en mesure de compléter ma diagnose primitive; ensuite, cette série qui comprend 24 exemplaires est étroitement localisée à 1 et 2. W. Ankilizato et S. Antsirasa, ce qui permet d'utiliser cet *Eupachydiscus* comme fossile de zone au Menabe.

Les compléments de ma diagnose de 1938 sont les suivants : Forme jeune. Section : Dans le jeune âge, cette Ammonite possède des tours globuleux plus épais que hauts jusque vers 50 millimètres de diamètre. Ce n'est qu'au-dessus de cette taille que les tours deviennent aussi épais que hauts, puis

vers 60-70 millimètres sensiblement plus hauts qu'épais. Un exemplaire démolé m'a permis d'examiner les tours internes à partir de 10 millimètres de diamètre : à ce stade il n'y a aucune ornementation; puis peu après, vers 18-20 millimètres apparaissent des costules radiales qui donnent à l'Ammonite l'aspect de *P. ganesa* FORBES. On sait que KOSSMAT n'a pas admis cette « espèce » de FORBES, admise au contraire par STOLICZKA, et l'a considérée comme représentant les tours internes de *P. Eger-toni* FORBES. Cette idée de KOSSMAT est vérifiée par l'examen des tours internes de *E. Lamberti* COLL., qui ont le même aspect que « *P. ganesa* ».

Forme adulte : Aux diamètres compris entre 100 et 150 millimètres de diamètre, qui étaient ceux des échantillons d'Andimaka, s'ajoutent maintenant un grand nombre d'individus qui présentent les caractères suivants : à partir du diamètre de 140-150 millimètres, le dernier tour a tendance à s'écarter relativement beaucoup, ce qui fait que le diamètre de l'ombilic augmente sensiblement et passe

de 25-26 % à 28-31 %. Corrélativement la hauteur a tendance à diminuer et passe de 46-49 % à 40-43 %. L'Ammonite prend alors un tout autre aspect vraiment caractéristique avec une section subrectangulaire et un ombilic plus ouvert qui indique une tendance au déroulement.

Au point de vue ornementation, les côtes épaisses du dernier stade prennent de plus en plus d'importance; les principales sont très écartées, et entre deux principales consécutives il y a, en général une, rarement deux intercalaires.

La chambre d'habitation, presque intégralement conservée sur la plupart des exemplaires, comporte environ deux tiers à trois quarts de tour : c'est à elle que correspond principalement l'ornementation de grosses côtes épaisses. Beaucoup d'exemplaires présentent sur la ligne siphonale une interruption des côtes et une dépression correspondant à la présence du siphon qui a disparu lors de la fossilisation. Cloison : Plusieurs exemplaires présentent une cloison parfaitement conservée. Le type général de la cloison n'est pas différent de celui des autres *Pachydiscidae* avec grandes selles rectangulaires et lobes à corps relativement épais à branches obliques.

A noter, toutefois, qu'il y a 4 selles avant le versant ombilical sur le penchant vertical duquel se place le quatrième lobe latéral. Les têtes des selles sont arrondies et la deuxième selle est plus haute que la première et la troisième.

**Gisement.** — Déjà connu à Andimaka, *Eupachydiscus Lamberti* COLL. existe à Ankilizato 1 et 2 et surtout à Antsirasira. Il peut servir à caractériser les niveaux 1 et 2 d'Ankilizato et à les paralléliser avec Antsirasira, et aussi avec les couches correspondantes d'Andimaka.

1 W. Ankilizato : 4.

2 W. Ankilizato : 2.

Antsirasira : 15.

Ambaravarantamy : 2.

Berere ind. : 1. Au total 24 exemplaires.

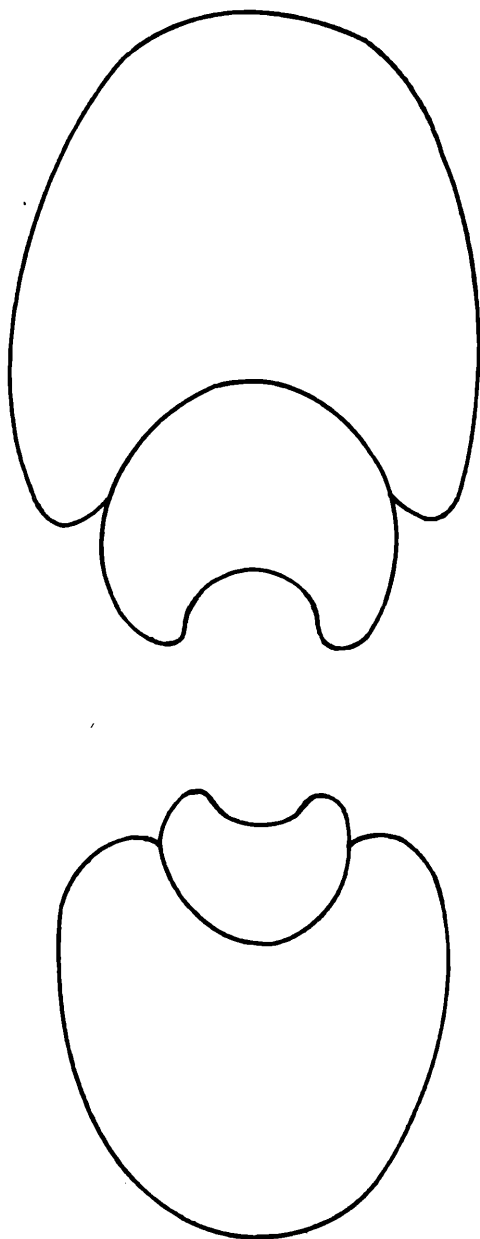


FIG. 10. — Section de *Eupachydiscus Lamberti* COLL. (Ex. n° 58.) G. N.

## GENRE CANADOCERAS SPATH, 1922

## CANADOCERAS COTTREAU COLLIGNON

1938. *Canadoceras Cottreui* COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. du Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, p. 13, pl. III, fig. 2, 2a, 2b).

Je n'ai qu'un seul nouvel exemplaire de cette espèce que j'ai décrite en 1938. Quoique moins épaisse, cette Ammonite ne saurait être séparée de celle de Mitraiky dont elle a exactement l'ornementation. Je rappelle ses rapports avec *C. multi-*

*sulcatum* WHITEAV. (1), qui sont encore plus frappants chez ce nouvel exemplaire, mais la section est moins épaisse.

**Gisement.** — Ambaravarantamy : 1.

## CANADOCERAS HOEPENI nov. sp.

(Pl. XII, fig. 1, 1a, 1b)

DIMENSIONS	371	372 (TYPE)
Diamètre total.....	0,103	0,128
Hauteur du dernier tour.....	0,047 (0,46)	0,063 (0,49)
Épaisseur du dernier tour.....	0,042 (0,41)	0,048 (0,38)
Diamètre de l'ombilic.....	0,026 (0,25)	0,028 (0,22)
H/E.....	1,12	1,31
Niveau et localité.....	Ambaravar.	3 S. Ankil.

Ammonite discoïdale à flancs presque plats sur la plus grande partie de leur développement (environ les deux-tiers internes), à région ventrale arrondie, mais amincie, à tours se recouvrant des deux tiers et s'écartant considérablement avec l'âge : la trace d'une partie de la chambre d'habitation sur l'un des exemplaires montre que l'écart découvrait la moitié du tour antérieur. Ombilic, en conséquence, s'élargissant progressivement et rapidement, à parois verticales reliées aux flancs par une arête. Section subrectangulaire.

Ornementation de côtes principales fines et sail-lantes, radiales ne s'incurvant vers l'avant que sur le tiers externe des flancs, au nombre de 15-16 environ, naissant librement au sommet de la paroi ombilicale. Entre deux principales consécutives il y a au début du dernier tour 2 à 3 intercalaires qui se réduisent bientôt à une seule, puis qui dis-

paraissent complètement. Au total, on peut compter sur le dernier tour environ 40 côtes.

Chez les jeunes exemplaires on observe de place en place des côtes plus fortes qui provoquent l'apparence de constrictions faibles mais nettes. C'est pour cette raison que j'ai rangé encore cette Ammonite dans le genre *Canadoceras*, d'autant plus qu'à ce stade, elle est difficile à distinguer de *Canadoceras Newberryanum* MEEK in SPATH (non WHITEAVES) (2).

Cloisons très finement découpées où les lobes présentent des digitations latérales presque per-

(1) WHITEAVES (J. F.). Mesozoic Fossils. I, On some Invertebrates from the coal-bearing rocks of the Queen Charlotte Islands (*Geol. Surv. of Canada*, 1876, p. 349, fig. 24, pl. L).

(2) SPATH (L.F.). Pondoland, *op. cit.*, p. 125, pl. VII, fig. 5; pl. VIII, fig. 4.

pendiculaires au tronc. L'état des échantillons n'a pas permis de les dessiner.

**ÉVOLUTION.** — Les tours initiaux n'ont pu être atteints : mais, dès le diamètre de 14 millimètres, les tours sont déjà plus hauts qu'épais, et on arrive à un stade ovalaire qui dure longtemps, et à tel point que les exemplaires d'âge moyen (jusque vers 80 millimètres) ont encore des tours ovalaires qui ne deviennent vraiment plats que chez l'adulte.

**Rapports et différences.** — *Canadoceras Hoepeni* nov. sp. se rapproche beaucoup de *Canadoceras Newberryanum* MEEK in SPATH, non WHITEAVES (cf. plus haut) à l'âge moyen, mais elle n'en a ni les côtes rigides et fines, ni les constrictions qui ne se montrent qu'au stade jeune.

**Gisement.** — 3 S. Ankilizato : 1.  
Ambaravarantamy : 6.  
Berere indét. : 1. (douteux).  
Au total 8 exemplaires.

### CANADOCERAS PIVETEAU nov. sp.

(Pl. XI, fig. 1, 1a, 1b)

DIMENSIONS	358 (TYPE)	359
Diamètre total.....	0,128	0,135
Hauteur du dernier tour.....	0,062 (0,48)	0,061 (0,45)
Épaisseur du dernier tour.....	0,058 (0,45)	0,055 (0,41)
Diamètre de l'ombilic.....	0,029 (0,23)	0,036 (0,27)
H/E.....	1,07	1,11
Niveau et localité.....	3 S. Ankil.	3 S. Ankil.

Ammonite discoïde, à flancs légèrement convexes, à région ventrale étroite, à tours se recouvrant aux deux tiers, mais présentant avec l'âge un écart manifeste. Ombilic s'élargissant progressivement, à parois obliques en haut, verticales dans leur partie inférieure. Section subogivale.

Ornementation composée de 15 à 18 côtes principales fines, peu saillantes, naissant librement sur le bord ombilical sans l'intermédiaire d'un tubercule; toutefois, au début de leur parcours, elles se surélèvent localement en donnant l'impression d'un tubercule très allongé radialement et épaissi; à peine légèrement convexes en avant elles traversent la région externe sans diminuer de force et en dessinant un très léger chevron en avant. Entre deux côtes principales consécutives, il y a de nombreuses intercalaires, 4 à 5, au début du dernier tour; puis elles se raréfient, et à la fin du tour, il n'y en a plus qu'une seule. L'échantillon pris comme type possède ainsi de 44 à 60 côtes.

Cloisons peu distinctes.

**Rapports et différences.** — Ce *Canadoceras* est intéressant en ce qu'il forme véritablement

transition avec les véritables *Canadoceras* qui possèdent des constrictions plus ou moins nettes. Ici, on ne peut parler de constrictions, quoique à plusieurs places elles semblent s'esquisser. A ce titre, on peut le comparer, comme le précédent, avec *C. Newberryanum* MEEK in SPATH, car sa costulation est extrêmement voisine : toutefois les côtes n'ont pas la courbure accentuée de celles de l'espèce américaine et elles s'épaississent rapidement; l'ombilic, malgré l'écart du dernier tour, est plus étroit et ses parois sont verticales au lieu d'être en pente douce depuis le fond de l'ombilic; enfin la courbure des flancs est beaucoup moins accentuée, ce qui confère à la section une forme différente (comparer avec la fig. 4 de la pl. VIII de SPATH). *C. Cottreai* COLL. en diffère encore plus nettement par sa costulation grossière, sa section et ses constrictions vagues, mais distinctes.

**Gisement.** — 3 W. Ankilizato : I.  
3 S. Ankilizato : I.  
W. Ankilizato : I.



## GENRE ANAPACHYDISCUS YABE et SHIMIZU, 1926, emend. MATSUMOTO, 1951

## ANAPACHYDISCUS ARRIALOORENSIS STOLICZKA

(Pl. XIII, fig. 2, 2a, 2b)

1865. *Ammonites arrialoorensis* STOLICZKA (F.). The Fossil Cephalopoda of the Cretaceous rocks of Southern India (*Pal. Indica.*, 3, 2-5, p. 126, pl. LXIII, fig. 2-4; pl. LXIV, fig. 1).

1890. *Pachydiscus arrialoorensis* (STOLICZKA) YOKOYAMA (M.). Versteinerungen aus der Japanischen Kreide (*Palaeontogr.*, XXXVI, p. 186, pl. XXI, fig. 1, 1a).

1898. *Pachydiscus arrialoorensis* (STOLICZKA) KOSSMAT (F.). Untersuchungen über die Südindische Kreideformation (*Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ungarns. u. d. Orients*, vol. XI, p. 168).

1920. *P. arrialoorensis* (STOLICZKA) TAUBENHAUS (H.). Die Ammoniten der Kreideformation Palästinas und Syriens (*Zeitschr. Pal. Ver.*, vol. XLIII, p. 21, pl. IV, fig. 6).

1932. *Parapachydiscus arrialoorensis* (STOLICZKA) COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar. XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe (*Ann. Pal.*, t. XXI, p. 54, fig. 9 et 10; pl. VI, fig. 4).

1938. *Parapachydiscus arrialoorensis* (STOLICZKA) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, p. 29).

DIMENSIONS	212	216	221	224	225
Diamètre total.....	0,096	0,114	0,125	0,132	0,135
Hauteur du dernier tour.....	0,048 (0,50)	0,053 (0,47)	0,060 (0,46)	0,068 (0,51)	0,066 (0,49)
Épaisseur du dernier tour.....	0,054 (0,56)	0,060 (0,53)	0,067 (0,54)	0,072 (0,55)	0,072 (0,53)
Diamètre de l'ombilic.....	0,021 (0,22)	0,025 (0,22)	0,029 (0,23)	0,037 (0,28)	0,028 (0,21)
H/E.....	0,90	0,88	0,90	0,94	0,92
Niveau et localité.....	4 Berere	4 Berere	8 Berere	2 Berere	3 Berere

*Anapachydiscus arrialoorensis* STOL. a fait l'objet d'une description précise de STOLICZKA et d'un commentaire abondant de KOSSMAT. Il est essentiellement caractérisé :

— par sa forme épaisse : l'épaisseur, qui atteint 60 % chez les exemplaires les plus jeunes, décroît progressivement sans jamais être inférieure à 50 %; elle est en moyenne de 52 à 55 %;

— par ses tours arrondis qui font que les flancs sont sensiblement réduits et la région externe très large;

— par sa section qui, en rapport avec l'épaisseur, est transversalement elliptique, surbaissée;

— par son ornementation qui comporte de 25 à 30 côtes fines, saillantes, espacées, de deux sortes : les principales sont issues au sommet du versant ombilical de tubercules saillants, allongés radialement, tranchants lorsque le test est bien conservé; les secondaires, au nombre de deux à trois, parfois de quatre entre deux principales consécutives, naissent librement un peu plus loin que le sommet du mur ombilical et sont plus fines, moins saillantes. Toutes ont le même parcours : elles sont radiales sur les flancs, un peu infléchies en avant sur la région externe qu'elles traversent cependant radialement. A partir du diamètre de 100-102 milli-

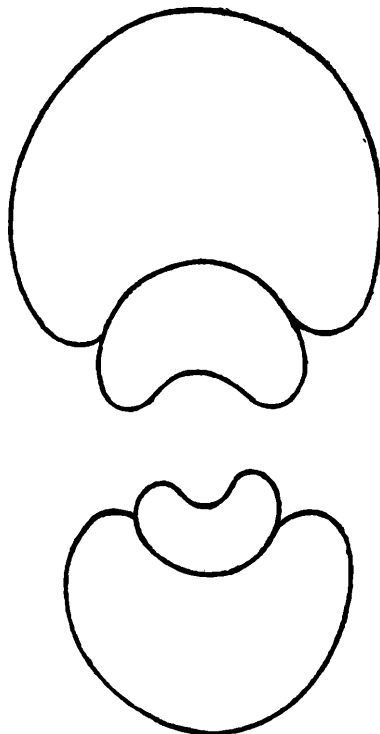


FIG. 11. — Section de *Anapachydiscus arrialoorensis* STOL. (Ex. n° 214.) G. N.

mètres, toutes les côtes s'épaississent fortement et se desserrent considérablement et les secondaires ne sont plus qu'au nombre de une ou deux entre les principales;

— par son ombilic relativement large, en moyenne de 25 à 27 % du diamètre avec paroi verticale élevée.

Cloison : aucun des nombreux *A. arrialoorensis* en ma possession ne m'a montré une cloison susceptible d'être dessinée. Elle est du type général à trois lobes massifs sur les flancs.

Évolution : en démolissant un exemplaire typique je suis arrivé à dégager les premiers tours au diamètre de 30 millimètres : l'échantillon ainsi obtenu présente les dimensions suivantes : H. : 0,015 (0,50) ; Ep. : 0,020 (0,66) ; O. : 0,006 (0,30) ; H/E : 0,75, et son aspect ne rappelle en rien l'Ammonite adulte : les flancs sont réduits à presque rien, car la fosse ombilicale, large et profonde, a des parois très obliques qui montent insensiblement jusqu'au point de plus grande épaisseur à partir duquel la courbure externe prend naissance. Toutefois, à ce stade, l'aspect du tour vu de face apparaît moins déprimé que celui de *A. Hourcq* nov. sp.

L'ornementation, particulièrement intéressante, est exactement au stade *ganesa*, comme on peut s'en rendre compte en examinant la figure : on voit très nettement au sommet du mur ombilical les fins tubercules allongés et isolés qui indiquent le début des côtes qui n'apparaissent qu'à un stade ultérieur, seulement vers 45-50 millimètres. Le reste de la coquille est absolument lisse.

Section : la section montre des tours internes considérablement plus épais que hauts et qui vont en augmentant de hauteur avec la croissance sans atteindre l'égalité des deux dimensions.

**Rapports et différences.** — *Anapachydiscus arrialoorensis* STOL. diffère de ses congénères plus épais, tels que *A. Hourcq* nov. sp., par sa section beaucoup moins surbaissée dans le jeune âge et très nettement plus haute à l'âge adulte, ainsi que par son ornementation de côtes plus serrées et plus saillantes.

*A. Franciscæ* nov. sp. a une section très arrondie bien différente, des côtes plus minces et plus serrées qui dessinent un sinus accentué sur la région externe.

**N.-B.** — *P. arrialoorensis* décrit et figuré par Taubenhau me paraît extrêmement douteux : c'est une forme jeune qui ne ressemble en rien aux tours internes que j'ai dégagés sur plusieurs *P. arrialoorensis* bien typiques et bien datés.

**Gisement.** — Berere indét. : 3.

Berere I : 1.

Berere 2 : 3.

Berere 3 : 1.

Berere 4 : 3.

Berere 5 : 2.

Berere 6-7 : 2.

Berere 8 : 1.

Ambaravarantamy : 1.

Antsirasira : 1.

Au total : 18 exemplaires.

## ANAPACHYDISCUS ARRIALOORENSIS STOL., var. BERERENSIS nov. var.

(Pl. XIII, fig. 3, 3a, 3b)

DIMENSIONS	223
Diamètre total.....	0,128
Hauteur du dernier tour.....	0,066 (0,51)
Épaisseur du dernier tour.....	0,070 (0,55)
Diamètre de l'ombilic.....	0,028 (0,22)
H/E.....	0,94
Niveau et localité.....	6 Berere

Une belle variété est représentée par un exemplaire de forte taille muni de son test et entièrement cloisonné dont les caractéristiques essentielles sont celles de l'espèce de STOLICZKA, mais qui s'en distingue cependant par sa forme relativement plus

massive, son ombilic proportionnellement un peu plus étroit, et surtout par son ornementation. Celle-ci comporte 42 côtes — au lieu de 25 à 30 — non pas rigides, mais un peu flexueuses et dessinant alors un sinus large et prononcé sur la région ex-

terne. Ces côtes, très serrées au début du dernier tour visible, se desserrent progressivement tout en restant très longtemps fines et tranchantes.

C'est la variété *bererensis* nov. var.

La présence du test conservé sur toute la surface

de l'unique exemplaire ne permet pas l'observation des cloisons.

**Gisement.** — Berere 6 : un unique exemplaire d'une parfaite conservation.

### ANAPACHYDISCUS WITTEKINDI SCHLUTER

(Pl. XIII, fig. 1, 1a. — Pl. XIV, fig. 1, 1a, 1b. — Pl. XVIII, fig. 1, 1a, 2, 2a)

1872. *Ammonites robustus* SCHLUTER (C.). Cephalopoden der oberen Deutschen Kreide (*Palaeontogr.*, XXI, p. 67, pl. XXI, fig. 1-8, pl. XXII, fig. 1-3).

1876. *Ammonites Wittekindi* SCHLUTER (C.), *op. cit.*, XXIV, p. 160.

1889. *Pachydiscus Wittekindi* (SCHLUTER) GRIEPENKERL (O.). Die Versteinerungen der Senonen Kreide von Königsflutter im Herzogtum Braunschweig (*Pal. Abhandl.*, t. IV, 5, p. 99).

1902. *Pachydiscus Wittekindi* (SCHLUTER) WOLLEMAN (A.). Die Fauna der Lüneburger Kreide (*Abhandl. d. k. Preuss. Geol. Landesanst.*, N.F. 37, p. 104).

1911. *Pachydiscus Wittekindi* (SCHLUTER) LOPUSKI (C.). Contributions à l'étude de la faune crétacée du plateau de Lublin (*C. R. Soc. Sc. de Varsovie*, IV, p. 131, pl. 1, fig. 4-6; pl. II, fig. 2).

1931. *Pachydiscus Wittekindi* (SCHLUTER) BASSE (E.). Monographie paléontologique de la province de Maintirano, à Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, Mém. hors série, p. 27, pl. IV, fig. 10-11).

1932. *Parapachydiscus Wittekindi* (SCHLUTER) COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar. XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe (*Ann. Pal.*, t. XXI, p. 57, fig. 13; pl. VIII, fig. 1, 1a).

DIMENSIONS	98	105	111	120	124
Diamètre total.....	0,053	0,074	0,128	0,147	0,150
Hauteur du dernier tour.....	0,026 (0,48)	0,034 (0,46)	0,058 (0,45)	0,064 (0,44)	0,070 (0,47)
Épaisseur du dernier tour.....	0,035 (0,66)	0,038 (0,51)	0,064 (0,50)	0,072 (0,49)	0,073 (0,49)
Diamètre de l'ombilic.....	0,013 (0,25)	0,023 (0,31)	0,037 (0,28)	0,043 (0,29)	0,040 (0,27)
H/E.....	0,74	0,90	0,91	0,89	0,96
Niveau et localité.....	2 Berere	2 Berere	Berere ind.	2 Berere	5 Berere
	125	127	131	133	
	0,153	0,159	0,176	0,235	
	0,070 (0,46)	0,074 (0,47)	0,077 (0,44)	0,108 (0,46)	
	0,072 (0,47)	0,078 (0,49)	0,084 (0,48)	0,113 (0,48)	
	0,041 (0,27)	0,046 (0,29)	0,057 (0,32)	0,066 (0,28)	
	0,97	0,95	0,92	0,96	
	4 Berere	2 Berere	9 Berere	7-9 Berere	

SCHLUTER a très bien décrit le changement d'ornementation de son *Ammonites robustus* (= *Wittekindi*). Aussi malgré qu'une interprétation différente de cette espèce soit toujours possible, je m'en tiens à sa diagnose car elle s'accorde très bien avec l'étude que j'ai pu faire des tours internes avec leurs tubercules et leurs côtes au stade jeune, puis des tours suivants qui m'ont conduit à de grosses Ammonites où les côtes et surtout les intercalaires se raréfient mais sans jamais disparaître : d'ailleurs, comme mon plus gros exemplaire ne dépasse pas 235 millimètres, et qu'ainsi, il reste, quant à la taille, bien en-deçà des exemplaires westphaliens (voir le tableau des mesures de SCHLU-

TER, p. 68), je n'ai pu observer le stade où l'ornementation disparaît et où l'épaisseur dépasse la hauteur. Je me contenterai seulement de faire observer que la plus grosse Ammonite figurée par SCHLUTER (pl. XXII, fig. 5-6) offre une remarquable convergence de forme et d'ornementation avec mon *Anapachydiscus Hourcqii* nov. sp. à une taille infiniment plus faible (vers 150 millimètres seulement). La parenté de ces deux Ammonites n'est pas douteuse.

Forme jeune : Un exemplaire de 53 millimètres de diamètre (n° 98) présente les caractères suivants : à ce stade, l'Ammonite est encore beaucoup plus épaisse que haute (66 % contre 49 %); les

flancs sont réduits et la région externe est largement arrondie. L'ombilic est profond avec paroi oblique se raccordant aux flancs par un arrondi. Ornementation de côtes fines naissant à l'ombilic par l'intermédiaire d'un tubercule épais allongé radialement, généralement par deux, concaves en avant et se redressant sur la région externe qu'elles traversent radialement tout en marquant un assez fort chevron en avant. Les intercalaires commencent à apparaître vers la fin du tour.

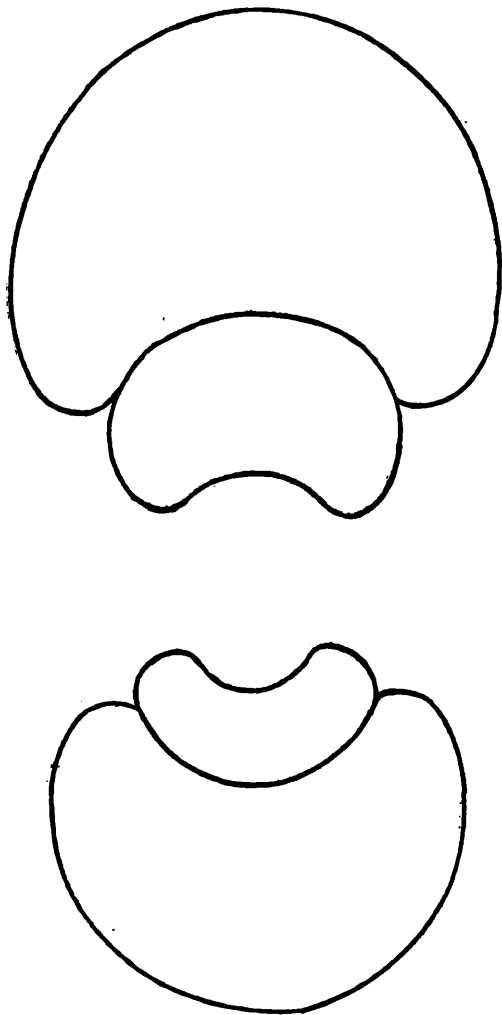


FIG. 12. — Section de *Anapachydiscus Wittekindi* SCHLUT.  
(Ex. n° 120.) G, N.

L'exemplaire n° 96, de 45 millimètres de diamètre montre des caractères similaires, et les côtes très fines au début du tour sont déjà très saillantes à la fin de celui-ci. A un diamètre supérieur (65 mm.) l'exemplaire n° 102 de 5 Berere, montre parfaitement

les côtes fines légèrement onduleuses, épaissies à l'ombilic plutôt que tuberculeuses. L'exemplaire n° 128 est très intéressant car il montre le stade jeune costulé avec test, et, ultérieurement, le début de la chambre d'habitation, à 100 millimètres de diamètre, avec côtes droites et paroi ombilicale abrupte.

Stade adulte : nous arrivons ainsi au stade adulte esquissé vers 100 millimètres de diamètre, et acquis vers 120-130 millimètres avec quelques variantes individuelles. Il est représenté, dans la collection V. HOURCQ, par toute une série d'exemplaires s'échelonnant jusqu'à celui de 235 millimètres. A ce stade, *Anapachydiscus Wittekindi* SCHLUT, se présente sous la forme d'une Ammonite épaisse à tours presque aussi hauts qu'épais, à ombilic profond à parois devenant de plus en plus abruptes et dont l'ornementation de côtes fines décrites ci-dessus, passe, sur la chambre d'habitation à une ornementation de côtes épaisses très légèrement concaves en avant et tendant à devenir de plus en plus rectilignes et radiales. Ces côtes naissent, non plus par l'intermédiaire d'un tubercule ombilical, mais par celui d'un épaississement; d'ailleurs, elles restent épaisses, sont de plus en plus distantes et ne comportent, en général, entre deux principales consécutives, qu'une seule ou même aucune intercalaire.

On en arrive ainsi au stade définitif bien établi sur les exemplaires de 120-130 millimètres de diamètre. L'exemplaire n° 129, de 169 millimètres, est une Ammonite à peine plus épaisse que haute, à flancs peu développés, à région externe très large, de section paraissant relativement basse en raison de l'épaisseur. L'écart des derniers tours est manifeste. L'ornementation comporte 15 côtes principales droites, même rigides, avec le plus souvent une intercalaire entre deux principales consécutives, parfois aucune.

L'exemplaire n° 133 (de 235 millimètres) présente des caractéristiques absolument analogues au point de vue des dimensions. L'ornementation comporte 15 côtes principales droites avec renflement tuberculiforme ombilical très net et presque autant d'intercalaires que de principales. Ces deux derniers exemplaires 129 et 133, présentent la plus grande partie de leur chambre d'habitation.

Cloisons : la cloison est bien visible sur toute une série d'exemplaires. Elle comporte un lobe siphonal épais à digitations très fines; il est un peu moins long que le premier latéral. Première selle arrondie, moyennement découpée, dissymétrique, séparée en deux par un lobule oblique penché vers l'extérieur; la partie interne de cette selle est très étroite. Pre-

mier lobe latéral massif à digitations peu obliques. Deuxième selle irrégulièrement dissymétrique avec lobule penché vers l'intérieur au contraire de celui de la première. Deuxième lobe latéral massif, court, troisième selle petite, arrondie, dissymétrique. Troisième lobe latéral très petit. Quatrième selle petite, placée encore sur le sommet du mur ombilical mais bordant celui-ci. Cette cloison correspond très bien avec celle que SCHLUTER a figurée.

**Rapports et différences.** — *Anapachydiscus Wittekindi* SCHLUT. est un type bien spécialisé quand il atteint et dépasse la taille de 150 millimètres. Je l'ai comparé avec *A. Hourcqi* nov. sp. On peut encore le comparer avec *A. Franciscæ* nov. sp., mais il en diffère nettement à l'âge adulte

par son ornementation de côtes rares restant saillantes et relativement fines. En outre son évolution aux premiers stades est bien différente.

**Gisement.** — Berere 2 : 13.  
Berere 4 : 4.  
Berere 5 : 6.  
Berere 6 : 1.  
Berere 6-7 : 1.  
Berere 7-9 : 1.  
Berere 8 : 4.  
Berere 9 : 1.  
Berere indét. : 5.  
Est de Soromaray : 1.  
Ambaravarantamy : 2.  
Au total : 38 exemplaires.

### ANAPACHYDISCUS FRANCISCAE nov. sp.

(Pl. XV, fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 2b, 3, 3a, 3b)

DIMENSIONS	181	189	190	197 (TYPE)
Diamètre total.....	0,110	0,122	0,124	0,131
Hauteur du dernier tour.....	0,052 (0,47)	0,060 (0,49)	0,060 (0,48)	0,062 (0,47)
Épaisseur du dernier tour.....	0,054 (0,49)	0,062 (0,51)	0,066 (0,53)	0,067 (0,51)
Diamètre de l'ombilic.....	0,028 (0,25)	0,028 (0,23)	0,029 (0,23)	0,031 (0,24)
H/E.....	0,96	0,97	0,91	0,92
Niveau et localité.....	7 Berere	6 Berere	5 Berere	4 Berere

201	203	204				
0,137	0,143	0,061	0,093	0,129	0,153	0,183
0,060 (0,45)	0,065 (0,45)	0,030 (0,49)	0,049 (0,53)	0,063 (0,49)	0,075 (0,46)	0,080 (0,44)
0,070 (0,51)	0,071 (0,50)	0,032 (0,52)	0,051 (0,55)	0,062 (0,48)	0,069 (0,45)	0,075 (0,41)
0,033 (0,24)	0,034 (0,24)	0,016 (0,26)	0,027 (0,29)	0,031 (0,24)	0,038 (0,25)	0,051 (0,28)
0,87	0,93	0,94	0,96	1,01	1,03	1,07
4 Berere	6 Berere			2 Berere		

Ammonite massive à tours nettement plus épais que hauts, mais sans que la différence de ces deux dimensions soit très considérable, et tendant, sur les individus les plus âgés, à s'égaliser, voire à s'inverser légèrement; flancs convexes à région externe large, bien développée. Ombrilic moyen à parois verti-

cales se raccordant avec les flancs par un arrondi. Plus grande épaisseur des flancs au tiers interne de ceux-ci. Section subcirculaire.

Ornementation de côtes minces, saillantes, fines, tranchantes, lorsque le test est bien conservé, légèrement onduleuses et notablement espacées; elles

s'espacent d'ailleurs de plus en plus avec la croissance et s'épaississent corrélativement, de telle sorte que l'on peut presque parler d'un changement d'ornementation; à la fin du tour des gros exemplaires, l'ornementation rappelle alors celle de *A. Hourqi* nov. sp. mais en beaucoup plus serré. Leur nombre est de 35 environ; elles naissent à l'ombilic d'abord par deux, par l'intermédiaire d'un tubercule ou renflement tuberculiforme allongé et épais dont la trace subsiste sur les moules internes, et parcourent les flancs, nettement flexueuses au début, puis de plus en plus nettement concaves vers l'avant, et traversent la région externe en dessinant un sinus relativement accentué. Ultérieurement elles s'isolent et deviennent simples. Entre ces faisceaux de côtes que l'on peut considérer comme des principales il y a, en général, 2 à 4 intercalaires naissant au-delà de l'ombilic et de même parcours et de même force que les principales; avec la croissance leur nombre diminue, se réduit à deux, puis à un, puis elles disparaissent.

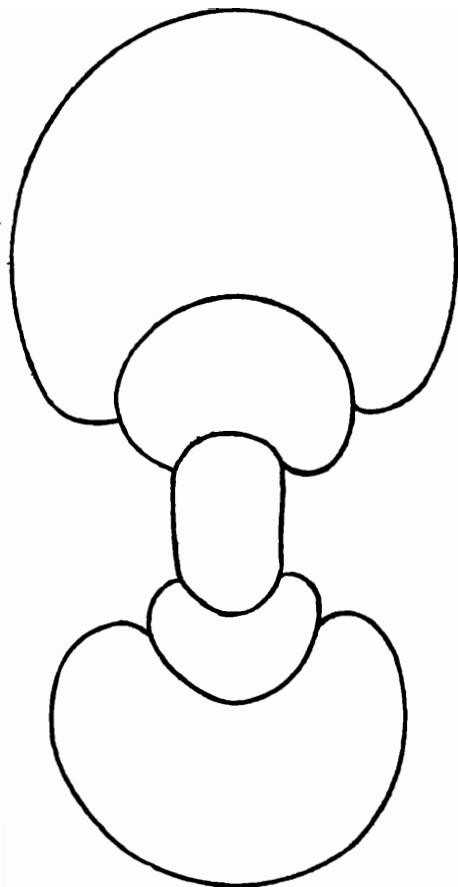


FIG. 13. — Section de *Anapachydiscus Franciscæ* nov. sp.  
(Ex. n° 190.) G. N.

Cloisons du type général à quatre selles (la partie interne de la seconde est plus élevée) et trois lobes latéraux sur les flancs, ceux-ci sont épais.

Évolution : les premiers tours ont pu être étudiés sur un exemplaire démolé; à 34 millimètres de diamètre il est exactement au stade *ganesa* mais les tours sont encore beaucoup plus épais que hauts. Les côtes n'apparaissent qu'assez loin au-delà sur les flancs. A 45 millimètres de diamètre, l'ornementation initiale est complètement réalisée.

L'échantillon le plus considérable qui me soit parvenu et qui, démonté, a pu être mesuré à cinq diamètres successifs, est particulièrement intéressant tant au point de vue de la variation des proportions que de celle de l'ornementation : les premiers tours seuls sont plus épais que hauts, et cette différence est particulièrement nette sur la section des tout premiers tours qui se différencient à peine de ceux de *A. Hourqi* nov. sp. Quant à l'ornementation, le système des côtes minces et fines a déjà fait place, avant la fin du dernier tour, au système de côtes épaisses qui ne sont plus qu'au nombre de 18 au diamètre final de 183 millimètres, et parmi lesquelles il n'y a presque plus que des principales. La différence d'avec les exemplaires plus petits est telle que sans démolir l'Ammonite (à ce diamètre, la chambre d'habitation probablement presque entière, est conservée sur deux tiers de tour) on n'aurait pu se rendre compte de l'espèce à laquelle elle appartenait, puisqu'on ne voit plus aucune côte fine onduleuse et seulement de grosses côtes épaisses droites. Il faut remarquer que les caractères de la fosse ombilicale restent les mêmes.

**Rapports et différences.** — *Anapachydiscus Franciscæ* nov. sp. diffère de *P. Hourqi* nov. sp. par son épaisseur beaucoup moindre, et corrélativement par la forme de sa section qui n'est jamais aussi surbaissée, sauf sur les tout premiers tours; par son ornementation beaucoup plus fine et comportant un plus grand nombre de côtes, par son ombilic en général plus étroit et beaucoup moins profond. Enfin lorsque le test est conservé, il n'atteint jamais l'épaisseur de celui de *A. Hourqi* nov. sp.; il est, au contraire, relativement mince.

De *A. Wittekindi* SCHLUT., il diffère par sa massivité beaucoup moindre, par la finesse des côtes et par leur parcours sinueux avant de devenir concave et par le sinus accentué qu'elles dessinent sur la région externe. En outre, cette ornementation fine disparaît assez vite pour faire place à l'ornementation grossière que j'ai décrite.

**Gisement.** — *Anapachydiscus Franciscæ* nov. sp. est caractéristique du Campanien inférieur où

il est répandu dans toutes les couches, surtout à Berere 2 où il présente son maximum d'extension. Les derniers représentants se trouvent à Berere 7.  
 Berere 1 : 5.  
 Berere 2 : 13.  
 Berere 3 : 4.

Berere 4 : 4.  
 Berere 5 : 4.  
 Berere 6 : 2.  
 Berere 7 : 2.  
 Berere 8 : 1.  
 Au total : 37 exemplaires.

### ANAPACHYDISCUS HOURCQI nov. sp.

(Pl. XVI, fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 2b, 3, 3a, 3b)

DIMENSIONS	63	67	69	71	83
Diamètre total.....	0,066	0,72	0,076	0,097	0,108
Hauteur du dernier tour.....	0,031 (0,47)	0,035 (0,49)	0,034 (0,45)	0,047 (0,48)	0,052 (0,48)
Épaisseur du dernier tour.....	0,039 (0,59)	0,045 (0,63)	0,047 (0,62)	0,057 (0,59)	0,065 (0,60)
Diamètre de l'ombilic.....	0,015 (0,23)	0,017 (0,24)	0,021 (0,28)	0,027 (0,28)	0,029 (0,27)
H/E.....	0,79	0,78	0,72	0,82	0,80
Niveau et localité.....	6-7 Berere	3 S. Ankil.	6-7 Berere	5 Berere	6-7 Berere

86	87 (TYPE)	88	91	95
0,128	0,128	0,132	0,140	0,187
0,057 (0,45)	0,059 (0,46)	0,066 (0,50)	0,059 (0,42)	0,085 (0,45)
0,063 (0,49)	0,070 (0,55)	0,072 (0,55)	0,071 (0,51)	0,095 (0,51)
0,037 (0,29)	0,038 (0,30)	0,033 (0,25)	0,038 (0,27)	0,056 (0,29)
0,90	0,84	0,92	0,83	0,90
5 Berere	3 S. Ankil.	2 Berere	Ambàravar.	6-7 Berere

Ammonite massive à tours beaucoup plus épais que hauts (la proportion moyenne de l'épaisseur s'établit autour de 60 %), à flancs réduits parfois à l'extrême, à région externe large. Section semi-lunaire, surbaissée. Omblie moyen, profond, à parois verticales se raccordant assez brusquement avec les flancs.

Ornementation comportant des côtes minces et rares très espacées, très saillantes lorsque le test est conservé; mais au contraire, lorsque celui-ci a disparu elles prennent l'apparence d'un bourrelet de plus en plus épais avec l'âge. Elles naissent au bord ombilical par un renflement tuberculiforme allongé radialement (véritable tubercule élevé sur les tests en parfait état), et se poursuivent d'un bord à l'autre pour franchir la région externe en dessinant un chevron assez prononcé, quoique très ouvert. Sur les exemplaires jeunes le chevron est peu marqué et indiqué seulement par une convexité de la côte tournée vers l'avant. Avec la croissance les côtes s'épaississent et s'émeussent jusqu'à presque disparaître, sur les moules internes tout au moins, car mes exemplaires sont dépourvus de test dès qu'ils atteignent un diamètre de 80 à 100 mil-

limètres. Sur certains exemplaires où le test est particulièrement bien conservé, il se superpose au test normal avec côtes fines, saillantes et espacées, une sorte de test « supplémentaire » qui unit les côtes jusqu'à les faire disparaître; et celles-ci n'apparaissent que lorsque ce second test est brisé. Cette

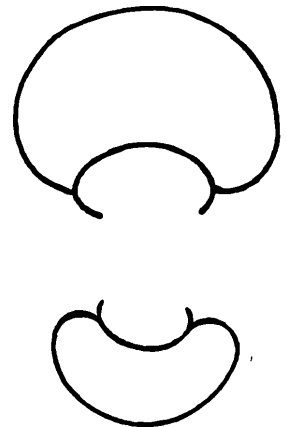


FIG. 14. — Section de *Anapachydiscus Hourcqi* nov. sp.  
 (Ex. n° 63.) G. N.

disposition extrêmement curieuse mérite d'être signalée. Le nombre des côtes est seulement de 15 à 20 par tour, suivant la taille des individus. Les intercalaires n'apparaissent en général qu'à un assez grand diamètre.

Il faut noter aussi l'épaisseur du test qui, sur ses fragments conservés, atteint 2 à 3 millimètres.

Cloison à éléments peu nombreux : 4 selles; la dernière se trouve à l'intersection des flancs et de la fosse ombilicale; leurs têtes sont disposées en ligne droite. Le corps des lobes est massif et court; le lobe siphonal est à peine plus court que le premier latéral.

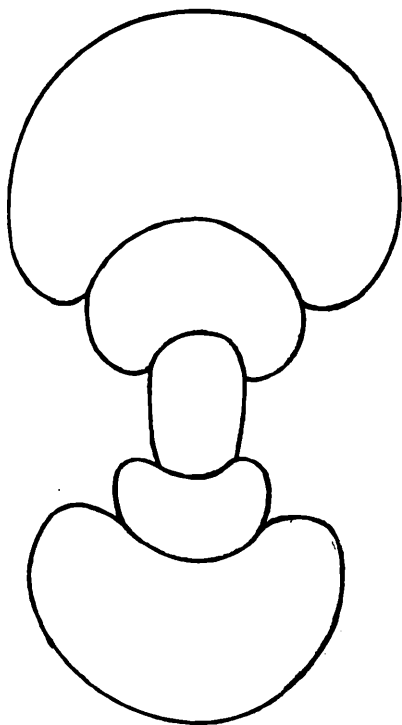


FIG. n° 15. — Section de *Anapachydiscus Hourqi* nov. sp.  
(Ex. n° 77.) G. N.

La section étudiée sur plusieurs exemplaires montre des tours jeunes extrêmement surbaissés.

Évolution : J'ai pu, en démolissant plusieurs exemplaires, arriver à dégager les tours internes jusqu'au diamètre de 25 millimètres. L'un de ces exemplaires montre parfaitement le passage du stade « *ganesa* » au stade costulé suivant : au début du dernier tour dégagé, soit à 26 millimètres de diamètre, on voit le stade « *ganesa* » avec les rudiments de côtes au-dessus du mur ombilical; ils sont très espacés, exactement comme sur la figure de KOSSMAT; il y en a 6 successifs qui prennent insensiblement de plus en plus d'importance et

finalement à 31 millimètres de diamètre, les côtes sont entièrement formées et vont d'un mur ombilical à l'autre. Les flancs sont, à proprement parler, inexistantes et la fosse ombilicale se raccorde à peu près directement à la région externe extrêmement large, arrondie et surbaissée.

Cette espèce d'Ammonite a une forme si caractéristique, que, à ce stade, on peut déjà la déterminer comme appartenant à *Anapachydiscus Hourqi* nov. sp. : c'est véritablement une exception parmi les *Pachydiscidae*.

**Rapports et différences.** — Par sa massivité la forme de la section, la rareté des côtes, cette Ammonite peut se comparer à *Anapachydiscus Wittekindi* SCHLUT. Mais elle s'en distingue par des tours beaucoup plus surbaissés, une section plus aplatie transversalement et des côtes beaucoup plus rares.

Elle paraît encore plus voisine de *Anapachydiscus Naumanni* YOK. des calcaires gris de Ibui au Japon, d'âge indéterminé. *A. Naumanni* YOK. a les dimensions suivantes : D. : 0,150; H. : 0,075 (0,50); Ep. : 0,080 (0,53); O. : 0,045 (0,30); H/E : 0,94 (1). On voit que ses dimensions sont très voisines de celles de *A. Hourqi* nov. sp. Mais la section est nettement moins surbaissée, l'épaisseur est moindre, l'ombilic plus large, et surtout, l'ornementation comporte des côtes très inclinées et concaves vers l'avant, serrées au début du dernier tour, puis s'écartant beaucoup plus considérablement que chez mon espèce malgache; et enfin, elles sont accompagnées d'une constriction qui n'existe chez aucun de mes exemplaires.

**Gisement.** — *Anapachydiscus Hourqi* nov. sp. apparaît à Berere 2 et présente son maximum entre Berere 5 et Berere 9 avec 14 exemplaires. Puis il disparaît à Ankilizato et Ambaravarantamy : je le tiens pour caractéristique du Campanien inférieur du Menabe.

Berere 2 : 7.

Berere 4 : 1.

Berere 5 : 4.

Berere 6-9 : 8.

Berere indét. : 9.

3 S. Ankilizato : 2.

Ambaravarantamy : 2.

Au total : 33 exemplaires.

(1) YOKOYAMA (M.). Versteinerungen aus der Japanischen Kreide (*Palaeontogr.*, XXXVI, p. 187, pl. XIX, fig. 6a, 6 b; pl. XXII, fig. 1, 1a, 1b.



## ANAPACHYDISCUS SUTNERI YOKOYAMA

(Pl. XVII, fig. 1, 1a, 1b)

1890. *Pachydiscus Sutneri* YOKOYAMA (M.). Versteinerungen aus der Japanischen Kreide. (*Palaeontogr.*, t. XXXVI, p. 187, pl. XXIII, fig. 1, 1a, 1b.)

DIMENSIONS	355	Ex. de YOKOYAMA (1)
Diamètre total .....	0,140	0,148
Hauteur du dernier tour .....	0,061 (0,44)	0,063 (0,43)
Épaisseur du dernier tour .....	0,071 (0,51)	0,070 (0,47)
Diamètre de l'ombilic .....	0,040 (0,29)	0,041 (0,28)
H/E .....	0,86	0,90
Niveau et localité .....	2 Berere	Japon

Je ne dispose malheureusement que d'un seul exemplaire de cette belle espèce.

Ammonite massive, à tours nettement plus épais que hauts, à flancs très convexes, sensiblement réduits, dont la plus grande épaisseur se situe aux environs du tiers interne de ceux-ci. Région externe largement arrondie, ce qui confère à la section une forme semi-lunaire. Ombilic large, dégageant les tours internes, à parois verticales, cependant réunies aux flancs par un arrondi.

Ornementation de côtes plates, peu larges, serrées au maximum, nettement concaves en avant, quoique modérément. Leur nombre, difficile à évaluer, en raison de l'usure partielle de l'échantillon correspond, pour les secteurs sur lesquels on peut les compter, à peu près exactement à celles de l'exemplaire japonais. Parfois, l'une d'entre elles est un

(1) N.B. — Les mesures fournies par YOKOYAMA ne concordent pas du tout, proportionnellement, avec celles de l'exemplaire tel qu'il est figuré. J'ai donc pris les mesures directement sur la figure, en faisant attention à l'état de la bouche car la cassure de celle-ci se prolonge largement sur le tour antécédent : je l'ai donc mesuré suivant le diamètre de 148 millimètres.

peu plus forte sur le versant des flancs orienté vers l'ombilic, ce qui est également visible sur le type. Mais, ici, celles-ci se prolongent obliquement sur le mur ombilical jusqu'à la suture. Elles traversent la région externe en esquissant un chevron modérément anguleux.

Cloisons mal conservées d'allure identique à celles du type.

**Rapports et différences.** — Cet exemplaire du Menabe est absolument identique à l'exemplaire japonais figuré par YOKOYAMA. Les proportions sont identiques à très peu de chose près, l'ornementation est semblable, avec cette seule exception que sur mon exemplaire, probablement mieux conservé, les rares côtes fortes que j'ai signalées et qui sont bien visibles sur la figure de YOKOYAMA, se prolongent jusqu'à la suture ombilicale. L'identité des deux exemplaires est frappante.

*Anapachydiscus Sutneri* YOK. n'est connu qu'en un seul exemplaire, celui qui est figuré.

Au Menabe, un seul exemplaire de Berere 2.

## ANAPACHYDISCUS DECCANENSIS STOL, var. MENABENSIS nov. var.

(Pl. XVIII, fig. 3, 3a, 3b)

1865. *Ammonites deccanensis* STOLICZKA (F.). The Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India : Ammonitidae (*Pal. Ind.*, 3, 2-5, p. 126, pl. LXIII, fig. 1).

1898. *Pachydiscus deccanensis* (STOLICZKA) KOSSMAT (F.). Untersuchungen über die Südindische Kreideformation (*Beitr. z. Pal. Oesterr. Ung. u. d. Orients*, vol. XI, p. 168).

DIMENSIONS	[354]
Diamètre total .....	0,122
Hauteur du dernier tour .....	0,067 (0,55)
Épaisseur du dernier tour .....	0,087 (0,71)
Diamètre de l'ombilic .....	0,027 (0,22)
H/E .....	0,77
Niveau et localité .....	9 Berere

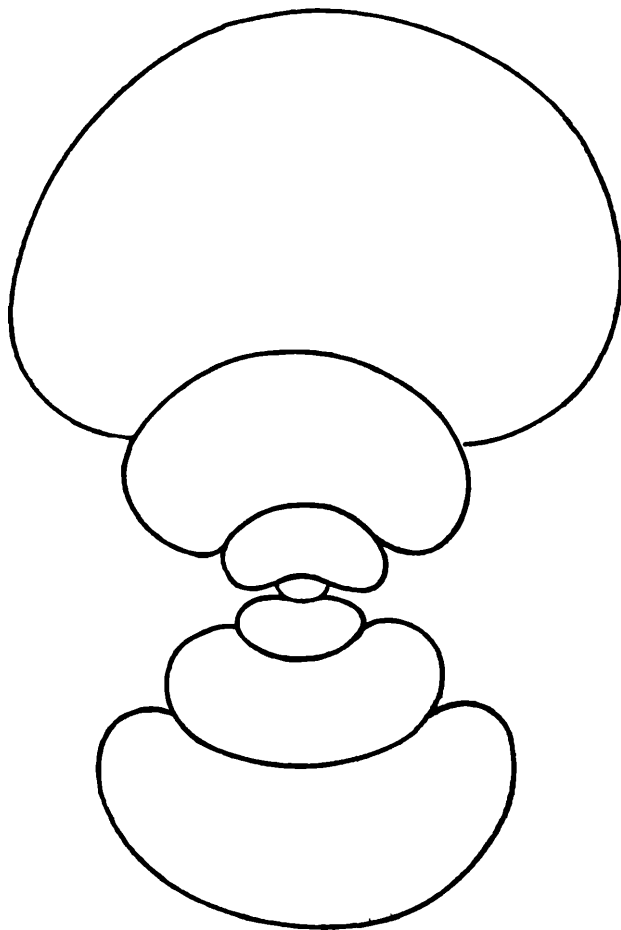


FIG. n° 16. — Section de *Anapachydiscus deccanensis* STOL.  
var. *menabensis* nov. var. (Ex. n° 354.) G. N.

Magnifique spécimen entièrement cloisonné, très voisin de l'exemplaire de STOLICZKA.

Ammonite massive, extrêmement épaisse (71 %), à tours embrassants se recouvrant presque complètement en ne ménageant qu'un ombilic étroit. Flancs réduits, convexes. Région externe considérablement élargie. Section semi-lunaire, surbaissée. Ombilic à parois verticales très élevées, se raccordant avec les flancs par un arrondi.

Ornementation comportant des tubercules et des côtes. Les tubercules, volumineux, au nombre de 12 sur le dernier tour considéré, s'élèvent non loin du versant ombilical, sur les flancs dont ils occupent la majeure partie; de forme elliptique, ils sont allongés dans le sens des côtes et plus ou moins épais. Ils donnent naissance à un faisceau de 2 ou 3 côtes fines, radiales, traversant la région externe sans s'infléchir outre mesure et sans dessi-

ner de chevron; toutefois, les trois dernières côtes s'infléchissent un peu en avant et donnent alors naissance sur la région externe à un sinus extrêmement atténué. Entre deux tubercules consécutifs prennent librement naissance de 1 à 4 intercalaires de même force et de même allure que les précédentes; il ne saurait y avoir de distinction entre les principales et ces intercalaires; au total il y a plus de 50 côtes sur le dernier tour visible. Test mince. Cloisons invisibles.

**Rapports et différences.** — Les dimensions relatives et la présence de gros tubercules ombilicaux rapprochent cette Ammonite de *A. deccanensis* STOL., dont elle se sépare cependant par quelques différences importantes : l'exemplaire malgache montre une croissance moins rapide, plus

régulière; les tubercules ombilicaux sont allongés au lieu d'être ronds et sont plus nombreux; les côtes sont nettement radiales au lieu d'être concaves vers l'avant.

Je ne saurais toutefois le séparer de l'espèce de STOLICZKA, et je me contente d'en faire une variété.

**Gisement.** — *Anapachydiscus deccanensis* STOL. est une espèce rarissime dont STOLICZKA et KOSMAT n'ont connu qu'un seul et même exemplaire de Karapady, dans le groupe de l'Arrialoor de l'Inde.

Au Menabe, un seul exemplaire de 9 Bercr.

## GENRE PACHYDISCUS ZITTEL, 1884

### PACHYDISCUS BASSAE COLLIGNON

(Pl. VII, fig. 1, 1a, 1b. — Pl. XIX, fig. 1, 1a, 1b)

1932. *Parapachydiscus Bassae* COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar, XVII. Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe. (*Ann. Pal.*, t. XXI, p. 61, fig. 17; pl. VII, fig. 3, 3a).

DIMENSIONS	1	2	5	12	18
Diamètre total.....	0,073	0,086	0,102	0,116	0,124
Hauteur du dernier tour.....	0,040 (0,55)	0,042 (0,49)	0,052 (0,51)	0,058 (0,50)	0,059 (0,48)
Épaisseur du dernier tour.....	0,029 (0,40)	0,033 (0,39)	0,040 (0,39)	0,041 (0,35)	0,045 (0,36)
Diamètre de l'ombilic.....	0,014 (0,19)	0,019 (0,22)	0,022 (0,22)	0,022 (0,19)	0,030 (0,24)
H/E.....	1,38	1,27	1,30	1,41	1,31
Niveau et localité.....	Ambaravar.	3 W. Ankiliz.	3 S. Ankiliz.	3 S. Ankiliz.	W. Ankiliz.

	20	29	34	37	38
0,125	0,139	0,161	0,190	0,198	
0,060 (0,48)	0,063 (0,45)	0,072 (0,45)	0,088 (0,46)	0,087 (0,44)	
0,043 (0,34)	0,046 (0,33)	0,056 (0,35)	0,064 (0,34)	0,062 (0,31)	
0,027 (0,22)	0,031 (0,22)	0,038 (0,24)	0,047 (0,25)	0,048 (0,24)	
1,39	1,37	1,29	1,37	1,40	
3 W. Ankiliz.	3 W. Ankiliz.	W. Ankiliz.	3 W. Ankiliz.	2 W. Ankiliz.	

J'ai décrit, en 1932 un nouveau Pachydiscidé du Menabe qui était représenté dans les collections du capitaine BUHRER par trois individus seulement. Encore ceux-ci n'étaient-ils pas dans un état de conservation excellent. Aujourd'hui, grâce à la magnifique série d'échantillons de toute taille recueillie par V. HOURCQ, il m'est possible non seulement de compléter ma précédente diagnose, mais encore de la reprendre pour en corriger les erreurs de détail que l'état des fossiles m'avaient fait commettre.

Coquille discoïdale comprimée, à région ventrale relativement étroite, à flancs presque plats, à peine légèrement convexes, déclives, s'abaissant très doucement vers la région externe. L'épaisseur maximum est voisine du pourtour ombilical. Ombilic étroit, mais profond, à parois presque verticales

d'abord, puis tendant à s'incliner plus ou moins considérablement au fur et à mesure de la croissance de la coquille en devenant même légèrement concaves. Tours embrassants : l'écart du dernier tour signalé en 1932 n'est qu'apparent, l'ombilic reste constamment inférieur au quart du diamètre.

Section ogivale considérablement plus haute que large, faisant nettement apparaître le supparalélisme des flancs.

Ornementation consistant en côtes toutes identiques, fines, relativement serrées, placées souvent à des distances variables les unes des autres. Elles prennent naissance librement à proximité de la paroi ombilicale. Cependant, sur les exemplaires les mieux conservés, on distingue nettement que certaines d'entre elles, à intervalles réguliers, prennent nettement la prépondérance, et ceci est bien visible

sur les tours internes, car, dans la fosse ombilicale, on ne voit que celles-là, les autres ne prenant naissance qu'un peu plus loin sur les flancs, recouverts à ce stade. Parfois même, la prépondérance de ces côtes est si marquée que l'on peut parler de principales et d'intercalaires. Les exemplaires 1 (figuré)

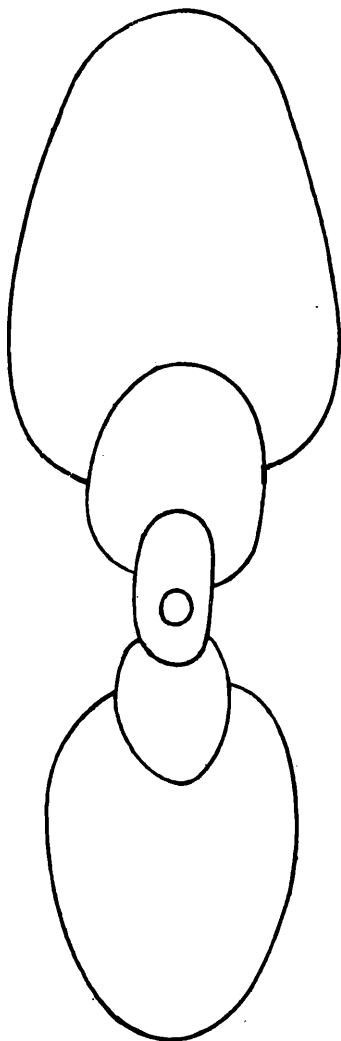


FIG. 17. — Section de *Pachydiscus Bassae* COLL.  
(Ex. n° 30.) G. N.

et 4 sont typiques à cet égard : les côtes principales ont, dans la fosse ombilicale, l'aspect normal décrit ci-dessus; puis, elles s'épaississent et donnent alors naissance à de véritables faisceaux de côtes, 2 ou 3 en général, séparés par des intervalles larges et lisses. Le petit exemplaire figuré montre ces côtes beaucoup plus fortes sur la région externe que sur les flancs. Il s'agit vraisemblablement d'un exem-

plaire sur lequel le test est particulièrement bien conservé. Toutes ces côtes ont un parcours caractéristique : elles sont d'abord légèrement flexueuses et se projettent fortement en avant, puis traversent la région ventrale sans s'interrompre en dessinant un chevron accusé. L'état imparfait de mes échantillons de 1932 m'avait fait écrire à cette époque qu'elles étaient concaves vers l'avant; elles sont en réalité flexueuses sur les deux premiers tiers de leur parcours. Mais ultérieurement, elles s'espacent, se raréfient, s'épaississent et deviennent alors de plus en plus droites jusqu'à être complètement rigides et légèrement infléchies en avant, en particulier sur la chambre d'habitation, où elles s'atténuent d'abord sur la région externe qui devient lisse, puis sur les flancs, mais elles sont toujours nettes au début de leur parcours. L'exemplaire 34 (figuré) est typique à cet égard.

La chambre d'habitation s'étendait sur les deux tiers du dernier tour. J'ai des exemplaires presque complets, mais aucun peristome n'est conservé.

Cloison : elle est du type général, mais très finement découpée. Les têtes des selles sont convexes, ce qui donne une allure ondulée particulière à la ligne qu'elles dessinent. Lobe siphonal très profond et très ramifié. Première selle massive, rectangulaire, à tête convexe. Premier lobe latéral à corps très délié, à branches obliques, moins profond que le siphonal. Deuxième selle massive. Deuxième lobe latéral très mince. Troisième et quatrième selles réduites. Troisième lobe latéral réduit. La quatrième selle est à cheval sur la partie interne du flanc et sur le versant ombilical.

Évolution : La section faite sur plusieurs exemplaires, en particulier sur l'exemplaire 30 et la démolition de plusieurs autres m'a permis d'examiner cette Ammonite à partir du diamètre de 10 millimètres. A ce stade elle est à peine globuleuse, à peine plus épaisse que haute et absolument lisse. Aussitôt après, vers 15 millimètres de diamètre, elle se présente sous forme d'un disque dont la hauteur est plus élevée que l'épaisseur. Il n'a pas été possible d'apprécier le moment où apparaissent les premières côtes, mais l'ornementation paraît complètement réalisée dès le diamètre de 30-40 millimètres.

**Rapports et différences.** — Par sa section toujours plate, même aux plus petits diamètres, cette Ammonite s'apparente surtout à des espèces particulières dont elle paraît être la tête de file. Sa costulation très fine et très serrée la met à part et, maintenant que je dispose de tant d'exemplaires, je ne crois plus utile de la comparer à tous les *Pachy-*

*discidae* que j'avais cités en 1932. En définitive, c'est avec *P. Quiriquinae* PHILIPPI in STEINMANN(1), du Crétacé supérieur de Quiriquina, au Chili, qu'elle a le plus d'analogies. Mais *P. Quiriquinae* PHIL. a des tubercules ombilicaux dont *P. Bassae* COLL. est absolument dépourvue, un ombilic à pente oblique et des côtes plus droites et plus épaisses. L'exemplaire décrit en 1931 par E. BASSE(2) sous ce nom, et provenant des grès campaniens supérieurs d'Andrakaraka (niveau 10) paraît intermédiaire entre cette espèce et *P. Bassae* COLL. : elle a le port de *P. Bassae*, une ornementation analogue, mais il apparaît des renflements ombilicaux à la naissance des côtes; il devra certainement recevoir un nouveau nom dès que d'autres exemplaires

plus nombreux et mieux conservés auront pu être recueillis. J'en reparlerai plus loin à propos de *P. quiriquinaeformis* nov. sp.

**Cisement.** — Cette belle Ammonite est très abondante à Ankilizato dont elle paraît caractériser le niveau 3 par le nombre des exemplaires recueillis.

Berere indet. : 1.

1 W. Ankilizato : 1.

2 W. Ankilizato : 4.

3 W. Ankilizato : 19.

W. Ankilizato, sans indication de niveau : 6.

S. Ankilizato : 4.

Ambaravarantamy : 3.

Au total : 38 exemplaires.

### PACHYDISCUS PREEGERTONI nov. sp.

(Pl. XX, fig. 1, 1a, 1b)

DIMENSIONS	226	231	234
Diamètre total.....	0,116	0,141	0,148
Hauteur du dernier tour.....	0,054 (0,47)	0,062 (0,44)	0,070 (0,47)
Épaisseur du dernier tour.....	0,047 (0,40)	0,056 (0,40)	0,061 (0,41)
Diamètre de l'ombilic.....	0,026 (0,22)	0,036 (0,26)	0,035 (0,24)
H/E.....	1,15	1,11	1,15
Niveau et localité.....	2 W. Ankiliz.	2 W. Ankiliz.	2 W. Ankiliz.

	238	243 (Type)	245
	0,156	0,186	0,212
	0,072 (0,46)	0,083 (0,45)	0,091 (0,43)
	0,057 (0,37)	0,073 (0,39)	0,077 (0,36)
	0,035 (0,22)	0,047 (0,25)	0,055 (0,26)
	1,26	1,14	1,18
	1 W. Ankiliz.	3 W. Ankiliz.	3 W. Ankiliz.

FORBES, puis STOLICZKA ont décrit, sous le nom de *Ammonites Egertoni* FORBES, un Pachydiscidé de forme plate comprimée à flancs presque plats ou légèrement convexes, s'abaissant doucement vers la région externe amincie, de section elliptique, et dont l'ornementation comporte des côtes rares et distantes au nombre d'environ 14 sans compter les intercalaires, un peu flexueuses, fortes dans la

région ombilicale, s'émoussant en se rapprochant de la périphérie; l'ombilic moyen dégage les deux-cinquièmes du tour précédent.

Les collections recueillies par V. HOURCQ dans le Menabe m'ont fourni un certain nombre de *Pachydiscus* qui, pour n'être pas tout à fait étrangers à l'espèce de FORBES, s'en rapprochent cependant suffisamment pour qu'il soit parfois assez difficile de les séparer. Cependant, les caractères de cette Ammonite sont suffisants pour permettre de la considérer soit comme une espèce particulière la précédant dans le temps, soit comme une prémutation, ce qui serait peut être plus correct.

Ce sont des Ammonites de forte taille ayant la forme générale de *P. Egertoni* FORBES mais notable-

(1) PHILIPPI in STEINMANN (G.). Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika. III, Das Alter und die Fauna der Quiriquinaschichten in Chile (*N. Jahrb. f. Min., Beil. bd.*, X, 1895, p. 74, fig. 5; pl. VI, fig. 3a, 3b).

(2) BASSE (E.). Monographie paléontologique du Crétacé de la province de Maintirano, Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, Mém. hors série, 1931, p. 33, pl. III, fig. i). [*Pachydiscus* aff. *Quiriquinae*.]

ment plus épaisses et un peu moins largement ombiliquées. La forme de la section est presque identique : les flancs s'abaissent à partir de l'ombilic, presque plats ou légèrement convexes, en donnant une section elliptico-ogivale avec région externe notablement amincie. L'ornementation comporte, en moyenne, 14 côtes principales fortement concaves en avant, très fortes à l'ombilic et s'amenuisant le plus souvent avant d'arriver à la région externe qu'elles traversent, peu sensibles, en décri-

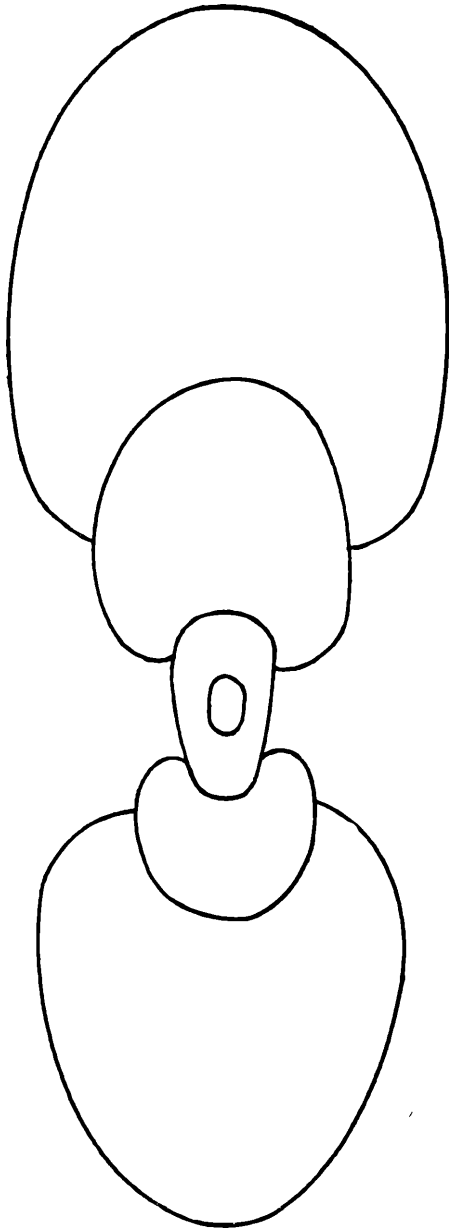


FIG. 18. — Section de *Pachydiscus preegertoni* nov. sp.  
(Ex. n° 241.) G. N.

vant un léger sinus en avant. Mais, au début du tour, les côtes paraissent notablement plus serrées : en réalité, les principales sont toujours aussi distantes, mais les intercalaires sont plus nombreuses (2 en général). Celles-ci naissent irrégulièrement soit qu'elles partent des côtes principales elles-mêmes à des distances s'écartant de plus en plus avec l'âge de la région ombilicale, soit qu'elles naissent librement, au nombre de 1 ou 2, entre deux principales consécutives vers le tiers interne des flancs. Les côtes rares et très espacées que l'on voit sur les tours internes, dans la fosse ombilicale (qui ne sont que le début des principales, les intercalaires naissant loin sur les flancs) sont absolument identiques à celles de la figure de STOLICZKA.

La chambre d'habitation comporte environ les deux-tiers du dernier tour. Aucun peristome n'a pu être observé.

La cloison, bien visible sur certains exemplaires très bien conservés, présente quatre selles dont les têtes sont alignées en ligne droite, un lobe siphonal large un peu plus court que le premier latéral et des lobes latéraux à corps droit et à branches obliques à 45°.

Le développement s'opère à partir de tours globuleux aussi épais que hauts jusqu'au diamètre de 40 millimètres, puis plus élevés que hauts.

**Rapports et différences.** — En résumé, cette Ammonite diffère de *Pachydiscus Egertoni* FORBES :

- par sa forme un peu plus épaisse, et par conséquent, par sa section un peu moins ogivale;
- par son ombilic moins large;
- par sa paroi ombilicale en pente insensible déterminant un raccord très vague avec les flancs;
- par sa costulation où les intercalaires dominent jusqu'au début de la chambre d'habitation, et dont tous les éléments, principaux et intercalaires sont encore bien nets sur la région ventrale;
- par la cloison où les branches latérales des lobes ne sont obliques qu'à 45° au lieu de tendre nettement vers le bas.

Aussi *P. Egertoni* FORBES, avec sa section elliptico-ogivale et son ornementation de côtes légèrement concaves qui s'amenuisent vers la région externe sans jamais s'effacer complètement, et que plusieurs auteurs, en particulier DE GROSSOUVRE, ont voulu identifier à *P. neubergicus* V. HAUER, (voir plus loin), en diffère radicalement : cette dernière présente « le caractère essentiel de posséder des côtes principales droites, renflées sur la région ombilicale, s'affaissant jusqu'à disparaître sur la région médiane des flancs et reparaissant sur la région externe, et dont les lobes ont une allure caracté-

ristique avec leurs trois branches descendantes qui tendent à s'ordonner presque parallèlement » (1).

Il faut en rapprocher aussi *Eupachydiscus Lambertii* COLL., décrit ci-dessus, également très répandu dans le Campanien moyen et caractéristique de Ankilizato 1 et 2 et de Antsirasia, mais rarissime au-dessus (aucun exemplaire à Ankilizato 3 et un seul à Ambaravarantamy) qui en diffère par sa section subrectangulaire, particulièrement typique aux grands diamètres, et par sa costulation moins serrée.

*Pachydiscus preegertoni* nov. sp. présente une costulation bien voisine de celle de *P. Rogeri* MARSHALL du Crétacé supérieur de Bull's Point en Nouvelle-Zélande (2); mais les côtes de ce dernier, bien qu'également nettement concaves en avant, paraissent moins serrées. Il est toutefois difficile de se faire une opinion définitive car la figure 1 de MARSHALL ne donne rien et sa figure 2, la plus parlante, ne représente qu'un fragment.

**Gisement.** — *Pachydiscus preegertoni* nov. sp. est surtout abondant à Ankilizato où les divers niveaux m'ont fourni :

- 1 W. Ankilizato : 4.
- 2 W. Ankilizato : 15.
- 3 W. Ankilizato : 4.
- 3 S. Ankilizato : 1.

Comme l'espèce de FORBES est citée par cet auteur et STOLICZKA des couches d'Arrialoor et de Valudayur de l'Inde, il est vraisemblable qu'elle se trouve au-dessus des niveaux d'Ankilizato qui sont du Campanien moyen à *Delawarella*, et que son niveau exact doit être Campanien supérieur-Maëstrichtien inférieur; et cette circonstance explique que les exemplaires malgaches l'annoncent sans la réaliser complètement.

De plus, je rappelle que j'ai décrit en 1932 un *Pachydiscus Egertoni* FORBES (3) qui a toutes les caractéristiques de l'espèce de FORBES et de STOLICZKA, mais il provient d'Ankalalobe, sur la rive Nord de la Tsiribihina : il est vraisemblable qu'il appartenait à un niveau supérieur non encore repéré par les recherches récentes.

A noter encore que de très rares exemplaires — d'ailleurs légèrement différents de *P. preegertoni* nov. sp. — m'ont été fournis de :

Berere I : 2.

Berere indét. : 1.

Les deux exemplaires de Berere I sont régulièrement plus épais (39 et 43 %) et plus étroitement ombiliqués (22 et 23 %). Le troisième exemplaire est assez particulier, il est relativement élevé (49 %), épais (42 %) et étroitement ombiliqué (22 %). Tous comportent une costulation plus serrée à l'origine des tours et plus nettement concave en avant. Ils sont donc quelque peu différents de *P. preegertoni* nov. sp. : on a l'impression d'assister ici à l'apparition d'une espèce qui est très rare dans le Campanien inférieur, mais qui s'épanouit brusquement dans le Campanien moyen avec une foule d'individus aux caractères constants.

**Remarque.** — DE GROSSOUVRE, dans sa description des Ammonites du Crétacé supérieur du Limbourg et du Hainaut, a réuni sous le nom de *Pachydiscus Egertoni* FORBES toute une série d'Ammonites gravitant autour de *Pachydiscus neubergicus* V. HAUER (1). J'ai expliqué en 1938 (2) pour quelles raisons je ne pouvais admettre la thèse de DE GROSSOUVRE. Aujourd'hui que je dispose d'un nombre très considérable de *Pachydiscus* provenant de niveaux très exactement définis, je persiste à penser que DE GROSSOUVRE s'est trompé en assimilant en particulier *Pachydiscus Egertoni* FORBES et *Pachydiscus neubergicus* V. HAUER. A noter que cette erreur a des conséquences fâcheuses : c'est ainsi que JELETZKY, dans un récent mémoire (3) a publié un tableau de corrélation des assises campaniennes et maëstrichtiennes du Nord de l'Europe dans lequel il indique *P. Egertoni* FORBES comme Ammonite caractéristique du

(1) DE GROSSOUVRE (A.). Description des Ammonitides du Crétacé supérieur du Limbourg belge et hollandais et du Hainaut (*Mém. Musée Hist. Nat. de Belgique*, t. IV, p. 30, pl. IX, fig. 3 et 4).

DE GROSSOUVRE a intitulé sa diagnose *P. «neubergicus»*. Il explique que c'est pour mettre son texte d'accord avec les planches tirées auparavant qu'il l'a ainsi intitulée. Il s'agit bien ici de *P. Egertoni* FORBES au sens où le comprenait DE GROSSOUVRE.

(2) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, 1938, p. 47).

(3) JELETZKY (J. A.). Zur Kenntniss der Oberkreide der Dnjepr-Donetz Senke und zum Vergleich der russischen borealen Oberkreide mit derjenigen Polens und Nordwesteuropas (*Geol. Fören. Förhandl.*, vol. LXX, H. 4, 1948).

(1) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, 1938, p. 47).

(2) MARSHALL (P.). The Upper Cretaceous Ammonites of New Zealand (*Trans. New Zealand Inst.*, vol. LVI, 1926, p. 188, pl. XXV, fig. 2; pl. XLVII, fig. 1, 2).

(3) COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar, XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe (*Ann. Pal.*, t. XXI, p. 20, fig. 6; pl. VII, fig. 1, 1a, 1b).

Maëstrichtien, au lieu de la nommer *P. neubergicus* V. HAUER. C'est, à mon sens, *P. neubergicus* qu'il faut dire ici, *P. Egertoni* FORBES précédant celle-ci dans le temps en dehors de ses différences spécifiques.

Je pense que la succession des Ammonites de ce groupe est la suivante :

Ammonites du groupe *Egertoni* de la base de

Berere (à dénommer seulement lorsque plus d'exemplaires seront connus);

*Pachydiscus preegertoni* nov. sp. du Campanien moyen (niveaux d'Ankilizato);

*Pachydiscus Egertoni* FORBES (couches d'Arriallor et de Valudayur de l'Inde : Campanien supérieur et Maëstrichtien inf.);

*Pachydiscus neubergicus* V. HAUER (Maëstrichtien inférieur).

### PACHYDISCUS PRECOLLIGATUS nov. sp.

(Pl. XXI, fig. 1, 1a, 1b. — Pl. XXV, fig. 2, 2a, 2b, 3, 3a, 3b)

DIMENSIONS	246	258	261
Diamètre total.....	0,068	0,120	0,134
Hauteur du dernier tour.....	0,033 (0,49)	0,056 (0,47)	0,061 (0,46)
Épaisseur du dernier tour.....	0,030 (0,44)	0,051 (0,43)	0,061 (0,46)
Diamètre de l'ombilic.....	0,015 (0,22)	0,029 (0,24)	0,033 (0,25)
H/E.....	1,10	1,10	1,00
Niveau et localité.....	Berere ind.	Ambaravar.	1 W. Ankiliz.

265	268 (TYPE)	269
0,153	0,158	0,160
0,069 (0,45)	0,075 (0,47)	0,075 (0,47)
0,062 (0,41)	0,067 (0,42)	0,074 (0,46)
0,040 (0,26)	0,037 (0,23)	0,042 (0,26)
1,12	1,12	1,01
3 W. Ankiliz.	3 S. Ankiliz.	7-9 Berere

Ammonite discoïdale plate, à tours élevés, à flancs légèrement convexes, très développés et dont la plus grande épaisseur se trouve au tiers interne de ceux-ci. Région externe aplatie, mais médiocrement développée, ce qui confère à la section une forme subogivale arrondie. Ombrilic moyennement large à parois verticales élevées se raccordant avec les flancs par un arrondi et découvrant nettement les tours internes.

Ornementation de côtes étroites, distantes, séparées par de larges intervalles : elles naissent à proximité du sommet du mur ombilical et régulièrement par deux sans l'intermédiaire d'un tubercule, et parcourent les flancs en décrivant un arc de faible courbure convexe vers l'avant jusqu'à la région externe qu'elles franchissent à peu près radialement. Assez vite le faisceau initial de deux côtes perd de son individualité, devient moins net, et l'une des deux côtes a tendance à devenir une secondaire naissant un peu au-delà du bord ombilical, et finalement à s'en écarter parfois jusque vers le milieu des flancs. Le nombre des faisceaux de deux côtes

ou des principales suivant les échantillons, est en général de 15 à 16, celui du nombre total de côtes comptées sur la région externe varie de 26 à 32, et monte même à 36 sur un exemplaire unique (253) plus finement costulé et présentant parfois deux intercalaires au lieu d'une seule, et à cloisons à éléments plus grêles (var. *densicostata* nov. var.).

Cloisons : gros lobe siphonal à pointes obliques. Première selle large, en éventail, à base étranglée, avec très gros lobule médian. Premier lobelatéral épais, massif, un peu plus long que le siphonal, à branches obliques. Deuxième selle étroite, du même modèle que la première. Deuxième lobe latéral très massif, épais. Troisième selle plus petite que la seconde, de même modèle. Troisième lobe latéral à la limite du versant ombilical, et quatrième tout entier sur le mur ombilical et légèrement penché vers l'extérieur. Toutes les têtes des selles sont en ligne droite.

Évolution : l'étude de l'évolution de cette Ammonite a pu être faite sur deux sections et sur un



exemplaire tout à fait caractéristique que je suis arrivé à démonter en nombreux morceaux.

Les sections montrent que ce *Pachydiscus* possède jusque vers 60-80 millimètres de diamètre des tours globuleux plus épais que hauts. Ce n'est qu'au-delà

de ce diamètre qu'il s'aplatit sensiblement et prend la forme discoïdale de l'espèce adulte.

Bien plus précis sont les résultats donnés par la démolition complète d'un exemplaire que j'ai pu alors étudier à huit diamètres successifs :

DIMENSIONS	(N° 260)			
	0,037	0,043	0,057	0,069
Diamètre total.....	0,016 (0,43)	0,019 (0,47)	0,027 (0,47)	0,032 (0,47)
Hauteur du dernier tour.....	0,023 (0,62)	0,025 (0,58)	0,030 (0,53)	0,036 (0,52)
Épaisseur du dernier tour.....	?	?	?	?
Diamètre de l'ombilic.....				

(N° 260)			
0,085	0,100	0,118	0,131
0,040 (0,47)	0,047 (0,47)	0,056 (0,47)	0,061 (0,47)
0,039 (0,46)	0,045 (0,45)	0,053 (0,45)	0,058 (0,44)
?	0,031 (0,31)	0,034 (0,29)	0,035 (0,27)

Ce tableau nous montre en particulier que l'épaisseur, très considérable au début (les tout premiers tours n'ont pu être atteints), puisqu'elle est de 62 % au diamètre de 37 millimètres, n'arrive à égaler la hauteur qu'à celui de 85 millimètres. La hauteur atteint sa proportion finale dès le diamètre de 57 millimètres, puis reste constamment égale à 47 %. L'ombilic, là où il a pu être mesuré s'est montré décroissant. D'autre part, l'ornementation, fugitive au-dessous du diamètre de 37 millimètres est parfaitement établie à ce diamètre et se conserve identique. Mais comme, à cette taille, les tours sont sensiblement plus épais que hauts, il en résulte qu'il est extrêmement difficile de différencier les Ammonites de petit diamètre de toute une série de leurs congénères. Ceci est une nouvelle preuve que les *Pachydiscus* trop petits sont absolument indéterminables, car on ne peut prévoir ce qu'ils donneront par la suite. Cette considération m'a conduit forcément à éliminer beaucoup d'exemplaires que j'avais cru initialement pouvoir rapporter à telle ou telle espèce bien définie. Cependant, je crois pouvoir rapporter à *Pachydiscus precolligatus* nov. sp. toute une série d'Ammonites de 65 à 95 millimètres de diamètre provenant d'Ambaravarantamy, car ils correspondent bien, à leur taille, aux éléments successifs de l'exemplaire 260, mais je ne le fais que dubitativement.

Une autre conséquence est que les définitions des genres basées *uniquement* sur les épaisseurs définitives, comme YABE l'a proposé (1), est tout à fait injustifiée, puisqu'on ne peut prévoir ce que

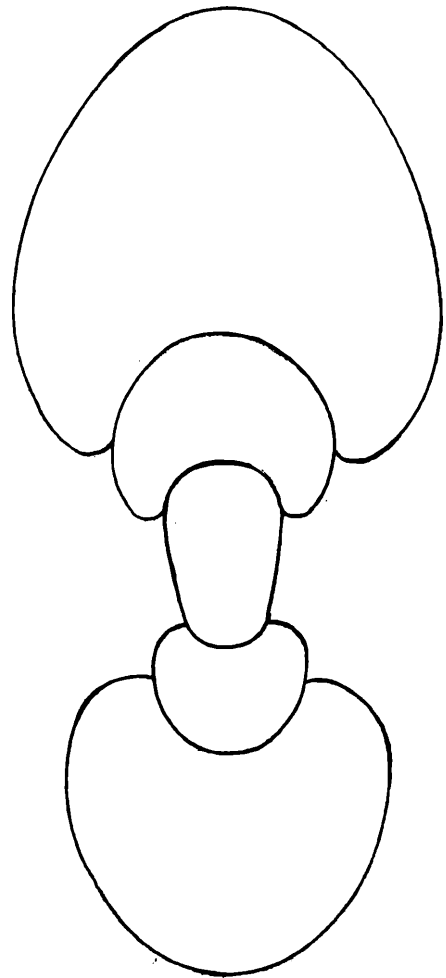


FIG. 19. — Section de *Pachydiscus precolligatus* nov. sp.  
(Ex. n° 261.) G. N.

(1) YABE (H.) et SHIMIZU (S.). A Study on the Genus *Parapachydiscus* (Proc. Imp. Acad., 2, 1926, n° 4, p. 171-173).

donnera un petit exemplaire globuleux, et qu'on ne peut savoir, sans le démolir obligatoirement, comment a évolué une espèce nouvelle, si l'on ne dispose que d'un seul exemplaire.

**Rapports et différences.** — Ce *Pachydiscus* est, en somme, un *colligatus* moins massif que le vrai *colligatus*, à section plus ogivale, à région externe moins large, à flancs plus développés, à côtes plus distantes. Il précède dans le temps le véritable *colligatus*, puisque, abondant au Menabe à Berere 7-9, à Ankilizato et à Ambaravarantamy, il est du Campanien moyen.

D'autre part, par sa forme ogivale, son ombilic relativement plus ouvert (en moyenne 26 %), il s'apparente également à *Canadoceras* SPATH, auquel

il y aura peut-être lieu de le rapporter, lorsque les formes de transition seront mieux connues.

Néanmoins, ses caractéristiques propres et sa position stratigraphique précise en font un élément intéressant dans toute la série si compliquée des *Pachydiscidae* du Campanien malgache.

**Gisement.** — 7-9 Berere : 3.

1 W. Ankilizato : 1.

3 W. Ankilizato : 3.

3 S. Ankilizato : 2.

Ambaravarantamy : 2.

Au total : 12 exemplaires.

Petits exemplaires un peu douteux : Ambaravarantaly : 9.

3 W. Ankilizato : 1.

Berere indét. : 2.

## PACHYDISCUS BESAIRIEI BASSE

1931. *Pachydiscus Besairiei* BASSE (E.). Monographie paléontologique de la province de Maintirano, Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, Mém. hors série, p. 29, pl. III, fig. 4 et 5; pl. IV, fig. 7; pl. XI, fig. 3).

Non 1932. *Parapachydiscus Besairiei* (BASSE) COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar, XVII, Fossiles du Crétacé

supérieur du Menabe (*Ann. Pal.*, XXI, p. 60, pl. VIII, fig. 2 2a, 2b).

1938. *Parapachydiscus Besairiei* (BASSE) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, p. 16 et 34).

DIMENSIONS	343	344
Diamètre total .....	0,072	0,90
Hauteur du dernier tour .....	0,038 (0,53)	0,043 (0,48)
Épaisseur du dernier tour .....	0,036 (0,36)	0,041 (0,46)
Diamètre de l'ombilic .....	0,015 (0,21)	0,023 (0,26)
H/E .....	1,06	1,05
Niveau et localité .....	Masiadolo. W. Bemonto	3 W. Ankiliz.

Cette intéressante espèce a été recueillie au Menabe, en un certain nombre d'exemplaires, malheureusement mal conservés; ils sont associés à la variété *inflata* COLL.

Leur localisation est intéressante en ce qu'elle fournit un argument pour paralléliser les couches du niveau 10 de Mitraiky avec celles d'Ankilizato, d'Ambaravarantamy et de Masiadolo.

Les exemplaires ferrugineux de Masiadolo me permettent d'ajouter quelques mots sur le développement de cette espèce : les premiers tours

sont relativement globuleux, et au diamètre de 11 millimètres, l'épaisseur est plus considérable que la hauteur; entre 11 et 22 millimètres, l'ornementation apparaît sous forme de côtes très minces, très espacées, mais moins infléchies que sur le type.

**Gisement.** — 3 S. Ankilizato : 1.

3 W. Ankilizato : 1.

Ambaravarantaly : 4.

Masiadolo, W. de Bemonto : 2.

## PACHYDISCUS cf. CAYEUXI DE GROSSOUVRE

1894. *Pachydiscus Cayeuxi* DE GROSSOUVRE (A.). Les Ammonites de la Craie supérieure de France, p. 191, pl. XXXVI, fig. 3a-c.

1938. *Parapachydiscus* cf. *Cayeuxi* (DE GROSSOUVRE) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. du Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, p. 33, fig. 1; pl. IV, fig. 5, 5a)

J'ai décrit, en 1938, un exemplaire d'un *Pachydiscus* d'Andimaka que j'ai rapporté, d'ailleurs dubitativement, à *Pachydiscus Cayeuxi* DE GROSSOUVRE.

Je dispose aujourd'hui de cinq fragments du gisement un kilomètre Est de Bemonto. Malgré leur excellente conservation, je ne puis être plus affirmatif qu'en 1938, car le plus gros fragment n'atteint

pas un demi-tour. En tout cas, ils sont tous conformes à mon précédent exemplaire d'Andimaka.

A noter que ces exemplaires de Bemonto sont accompagnés de *Pseudophyllites Indra* FORBES, *Delawarella subdelawarensis* COLL., *Tetragonites epigonus* KOSSM., *Desmoceras sugata* FORBES, et de nombreux fragments référables à divers *Hauericeras*.

## PACHYDISCUS MANAMBOLENSIS BASSE

1931. *Pachydiscus manambolensis* BASSE (E.). Monographie paléontologique du Crétacé de la province de Maintirano, Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, Mém. hors série, p. 26; pl. III, fig. 2 et 3).

1932. *Parapachydiscus manambolensis* (BASSE) COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar, XVII, Fossiles du

Crétacé supérieur du Menabe (*Ann. Pal.*, XXI, p. 54, fig. 8).

1938. *Parapachydiscus manambolensis* (BASSE) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, p. 34, fig. J).

DIMENSIONS	373	388
Diamètre total .....	0,119	0,137
Hauteur du dernier tour .....	0,059 (0,50)	0,067 (0,49)
Épaisseur du dernier tour .....	0,056 (0,47)	0,062 (0,45)
Diamètre de l'ombilic .....	0,030 (0,25)	0,030 (0,22)
H/E .....	1,05	1 08
Niveau et localité .....	1 W. Ankiliz.	3 W. Ankiliz.

Cette belle espèce décrite par E. BASSE, d'après un exemplaire recueilli par H. BESAIRIE, à 3 kilomètres à l'Ouest de la limite des basaltes, sur la route de Bekopaka à Trangahy, sur la rive Nord du Manambolo, a été retrouvée par H. BESAIRIE dans l'horizon 3 de Mitraiky. Déjà BUHRER l'avait trouvée au Menabe, à Mazoarivo.

Je dispose à nouveau de deux bons exemplaires provenant des récoltes de V. HOURCQ à Ankilizato. Comme ils correspondent parfaitement aux figures que E. BASSE et moi-même avons données de cette espèce, je ne crois pas utile de la décrire, ni de la figurer à nouveau.

## PACHYDISCUS LEGOUXI nov. sp.

(Pl. XXII, fig. 1, 1a, 1b)

DIMENSIONS	273	274 (Type)	275
Diamètre total .....	0,180	0,188	0,260
Hauteur du dernier tour .....	0,085 (0,47)	0,082 (0,44)	0,112 (0,43)
Épaisseur du dernier tour .....	0,052 (0,29)	0,051 (0,27)	0,078 (0,30)
Diamètre de l'ombilic .....	0,036 (0,20)	0,047 (0,25)	0,070 (0,27)
H/E .....	1,63	1,61	1,44

J'ai ici trois magnifiques *Pachydiscidae* de grande taille et de belle conservation, mais qui, malheureusement, sont d'origine inconnue. Ils proviennent tous certainement du même gisement, et probablement d'Antsirasia, car ils présentent des traces jaunes d'oxyde de fer, comme il en existe sur la plupart des Ammonites de ce gisement.

Ammonite plate, discoïdale, à tours élevés, à flancs plats parallèles ou subparallèles, très légèrement déclives, à région externe étroite, pincée au début du dernier tour. Section subrectangulaire haute. Omphalique variable, étroite sur les tours internes, s'élargissant considérablement avec l'âge, à parois obliques à 45°, se raccordant avec les flancs par un arrondi.

Ornementation de côtes fines et peu serrées, irrégulières et espacées sur les tours internes, mais qui, sur le dernier, s'élargissent très considérablement, tout en restant, en général, fortes et légèrement concaves en avant; elles traversent la région centrale sans s'affaiblir, parfois même en s'accroissant notablement et en marquant un léger bourrelet. Leur nombre, suivant les exemplaires, varie de 20 à 22 sur le dernier tour.

Chambre d'habitation, presque complète, comprenant les trois-quarts du dernier tour.

Cloisons à têtes des selles en ligne droite, à lobe siphonal nettement plus court que le premier latéral qui est large, droit, et à branches obliques.

**Rapports et différences.** — Par ses tours étroits, plats et très élevés et sa costulation fine sur les tours internes, cette Ammonite s'apparente beaucoup à *Pachydiscus Bassae* COLL., dont elle dérive probablement. Mais elle en diffère nettement par la persistance de l'ornementation qui, au lieu de s'affaiblir, va en se renforçant, par l'inclinaison du mur omphalique et par le dessin de la cloison.

De *Pachydiscus Egertoni* FORBES et de *Pachydiscus preegertoni* nov. sp., elle se rapproche par ses dimensions relatives et le mouvement des côtes, mais elle en diffère par ses flancs parallèles ou subparallèles au lieu d'être convexes et par l'épaississement marqué de ses côtes, surtout sur la région ventrale.

Vu de profil, *Pachydiscus Legouxi* nov. sp. ressemble évidemment à *P. Scotti* STEPH. (1), du Groupe de Navarro au Texas (Maestrichtien) par sa costulation fine sur les tours internes et ses côtes rigides et plates sur le dernier; mais la section est bien différente.

## PACHYDISCUS BÜHRERI COLLIGNON

1932. *Parapachydiscus Bühreri* COLLIGNON (M.). Paléontologie de Madagascar, XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe (*Ann. Pal.*, t. XXI, p. 21, fig. 7; pl. VII, fig. 2).

J'ai décrit, en 1932, un très beau *Pachydiscus* à côtes très fortes, concaves en avant et s'élevant sur la région ventrale jusqu'à former de véritables bourrelets linguiformes très saillants.

La collection HOURCQ m'a fourni un nouvel exemplaire tout aussi remarquable de ce *Pachydiscus*, avec fragments de test conservé, très finement strié entre les bourrelets externes.

Les cloisons, bien conservées, mais sécantes, sont difficiles à suivre : elles sont du type général à digitations des lobes perpendiculaires au tronc relativement épais, puis s'abaissant presque parallèlement à lui. Quatre selles à têtes en ligne droite. Les tours internes présentent de très fines côtes distantes et la paroi omphalique est inclinée à 45 degrés : ces caractères le rapprochent de *Pachydiscus Legouxi* nov. sp., mais l'orientation des côtes concaves vers l'avant est identique à celle de *P. preegertoni* nov. sp.

J'avais bien pensé, un moment, à considérer mes *P. preegertoni* comme étant des *P. Bühreri*, où l'ornementation caractéristique avec test ferait défaut en raison de leur taille sensiblement plus petite; mais j'ai aussi un petit fragment d'un autre exemplaire dont les bourrelets externes sont déjà fortement développés. Je pense, cependant, que ces deux *Pachydiscus* sont apparentés.

Malheureusement le gisement de ce bel exemplaire est inconnu. Par contre, le petit fragment est étiqueté comme provenant d'Ambaravarantamy.

Son âge serait donc Campanien moyen.

(1) STEPHENSON (L. W.). The larger Invertebrate Fossils of the Navarro Group of Texas (*The University of Texas Publication*, n° 4101, 1941, p. 419, fig. 11 et 12; pl. LXXXVIII).

**PACHYDISCUS OBERMÜLLERI** nov. sp.

(Pl. XXIII, fig. 1, 1a, 1b)

DIMENSIONS	276	278 (Type)	280
Diamètre total.....	0,118	0,130	0,148
Hauteur du dernier tour.....	0,058 (0,49)	0,064 (0,49)	0,068 (0,46)
Épaisseur du dernier tour.....	0,049 (0,42)	0,054 (0,42)	0,064 (0,43)
Diamètre de l'ombilic.....	0,025 (0,21)	0,027 (0,21)	0,031 (0,21)
H.E.....	1,18	1,19	1,06
Niveau et localité.....	3 W. Ankiliz.	3 S. Ankiliz.	2 W. Ankiliz.

281	282	283
0,152	0,160	0,165
0,072 (0,47)	0,072 (0,45)	0,072 (0,44)
0,057 (0,38)	0,062 (0,39)	0,064 (0,39)
0,039 (0,26)	0,042 (0,26)	0,043 (0,26)
1,26	1,16	1,13
2 W. Ankiliz.	Ambaravar.	3 W. Ankiliz.

Coquille discoïdale, comprimée surtout vers la région externe qui est relativement mince; flancs légèrement convexes, très déclives, s'abaissant rapidement à partir du tiers interne où se trouve le maximum d'épaisseur de la coquille. Il en résulte une section subtriangulaire très caractéristique. Ombilic étroit, profond, à parois verticales de plus en plus élevées. Tours embrassants.

Ornementation comportant des côtes fines et fortes, saillantes, très légèrement sinueuses tendant à être concaves en avant, et passant sur la région ventrale en dessinant un chevron très marqué. Ces côtes naissent isolément au voisinage de l'ombilic par une surélévation locale, allongée, qui s'étend sur le tiers interne et qui disparaît avec l'âge; sur l'échantillon le mieux conservé, elles se prolongent nettement sur les parois de l'ombilic sous forme d'un mince filet incliné obliquement en avant. Il y a 35 côtes dont une partie sont des intercalaires naissant à proximité de l'ombilic comme, par exemple, sur l'exemplaire 278 choisi comme type. Sur les autres, ce chiffre paraît à peu près constant.

Tours internes globuleux plus épais que hauts jusque vers 40 millimètres de diamètre, puis ils deviennent alors plus hauts qu'épais.

Cloisons non visibles.

**Rapports et différences.** — A ne considérer que les dimensions, ce nouveau *Pachydiscus* se rapproche du *P. Quiriquinae* PHILIPPI in STEINMANN (1), et *P. quiriquinaeformis* nov. sp. à côté

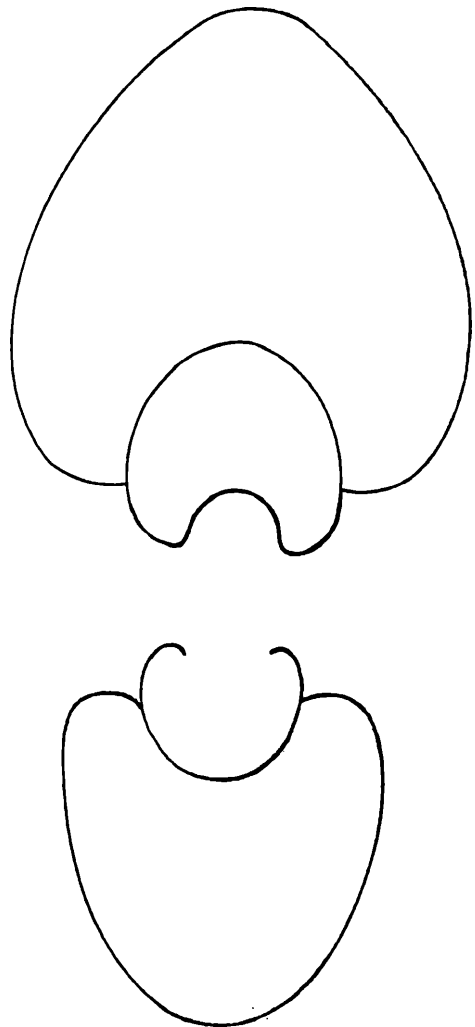


FIG. 20. — Section de *Pachydiscus Obermülleri* nov. sp. G. N

(1) PHILIPPI in STEINMANN (G.). Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika, III. Das Alter und die Fauna der Quiriquinaschichten in Chile (N. Jahrb. f. Min., Beil. Bd. X, 1895, p. 74, fig. 5; pl. VI, fig. 3a, 3b).

desquels il doit être rangé. Mais il s'en distingue nettement par la section presque triangulaire au lieu d'être ovalo-elliptique, par les flancs plus déclives, par le minceur relative de la région externe, par la profondeur de l'ombilic, par ses parois verticales et par l'ornementation.

Il est également voisin de *P. precolligatus* nov. sp. qui en diffère par sa section, par son ombilic en général plus large et surtout par ses côtes beaucoup plus épaisses.

Toutes ces formes sont d'ailleurs suffisamment voisines pour que, à la limite, il soit difficile de les séparer.

**Gisement.** — 2 W. Ankilizato : 2.  
3 W. Ankilizato : 3.  
3 S. Ankilizato : 1.  
Ambaravarantamy : 1.

## PACHYDISCUS QUIRIQUINAEFORMIS nov. sp.

(Pl. XXIV, fig. 1, 1a, 1b)

DIMENSIONS	356 (TYPE)	I	II	
Diamètre total.....	0,126	0,085	0,239	0,285
Hauteur du dernier tour.....	0,061 (0,48)	0,041 (0,48)	0,120 (0,50)	0,145 (0,51)
Épaisseur du dernier tour.....	0,047 (0,38)	0,030 (0,35)	0,110 (0,46)	0,112 (0,39)
Diamètre de l'ombilic.....	0,026 (0,20)	0,017 (0,20)	0,040 (0,17)	0,051 (0,18)
H/E.....	1,30	0,93	1,09	1,30

N° 356, exemplaire de 3 W. Ankilizato.

I. Exemplaire de E. BASSE.

II. Exemplaire de STEINMANN.

Coquille discoïdale, comprimée, à région ventrale relativement étroite, à flancs légèrement mais nettement convexes donnant une section ovalo-elliptique plus haute que large. Ombilic étroit, profond, à parois verticales élevées, dégageant les tours internes qui se superposent comme les marches d'un escalier; il tend à s'ouvrir largement à la fin du dernier tour. Ceux-ci sont très embrassants.

Ornementation composée de côtes identiques, fines, serrées, au nombre de 22 environ sur le premier demi-tour externe, concaves vers l'avant, semblant naître les unes à proximité de la fosse ombilicale, les autres vers le milieu des flancs, puis disparaissant sensiblement sur le deuxième demi-tour entièrement cloisonné et sur lequel elles ne sont que très difficilement visibles sous une orientation appropriée; elles traversent la région externe en dessinant un sinus très aigu en avant.

Le test, conservé en deux endroits, aux deux extrémités du dernier tour visible, paraît presque lisse tellement les côtes y sont effacées; toutefois, il semble bien qu'il y ait des faisceaux de 3 à 5 fines costules entre deux côtes plus nettes successives. Aucune trace d'ornementation périombilicale. Les tours internes paraissent absolument lisses.

Cloison extrêmement fine et découpée, à peine lisible, à 4 selles jusqu'à la région ombilicale, ayant leurs têtes en ligne droite.

**Rapports et différences.** — Ce *Pachydiscus* n'est comparable qu'à *Pachydiscus Quiriquinae* PHILIPPI in STEINMANN, du Crétacé supérieur de Quiriquina, au Chili.

Sa forme est presque identique, sa section est seulement un peu plus renflée à proximité de l'ombilic, plus déclive sur les flancs, un peu plus amincie vers la région externe. Les dimensions concordent sensiblement. Toutefois l'exemplaire malgache en diffère nettement par l'absence de toute ornementation périombilicale : mais il faut remarquer qu'il s'agit ici d'un moule interne, et, en outre, que beaucoup d'autres *Pachydiscus* malgaches présentent parfois un test à côtes saillantes dont aucune trace ne subsiste sur les moules. Il est donc possible que cet exemplaire soit un véritable *P. Quiriquinae* de section un peu différente de celle du type. Quoi qu'il en soit, j'ai estimé qu'il était bon de le distinguer de l'espèce chilienne, mais j'ai voulu marquer, en lui donnant son nom, quelles me paraissent être ses véritables affinités.

**N.-B.** — E. BASSE a décrit, sous le nom de *Pachydiscus* aff. *Quiriquinae*, des grès d'Andrakaraka, au Sud d'Ankilitoka (province de Maintirano), au niveau 10 à *Hoplitoplacenticeras Vari* SCHLUT. et *Pachydiscus gollevillensis* D'ORB. (1), un individu de petite taille (D. : 0,085, contre 0,126 à l'exemplaire du Menabe, et 0,239 et 0,285 à ceux de Quiriquina), qui présente une ornementation voisine de celle de l'exemplaire chilien (compte tenu de l'énorme différence de taille), mais qui présente la particularité d'être sensiblement plus plat : en effet, les flancs de l'exemplaire d'Andrakaraka sont presque plans et subparallèles au lieu d'être nettement convexes; l'ombilic est un peu plus large, ce qui laisse présager un ombilic proportionnellement beaucoup plus ouvert pour un exemplaire

qui atteindrait le diamètre de ceux de STEINMANN. Toutefois, l'ornementation périombilicale, telle qu'elle est conservée, paraît mieux correspondre à celle de l'exemplaire de Quiriquina. Les cloisons, mal conservées, paraissent extrêmement voisines aussi bien de celles que STEINMANN a figurées que de celles de mon exemplaire du Menabe.

En attendant de pouvoir examiner d'autres échantillons, je pense que cet exemplaire d'Andrakaraka constitue une espèce spéciale faisant transition entre *P. quiriquinaeformis* nov. sp. et *P. Quiriquinae* PHILIPPI.

**Gisement.** — 3 W. Ankilizato : un exemplaire unique.

### PACHYDISCUS GIGNOUXI nov. sp.

(Pl. XXV, fig. 1, 1a, 1b)

DIMENSIONS	352	353 (TYPE)
Diamètre total .....	0,130	0,146
Hauteur du dernier tour .....	0,060 (0,46)	0,068 (0,47)
Épaisseur du dernier tour .....	0,050 (0,38)	0,057 (0,39)
Diamètre de l'ombilic .....	0,031 (0,24)	0,036 (0,25)
H'E .....	1,20	1,19
Niveau et localité .....	Ambaravar.	Berere ind.

Ammonite à flancs plats sur les deux tiers de leur développement, puis s'incurvant doucement vers la région externe qui est large. Écart manifeste. Ombilic assez large, découvrant les tours internes, à parois obliques reliées aux flancs par un arrondi. Section subogivale large.

Ornementation de côtes principales distantes (15-17 sur le dernier tour), droites, rigides jusqu'à proximité de la région externe qu'elles traversent en dessinant un léger sinus. Ces côtes, fines au début du dernier tour, jusqu'à la fin de la partie cloisonnée, deviennent épaisses sur la chambre d'habitation et elles s'élargissent sensiblement depuis leur naissance jusqu'à la périphérie. Elles naissent à l'ombilic sans l'intermédiaire d'un tubercule. Il y a 2 à 3 intercalaires au début du tour :

elles disparaissent complètement sur la chambre d'habitation où il n'y a plus que des principales.

Cloisons parfaitement visibles : lobe siphonal épais, plus court que le premier latéral. Première selle haute, relativement étroite, très dissymétrique : elle comporte une partie externe très haute séparée d'une partie interne plus basse par un lobe nettement oblique. Premier lobe latéral à tronc massif à digitations presque perpendiculaires au tronc. Deuxième selle arrondie, étroite. Deuxième lobe latéral épais. Troisième selle basse et étroite. Troisième lobe latéral très épais et court. Quatrième selle sur le rebord ombilical.

**Rapports et différences.** — Ce beau *Pachydiscus* diffère nettement de toute la série précédente par ses côtes rigides s'élargissant graduellement de l'ombilic à la région externe sur laquelle elles déterminent même des bourrelets épais.

**Gisement.** — Ambaravarantamy : 1.  
Berere indét. : 1.

(1) BASSE (E.). Monographie paléontologique du Crétacé de la province de Maintirano, Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, Mém. hors série, 1931, p. 33; pl. III, fig. 1).

**PACHYDISCUS SPISSUS** nov. sp.

(Pl. XXVI, fig. 1, 1a, 1b)

DIMENSIONS	363	364 (TYPE)
Diamètre total .....	0,078	0,081
Hauteur du dernier tour .....	0,039 (0,50)	0,041 (0,51)
Épaisseur du dernier tour .....	0,036 (0,46)	0,039 (0,48)
Diamètre de l'ombilic .....	0,017 (0,22)	0,020 (0,25)
H/E .....	1,08	1,05
Niveau et localité .....	1 W. Ankiliz.	1 W. Ankiliz.

*Pachydiscus* de petite taille, un peu plus haut qu'épais, à flancs convexes, à tours se recouvrant des trois quarts, dont l'épaisseur maximum est située vers le quart interne des flancs. Ombilic moyen égal au quart du diamètre total, à parois très obliques passant insensiblement aux flancs. Région externe relativement large. Section ovale.

Ornementation de côtes épaisses, très serrées, séparées par des intervalles plus faibles que leur épaisseur, radiales jusqu'à la région externe inclusivement; elles naissent isolément, les principales à l'ombilic, au nombre de 14-15, par l'intermédiaire d'un épaississement tuberculiforme allongé occupant le quart de leur longueur, les intercalaires à peu près à la hauteur de l'extrémité externe des épaississements tuberculiformes des principales; à partir de ce point elles sont toutes semblables et s'affaissent toutes également sur la région externe. Le nombre des intercalaires qui est de 5 au début du dernier tour, n'est plus que de 2 à 3 à la fin de celui-ci, qui est encore cloisonné.

Cloisons invisibles.

**Rapports et différences.** — L'allure de la région interne de *P. spissus* nov. sp., avec ses renflements tuberculiformes allongés, est celle de *P. simplex* VAN HOEPEN, du Crétacé supérieur du Zouloulund (1), mais l'espèce sud-africaine ne comporte pas d'intercalaires, l'ombilic est plus large et la section bien différente.

Il se rapproche surtout par l'ornementation de *Anapachydiscus Sutneri* YOK., décrit ci-dessus, qui présente des côtes principales à renflements tuberculiformes identiques, mais qui est de section bien différente. Toutefois, ces deux *Pachydiscus* paraissent réaliser seuls jusqu'ici ce mode de costulation épaisse et serrée.

**Gisement.** — 1 W. Ankilizato : deux.

(1) VAN HOEPEN (E. C. N.). Cretaceous Cephalopoda from Pondoland (*Ann. of the Transvaal Museum*, vol. VIII, 1921, p. 25, fig. 14; pl. V, fig. 3, 4).

**PACHYDISCUS COMPLANATUS** nov. sp.

(Pl. XXVII, fig. 1, 1a, 1b)

DIMENSIONS	361	362 (TYPE)
Diamètre total .....	0,077	0,147
Hauteur du dernier tour .....	0,036 (0,47)	0,067 (0,46)
Épaisseur du dernier tour .....	0,030 (0,39)	0,052 (0,35)
Diamètre de l'ombilic .....	0,020 (0,26)	0,034 (0,23)
H/E .....	1,20	1,30
Niveau et localité .....	3 Berere	2 Berere



*Pachydiscus* remarquablement aplati, à flancs presque plats, très légèrement convexes, un peu déclives, à tours se recouvrant exactement des trois quarts et ne présentant avec l'âge qu'un écart modéré, ce qui est montré par la trace laissée par le dernier tour sur les quatre cinquièmes de l'exemplaire 362. Ombilic relativement étroit à parois obliques se relevant progressivement, raccordées avec les flancs par un arrondi. Région externe étroite. Section subtriangulaire.

Ornementation composée de plus de 70 côtes très fines, très peu saillantes et très espacées, bien visibles surtout sur la région externe. Elles naissent à l'ombilic, au début par l'intermédiaire d'un renflement tuberculiforme allongé, légèrement saillant, qui se voit très bien sur les tours internes, puis, plus loin sous forme d'une surélévation locale de certaines côtes au nombre de 18 à 20 seulement, que l'on peut considérer comme des principales. Elles parcourent les quatre cinquièmes des flancs radialement et ce n'est qu'au dernier cinquième de leur parcours qu'elles se projettent nettement en avant et traversent la région externe en dessinant un sinus assez prononcé.

Cloisons visibles par places sur les deux exemplaires : elles paraissent plus proches du type *Lewesiceras* que du type *Pachydiscus*. Le premier lobe latéral bien visible présente des digitations latérales obliques vers le bas.

**Rapports et différences.** — *Pachydiscus complanatus* nov. sp. est très différent de tous les autres *Pachydiscus* connus. On ne peut guère le comparer qu'aux *Pachydiscus* sud-africains, comme *P. umtafunensis* CRICK (1), *antecursor* VAN HOEPEN (2), et à *P. Hauthali* PAULCKE de Patagonie (3). Mais tous en diffèrent par une section en général circulaire et subcirculaire qui les met à part d'ailleurs dans un genre particulier, et par un ombilic beaucoup plus large. Leur ornementation est, en général, assez voisine, quoique comportant des constrictiones. Les côtes, de même style, sont onduleuses chez *P. umtafunensis* CRICK et *P. antecursor* V. HOEPEN, tandis que chez *P. Hauthali* PAULCKE elles sont droites, sans projection périphérique et beaucoup plus espacées.

**Gisement.** — Berere 2 : 1.

Berere 3 : 1.

(1) CRICK in SPATH (L. F.). On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (*Trans. Royal Soc. South-Africa*, X, 3, p. 133, pl. IX, fig. 4a, b).

(2) VAN HOEPEN (E. C. N.). Cretaceous Cephalopoda from Pondoland (*Ann. Transvaal Mus.*, vol. VIII, 1921. p. 24, fig. 13; pl. V, fig. 1, 2).

(3) PAULCKE (W.). Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatoriens (*Ber. Naturforsch. Ges. z. Freiburg i. Br.*, vol. XV, 1906, p. 55, fig. 26; pl. XVI, fig. 2, 2a, 2b; 3. 3a).

## CHAPITRE III

## LES PACHYDISCIDAE MAËSTRICHTIENS

## GENRE PACHYDISCUS ZITTEL, 1884

## PACHYDISCUS sp. aff. COLLIGATUS VAN BINKHORST

(Pl. XXVI, fig. 2, 2a, 2b)

1861. *Ammonites colligatus* VAN BINKHORST. Monographie des Gastéropodes et Cephalopodes de la Craie supérieure du Limbourg. (II, p. 25; pl. VIIa, fig. 1, 2, 3 [non pl. VI, fig. 3; pl. VII, fig. 1, 2]).

1938. *Parapachydiscus colligatus* (V. BINKHORST) COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar. (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, p. 30, Bibliographie complète.)

## DIMENSIONS

270

Diamètre total .....	0,165
Hauteur du dernier tour .....	0,082 (0,50)
Épaisseur du dernier tour .....	0,069 (0,42)
Diamètre de l'ombilic .....	0,040 (0,24)
H/E .....	1,32
Localité .....	Mokotibe

Je ne dispose que d'un seul exemplaire, d'ailleurs douteux, provenant de Mokotibe où il est associé à des fossiles maëstrichtiens.

J'ai déjà étudié en 1938, à propos de la faune d'Andimaka, cette espèce si diversement interprétée : les recherches que j'ai faites sur les *Pachydiscidae* du Menabe m'ont montré que *P. colligatus* était précédé dans le temps, au Campanien moyen, par une forme moins trapue, plus évolutive, à côtes moins nombreuses et moins serrées, que j'ai nommée *Pachydiscus precolligatus* qui, par ses caractères particuliers, se différencie aisément de l'espèce de VAN BINKHORST.

Le vrai *P. colligatus*, tel que je l'admets dans la Bibliographie donnée à ce propos, existe aussi bien au Campanien supérieur qu'au Maëstrichtien infé-

rieur et ceci corrobore les vues de JELETZKY (1) qui rapporte au Maëstrichtien inférieur la Craie phosphatée de Ciply, que DE GROSSOUVRE parallélisait déjà en 1901 avec le Calcaire de Kunraed qui a fourni le type de *Pachydiscus colligatus* (2). À noter d'ailleurs que DE GROSSOUVRE, en parallélisant la Craie de Ciply et le Calcaire de Kunraed les plaçait dans son « Sénonien supérieur » qui est le Campanien supérieur.

(1) JELETZKY (J. A.). Zur Kenntnis der Oberkreide der Dnjepr-Donetz-Senke und zum Vergleich der russischen borealen Oberkreide mit derjenigen Polens und Nordwesteuropas (*Geol. Fören. Stockholm Förh.*, 1948, tableau p. 602).

(2) DE GROSSOUVRE (A.). Recherches sur la Craie supérieure. I, Stratigraphie générale. Chap. VII, La Craie du Hainaut et du Limbourg, et tableaux p. 310, 328 et 329, 1901.

**N.-B.** — On sait que DE GROSSOUVRE a voulu réunir à *P. colligatus* VAN BINKH. *P. neubergicus* VON HAUER (1), *P. epiplectus* REDT. (2) et *P. fresvillensis* SEUNES (3).

Je me suis déjà élevé en 1938 contre cette interprétation qui m'a paru abusive (*op. cit.*, p. 31). Ayant eu l'occasion, depuis cette époque, d'étudier de nombreux *Pachydiscidae* de diverses provenances, et ayant pu réunir en particulier presque tous les *Pachydiscidae* conservés dans la plupart des collections nationales, j'ai pu me convaincre à nouveau qu'il n'était pas possible de me rallier à la conception de DE GROSSOUVRE.

*Pachydiscus* « *neubergicus* » VON HAUER 1858 (Pl. III seulement) constitue une forme spéciale sans rapport ni avec *neubergicus sensu stricto* (Pl. II, fig. 1-3), ni avec « *colligatus* ». Ses dimensions (D. : 0,157. — H. : 0,080. (0,51). — Ep. : 0,056. (0,36) O. : 0,029. (0,18). — H/E : 1,43), et sa forme discoïdale plate, à flancs peu bombés, presque plats au voisinage de la fosse ombilicale, me paraissent le rapprocher beaucoup de *P. Quiriquinae* PHILIPPI dont j'ai déjà parlé plus haut. D'autre part, ses côtes nettement concaves en avant le mettent un peu plus à part. Je le considère, à condition que la figure de la pl. III de V. HAUER

(1) V. HAUER (F.). Ueber die Cephalopoden der Gosauschichten (*Beiträge z. Pal.*, vol. I, I, p. 12; pl. III seulement). — DE GROSSOUVRE (A.). Description des Ammonitides du Crétacé supérieur du Limbourg belge et hollandais et du Hainaut (*Mém. Mus. Royal Hist. Nat. de Belgique*, IV, 1908, p. 28).

(2) REDTENBACHER (A.). Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten (*Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst.*, vol. V, 5, 1873, p. 121; pl. XXVIII, fig. 1).

(3) SEUNES (J.). Contributions à l'étude des Céphalopodes du Crétacé supérieur de France. I, Les Ammonites du Calcaire à Baculites du Cotentin (*Mém. Soc. Géol. de France*, I-II, 1890, p. 3; pl. I, II, p. 14; pl. III, fig. 1.).

soit bien la reproduction exacte du fossile de Neuberg, comme une espèce nouvelle que je dénomme *P. Haueri* nov. sp.

*P. fresvillensis* SEUNES est une espèce bien différente, à mon sens, de *P. colligatus* V. BINKH. Par sa forme discoïdale relativement plate, ses côtes espacées, toujours fortes, en particulier sur la région externe qui présente alors, vue de profil, un aspect dentelé caractéristique, elle se rapproche certainement plus de mon « *pre-colligatus* » que du véritable « *colligatus* ». C'est une espèce nettement définie à conserver. Je lui ai rapporté *P. supremus* PETHO de la Craie maëstrichtienne du Fruska Gora, qui présente les mêmes caractéristiques (1).

Quant à *P. epiplectus* REDT (2), dont les dimensions sont, d'après son auteur : D. : 0,164. — H. : 0,088. (0,54). — Ep. : 0,079. (0,48). — O. : 0,026. (0,16). — H/E : 1,11. c'est aussi une forme relativement plate, très étroitement ombiliquée (l'un des ombilics les plus étroits parmi les *Pachydiscidae*) et dont l'ornementation periombilicale et latérale tend à disparaître avec la croissance, tandis que, plus loin sur les flancs, les côtes restent convexes en avant et dessinent sur la région externe un sinus extrêmement prononcé. Son pourtour dentelé et sa section le rapprochent de *P. fresvillensis* SEUNES; mais il est bien loin de lui être identique.

Mais toutefois il faut noter que les cloisons de tous ces *Pachydiscus* sont extrêmement voisines, ce qui est tout à fait normal pour ce genre au Crétacé supérieur.

(1) PETHO (J.). Die Kreide (Hypersenon) Fauna des Petrowardeiner Gebirges, Fruska Gora (*Palaeontogr.*, LII, p. 88; pl. V, fig. 1a-b).

COLLIGNON (M.). Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar, *op. cit.*, p. 51, 54.

(2) Cf. note 2, col. précéd.

## GENRE NEODESMOCERAS SAITO *in* MATSUMOTO, 1951

### NEODESMOCERAS MOKOTIBENSE nov. sp.

(Pl. XXVII, fig. 2)

DIMENSIONS	337	338	339	340 (TYPE)	341
Diamètre total.....	0,114	0,117	0,117	0,143	0,160
Hauteur du dernier tour.....	0,057 (0,50)	0,056 (0,48)	0,059 (0,50)	0,069 (0,48)	0,081 (0,51)
Épaisseur du dernier tour.....	0,051 (0,45)	0,052 (0,44)	0,054 (0,46)	0,060 (0,42)	0,074 (0,46)
Diamètre de l'ombilic.....	0,021 (0,18)	0,024 (0,20)	0,022 (0,19)	0,027 (0,19)	0,031 (0,19)
H/E.....	1,12	1,08	1,09	1,15	1,10

Ammonite relativement plate à tours croissant lentement et très embrassants, présentant leur maximum d'épaisseur au tiers interne des flancs.

Ombilic étroit (l'un des plus étroits parmi tous les *Pachydiscidae* : il est presque toujours inférieur à 20 %), à parois nettement obliques à 45 degrés

et se raccordant avec les flancs par un arrondi. Flancs très peu convexes, presque plats, subparallèles sur une partie de leur parcours, avec région externe arrondie et relativement épaisse. Les tours sont toujours et très nettement plus hauts qu'épais.

Toutes ces Ammonites, uniquement représentées par des moules internes, ne présentent aucune ornementation appréciable : tout au plus remarque-t-on au début du dernier tour du plus petit exemplaire, et sous une orientation convenable, des costules extrêmement fines, peu serrées, n'atteignant pas le bord ombilical et disparaissant dès le premier tiers du tour.

Cloisons peu distinctes, sécantes, très emmêlées, à lobes grêles et longs, très ramifiés : j'ai pu distinguer 3 lobes avant le rebord ombilical au-dessous duquel se développe un quatrième très petit. Têtes des selles en ligne droite.

**Rapports et différences.** — Ces Ammonites se rapprochent beaucoup de *Pachydiscus otaco-*

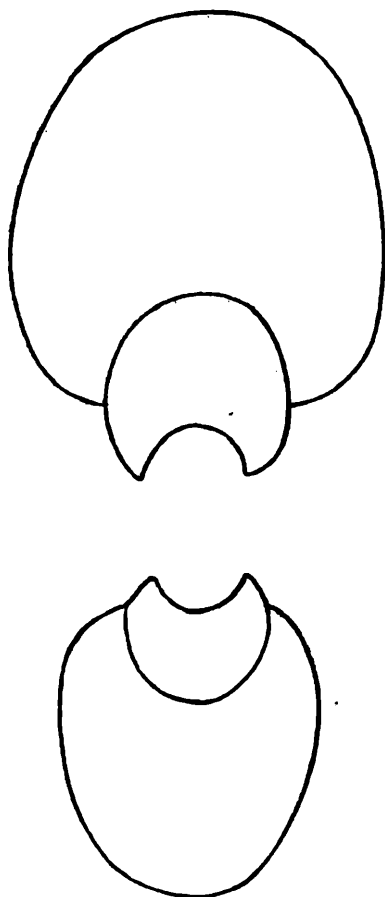


FIG. 21. — Section de *Neodesmoceras mokotibense* nov. sp. (Ex. n° 338.) G. N.

*densis* STOL. du Groupe de l'Arrialoor de l'Inde (1), mais ce dernier en diffère cependant par une ornementation apparue tardivement chez les individus moyens, et surtout par ses dimensions assez différentes, car l'Ammonite de STOLICZKA est une forme assez renflée où l'épaisseur est constamment supérieure à la hauteur chez les individus jeunes et moyens et tend à s'égaliser chez les individus plus âgés, et où l'ombilic, également très étroit, est à parois verticales.

Par leur forme comprimée, ces Ammonites de Mokotibe se rapprochent beaucoup plus des exemplaires californiens de *P. otacodensis* décrits par ANDERSON et HANNA du Crétacé supérieur de Santa Catarina (2), mais qui comportent une ornementation accentuée et où l'ombilic semble posséder des parois obliques.

L'Ammonite décrite et figurée par WHITEAVES sous le même nom, du Crétacé supérieur de Vancouver (3), présente une section assez voisine de celle de mes exemplaires malgaches, quoique les flancs soient nettement plus déclives, et une ornementation de très fines costules qui ont la plus grande analogie avec celles de mon plus petit exemplaire.

Il est très vraisemblable que l'Ammonite de WHITEAVES ne puisse être conservée, pour ces raisons, dans l'espèce *otacodensis* et qu'elle doive être rapportée à mon espèce malgache; mais il faudrait, de part et d'autre, pour en décider, des exemplaires mieux conservés.

A noter encore que *Pachydiscus Catarinae* AND. et HANNA, du même gisement que ci-dessus (4), qui, chez le jeune, présente des flancs convexes, possède des flancs très aplatis chez les adultes.

Il résulte de ces comparaisons que toutes ces Ammonites sont bien voisines les unes des autres, et il semble d'ailleurs que leurs niveaux stratigraphiques soient également très voisins.

**Gisement.** — Mokotibe (Maëstrichtien) : cinq exemplaires.

(1) STOLICZKA (F.). The Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India (*Pal. Ind.*, III, 2, 5, p. 109, pl. LIV, fig. 3, 4; pl. LVI).

(2) ANDERSON et HANNA. Cretaceous Geology of Lower California (*Proc. California. Acad. Sc.*, 4<sup>e</sup> série, vol. XXIII, n° 1, p. 20, pl. VI, fig. 1, 2).

(3) WHITEAVES (J. F.). Mesozoic Fossils. On some Fossils from the Nanaimo Group of the Vancouver Cretaceous (*Trans. Royal Soc. Canada*, Sec. ser., p. 131, 1896.) — Mesozoic Fossils. 1, 5. On some additional Fossils from the Vancouver Cretaceous, with a revised list of species therefrom (*Geol. Surv. Canada*, p. 340, fig. 20; pl. XLVI, fig. 1).

(4) ANDERSON et HANNA. *Op. cit.*, p. 19, pl. I, fig. 1; pl. II, fig. 1; pl. III, fig. 1, 3.

## TROISIÈME PARTIE

# REMARQUES GÉNÉRALES ET CONCLUSIONS

Les conclusions développées ici n'auront pour but que de rectifier et de développer celles que j'ai données en 1948 à propos des *Texanitidae* (1).

Leur intérêt s'accroît du fait que, depuis cette époque, a paru l'étude stratigraphique du Menabe par V. HOURCQ (2), et un mémoire paléontologique du même auteur relatif au groupe des *Tissotidae*.

Les *Pachydiscidae* sont, dans les divers pays du monde, en particulier en Europe, dans l'Inde, au Japon et au Canada, infiniment plus nombreux que les *Texanitidae* (3) qui n'étaient guère connus qu'à l'état d'exemplaires isolés. Aussi, au point de vue stratigraphique et au point de vue des comparaisons

à faire avec les autres pays, leur intérêt est infiniment plus grand que celui des *Texanitidae*.

Ces comparaisons n'auront pas encore leur place ici : j'attends, pour les faire, d'avoir terminé l'étude des Ammonites néocrétacées du Menabe, de façon à pouvoir embrasser tous les groupes et émettre alors des propositions plus complètes. Je me contenterai pour le moment, au point de vue stratigraphique, de les placer aussi exactement que possible à leur niveau géologique, et au point de vue paléontologique, d'exposer, comme je l'ai fait pour les *Texanitidae*, l'histoire de leur développement à la lumière des faits acquis jusqu'à aujourd'hui.

## I. LES GENRES ET LES ESPÈCES DE PACHYDISCIDAE AU TURONIEN, AU CONIACIEN, AU SANTONIEN, AU CAMPANIEN ET AU MAËSTRICHTIEN

En voici la liste révisée, avec indications bibliographiques, géographiques et paléontologiques.

### A. — LYTODISCOIDES SPATH, 1922

G. T. L. *conduciensis* CHOFFAT

1. — *L. conduciensis* CHOFFAT (P.). Contributions à la Connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique. I, Le Crétacique de Conducia, p. 18, pl. II, III, IV, V et frontispice. — Vraconnien de Conducia (Angola) et de la Fauge (Isère).

(1) COLLIGNON (M.). Ammonites néocrétacées du Menabe. I, Les *Texanitidae*, *op. cit.*, p. 98-102.

(2) HOURCQ (V.). Contribution à l'étude géologique de Madagascar. Les Terrains sédimentaires de la région de Morondava, *op. cit.*, 1951.

(3) On sait que les *Texanitidae* sont totalement inconnus dans l'Inde et à Vancouver, d'où proviennent, au contraire, tant de *Pachydiscidae*.

### B. — PSEUDOJACOBITES SPATH, 1922

G. T. P. *Farmeryi* CRICK

2. — *P. Farmeryi* CRICK (G. C.). Note on two Cephalopods from the Chalk of Lincolnshire, p. 345, pl. XXVIII, fig. 1, 2. — Turonien du Lincolnshire (Angleterre).

### C. — LEWESICERAS SPATH, 1939

G. T. L. *peramplum* MANTELL

3. — *L. anapadense* KOSSMAT, Untersuchungen über die Südindische Kreideformation, p. 90, pl. XIV, fig. 9. — Turonien de l'Inde.
4. — *L. beantalyense* nov. sp., p. 22, pl. I, fig. 2, 2a, 2b; 3, 3a, 3b; pl. II, fig. 1, 1a, 1b; 2, 2a, 2b. — Turonien supérieur.
- Conianien inférieur de Madagascar.
5. — *L. Boulei* COLLIGNON, Faunes sénoniennes du Nord et de l'Ouest de Madagascar, p. 17, pl. III, fig. 1, 2, 2a, 4; pl. VII, fig. 6, 6a, 6b. — Santonien de Madagascar.

6. — *L. Hellichi* FRITSCH, *Miscellanea palaeontologica*. II, Mesozoica, 2, 1910, Neue Cephalopoden aus der Kreideformation Böhmens, p. 12, pl. V, fig. 14. — Turonien de Bohême.
7. — *L. Jimboi* KOSSMAT, *op. cit.*, p. 92, pl. XIV, fig. 1 (= *Amm. Denisonianus* STOL., *Cretaceous Cephalopoda of Southern India*, p. 133, pl. LXV, fig. 4 seulement). — Groupe de Trichinopoly de l'Inde (probablement Santonien) et Santonien de Madagascar.
8. — *L. juvenum* LAUBE et BRUDER, *Ammoniten der böhmischen Kreide*, p. 228, pl. XXIX, fig. 1. — Turonien de Bohême.
9. — *L. laevicanaliculatum* ROEMER in LASSWITZ, *Die Kreideammoniten von Texas*, p. 16, fig. 3; pl. III, fig. 2a, 2b. — Santonien du Texas.
10. — *L. lewesiense* MANTELL non SHARPE, *Fossils of the South-Downs*, p. 199, pl. XXII, fig. 2. — Turonien d'Angleterre.
11. — *L. Mantelli* WHRIGHT, *A Survey of the Fossil Cephalopoda of the Chalk of Great Britain*, p. 20. — Turonien supérieur-Coniacien d'Angleterre. — N. B. — Nouveau nom créé par WHRIGHT pour *L. Cricki* SPATH (SPATH L.F. *On new Ammonites from the English Chalk*, p. 82) à cause de l'existence de *Pachydiscus Cricki* KOSSMAT, 1898 : il semble pourtant qu'il ne puisse y avoir de confusion, puisque les deux *Cricki* appartiennent à deux genres différents des *Pachydiscidae*. *L. Cricki* SPATH avait été créé pour « *Ammonites* » *peramplus* SHARPE, *Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England*, p. 26, pl. X, fig. 3a, b seulement).
12. — *L. masiaposense* nov. sp., p. 18, pl. I, fig. 1, 1a, 1b. — Turonien supérieur-Coniacien inférieur de Madagascar.
13. — *L. peramplum* MANTELL, *Fossils of the South-Downs*, 1822, p. 200 (= *A. lewesiensis* MANTELL in SHARPE, *op. cit.*, p. 46, pl. XXI, fig. 1 a-c). — Turonien de l'Europe occidentale.
14. — *L. prosperianum* d'ORBIGNY, *Paléontologie française. Terrains crétacés. Céphalopodes*, 1840, pl. C, fig. 3-4. — Turonien d'Uchaux (Vaucluse).
15. — *L. rhodanicum* ROMAN et MAZERAN, *Monographie paléontologique de la faune du Turonien du Bassin d'Uchaux et de ses dépendances (Archives Mus. Hist. Nat. de Lyon, t. XII, 1913, p. 18, pl. I, fig. 10. — Turonien d'Uchaux (Vaucluse).*
16. — *L. seppenradense* LANDOIS, *Die Riesenammoniten von Seppenrade (23<sup>o</sup> Jahresber. d. Westph. Provinzverf. Wiss. u. Kunst., 1895, p. 7, pl. I, II). — Santonien de l'Allemagne du Nord (d'après Nowak, cette Ammonite pourrait être un Pusozidé).*
17. — *L. Sornayi* nov. sp., p. 26, pl. II, fig. 4, 4a, 4b. — Turonien supérieur-Coniacien inférieur de Madagascar.
18. — *L. Sharpei* SPATH, *On new Ammonites from the English Chalk (Geol. Mag., vol. LXIII, 1926, p. 82). = A. peramplus SHARPE op. cit., pl. X, fig. 1 seulement. — Turonien d'Angleterre.*
19. — *L. tongoboryense* nov. sp., p. 25, pl. II, fig. 3, 3a, 3b. — Coniacien inférieur de Madagascar.
20. — *L. Vaju* STOLICZKA, *The Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India (Pl. indica, I, I, 1865, p. 132, pl. LXV, fig. 3). — Groupe de Trichinopoly de l'Inde (Santonien).*

## D. — BAYLEITES COLLIGNON, 1951

G. T. B. Baylei COLLIGNON

21. — *B. Baylei* nov. sp., p. 25, pl. IX, fig. 2, 2a, 2b. — Campanien inférieur de la Charente.
22. — *B. koloturensis* STOLICZKA, *The Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India (Pl. indica., I, I, 1865, p. 127, pl. XLIV, fig. 3). — Groupe de Trichinopoly de l'Inde (Santonien) et Craie du Japon (niveau encore indéterminé).*

## E. — NOWAKITES SPATH, 1922

G. T. N. Carezi DE GROSSOUVRE

23. — *N. Bystrzycae* NOWAK, *Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen (Bull. Académie des Sciences de Cracovie, 1913, série B, p. 335 et 353, pl. XL, fig. 9; pl. XLIII, fig. 27; pl. XLIV, fig. 37). — Campanien inférieur de Pologne.*
24. — *N. Carezi* DE GROSSOUVRE, *Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 190, pl. XXV, fig. 3. — Coniacien du Sud-Ouest de la France.*
25. — *N. denticulatus* MARSHALL, *The Upper Cretaceous Ammonites of New Zealand (Trans. New Zealand Inst., vol. 56, 1926, p. 189, pl. XXV, fig. 3). — Campanien de la Nouvelle-Zélande.*
26. — *N. Draschei* REDTENBACHER, *Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den Nordöstlichen Alpen (Abhandl. K. K. Geol. Reichsanst., vol. V, 1873, p. 123, pl. XXX, fig. 1a-b). — Couches de Gosau (probablement ici Santonien).*
27. — *N. Düreni* REDTENBACHER, *Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den Nordöstlichen Alpen (Abhandl. k.k. Geol. Reichsanst., vol. V, 1873, p. 118, pl. XXVIII, fig. 2, 2a). — Couches de Gosau (probablement ici Santonien supérieur).*
28. — *N. Le Marchandi* DE GROSSOUVRE, *Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 173, pl. XXII, fig. 5. — Coniacien inférieur de l'Aude (France).*
29. — *N. Linderi* DE GROSSOUVRE, *Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 188, pl. XVIII; pl. XXIV, fig. 4. — Coniacien de l'Aude (France).*
30. — *N. Paillettei* d'ORBIGNY, *Paléontologie française. Terrains crétacés. Céphalopodes, 1840, p. 339, pl. CII, fig. 3-4. — Santonien du Sud-Ouest et du Midi de la France.*
31. — *N. Savini* DE GROSSOUVRE, *Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 152, pl. XXV, fig. 4; pl. XXXVII, fig. 4. — Santonien du Sud-Ouest de la France.*
32. — *N. Tallavignesi* d'ORBIGNY, *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle, II, 1850, p. 190. (Ammonite décrite et figurée ici, p. 30, pl. IX, fig. 3, 3a, 3b.) — Coniacien du Sud-Ouest de la France.*

## F. — PACHYDISCOIDES SPATH, 1922

G. T. P. Janeti DE GROSSOUVRE

33. — *P. Hourcqi* nov. sp., p. 28, pl. III, fig. 1, 1a, 1b. — Santonien de Madagascar.

34. — *P. Janeti* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 145, pl. XXII, fig. 4a, 4b. — Coniacien inférieur du Sud-Ouest de la France.
35. — *P. Pervinquieri* SPATH, On the senonian Ammonite Fauna of Pondoland (*Trans. Royal Soc. South-Africa*, X, 3, 1922, p. 124 (= *P. cf. Janeti* PERVINQUIERE, Études de Paléontologie tunisienne. I, Céphalopodes des Terrains secondaires, 1907, p. 174, pl. VII, fig. 11). — Santonien de Tunisie.
36. — *P. Wrighti* nov. sp., p. 31, pl. III, fig. 4, 4a, 4b. — Santonien de Madagascar.
37. — *P. Yokoyamai* JIMBO, Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido (*Pal. Abhandl.*, N.F. II, 1894, p. 30, pl. II, fig. 3.). — Campanien du Japon.

## G. — EUPACHYDISCUS SPATH, 1922

G.T. E. *isculensis* REDTENBACHER

38. — *E. Grossouvrei* KOSSMAT, Untersuchungen über die Südinische Kreideformation (*Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ung. u. d. Or.*, XI, 1898, p. 101). Espèce créée pour *Ammonites otacensis* STOLICZKA, The Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India (*Pal. Ind.*, I, 1865, p. 109, pl. LVII). — Groupe de l'Arriallor de l'Inde. Campanien moyen à Madagascar.
39. — *E. Haradai* JIMBO, Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido (*Pal. Abhandl.*, N.F. II, 1894, p. 175, pl. II, fig. 2.). — Campanien inférieur et moyen du Japon, de Madagascar et du Canada.
40. — *E. isculensis* REDTENBACHER, Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den Nordöstlichen Alpen (*Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst.*, vol. V, 1873, p. 122, pl. XXIX, fig. 1). — Santonien supérieur. — Campanien inférieur des couches de Gosau, de l'Europe occidentale, de Madagascar et du Zouloulund.
41. — *E. Jeani* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 187, pl. XXVI, fig. 5. — Santonien supérieur de l'Aude (France).
42. — *E. Jimenez* RENZ, Neue Cephalopoden aus der oberen Kreide vom Rio Grande del Norte, Mexico und Texas (*Abhandl. d. Schweiz. Pal. Ges.*, vol. LVII, p. 3, pl. II, fig. 4, 4a). — Santonien du Mexique.
43. — *E. kaliszansensis* NOWAK, Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen (*Bull. Acad. Cracovie*, 1913, Série B, p. 359, pl. XL, fig. 8). — Campanien supérieur de Pologne.
44. — *E. Lamberti* COLLIGNON, Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Geol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, 1938, p. 35, pl. V, fig. 3, 3a, 3b). — Campanien moyen de Madagascar.
45. — *E. Launayi* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 184, pl. XIX. — Campanien inférieur de la Charente (France) et de Madagascar.
46. — *E. aff. Launayi* (DE GROSSOUVRE) in COLLIGNON, ce mémoire, p. 39, pl. VI, fig. 2, 2a, 2b. — Campanien moyen de Madagascar.
47. — *E. Levyi* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 178, pl. XXVI; pl. XXX, fig. 1, 2. — Campanien moyen du Sud de la France et de Madagascar.

48. — *E. pseudogrossouvrei* nov. sp., p. 42, pl. VII, fig. 2, 2a. — Campanien moyen de Madagascar.
49. — *E. Sayni* DE GROSSOUVRE, les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 181, pl. XXIX, fig. 2. — Craie des Basses-Alpes, niveau indéterminé.
50. — *E. stanislaopolitensis* NOWAK, Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen (*Bull. Acad. Cracovie*, 1913, Série B, p. 358, pl. XL, fig. 2, 3; pl. XLIII, fig. 29). — Campanien de Pologne.
51. — *E. teshioensis* JIMBO, Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido (*Pal. Abhandl.*, N.F. II, 1894, p. 30, pl. IV). — Campanien du Japon et de Madagascar.

## H. — CANADOCERAS SPATH, 1922

G. T. C. *Newberryanum* MEEK

52. — *C. Andromeda* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (*Serv. Geol. e Min. do Brasil*, Monogr. VIII, 1930, p. 17, pl. XX, fig. 1). — Maëstrichtien du Brésil.
53. — *C. binodatum* WHITEAVES, Mesozoic Fossils. Vol. I, On some additional fossils from the Vancouver Cretaceous, with a revised list of the species therefrom, 1903, p. 347, fig. 23; pl. XLIX, fig. 1, 1a. — Crétacé supérieur du Canada.
54. — *C. Cottreawi* COLLIGNON, Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, 1938, p. 13, pl. III, fig. 2, 2a, 2b). — Campanien moyen de Madagascar.
55. — *C. fraternus* MEEK, Paleontology of California, vol. II, p. 137, pl. XXII. — Crétacé supérieur de Californie.
56. — *C. Hoepeni* nov. sp. p. 47, pl. XII, fig. 1, 1a, 1b. — Campanien moyen de Madagascar.
57. — *C. multicostatum* WHITEAVES, Mesozoic Fossils. Vol. I, On some additional fossils, from the Vancouver Cretaceous, with a revised list of the species therefrom, 1903, p. 349, pl. L. — Crétacé supérieur du Canada.
58. — *C. Neevesii* WHITEAVES, op. cit., p. 342, fig. 21; pl. XLVII, fig. 1. — Crétacé supérieur du Canada.
59. — *C. Newberryanum* MEEK, Description and Illustrations of fossils from Vancouver and Sucia Islands, and other northwestern localities (*Bull. U.S. Geogr. and. Geol. Surv. Territories*, II, 4, 1876, p. 367, pl. IV, fig. 3). — et : SPATH, On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (*Trans. Royal Soc. South-Africa*, X, 3, 1922, p. 125, pl. VII, fig. 5; pl. VIII, fig. 6). — Crétacé supérieur du Canada.
60. — *C. perplicatum* WHITEAVES, Mesozoic Fossils, vol. I, On some additional fossils from the Vancouver Cretaceous, with a revised list of the species therefrom, 1903, p. 346, fig. 22; pl. XLVIII, fig. 1. — Crétacé supérieur du Canada.
61. — *C. Piveteaui* nov. sp., p. 48, pl. XI, fig. 1, 1a, 1b. — Campanien moyen de Madagascar.
62. — *C. sucience* GABB non MEEK, Description of Cretaceous Fossils (*Geol. Surv. of California. Palaeontology*. Vol. II, Cretaceous and Tertiary fossils, 1869, p. 133, pl. XXI, fig. 11, 11a, 11b.) — Crétacé supérieur de Californie.
63. — Pour mémoire : *C. multicostatum* MATSUMOTO, Note on the Pachydiscinae, a Cretaceous Ammonite-Group (*Trans. Proc. Pal. Soc. Japan*, n. s. n° 1, 1951, p. 25. — (Forme inédite). — Crétacé supérieur du Japon.

## I. — MENUITES SPATH, 1922

G.T. M. Menu FORBES

64. — *M. ambiguus* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 198, pl. XXIX, fig. 3. — Campanien de la France et de l'Allemagne du Nord.
65. — *M. cf. ambiguus* (DE GROSSOUVRE) PERVINQUIERE, Études de Paléontologie tunisienne. I, Céphalopodes des terrains secondaires, p. 177. — Campanien de Tunisie.
66. — *M. aurito-costatus* SCHLUTER, Die Cephalopoden der oberen deutschen Kreide (*Palaeontogr.*, XXI, 1872, p. 70, pl. XXII, fig. 4, 5, non 6, 7 (= *M. ambiguus* DE GROSSOUVRE). Nouveau nom donné par SCHLUTER pour *Ammonites proteus* SCHLUTER, Beitrag zur Kenntnis der jüngsten Ammoniten Norddeutschlands, 1867, p. 20, pl. III, fig. 2. — Campanien de l'Allemagne du Nord.
67. — *M. Menu* FORBES, Report on the fossil Invertebrata from Southern India collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe (*Trans. Geol. Soc. London*, 2<sup>e</sup> Ser., vol. VII, 1845, p. III, pl. X, fig. 1). — Groupe de Valudayur de l'Inde (Maëstrichtien).
68. — *M. rotalinoides* YABE, Note on some cretaceous fossils from Anaga on the island Of Awaji and Toyago in the province of Kû. (*Sc. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai*, 2<sup>e</sup> Ser., IV, I, 1915, p. 21, pl. I, fig. 1; pl. II, fig. 5, 6). — Campanien du Japon.
69. — *M. selbiensis* PERVINQUIERE, Études de Paléontologie tunisienne. I, Céphalopodes des terrains secondaires, 1907, p. 177, fig. 71; pl. VII, fig. 13-22. — Santonien de Tunisie.
70. — *M. Sturi* REDTENBACHER, Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den Nordöstlichen Alpen (*Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, vol. V, 1873, p. 129, pl. XXX, fig. 10. — Couches de Gosau, probablement Campanien.
71. — Pour mémoire : *M. naibuchiensis* MATSUMOTO, Note on the Pachydiscidae, a Cretaceous Ammonite-Group (*Trans. Proc. Pal. Soc. Japan*, n. s. n° 1, 1951, p. 25 (forme inédite). — Crétacé supérieur du Japon.
72. — Pour mémoire : *M. ryugasensis* MATSUMOTO, *op. cit.*, p. 25 (forme inédite). — Crétacé supérieur du Japon.

## J. — ANAPACHYDISCUS

YABE et SHIMIZU, 1926

emend. MATSUMOTO, 1951

G.T. *A. fascicostatus* YABE

73. — *A. arrialoorensis* STOLICZKA, The fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India (*Pal. Ind.*, I, 1865, p. 126, pl. LXIII, fig. 2-4; pl. LXIV, fig. 1). — Groupe de l'Arrialoor de l'Inde (Campanien) et Campanien inférieur de Madagascar et du Zouloulund.
74. — *A. arrialoorensis* STOL. var. *bererensis* nov. var., p. 50, pl. XIII, fig. 3, 3a, 3b. — Campanien inférieur de Madagascar.
75. — *A. deccanensis* STOLICZKA, Cretaceous Fauna of Southern India. Cephalopoda (*Pal. ind.*, I, p. 126, pl. LXIII, fig. 1, 1a). — Groupe d'Arrialor de l'Inde (Campanien).

76. — *A. deccanensis* STOLICZKA, var. *menabensis* nov. var. p. 57, pl. XVIII, fig. 3, 3a, 3b. Limite entre le Campanien inférieur et le Campanien moyen. Madagascar.
77. — *A. fascicostatus* YABE et SHIMIZU, Notes on some Ammonites of Japan and California (*Sc. Rep. Tohoku Univ. Sendai*, 2<sup>e</sup> série, vol. 3, 1921, p. 55, pl. VIII, fig. 5; pl. IV, fig. 2a-b, 3, 4, 5). — Crétacé supérieur du Japon.
78. — *A. fascicostatus* YABE et SHIMIZU var. *californica*, *op. cit.*, p. 58, fig. 5; pl. VIII, fig. 4. — Crétacé supérieur de Californie.
79. — *A. Franciscæ* nov. sp. p. 53, fig. 13; pl. XV, fig. 9, 9a, 9b. — Campanien inférieur de Madagascar.
80. — *A. Hourqi*, nov. sp., p. 55, fig. 14 et 15; pl. XVI, fig. 3, 3a, 3b. — Campanien inférieur de Madagascar.
81. — *A. mitraikensis* COLLIGNON, Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar, 1938, t. IX, p. 17, fig. C; pl. 1, fig. 4, 4a. — Campanien moyen de Madagascar.
82. — *A. Naumanni* YOKOYAMA, Versteinerungen aus der japanischen Kreide (*Palaeontogr.*, XXXVI, 1890, p. 187, pl. XIX, fig. 6; pl. XXII, fig. 1). — Crétacé supérieur du Japon.
83. — *A. peninsularis* ANDERSON et HANNA, Cretaceous Geology of Lower California (*Proc. California Acad. of Sciences*, 4<sup>e</sup> sér., vol. XXIII, p. 20, fig. 1; pl. IV, fig. 1; pl. V, fig. 1, 2; pl. VI, fig. 3, 4; pl. VII, fig. 5). — Maëstrichtien de la Californie.
84. — *A. subdulmensis* VENZO, Cefalopodi del Cretaceo medio-superiore dello Zululand (*Pal. Ital.*, XXXVI, 1936, p. 18, pl. III, fig. 1.). — Maëstrichtien inférieur du Zouloulund.
85. — *A. subtilobatus* JIMBO, Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido (*Pal. Abhandl.*, N.F. II, 1894, p. 176, pl. XX, fig. 1). — Campanien du Japon.
86. — *A. Sutneri* YOKOYAMA, Versteinerungen aus der japanischen Kreide (*Palaeontogr.*, XXXVI, 1890, p. 187, pl. XXIII, fig. 1). — Campanien du Japon. Campanien inférieur de Madagascar.
87. — *A. Wittekindi* SCHLUTER, die Cephalopoden der oberen Deutschen Kreide (*Palaeontogr.*, XXIV, 1876, p. 160). (= *Ammonites robustus* SCHLUTER. *Op. cit.*, XXI, 1872, p. 67, pl. XXI, fig. 1-8; pl. XXII, fig. 1-3). — Campanien de l'Allemagne du Nord. Campanien inférieur de Madagascar et du Zouloulund.

## K. — PACHYDISCUS ZITTEL, 1884

G.T. *P. neubergicus* V. HAUER

88. — *P. Albuquerquei* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (*Serv. Geol. e Min. do Brasil*, Monogr. VIII, 1930, p. 143, pl. XXIV, fig. 1; pl. XXVIII, fig. 2). — Maëstrichtien du Brésil.
89. — *P. ambatryensis* COLLIGNON, Faune Maëstrichtienne de la côte d'Ambatry, province de Betioky, Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. XIX, 1951, p. 63, pl. XI, fig. 1, 2, 2a, 3a, 3b). — Maëstrichtien inférieur de Madagascar et de Quiriquina au Chili.



90. — *P. Arionis* MAURY, O Cretaceo do Parahyba do Norte (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Monogr. VIII, 1930, p. 143, pl. XXV, fig. 1). — Maëstrichtien du Brésil.
91. — *P. arkansanus* STEPHENSON, The larger Invertebrate Fossils of the Navarro Group of Texas (The University of Texas Publication, n° 4101, 1941, p. 418, pl. LXXXIV; pl. LXXXV, fig. 1, 3; pl. LXXXVI, fig. 1, 5; pl. LXVII, fig. 1-3). — Maëstrichtien.
92. — *P. Athena* MAURY, op. cit., p. 159, pl. XXX, fig. 1. — Maëstrichtien du Brésil.
93. — *P. Bassae* COLLIGNON, Paléontologie de Madagascar. XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe (Ann. Pal., XXI, 1932, p. 29, fig. 17; pl. VII, fig. 3, 3a). — Campanien moyen de Madagascar.
94. — *P. Besairiei* BASSE, Monographie paléontologique du Crétacé de la province de Maintirano, Madagascar, (Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar, Mém. hors série, 1930, p. 29, pl. III, fig. 4, 5; pl. IV, fig. 7; pl. XI, fig. 3.). — Campanien moyen de Madagascar.
95. — *P. brasiliense* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Monogr. VIII, 1930, p. 145, pl. XXXIV, fig. 1). — Maëstrichtien du Brésil.
96. — *P. Bruneti* MAURY, Op. cit., p. 151, pl. XX, fig. 2, 3. — Maëstrichtien du Brésil.
97. — *P. Bühleri* COLLIGNON, Paléontologie de Madagascar. XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe (Ann. Pal., XXI, 1932, p. 21, fig. 7, pl. VII, fig. 2.). — Campanien moyen de Madagascar.
98. — *P. Cayeuxi* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 191, pl. XXXVI, fig. 3. — Santonien supérieur du Sud de la France.
99. — *P. cf. Cayeuxi* (DE GROSSOUVRE) COLLIGNON, Ammonites Campaniennes et Maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar. (Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar, t. IX, 1938, p. 33, fig. 1; pl. IV, fig. 5, 5a). — Santonien supérieur et Campanien inférieur de Madagascar.
100. — *P. Checchiai* MAXIA, Ammoniti maestrichtiane della Tripolitania (Bol. Soc. Geol. Ital., vol. LXI, 1942, 3, p. 476, pl. VIII, fig. 5, 6). — Maëstrichtien de Tripolitaine.
101. — *P. Chrishna* FORBES, Report on the fossil Invertebrata from Southern, India collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe (Trans. Geol. Soc. London, 2<sup>e</sup> série, vol. VII, 1845, p. 103, pl. IX, fig. 2). — Campanien de l'Inde.
102. — *P. sp. aff. Chrishna-gollewillensis* (FORBES-D'ORBIGNY), COLLIGNON, Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (Ann. Geol. Serv. des Mines de Madagascar, t. IX, 1938, p. 18, pl. I, fig. 6, 6a, 6b). — Campanien moyen de Madagascar.
103. — *P. colligatus* VAN BINKHORST, Monographie des Gastropodes et Céphalopodes de la Craie supérieure du Limbourg, II, 1861, p. 25, pl. VIIa, fig. 1, 2, 3. Pour une figuration plus correcte de cette Ammonite : DE GROSSOUVRE, description des Ammonites du Crétacé supérieur du Limbourg belge et hollandais et du Hainaut (Mém. Mus. Hist. Nat. Belgique, IV, 1908, p. 28, pl. IV-VIII). — Maëstrichtien inf. en Europe. Campanien supérieur et Maëstrichtien inférieur à Madagascar. Maëstrichtien inférieur au Zouloulund.
104. — *P. complanatus* nov. sp., p. 72, pl. XXVII, fig. 1, 1a, 1b. — Campanien inférieur de Madagascar.
105. — *P. compressus* SPATH, On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (Trans. Royal. Soc. South. Africa, X, 3, 1922, p. 122). = *P. gollevillensis* (D'ORBIGNY) KOSMAT, Untersuchungen über die Südindische Kreideformation, pl. XXI, fig. 1a, b, c). — Maëstrichtien de l'Inde.
106. — *P. complexus* HALL et MEEK, (in WHITFIELD, Gastropoda and Cephalopoda of the Raritan Clays and Greensand Marls of New-Jersey. Un. St. Geol. Surv. Monographs, vol. XVIII, 1892, p. 249, pl. XLI, fig. 5, 7). — Crétacé supérieur d'Amérique.
107. — *P. dossantosi* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Monogr. VIII, 1930, p. 137, pl. XVI, fig. 1; pl. XVII, fig. 1, 2). — Maëstrichtien du Brésil.
108. — *P. dülmensis* SCHLUTER, Die Cephalopoden der Oberen deutschen Kreide (Palaeontogr., XXI, 1872, p. 52, pl. XVI, fig. 1, 2). — Campanien de l'Allemagne du Nord et des Charentes.
109. — *P. Egertoni* FORBES, Report on the fossil Invertebrata from Southern India collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe (Trans. Geol. Soc. London, 2<sup>e</sup> sér., vol. VII, 1845, p. 108, pl. IX, fig. 1 a-b). — Campanien supérieur. — Maëstrichtien inférieur de l'Europe et de l'Inde.
110. *P. Endymion*, MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Monogr. VIII, 1930, p. 157, pl. XXXII, fig. 1). — Maëstrichtien du Brésil.
111. — *P. Eurydice* MAURY, op. cit., p. 149, pl. XIII, fig. 3. — Maëstrichtien du Brésil.
112. *P. Euzebioi* MAURY, op. cit., p. 141, pl. XVIII, fig. 1. — Maëstrichtien du Brésil.
113. — *P. fresvillensis* SEUNES, Contributions à l'étude du Crétacé supérieur de France. Ammonites du calcaire à Baculites du Cotentin (Mém. Soc. Géol. de France, Pal., t. I/2, 1890, p. 3, pl. I, fig. 1. T. II/2, p. 14, pl. III, fig. 1). — Maëstrichtien inférieur de France, d'Europe centrale et de Madagascar.
114. — *P. Gathyi* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Monogr. VIII, 1930, p. 130, pl. XIV, fig. 1-2). — Maëstrichtien du Brésil.
115. — *P. Gignouxii* nov. sp., p. 71, pl. XXV, fig. 1, 1a, 1b. — Campanien moyen de Madagascar.
116. — *P. gollevillensis* D'ORBIGNY, Paléontologie française. Terrains crétacés. Céphalopodes, 1840, p. 336, pl. LI. — Europe occidentale et Madagascar.
117. — *P. Haueri* nov. sp., p. 75. (= *P. neubergicus* V. HAUER, Ueber die Cephalopoden der Gosauschichten) [Beitr. z. Palaeontographie, 1858, vol. I, I, pl. III, fig. 1, 2]. — Couches de Gosau (Maëstrichtien inférieur).
118. — *P. haldemensis* SCHLUTER, Beitrag zur Kenntnis der jüngsten Ammonen Norddeutschlands, 1867, p. 19, pl. III, fig. 1. — Campanien de l'Allemagne du Nord.
119. — *P. henleyensis* ANDERSON, Cretaceous Deposits of the Pacific Coast (Proc. of the California Acad. of Sciences 3<sup>e</sup> sér., vol. II, n° 1, pl. 104, pl. VIII, fig. 165-166). (= *A. newberryanus* GABB non MEEK. = *A. brewerianus* GABB in WHITEAVES, Mesozoic Fossils. Vol. I, V. On some additional fossils from the Vancouver Cretaceous, with a revised list of the species therefrom, p. 344). — Crétacé supérieur du Canada.

120. — *P. Hera* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Monogr. VIII, 1930, p. 163, pl. XXXIII, fig. 1). — Maëstrichtien du Brésil.
121. — *P. Hermes* MAURY, op. cit., p. 159, pl. XXXI, fig. 1. — Maëstrichtien du Brésil.
122. — *P. hibernicus* SPATH, On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (Trans. Royal Soc. South Africa, X, 3, 1922, p. 122. Non figuré. Ici pour mémoire). — Maëstrichtien de l'Irlande.
123. — *P. ianjonensis* COLLIGNON, Ammonites campaniennes et Maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar, t. IX, 1938, p. 48, pl. IX, fig. 4a-b). — Maëstrichtien inférieur de Madagascar.
124. — *P. Jacquoti* SEUNES, Contributions à l'étude du Crétacé supérieur de France. Ammonites du calcaire à Baculites du Cotentin (Mém. Soc. Géol. de France, 1, 2, p. 5, pl. II, fig. 1, 3, II, 2, p. 9, pl. II, fig. 4). — Maëstrichtien inférieur de France.
125. — *P. Koeneni* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 178. (= *P. galicianus* SCHLUTER non FAVRE, Die Cephalopoden der oberen deutschen Kreide), Palaeontogr., XXI, 1872, p. 63, pl. XIX, fig. 3, 6; pl. XX, fig. 9). — Maëstrichtien de l'Allemagne du Nord.
126. — *P. Legouxi* nov. sp., p. 67, pl. XXII, fig. 1, 1a, 1b. — Campanien moyen de Madagascar.
127. — *P. lettensis* SCHLUTER, Beitrag zur Kenntnis der jüngsten Ammonoiten Norddeutschlands, 1867, p. 24, pl. IV, fig. 3, 6. — Campanien supérieur de l'Allemagne du Nord.
128. — *P. manambolensis* BASSE, Monographie paléontologique du Crétacé de la province de Maintirano, Madagascar (Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar, mém. hors série, p. 26, pl. III, fig. 2, 3). — Campanien moyen de Madagascar. 1931.
129. — *P. neubergicus* V. HAUER, Ueber die Cephalopoden der Gosauschichten (Beitr. z. Palaeontographie, vol. I, I, p. 12, pl. II, fig. 1, 3; non pl. III, fig. 1, 2 = *P. Haueri* COLL.). Maëstrichtien de l'Europe et de Madagascar.
130. — *P. Obermülleri* nov. sp., p. 69, fig. 20, pl. XXIII, fig. 1, 1a, 1b. — Campanien moyen de Madagascar.
131. — *P. Oceanus* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Monogr. VIII, 1930, p. 165, pl. XIV, fig. 2). — Maëstrichtien du Brésil.
132. — *P. Oldhami* SHARPE, Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England. I, Cephalopoda (Trans. Pal. Soc. Lond., 1853-56, p. 32, pl. XIV, fig. 2). — Maëstrichtien inférieur.
133. — *P. otacodensis* STOLICZKA, The fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India, I, 1865, p. 109, pl. LIV, fig. 3, 4; pl. LVI. (Non pl. LVII = *E. Grossouvrei* KOSSMAT). — Groupe d'Arriador de l'Inde (Campanien sup. — Maëstrichtien inf.). Maëstrichtien inférieur du Canada, de la Californie et de Madagascar.
134. — *P. aff. otacodensis* (STOLICZKA) SPATH, On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (Trans. Royal Soc. South Africa, X, 3, 1922, p. 132, pl. VII, fig. 6). — Campanien supérieur.
135. — *P. Orpheus* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Monogr. VIII, 1930, p. 149, pl. XXI, fig. 1. — Maëstrichtien du Brésil.
136. — *P. papuanus* BOEHM, Palaeontologie von Timor. XXIV, Ueber eine Senone Fauna von Misol (Pal. v. Timor, XIV<sup>e</sup> Lief, 1924, p. 86, pl. CCVII, fig. 1a). — Probablement Maëstrichtien inférieur.
137. — *P. perfidus* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 213, pl. XXXIV, fig. 1. — Campanien supérieur de France, de Pologne et de Madagascar.
138. — *P. Perseus* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Monogr. VIII, 1930, p. 163, pl. XXXV, fig. 1). — Maëstrichtien du Brésil.
139. — *P. Poseidon* MAURY, op. cit., p. 155, pl. XV, fig. 1, 2. — Maëstrichtien du Brésil.
140. — *P. Psyche* MAURY, op. cit., p. 161, pl. XXVI, fig. 1. — Maëstrichtien du Brésil.
141. — *P. pseudo-Stoboei* MOBERG, Cephalopoderna i Sveriges Kritsystem. (Sver. Geol. Und., Ser. C, n° 73, 1885, p. 22. (= *P. Stobaei*, SCHLUTER, Cephalopoden der oberen Deutschen Kreide, Palaeontogr., XXI, 1872, p. 56, pl. XVII, fig. 4, 5). — Campanien de l'Allemagne du Nord et de Scandinavie.
142. — *P. precolligatus* nov. sp., p. 64, fig. 19, pl. XXI, fig. 1, 1a, 1b. — Campanien moyen de Madagascar.
143. — *P. preegertoni* nov. sp., p. 61, fig. 18, pl. XX, fig. 1, 1a, 1b. — Campanien moyen de Madagascar.
144. — *P. Quiriquinae* PHILIPPI in STEINMANN, Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika. III, Das Alter und die Fauna der Quiriquinaschichten in Chile (N. Jahrb. f. Min., Beilbd., X, 1895, p. 74, fig. 5; pl. VI, fig. 3a, 3b). — Maëstrichtien du Chili.
145. — *P. sp. aff. Quiriquinae* (STEINMANN) BASSE, Monographie paléontologique du Crétacé de la province de Maintirano, Madagascar (Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar, Mém. hors série, 1930, p. 33, pl. III, fig. 1). — Campanien supérieur. — Maëstrichtien inférieur de Madagascar.
146. — *P. quiriquinaeformis* nov. sp., p. 70, pl. XXIV, fig. 1, 1a, 1b. — Campanien moyen de Madagascar.
147. — *P. Reedsii* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Monogr. VIII, p. 147, pl. XIX, fig. 1, 2). — Maëstrichtien du Brésil.
148. — *P. Rogersi* MARSHALL, The Upper Cretaceous Ammonites of New Zealand (Trans. of the New Zealand Inst., vol. LVI, 1926, p. 188, pl. XXV, fig. 2; pl. XLVII, fig. 1, 2). — Probablement Campanien de la Nouvelle-Zélande.
149. — *P. Scotti* STEPHENSON, The Larger Invertebrate Fossils of the Navarro Group of Texas (The University of Texas Publication, n° 4.101, 1941, p. 419, pl. LXXXVIII). — Maëstrichtien.
150. — *P. Sharpei* SPATH, On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (Trans. Royal Soc. South Africa, X, 3, 1922, p. 122. = *Ammonites gollevillensis* SHARPE non d'ORBIGNY A Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England, p. 48, pl. XXII, fig. 2a-c). — Maëstrichtien d'Angleterre.
151. — *P. spissus* nov. sp., p. 72, pl. XXVI, fig. 1, 1a, 1b. — Campanien moyen de Madagascar.
152. — *P. Stallauensis* IMKELLER, Die Kreidebildungen und ihre Fauna am Stallauer Eck, und Enzenauer Kopf bei Tölz (Palaeontogr., XLVIII, 1901, p. 57, pl. III, fig. 5). — Crétacé supérieur de Bavière et du Cameroun.

153. — *P. Streckeri* ADKINS, Handbook of Texas Cretaceous Fossils (*Univ. of Texas Bull.*, n° 2.838, 1928, p. 221, pl. XXXV, fig. 1; pl. XXXVI, fig. 3. 4). — Campanien du Texas.
154. — *P. subcompressus* MATSUMOTO, On a fossil Ammonite belonging to the genus *Pachydiscus* from the Island of Awaji, 1951, (en japonais), pl. 5, fig. 1, 2. — Probablement Maëstrichtien.
155. — *P. subrobustus* SEUNES, Contributions à l'étude du Crétacé supérieur de France. Ammonites du calcaire à Baculites du Cotentin (*Mém. Soc. Géol. de France*, I, 1890, p. 15, pl. IV, fig. 1). — Maëstrichtien inférieur.
156. — *P. Sumneri* MAURY, O Cretaceo do Parahyba do Norte (*Serv. Geol. e Min. do Brasil*, Monogr. VIII, 1930, p. 155, pl. XIII, fig. 1, 2). — Maëstrichtien du Brésil.
157. — *P. Trivisi* ADKINS, Handbook of Texas Cretaceous Fossils (*Univ. of Texas Bull.* n° 2.838, 1928, p. 207, pl. VI, fig. 7-9). — Campanien du Texas.
158. — *P. Twenianus* STOLICZKA, The fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India (*Pal. Ind.*, I, 1865, p. 107, pl. LV; non LIV). — Groupe de l'Arrialoor de l'Inde (probablement Campanien). Campanien de Madagascar.
159. — *P. Williamsoni* MAURY, O Cretaceo da Parahyba do Norte (*Serv. Geol. e Min. do Brasil*, Monogr. VIII, 1930, p. 153, pl. XX, fig. 4, 5). — Maëstrichtien du Brésil.
160. — *P. Zaccagnai* FUCINI, Cefalopodi della Tripolitania (*Mem. descr. cart. geol. Italia*, XVIII, 1919, p. 5, pl. IX, fig. 1, 2; pl. X, fig. 1, 2). — Maëstrichtien de Tripolitaine.

## L. — HOEPENITES COLLIGNON, 1951

G.T. *H. patagonicus* PAULCKE

161. — *H. amarus* PAULCKE, Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatagoniens (*Ber. Nat.forsch. Ges. z. Freiburg i. Brsgau*, vol. XV, 1906, p. 227, fig. 28 et 29; pl. XVII, fig. 5). Crétacé supérieur de Patagonie.
162. — *H. antecursor* VAN HOEPEN, Cretaceous Cephalopoda from Pondoland (*Ann. Transvaal Mus.*, vol. VIII, 1921, p. 24, fig. 13; pl. V, fig. 1, 2). — Crétacé supérieur du Pondoland.
163. — *P. Cricki* KOSSMAT, Untersuchungen über die Südindische Kreideformation (*Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ung. u. d. Or.*, XI, 1898, p. 105, pl. XV, fig. 3). — Partie supérieure du groupe de Trichinopoly, (peut-être douteux dans ce genre).
164. — *P. Hauthali* PAULCKE, Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatagoniens (*Ber. Nat.forsch. Ges. z. Freiburg i. Brsgau*, vol. XV, 1906, p. 233, pl. XIX, fig. 2, 2a). — Crétacé supérieur de Patagonie.
165. — *P. patagonicus* PAULCKE, *op. cit.*, p. 232, pl. XIX, fig. 1, 1a. — Crétacé supérieur de Patagonie.
166. — *P. Roedereri* COLLIGNON, Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, 1938, p. 12, pl. II, fig. 3, 3a; pl. III, fig. 1). — Campanien supérieur de Madagascar.

167. — *P. simplex* VAN HOEPEN, Cretaceous Cephalopoda from Pondoland (*Ann. Transvaal Mus.*, vol. VIII, 1921, p. 25, fig. 14; pl. V, fig. 3, 4). — Crétacé supérieur du Pondoland.
168. — *P. sphaeroidalis* COLLIGNON, Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, 1938, p. 20, fig. D; pl. II, fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 2b). — Campanien supérieur de Madagascar.
169. — *P. Steinmanni* PAULCKE, Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatagoniens (*Ber. Nat.forsch. Ges. z. Freiburg i. Brsgau*, vol. XV, 1906, p. 230, fig. 30, pl. XVIII, fig. 1, 2). — Crétacé supérieur de Patagonie.
170. — *P. umtafunensis* SPATH, On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (*Trans. Royal Soc. South Afrika*, X, 3, 1922, p. 133, pl. IX, fig. 4a-b). — Probablement Campanien supérieur.

## M. — NEODESMOCERAS SAITO in MATSUMOTO, 1951

G.T. *N. japonicum* SAITO

171. — *N. Catarinae* ANDERSON et HANNA, Cretaceous Geology of Lower California (*Proc. California Acad. of Sciences*, 4<sup>e</sup> sér., vol. XXIII, n° 1, p. 19, pl. I, fig. 1; pl. II, fig. 1; pl. III, fig. 1-3). Probablement Maëstrichtien.
172. — *N. japonicum* SAITO in MATSUMOTO, A note on the Pachydiscinae, a Cretaceous Ammonite-Group (*Trans. Proc. Pal. Soc. Japan*, n. s. n° 1, 1951, p. 24). Non encore figuré. Probablement Maëstrichtien.
173. — *N. mokotibense* nov. sp., p. 75, pl. XXVIII, fig. 2. — Maëstrichtien de Madagascar.

## N. — PACHYDISCIDAE douteux ou à supprimer de la Nomenclature

1. — *Aturicus* SEUNES, Contribution à l'étude du Crétacé supérieur de France (*Mém. Soc. Géol. de France*, Pal, 1891, II, p. 17, pl. VI, fig. 2, 3). — *Pseudokosmaticeras*.
2. — *Beyrensis* CHOFFAT. Recueil d'études paléontologiques sur la Faune crétacique du Portugal. Vol. I, espèces nouvelles ou peu connues. Deuxième série, 1898, p. 82, pl. XIX (probablement un Puzosidé du sous-genre *Pachydesmoceras* SPATH). — Turonien du Portugal.
3. — *Brazoensis* SHUMARD in CRAGIN, A Contribution to the Invertebrate Palaeontology of Texas Cretaceous (*Geol. Surv. of Texas*, 1893, p. 236, pl. XLIV, fig. 3). — La Cloison seule figurée ne paraît pas pouvoir appartenir à un *Pachydiscus*. — Crétacé supérieur du Texas.
4. — *Brandti* DE GROSSOUVRE, les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 192, pl. XXIII, fig. 1, 3; pl. XXX, fig. 3, pour *Ammonites Brandti* REDTENBACHER, Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten (*Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst.*, vol. V, 1873, p. 106, pl. XXIV, fig. 1). = *Pseudokosmaticeras*. — Campanien supérieur.

5. — *Brewerianus* GABB, Geol. Surv. of California. Palaeontology, I, pl. XXVII, fig. 199 et 199b, c; pl. XXVIII, fig. 199a. = *P. henleyensis* ANDERSON. *op. cit.*, p. 104. — Crétacé supérieur du Canada.
6. — *Canali* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 195, pl. XXXVIII, fig. 2. — SPATH en fait un *Nowakites* (On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland, *Trans. Royal Soc. South Africa*, 1922, X, 3, p. 124). J'estime, après examen du type (unique exemplaire) que cette Ammonite, très mal conservée et incomplète, ne peut être déterminée.
7. — *Catinus* MANTELL in SHARPE, A Description of the fossil Remains of Mollusca found in the Chalk of England. Cephalopoda, 1853-57, p. 29, pl. XIII, fig. 1-ab. = *Fagesia pachydiscoides* SPATH. — Turonien d'Angleterre.
8. — *Exilis* VAN BINKHORST, Monographie des Gastropodes et des Céphalopodes de la Craie du Limbourg, 1861, p. 31, pl. VI, fig. 4. Exemplaire douteux. — Maëstrichtien du Limbourg.
9. — *Flaccidicosta* ROEMER, Die Kreidebildungen von Texas, 1852, p. 33, pl. I, fig. 1. Très douteux malgré les avis de SCHLUTER et de PERON et THOMAS. — Crétacé indéterminé du Texas.
10. — *Galicianus* FAYRE, Description des Mollusques fossiles de la Craie des environs de Lemberg en Galicie, 1869, p. 16, pl. III, fig. 5, 6. = *Pseudokossmaticeras*. — Campanien de Pologne.
11. — *Ganesa* FORBES, Report on the Fossil Invertebrata from Southern India collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe (*Trans. Geol. Soc. London*, 2<sup>e</sup> sér., vol. VII, 1845, p. 103, pl. VII, fig. 8). — Stade jeune de nombreux *Pachydiscidae*. — Campanien de l'Inde et Madagascar.
12. — *Icenicus* SHARPE, A Description of the fossil Remains of Mollusca found in the Chalk of England. I, Cephalopoda, 1853-57, p. 43, pl. XIX, fig. 4a-b = *Parapuzosia*. Maëstrichtien inférieur.
13. — Cf. *icenicus* SCHLUTER, Die Cephalopoden der oberen Deutschen Kreide. *Palaeontogr.* XXI, 1872, p. 69, pl. XXII, fig. 8. Probablement un *Desmoceratid* indéterminable. — Campanien de l'Allemagne du Nord.
14. — *Lungreni* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 198. (= *pseudo-Stobaei* MOBERG = *Stobaei* SCHLUTER, non NILSSON). L'espèce de MOBERG est seule à conserver. — Campanien de Scanie.
15. — *Merriami* ANDERSON, Cretaceous Deposits of the Pacific Coast (*Proc. California Acad. of Sciences*, 3<sup>e</sup> sér., vol. II, I, p. 103). = *Latidorsella*. — Crétacé supérieur de Californie.
16. — *Mobergi* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 189. (= *A. Austeni* SCHLUTER, Die Cephalopoden der oberen Deutschen Kreide, *Palaeontogr.* XXI, 1872, p. 38, pl. XI, fig. 1). = *Austeniceras* SPATH, de la famille des *Puzosidae*.
17. — *Negri* MARIANI, Ammoniti del Senoniano Lombardo (*Mem. del. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett.*, vol. XVIII, série III, 9, 4, p. 54, pl. VIII, fig. 3). Probablement *Pseudokossmaticeras*. — Crétacé supérieur de la Lombardie.
18. — *Neubergicus* TAUBENHAUS (H.), Die Ammoneen der Kreideformation Palästinas und Syriens (*Zeitschr. Palästin. Ver.*, vol. XLIII, p. 22, pl. IX, fig. 5). — Ammonite probablement cénonianienne et indéterminable selon M. BLANCKENHORN, Die fossilen Gastropoden und Scaphopoden der Kreide von Syrien-Palästina (*Palaeontogr.*, vol. LXIX, 1927, p. 186).
19. — *Neumayri* HAUG, Beitrag zur Kenntniss der Oberneocomen Ammonitenfauna der Puezalpe bei Corvara, Südtirol (*Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ung. u. d. Orients*, vol. VII, 1888, p. 204, pl. X, fig. 2, 4). = *Paraspiticerus* KILIAN, 1910.
20. — *Obscurus* SCHLUTER, Die Cephalopoden der oberen Deutschen Kreide (*Palaeontogr.*, XXI, 1872, p. 70, pl. XXII, fig. 9, 10). Probablement un *Desmoceratid* du groupe *sugata* FORBES). — Campanien supérieur de l'Allemagne du Nord.
21. — *Rara* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 148, pl. VIII, fig. 2. DIENER l'a catalogué comme *Pachydiscus* (DIENER. *Fossilium catalogue*, XXIX, Ammonidea Neocretacea, 1925, p. 118). C'est un fragment d'Ammonite indéterminable. — Campanien supérieur d'Aquitaine.
22. — *Robustus* SCHLUTER, Die Cephalopoden der oberen Deutschen Kreide (*Palaeontogr.*, XXI, 1872, p. 67, pl. XXI, fig. 1, 8; pl. XXII, fig. 1, 3. = *Anapachydiscus Wittekindi* SCHLUTER.).
23. — *Rotalinus* STOLICZKA, Cretaceous Cephalopoda of Southern India (*Pal. Ind.*, I, 1865, p. 65, pl. XXXIV, fig. 2). = *Kossmaticeras*. — Turonien de l'Inde et de Madagascar.
24. — *Sacramenticus* ANDERSON, Cretaceous deposits of the Pacific Coast (*Proc. California Acad. of Sciences*, 3<sup>e</sup> sér., vol. II, I, 1902, p. 105, pl. VI, fig. 133, 134; pl. X, fig. 195). = *Pleuropachydiscus* de la famille des *Puzosidae*. — Crétacé supérieur de Californie.
25. — *Soma* FORBES, Report on the Fossil Invertebrata from Southern India collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe (*Trans. Geol. Soc. London*, 2<sup>e</sup> sér., vol. VII, 1845, p. 102, pl. VII, fig. 7). — Stade jeune de nombreux *Pachydiscidae*. — Campanien de l'Inde et de Madagascar.
26. — *Supremus* PETHO, Die Kreide (Hypersenon). — Fauna des Petrewardeiner Gebirges, Fruska Gora (*Palaeontogr.*, LII, 1905, p. 88, pl. V, fig. 1). = *Pachydiscus fresvillensis* SEUNES. — Maëstrichtien.
27. — *Undatus* SOWERBY, *Min. Conch.*, VI, 1827, p. 134, pl. DLXIX, fig. 2. Indéterminable.
28. — *Van den Broeckii* DE GROSSOUVRE, Les Ammonites de la Craie supérieure de France, 1893, p. 207. = *P. colligatus* V. BINKHORST. — Maëstrichtien.
29. — *Vectensis* SHARPE, A Description of the fossil Remains of Mollusca found in the Chalk of England. Cephalopoda, 1853-57, p. 45, pl. XX, fig. 4a-b. Probablement un *Schloenbachia* déformé.

## II. RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET GÉOGRAPHIQUE DES PACHYDISCIDAE

Si l'on excepte les formes douteuses du Vraconien et du Cénomaniens, les premiers Pachydiscidae apparaissent au Turonien. Et tout de suite, ils présentent un développement, une abondance de formes et une extension géographique tout à fait considérables.

Il s'agit en fait du genre *Lewesiceras* que nous voyons prospérer en Europe occidentale (Angleterre, France, Allemagne, Bohême, Silésie, Pologne, Italie), en Afrique (Algérie et Tunisie) avec l'espèce-type *L. peramplum* MANTELL. En même temps, gravitent tout autour une série de formes voisines qui ont été successivement distinguées dans les mêmes pays que ci-dessus et auxquels il convient d'ajouter l'Inde méridionale (*L. anapadense* KOSSM., *L. Vaju* STOL.), et, en même temps, Madagascar, avec toute une série d'espèces nouvelles décrites ici. Le point de dispersion originel de *Lewesiceras* paraît bien être l'Europe occidentale, mais ce n'est pas absolument sûr, car l'âge des dépôts hindous n'est connu que de façon un peu approximative; à Madagascar, l'examen de la faune de Masiaposa à *Romaniceras* et *Coilopoceras* nous révèle qu'elle date du Turonien supérieur, et même, selon V. HOURCQ (*op. cit.*, p. 72), nous serions ici dans les couches de passage du Turonien au Coniacien inférieur, et peut-être même déjà au Coniacien inférieur. Dans le Nord de l'île, les rares exemplaires signalés jusqu'ici n'ont pas fait l'objet de déterminations stratigraphiques précises : ils sont d'ailleurs tous rapportés à des formes décrites dans l'Inde par STOLICZKA et KOSSMAT.

*Lewesiceras* et, en général, les *Pachydiscidae* turoniens semblent absents — jusqu'ici — dans le reste du monde.

Au Coniacien inférieur, *Lewesiceras* continue à être abondant, mais ses représentants européens deviennent de plus en plus rares tandis qu'ils sont abondamment représentés, probablement dans l'Inde, mais surtout à Madagascar, où, à Beantaly, et Ampazoalaka, *Barroisiceras* et *Prionocycloceras* sont associés à *L. beantalyense* nov. sp., *L. Sornayi* nov. sp., tandis que, plus au Sud, le gisement de Manasoa, près de Tongobory, voisin du Cirque d'Eboro qui a fourni à COLCANAP, il y a près d'un demi-siècle, et plus récemment à E. BASSE d'énor-

mes quantités de *Barroisiceras*, nous a procuré une espèce nouvelle, *L. tongoboryense* nov. sp., proche parente de *L. rhodanicum* ROMAN et MAZERAN du Turonien d'Uchaux.

En Europe, en même temps que *Lewesiceras* s'affaiblit et disparaît, il est relayé par *Nowakites* et *Pachydiscoides* qui apparaissent simultanément, mais les espèces connues sont bien rares en individus. D'après DE GROSSOUVRE qui a étudié la majorité des faunes recueillies, il semble qu'elles soient surtout abondantes au Coniacien inférieur.

Il en est de même au Santonien : mais alors, l'extension géographique des faunes est nettement plus considérable. C'est ainsi que *Lewesiceras*, disparu en Europe, donne encore à Madagascar *L. Jimboi* KOSSMAT du Santonien de Soromaray, jalon précieux pour la fixation de l'âge des couches de l'Inde où cette Ammonite est connue; et au Texas, une espèce particulière, *L. laeviscanaliculatum* ROEMER, d'ailleurs douteuse, mais qui serait le dernier représentant du genre dont un rameau latéral survit encore : c'est *Bayleites* nov. gen. auquel je rattache *B. koloturensis* STOL. des couches de Trichinopoly de l'Inde, probablement ici santoniennes et du Japon.

*Nowakites* existe en Europe occidentale où *N. Paillettei* D'ORB. n'est pas trop localisé; dans les couches de Gosau avec *N. Draschei* REDT. et *N. Dureri* REDT. Mais il est hors de doute que nos connaissances de ces faunes sont encore bien imparfaites.

De même, *Pachydiscoides* ne possède que de rares représentants, mais il présente une extension géographique remarquable, puisque le genre est connu en France avec *P. Janeti* DE GROSS., en Tunisie avec *P. Pervinquierei* SPATH., au Japon avec *P. Yokoyamai* JIMBO (peut-être bien d'ailleurs Campanien), et enfin à Madagascar où le Santonien de Tsarahotana a fourni à V. HOURCQ une faune abondante (*P. Hourcqi* nov. sp. et *P. Wrighti* nov. sp.) associée à *Texanites* et aux premiers *Pseudoschloenbachia*.

Enfin, nous devons noter ici l'apparition de *Eupachydiscus* qui existe en Europe dans le Sud de la France avec *P. isculensis* REDT., et il est vraisemblable que le type du genre, ce même *P. isculensis*

trouvé à Gosau, est également santonien (1). A Madagascar (Masiadolo, à l'est de Bemonto), nous y retrouvons aussi les premiers *P. isculensis* dans le Santonien tout à fait supérieur.

Nous arrivons ainsi au Campanien où les *Pachydiscidae* vont prendre un développement énorme.

Ils sont en effet abondants dès la base de l'étage en Europe occidentale où de nombreuses espèces ont été décrites en France, en Angleterre, en Allemagne du Nord, en Pologne et dans les couches de Gosau, dans l'Inde où ils abondent dans le groupe de l'Arrialoor, au Canada (Vancouver), au Japon où malheureusement ils sont loin d'être tous connus, et enfin à Madagascar où ils pullulent littéralement. Et le grand intérêt de ces faunes à Madagascar est d'être d'ores et déjà parfaitement datées, ce qui nous permettra, par comparaison, de dater maintenant les couches de l'Inde et de bien d'autres pays.

Chose étrange, ils sont relativement assez rares partout ailleurs où ils n'ont été signalés trop souvent qu'à l'état d'individus isolés, uniques.

Les anciens genres sont encore représentés en Europe par *Bayleites* dans le Campanien inférieur de la Charente avec *Bayleites Baylei* nov. sp. et *Nowakites* trouve son aboutissement dans le Campanien inférieur de Pologne avec *N. Bystrzycae* Nowak, et peut-être a-t-il essaimé jusqu'en Nouvelle-Zélande avec *N. denticulatus* MARSHALL.

*Eupachydiscus*, apparu, nous l'avons vu au Santonien supérieur prend une certaine extension au Campanien inférieur où il est abondant en Europe avec *P. isculensis* REDT., ci-dessus cité dans le Santonien supérieur, *E. Launayi* DE GROSSOUVRE de la Charente, puis, dans le Campanien moyen, avec *E. Levyi* DE GROSSOUVRE du Midi de la France, *E. kaliszanensis* NOWAK et *E. stanislaopolitensis* NOWAK du Campanien de Pologne, dans l'Inde avec *E. Grossouvrei* KOSSMAT, au Japon avec *E. Haradai* JIMBO, et, au Zouloulouland, où DIETRICH a cité de nombreux exemplaires de *E. isculensis* REDT., mais surtout à Madagascar d'où j'ai pu décrire 8 espèces de ce genre, dont l'une, *E. Launayi* DE GROSS., est cantonnée dans le niveau 2 de Berere (Camp. inf.) et qui sont surtout abondantes dans le Campanien moyen d'où 4 sont déjà connues de France, de l'Inde et du Japon (*E. isculensis*, *Levyi*, *Grossouvrei*, *Haradai*). Cette circonstance favorable permet un parallélisme appréciable avec les autres pays puisque, à Madagascar, nous avons déjà le jalon très net des couches à *Delawarella* au Campanien moyen, où ces espèces sont très abondantes avec environ soixante exemplaires.

(1) Santonien supérieur ou Campanien inférieur.

Parmi les nouveaux genres, c'est chronologiquement *Anapachydiscus* YABE et SHIMIZU qui apparaît le premier : si son âge est peu précis dans le reste du monde, il est, au contraire, parfaitement daté à Madagascar, où, au Menabe, ses représentants remplissent les diverses couches du Campanien inférieur avec plus de 100 exemplaires. Il y paraît absolument caractéristique de cette partie du Campanien. En outre, à Madagascar, *Anapachydiscus* est particulièrement intéressant parce que, à côté d'espèces nouvelles, il renferme de nombreuses espèces déjà connues dans le reste du monde, comme *A. Wittekindi* SCHLUT., qui est l'une des Ammonites de ce groupe les plus répandues dans le Campanien de l'Allemagne, et *A. arrialloorensis* STOL. du groupe de l'Arrialoor de l'Inde. Ce fait est capital pour les parallélismes à établir.

Plus rares sont les espèces japonaises, *A. fasciostatus* YABE, *A. Neumanni* YOK., *A. subtilobatus* JIMBO, ou californienne, *A. peninsularis* AND. et HANNA, qui appartient peut-être à un niveau plus élevé.

*Canadoceras* appartient à un niveau plus élevé du Campanien. Les espèces canadiennes, à partir desquelles le genre a été créé par SPATH, appartiennent probablement au Campanien supérieur ou même à des niveaux plus élevés : l'incertitude actuelle de la Stratigraphie des couches où ces formes ont été recueillies ne nous permet pas de préciser. Mais à Madagascar, nos espèces décrites ici (*C. Cottreau* COLL., *C. Hoepeni* nov. sp. et *C. Piveteau* nov. sp.) sont toutes exclusivement cantonnées dans le Campanien moyen dont elles sont l'une des caractéristiques; et on peut encore préciser davantage, car elles ne se trouvent qu'à Ankilizato 3 et à Ambaravarantany qui représentent la partie supérieure du Campanien moyen.

*Menuites* SPATH paraît assez dispersé : si *M. selbiensis* PERV. appartient bien au genre, celui-ci aurait débuté dans le Santonien, mais son extension n'a vraiment lieu qu'au Campanien supérieur en Europe avec *M. ambiguus* DE GROSS., *M. auritocostatus* SCHLUT., *M. Sturi* REDT., *M. Portlocki* SHARPE, dans l'Inde avec *M. Menu* FORBES, et au Japon où à côté de *M. rotalinoïdes* YABE, existent plusieurs autres espèces inédites qui seront décrites par MATSUMOTO.

Ce genre est, jusqu'ici, encore inconnu à Madagascar.

*Pachydiscus* ZITTEL est extrêmement abondant au Campanien, et j'en ai dénombré, de par le Monde, environ une trentaine d'espèces. Il ne paraît pas, d'ailleurs, que le genre, tel que je le comprends ici, soit plus ancien que le Campanien moyen, à quelques

exceptions près, telles que *P. Cayeuxi* DE GROSS. qui est Santonien supérieur en France, mais dont les représentants les plus voisins sont à Madagascar du Campanien inférieur. D'autre part, un très grand nombre d'espèces de *Pachydiscus* sont spéciales, c'est-à-dire qu'elles ne sont connues que d'une seule localité et parfois en très petit nombre d'exemplaires; et les espèces véritablement ubiquistes ou, passant pour telles, sont relativement rares : c'est le cas de *P. Egertoni* FORBES du Groupe de l'Arriallor de l'Inde, confondu à tort, à mon avis, avec *P. neubergicus* V. HAUER, ce qui a conduit à lui conférer une extension stratigraphique et géographique certainement exagérées, et que l'on retrouve en Pologne.

Quoi qu'il en soit, *Pachydiscus* se trouve à peu près partout au Campanien moyen et supérieur, mais il est évident que les difficultés de détermination d'exemplaires souvent de très forte taille et de mauvaise conservation ont conduit à multiplier les espèces qui, probablement, dans d'autres conditions, auraient pu être réunies.

Un autre groupe fort intéressant qui débute au Campanien est celui de *Hoepenites* nov. gen. qui comprend toute une série de formes renflées paraissant strictement limitées à la Patagonie (*H. amarus* PA., *H. Hauthali* PA., *H. patagonicus* PA., *H. Steinmanni* PA.), à l'Afrique du Sud (*H. antecursor* VAN HOEPEN, *H. simplex* VAN HOEPEN, *H. umtafunensis* SPATH) et à Madagascar (*H. Roedereri* COLL., *H. sphaeroidalis* COLL.), c'est-à-dire

à l'Hémisphère austral. J'ai cru pouvoir lui rattacher « *Pachydiscus* » *Cricki* KOSSMAT de l'Inde. Au Menabe, je n'ai trouvé aucun exemplaire de ce genre qui existe seulement dans la coupe de Mitraiky.

Le Maëstrichtien nous apporte l'aboutissement des *Pachydiscidae* qui y disparaissent après y avoir pris une extension au moins aussi grande qu'au Campanien.

Ils y sont répandus aussi bien en Europe que dans l'Inde, au Japon et à Madagascar. Et il faut signaler tout particulièrement ici la faune brésilienne attribuée par C. J. MAURY au Maëstrichtien et qui a fourni une vingtaine d'espèces, soit la moitié de celles qui sont connues dans cet étage; mais beaucoup de ces *Pachydiscidae* brésiliens paraissent extrêmement voisins les uns des autres, et il est vraisemblable que leur nombre devra être réduit.

Les espèces les plus caractéristiques sont des *Pachydiscus* relativement ubiquistes : *P. neubergicus* V. HAUER des couches de Gosau, retrouvé en France, en Galicie et à Madagascar; *P. gollevillensis* D'ORB., du Calcaire à Baculites du Cotentin, retrouvé à Madagascar où il paraît assez abondant, et, sous l'aspect de formes très voisines, dans l'Inde, au Japon, et dans les régions antarctiques; *P. colligatus* V. BINKHORST qui paraît limité à l'Europe et à Madagascar.

Le sous-genre *Neodesmoceras* SAITO in MATSUMOTO, spécial au Maëstrichtien, ne comporte encore que trois espèces provenant du Japon, de Californie et de Mokotibe à Madagascar.

### III. LES PACHYDISCIDAE AU MENABE (MADAGASCAR)

Au cours de ce rapide exposé, on a pu être frappé par ce fait que beaucoup d'espèces européennes, hindoues et japonaises, se retrouvent à Madagascar.

Cette remarque nous conduit à exposer la répartition des *Pachydiscidae* malgaches dans les niveaux stratigraphiques successifs reconnus par H. BESSAIRE et V. HOURCQ.

Je ferai cet exposé de façon toute schématique, réservant pour la fin de mes études sur les Faunes Néocrétacées du Menabe les considérations relatives aux rapports des différents éléments de ces faunes entre eux et aux parallélismes qu'il sera alors possible d'établir.

**Turonien supérieur-Coniacien inférieur.** — Localités : Masiaposa, Beantaly, Ampozaloaka (et Manasoa, près de Tongobory).

*Lewesiceras masiaposense* nov. sp.  
*Lewesiceras beantalyense* nov. sp.  
*Lewesiceras Sornayi* nov. sp.  
*Lewesiceras tongoboryense* nov. sp.

**Santonien.** — Localités : Tsaraotana, Soromaray, Masiadolo-Bemonto.

*Lewesiceras Jimboi* KOSSMAT.  
*Pachydiscoides Hourcq* nov. sp.  
*Pachydiscoides Wrighti* nov. sp.  
*Eupachydiscus isculensis* REDT.

**Campanien.** — Il m'a paru, pour cet étage, préférable, au lieu de donner des listes de *Pachydiscidae* par gisements et par niveaux, de fournir un tableau qui indique la répartition des *Pachy-*

*discidae* dans les différentes couches de Berere (1), d'Ankilizato, Antsirasia et Ambaravarantamy : j'ai adopté la succession indiquée par V. HOURCQ dans son mémoire stratigraphique sur le Menabe (*op. cit.*, p. 75). Toutefois la place d'Antsirasia est encore un peu incertaine : elle ne pourra être exactement fixée qu'après examen de toute la faune recueillie en ce point. Les chiffres indiquent, pour chaque niveau, le nombre d'exemplaires réellement étudiés et déterminés.

On remarquera :

— que le genre *Anapachydiscus* YABE et SHIMIZU est absolument caractéristique des couches 2 à 8 de Berere : ceci me paraît extrêmement important en vue des parallélismes futurs à établir avec l'Inde et le Japon, car nous sommes ici dans le Campanien inférieur.

— que le genre *Eupachydiscus* SPATH, que nous avons vu débiter au Santonien supérieur avec *E. isculensis* REDT, se propage dans le Campanien inférieur avec cette même espèce, mais qu'il fournit à la base du Campanien le groupe compact de *E. Launayi* DE GROSSOUVRE, déjà connu en France au même niveau ; puis qu'il devient varié et abondant à partir de Berere 9 jusqu'à Ambaravarantamy, c'est-à-dire au Campanien moyen.

— que le genre *Canadoceras* SPATH caractérise la partie supérieure des couches d'Ankilizato et celles d'Ambaravarantamy, c'est-à-dire, ici, la partie supérieure du Campanien moyen.

— que *Pachydiscus sensu stricto* ne se trouve que au-dessus de Berere 8 et jusqu'à Ambarava-

rantamy, c'est-à-dire qu'il débute à la base du Campanien moyen, mais à l'exception de *P. complanatus* nov. sp. qui n'appartient peut-être pas au genre (cloisons inconnues).

— que *P. Lamberti* COLL. est presque uniquement cantonné à Antsirasia qui paraît alors devoir être placé au niveau de Ankilizato 1-2.

Ces données corroborent ce qu'a établi V. HOURCQ au sujet de la division en étages et sous-étages du Campanien au Menabe :

— le Santonien se terminerait à Berere 1 où les *Pachydiscidae* n'ont pas encore pris leur plein épanouissement qui ne commence vraiment qu'à Berere 2.

— Le Campanien inférieur commencerait à Berere 2 et irait jusqu'à Berere 8.

Le Campanien moyen commencerait à Berere 9, engloberait Ankilizato 1, 2 et 3, Ambaravarantamy et Antsirasia.

L'étude des faunes qui reste à faire nous montrera si ces données peuvent être conservées : en tout cas, dans leur état actuel, je ne puis que répéter encore une fois qu'elles me paraissent du plus grand intérêt au point de vue de la division du Campanien dans le reste du monde, puisque nous retrouvons au Menabe toute une série d'espèces aussi bien européennes que hindoues et japonaises, et qu'au Menabe grâce à la présence des *Texanitidae*, nous pouvons déjà établir une échelle stratigraphique à peu près certaine.

Le *Maëstrichtien* du Menabe n'a fourni jusqu'ici que peu de données : je n'insisterai pas pour le moment, en raison de la modicité des résultats obtenus, en rapport avec le petit nombre des Ammonites qui proviennent d'ailleurs toutes de Mokotibe.

(1) A l'exception des Ammonites étiquetées « Berere indéterminé ».



# RÉPARTITION DES PACHYDISCIDAE DANS LE CAMPANIEIN INFÉRIEUR ET MOYEN DU MENABE

Désignation des Ammonites	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 6-7	B 8	B 7-9	B 9	Ank. 1	Ank. 2	Amb.	Ank. 3	Ants.	Divers. Observations
1. <i>Eupachydiscus isculensis</i> REDT. ....	1	1	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (?)	-	
2. <i>Eupachydiscus</i> <i>Levyi</i> DE GROSS. ....	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	1	3	-	
3. <i>Eupachydiscus</i> <i>Launayi</i> DE GROSS. ....	1	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4. <i>Eupachydiscus</i> <i>aff. Launayi</i> DE GROSS. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	2	5	3	-	
5. <i>Eupachydiscus</i> <i>Grossouvrei</i> KOSSMAT. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	1	5	1	2	
6. <i>Eupachydiscus</i> <i>pseudogrossouvrei</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	
7. <i>Eupachydiscus</i> <i>Haradai</i> JIMBO. ....	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	1	
8. <i>Eupachydiscus</i> <i>Lamberti</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	2	-	15	
9. <i>Canadoceras</i> <i>Cottreui</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
10. <i>Canadoceras</i> <i>Hoepeni</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	-	
11. <i>Canadoceras</i> <i>Piveteui</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	
12. <i>Anapachydiscus</i> <i>arriatloorensis</i> STOL. ....	1	3	1	3	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
13. <i>Anapachydiscus</i> <i>arriatloorensis</i> STOL. var. <i>bererensis</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14. <i>Anapachydiscus</i> <i>Wittekindi</i> SCHLUTER. ....	-	13	-	4	6	1	1	-	1	-	-	-	2	-	-	
15. <i>Anapachydiscus</i> <i>Franciscae</i> COLL. ....	5	13	4	4	4	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	
16. <i>Anapachydiscus</i> <i>Hourqi</i> COLL. ....	-	7	-	1	4	-	-	-	8 (1)	-	-	-	2	2	-	(1) B 6-9.
17. <i>Anapachydiscus</i> <i>deccanensis</i> STOL. var. <i>menabensis</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
18. <i>Anapachydiscus</i> <i>Sutneri</i> YOK. ....	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19. <i>Pachydiscus</i> <i>Bassae</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	3	19	-	10 ex. S. et W. Ankil. sans indice de niveau. 2 S. Ankilizato.
20. <i>Pachydiscus</i> <i>preegertoni</i> COLL. ....	2 (?)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	15	-	4	-	
21. <i>Pachydiscus</i> <i>precolliatus</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	2	3	-	
22. <i>Pachydiscus</i> <i>Besairiei</i> BASSE. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	
23. <i>Pachydiscus</i> <i>cf. Cayeuxi</i> DE GROSSOUVRE. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bemonto.
24. <i>Pachydiscus</i> <i>manambolensis</i> BASSE. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-	
25. <i>Pachydiscus</i> <i>Legouxi</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	Gisements douteux.
26. <i>Pachydiscus</i> <i>Bühreri</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
27. <i>Pachydiscus</i> <i>Obermülleri</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	-	
28. <i>Pachydiscus</i> <i>quiriquinaeformis</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
29. <i>Pachydiscus</i> <i>Gignouxii</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
30. <i>Pachydiscus</i> <i>spissus</i> COLL. ....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	
31. <i>Pachydiscus</i> <i>complanatus</i> COLL. ....	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Nom des localités. — B : Berere ; Ank : Ankilizato ; Amb : Ambaravarantamy ; Ants : Antsirasa ; B 1 à B 8 : Campanien inférieur ; B 9 à Ants : Campanien moyen.  
N.-B. — Les zones provisoires proposées en 1948 [Texanitidae, p. 108] seront modifiées et précisées après achèvement de ces études sur le Menabe.

# BIBLIOGRAPHIE

## RELATIVE AUX PACHYDISCIDAE

---

1. ANDERSON (F. M.). — Cretaceous deposits of the Pacific Coast (*Proc. California Academy of Sciences*, 3<sup>e</sup> série, vol. I, n° 1, 1902).
2. ANDERSON (F. M.) et HANNA (G. D.). — Cretaceous Geology of Lower California (*Proc. California Academy of Sciences*, 4<sup>e</sup> série, vol. XXIII, I, 1935).
3. ADKINS (W. S.). — Handbook of Texas Cretaceous Fossils (*University of Texas Bulletin*, n° 2838, 1928).
4. ADKINS (W. S.). — Some Upper Cretaceous Taylor Ammonites from Texas (*University of Texas Bulletin*, n° 2901, 1929).
5. ADKINS (W. S.). — The Geology of Texas, vol. I, Stratigraphie. Part 2, The Mesozoic Systems in Texas (*University of Texas Bulletin*, n° 3232, 1953).
6. ALBERICI (E.). — Contributo alla conoscenza dei Cefalopodi cretaccici della Libia (*Ins. Geol. Pal. Univ. di Milano* I, n° 24, 1940).
7. ANDERT (H.). — Die Kreideablagerungen zwischen Elbe und Jeschken. III, Die Fauna der obersten Kreide in Sachsen, Boehmen und Schlesien (*Abhandl. der Preuss. Geol. Landesanst.*, N.F. Heft 159, 1934).
8. ARNAUD (H.). — Mémoire sur le Terrain crétacé du Sud-Ouest de la France (*Mém. Soc. Géol. de France*, 2<sup>e</sup> série, t. X, 1877).
9. BAILY (W. H.). — Description of some Cretaceous Fossils from South-Africa (*Quart. Jo. Geol. Soc.*, t. XI, 1855).
10. BARRABE (L.). — Contribution à l'étude stratigraphique et pétrographique du pays Sakalava, Madagascar (*Mém. Soc. Géol. de France*, n. s., t. V, 3-4, 1929).
11. BASSE (E.). — Monographie paléontologique du Crétacé de la province de Maintirano, Madagascar (*Ann. Géol. du Service des Mines de Madagascar*, mém. hors-série, 1938).
12. BASSE (E.). — Étude géologique du Sud-Ouest de Madagascar (*Mém. Soc. Géol. de France*, n. s., t. X, 1934).
13. BAYLE. — Fossiles principaux des Terrains (*Explic. de la carte géologique de France*, IV, 1878).
14. BESAIRIE (H.) et BASSE (E.). — Observations stratigraphiques et paléontologiques nouvelles sur le Crétacé supérieur de la province de Maintirano, Ouest de Madagascar (*C. R. Acad. Sc.*, 27 janvier 1930).
15. BESAIRIE (H.). — Recherches géologiques à Madagascar. Contribution à l'étude des ressources minérales. Basuyau. Toulouse, 1930.
16. BESAIRIE (H.). — Recherches géologiques à Madagascar (première suite). [*Mém. Académie malgache*, t. XXXI, 1936].
17. BESAIRIE (H.). — Les rapports du Crétacé malgache avec le Crétacé de l'Afrique australe (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4<sup>e</sup> série, t. XXX, 1930).
18. BINKHORST (VAN DEN). — Monographie des Gastéropodes et des Céphalopodes de la Craie supérieure du Limbourg. Bruxelles. Maëstricht, 1861.
19. BLONDET (H.). — Note sur les Ammonites de la Craie dans la vallée d'Entremont, Savoie (*Bull. Soc. Hist. Nat. de Savoie*, t. XIX, 1922).
20. BOEHM (J.). — Die Kreidebildungen des Fürbergs und Sulzbergs bei Siegsdorf in Oberbayern (*Paleontogr.*, t. XXXVIII, 1891).
21. BOEHM (J.). — Ueber eine Senone Fauna von Misol (*Palaeontologie von Timor*, XIX, 24, 1924).
22. BONNET (P.). — Sur le Néocrétacé du Daralagoëz, Transcaucasie méridionale (*C. R. Ac. Sc.*, 4-6-1923).
23. BONNET (P.). — Caractères des Faunes néocrétacées de la Transcaucasie méridionale (*C. R. S. Soc. géol. de France*, 25 juin 1923).
24. BOESE (E.). — La Fauna de Moluscos del Senoniano de Cardenas, San Luis Potosi (*Inst. Geol. Mexico*, Bol. n° 24, 1906).
25. BOESE (E.). — Algunas Faunas del Cretacico superior de Cohahuila y regiones limitrofes (*Inst. Geol. Mexico*, Bol. n° 30, 1913).
26. BOESE (E.). — Cretaceous Ammonites from Texas and Northern Mexico (*Univ. of Texas Bull.*, n° 2748, 1927).
27. BOULE (M.), LEMOINE (P.) et THÉVENIN (A.). — Paléontologie de Madagascar. III, Céphalopodes crétacés des environs de Diégo-Suarez (*Ann. Pal.*, I, II, 1906-1907).
28. BREISTROFFER (M.). — Sur quelques Ammonites rares du Vraconien de France (*C. R. S. Soc. Géol. de France*, 20 janvier 1936).

29. CHOFFAT (P.). — Recueil d'études paléontologiques sur la Faune crétacique du Portugal. Espèces nouvelles ou peu connues, II, 1902.
30. CHOFFAT (P.). — Contribution à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique. I, Le Crétacique de Conducia (*Comm. Serv. Géol. du Portugal*, 1903).
31. COLLIGNON (M.). — Faunes sénoniennes du Nord et de l'Ouest de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. I, 1931).
32. COLLIGNON (M.). — Paléontologie de Madagascar. XVII, Fossiles du Crétacé supérieur du Menabe (*Ann. Pal.* t. XXI, 1932).
33. COLLIGNON (M.). — Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. IX, 1938).
34. COLLIGNON (M.). — Faune maëstrichtienne de la côte d'Ambatry, Sud-Ouest de Madagascar (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. XIX, 2, 1951).
35. COLLIGNON (M.). — Le Crétacé supérieur d'Antonibe. Couches de passage du Crétacé au Tertiaire (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. XIX, III, 1951).
36. COTTREAU (J.). — Paléontologie de Madagascar. X, Fossiles de la côte orientale (*Ann. Pal.*, t. XI, 1922).
37. CRAGIN (F. W.). — A contribution to the Invertebrate Palaeontology of the Texas Cretaceous (*Geol. Surv. of Texas*, 4<sup>e</sup> Ann., Rep. 1892).
38. CRICK (G. C.). — Note on two cephalopods (*Pachydiscus Farmeryi* and *Heteroceras Reussianum*) from the chalk of Lincolnshire (*Geol. Ass.*, XXI, 1910).
39. DESIO (A.). — La creta nel Bacino di Firenze (*Pal. Ital.*, vol. XXVI, 1920).
40. DIENER (C.). — Ammonoidea neocretacea (*Fossilium Catalogus*, I, 29, 1928).
41. DIETRICH (W. O.). — Zur Stratigraphie der Kreide im nördlichen Zululand, Nord-afrikanische Union (*Zentralbl. f. Min.* Abt B, n° 7, 1938).
42. ETHERIDGE (E.) JUN. — The cretaceous Fossils of the Gingin « Chalk » (*Geol. Surv. of West. Australia*, n° 55, 1913).
43. FALLOT (E.). — Étude géologique sur les étages moyens et supérieurs du terrain crétacé dans le Sud-Est de la France (*Ann. Sc. Géol.*, t. XVIII, 1885).
44. FAVRE (E.). — Description des Mollusques fossiles de la Craie des environs de Lemberg en Galicie. Genève, 1869.
45. FORBES (E.). — Report on the fossil Invertebrata from Southern India collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe (*Trans. Geol. Soc. London*, 2<sup>e</sup> sér., vol. VII, 1845).
46. FRITSCH (A.). — Studien im Gebiete der Böhmischen Kreideformation. (*Archiv. Naturwiss. Landesdurchf. v. Böhmen*, vol. IV à X, 1887-1893).
47. FRITSCH (A.). — Miscellanea paleontologica. II, Mesozoica. Neue Cephalopoden aus der Kreideformation Böhmens, 1910.
48. FRITSCH (A.) et SCHLONBACH (U.). — Cephalopoden der Böhmischen Kreideformation. Prag, 1872.
49. FUCINI (A.). — Cefalopodi della Tripolitania (*Mem. descr. carta Geol. Italia*, XVIII, 1919).
50. GABB (W. M.). — Description of Cretaceous Fossils (*Geol. Surv. California. Palaeontology*, vol. I, 1864).
51. GABB (W. M.). — Cretaceous and Tertiary Fossils (*Geol. Surv. California*, vol. II, 1869).
52. GEINITZ (B.). — Das Elbthalgebirge in Sachsen (*Palaeontogr.*, XX, I, II, 1871-1875).
53. GRIEPENKERL (O.). — Die Versteinerungen der senonen Kreide von Königsutter im Herzogtum Braunschweig (*Pal. Abhandl.*, IV, 5, 1889).
54. DE GROSSOUVRE (A.). — Recherches sur la Craie supérieure de France. I, Stratigraphie générale; II, Les Ammonites de la Craie supérieure (*Mém. Carte Géol. de France*, 1893-1901).
55. DE GROSSOUVRE (A.). — Sur l'Ammonites peramplus et quelques autres fossiles turoniens (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3<sup>e</sup> série, t. XXVII, 1890).
56. DE GROSSOUVRE (A.). — Sur l'âge des calcaires de Contes-Pins de la zone à Placentieras bidorsatum et Mortonicerias delawarensis (*Bull. Soc. géol. de France*, 4<sup>e</sup> série, t. VIII, 1908).
57. DE GROSSOUVRE (A.). — Description des Ammonitides du Crétacé supérieur du Limbourg belge et hollandais et du Hainaut (*Mém. Musée Hist. Nat. de Belgique*, t. IV, 1908).
58. HALL (J.) and MEEK (F. B.). — Description of new species of fossils from the cretaceous formations of Nebraska, with observations... (*Mem. American Acad. Sc. Boston*, vol. V, 1856).
59. HAAS (O.). — Monophyletic or polyphyletic derivation of Ammonites? (*Jo. Pal.*, vol. XXII, n° 1, 1948).
60. V. HAUER (F.). — Ueber die Cephalopoden der Gosauschichten (*Beitr. z. Palaeontogr.*, I, I, 1858).
61. V. HAUER (F.). — Neue Cephalopoden aus den Gosausgebilden der Alpen (*op. cit.*, vol. LIII, 1866).
62. HAUG (E.). — Beitrag zur Kenntniss der Oberneocomen Ammonitenfauna der Puezalpe bei Corvara, Südtirol (*Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ung. u. d. Orients*, vol. VII, 1888).
63. HAUG (E.). — Traité de Géologie, II, 2, Terrains crétacés, 1911.
64. HOLZAPFEL (E.). — Die Mollusken der Aachener Kreide I. Abt. (*Palaeontogr.*, vol. XXXIV, 1888).
65. VAN HOEFEN (E. C. N.). — Cretaceous Cephalopoda from Pondoland (*Ann. Transvaal Mus.*, vol. VIII, I, 1921).
66. HOURCQ (V.). — Contribution à l'étude géologique de Madagascar. Les terrains sédimentaires de la région de Morondava (*Ann. Géol. Serv. des Mines de Madagascar*, t. XX, 1950).
67. HYATT (A.). — Text-Book of Palaeontology. Cephalopoda, 1900.
68. IMKELLER (H.). — Die Kreidebildungen und ihre Fauna am Stallauer Eck und Enzenauer Kopf bei Tölz (*Palaeontogr.*, vol. XLVIII, 1901).
69. JACOB (CH.). — Études paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les régions voisines (*Bull. Labor. Géol. Univ. de Grenoble*, VIII, 2, 1907).

70. JELETZKY (J. A.). — Zur Kenntnis der Oberkreide der Dniepr-Donetz-Senke und zum Vergleich der russischen borealen Oberkreide mit derjenigen Polens und Nord-West-Europas (*Geol. Fören. Förhandl.*, vol. LXX, 4, 1948).
71. JELETZKY (J. A.). — Upper Cretaceous Stratigraphie (*Geol. Fören. Förhandl.*, vol. LXXI, n° 3, 1949).
72. JELETZKY (J. A.). — The place of the Trimmingham and Norwich Chalk in the Campanian-Maastrichtien Succession (*Geol. Mag.*, 1951, n° 3).
73. JELETZKY (J. A.). — Die Stratigraphie und Belemnitenfauna des Obercampan und Maastricht Westfalens, Nordwestdeutschlands und Dänemarks sowie einige allgemeine Gliederungs-Probleme der jüngeren borealen Oberkreide Eurasiens (*Beihefte z. Geol. Jahrb. I. Geol. Landesanst. d. Bundesrepublik Deutschland*, Hannover, 1951).
74. JIMBO (K.). — Beiträge zur Kenntniss der Kreideformation von Hokkaido (*Pal. Abhandl.*, N.F. II, 1894).
75. KILIAN (W.) et REBOUL (P.). — Les Céphalopodes néocrétacés des îles Seymour et Snow-Hill (*Wiss. Erg. d. Schwed. Südpolar-Expedition 1901-1903*, t. III, 6, 1909).
76. KNER (R.). — Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg und seiner Umgebung (*Händ. Naturwiss. Abhandl.*, II, 1849).
77. KOSSMAT (F.). — Die Bedeutung der südindischen Kreideformation (*Jahrb. Geol. Reichsanst.*, vol. XLIV, 1894).
78. KOSSMAT (F.). — Untersuchungen über die Südindische Kreideformation (*Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ungarns u. d. Orients*, vol. IX-XI, 1895-1898).
79. KOSSMAT (F.). — The cretaceous deposits of Pondicherry (*Rec. Geol. Surv. of India*, vol. XXX, 1897).
80. LANDOIS (H.). — Die Riesenammoniten von Seppenrade (23. Jahresber. d. Westph. Provinzver. f. Wiss. u. Kunst, 1895).
81. LASSWITZ (R.). — Die Kreideammoniten von Texas (*Pal. Abhandl.*, N.F. VI, 4, 1904).
82. LAUBE (G.) und BRUDER (G.). — Die Ammoniten der böhmischen Kreide (*Palaeontogr.*, t. XXXIII, 1887).
83. LEONHARD (R.). — Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien (*Palaeontogr.*, vol. XLIV, 1897).
84. LOPUSKI (C.). — Contributions à l'étude de la Faune crétacée du plateau de Lublin (*C. R. Soc. Scientif. Varsovie*, t. IV, 1911).
85. MANTELL (G.). — The Fossils of the South Downs, or illustrations of the Geology of Sussex. London, 1822.
86. MARIANI (E.). — Ammoniti del Senoniano Lombardo (*Mem. del Ist. Lombardo d. Sc. ed. Lett.*, vol. XVIII, 3<sup>e</sup> série, 9, IV, 1898).
87. MARSHALL (P.). — The Upper Cretaceous Ammonites of New Zealand (*Trans. New Zealand Inst.*, vol. LVI, 1926).
88. MATSUMOTO (T.). — A biostratigraphic Study on the Cretaceous Deposits of the Naibuti Valley, South Karahuto (*Proc. Imp. Acad. Tokyo*, vol. XIV, 1938).
89. MATSUMOTO (T.). — Fundamentals in the Cretaceous Stratigraphy of Japan. I. II. III. (*Mem. Fac. Sc. Kyushu Imp. Univ. Sendai*, 1942-1943).
90. MATSUMOTO (T.). — A Note on the *Pachydiscinae*, a Cretaceous Ammonite-Group (*Trans. Proc. Palaeontol. Soc. Japan*, n. s., n° 1, 1951).
91. MATSUMOTO (T.) et MAEDA (Y.). — On a fossil Ammonite belonging to the genus *Pachydiscus* from the island of Awaji, 1951.
92. MAURY (C.J.). — O Cretáceo da Parahyba do Norte (*Serv. Geol. e Min. do Brasil*, 1930).
93. MAXIA (C.). — Ammoniti maestrichtiane della Tripolitania (*Boll. Soc. Geol. Italia*, vol. LXI, 1942).
94. MEEK (F. B.). — Description of Cretaceous Fossils (*in* WHITNEY : *Geol. Surv. of California*, I, Palaeontology, 1864).
95. MEEK (F. B.). — Descriptions and Illustrations of fossils from Vancouver and Suclá Islands, and other north-western localities (*Bull. U. St. Geogr. and Geol. Surv. Territories*, II, 4, 1876).
96. MEEK (F. B.). — A Report of the Invertebrata cretaceous and tertiary Fossils of the Upper Missouri Country (*Un. St. Geol. Surv. Territories*, IX, 1876).
97. MOBERG (J. C.). — Cephalopoderna i Sveriges Kritsystem (*Sverig. Geol. Unders.*, Ser. C, n° 73, 1865).
98. MULLER (S. W. M.) and SCHENCK (H. G.). — Standard of Cretaceous System (*Bull. American Ass. Petrol. Geolists*, vol. XXVII, 1943).
99. MULLER u. WOLLEMAN (A.). — Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilse. I, Cephalopoden. (*Abhandl. Preuss. Geol. Landesanst.*, N.F., n° 47, 1906).
100. NEUMAYR (M.). — Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden (*Zeitsch. d. Deutsch. Geol. Ges.*, vol. XXVII, 1875).
101. NILSSON (S.). — Petrificata suecana formationis cretaceae. I, Londini Gothorum, 1827.
102. NOWAK (J.). — Untersuchungen über Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. III, Gattungen *Pachydiscus*, *Parapuzosia*, etc. (*Bull. Acad. des Sciences de Cracovie*, série B, 1913).
103. NOWAK (J.). — Ueber bifiden Loben der oberkretazischen Ammoniten und ihre Bedeutung für die Systematik (*Bull. Acad. des Sciences de Cracovie*, série B, 1915).
104. NOWAK (J.). — Cephalopoden der mittleren Kreide Podoliens (*Bull. Acad. des Sciences de Cracovie*, série B, 1917).
105. NOWAK (J.). — Die Verbreitung der Cephalopoden in Polnischen Senon (*Bull. Acad. des Sciences de Cracovie*, série B, 1917).
106. OOSTER (W. A.). — Pétrifications remarquables des Alpes suisses. Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes suisses avec la description et les figures des espèces remarquables, 1857-1863.
107. D'ORBIGNY (A.). — Paléontologie française. Terrains crétacés. Céphalopodes, 1840-1842.
108. D'ORBIGNY (A.). — Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle, t. II, 1850.
109. PAULCKE (W.). — Ueber die Kreideformation in Südamerika und ihre Beziehungen zu anderen Gebieten (*in* STEINMANN, *Beitr. z. Geol. von Süd-Amerika*. X. *Neues Jahrb. f. Min.*, Beil. Bd. XVII, 1903).

110. PAULCKE (W.). — Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatagoniens (*Ber. Naturforsch. Gess. zu Freiburg in Brisgau*, vol. XV, 1906).
111. PERON (A.) et THOMAS (Ph.). — Description des fossiles des terrains crétacés de la région des Hauts Plateaux de la Tunisie recueillis en 1885 et 1886 par M. Ph. Thomas (*Explor. Scient. de la Tunisie*, 1889-1890).
112. PERON (A.). — Les Ammonites du Crétacé supérieur de l'Algérie (*Mém. Soc. Géol. de France, Pal.*, n° 17, 1896).
113. PERVINQUÈRE (L.). — Études de Paléontologie tunisienne. I, Les Céphalopodes des terrains secondaires, 1907.
114. PERVINQUÈRE (L.). — Sur quelques Ammonites du Crétacé algérien (*Mém. Soc. Géol. de France, Pal.* t. XVII, 1910).
115. PETHO (J.). — Die Kreide (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner (Peterwarader) Gebirges, Fruska Gora (*Palaeontogr.*, vol. LII, 1905-1906).
116. PETRASCHKE (W.). — Die Ammoniten der Sächsischen Kreideformation (*Beitr. z. Pal. Oesterreich-Ung. u. d. Orients*, vol. XIV, 1902).
117. PRUVOST (P.). — Les Ammonites sénoniennes du Nord (*Bull. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, 1910).
118. REDTENBACHER (A.). — Die Cephalopoden der Gosauschichten in den Nördöstlichen Alpen (*Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst.*, vol. V, 1873).
119. RENZ (H. H.). — Neue Cephalopoden aus der oberen Kreide vom Rio Grande del Norte, Mexico und Texas (*Abhandl. Schweiz. Pal. Ges.*, vol. LVII, 1936).
120. RIEDEL (L.). — Zur Stratigraphie und Faciesbildung im Oberemscher und Untersenen am Südrande des Beckens von Münster (*Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst.*, 1930).
121. RIEDEL (L.). — Die Oberkreide vom Mungofluss in Kamerun und ihre Fauna (*Beitr. z. Geol. Erforsch. d. deutsch. Schutzgeb.*, 16. *Preuss. Geol. Landesanst.*, 1932).
122. RIEDEL (L.). — Bemerkungen zum Vergleich der Stratigraphie der Oberkreide im Ruhrgebiet und im Harzvorland (*Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanst.*, vol. LIV, 1933).
123. ROEMER (F.). — Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges. Hanovre, 1840-1841.
124. ROEMER (F.). — Die Kreidebildungen von Texas und ihre organische Einschlüsse. Bonn, 1852.
125. ROMAN (F.). — Coup d'œil sur les zones à Céphalopodes du Turonien du Vaucluse et du Gard (*C. R. Ass. française Avanc. des Sciences*, 1912).
126. ROMAN (F.). — Les Ammonites jurassiques et crétacées. Essai de Genera. Paris, Masson, 1938.
127. ROMAN (F.) et MAZERAN (P.). — Monographie paléontologique de la Faune du Turonien du bassin d'Uchaux et de ses dépendances (*Arch. Mus. Hist. Nat. de Lyon*, t. XII, 1913).
128. ROSSI-RONCHETTI (C.). — Revisione della fauna neocretacea della Libia : Gen. *Ptychoceras*, sottogen. *Parapachydiscus* (*Ist. di Geol. Pal. e Geogr. Fis. della Univ. di Milano*, série P, Pubb. n° 47, 1947).
129. SCHLOENBACH (U.). — Bemerkungen über einige Cephalopoden der Gosaubildungen (*Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst.*, vol. XIX, 1869).
130. SCHLUTER (C.). — Beitrag zur Kenntniss der jüngsten Ammoniten Norddeutschlands, 1867.
131. SCHLUTER (C.). — Die Cephalopoden der oberen Deutschen Kreide (*Palaeontogr.*, vol. XXI-XXIV, 1871-1876).
132. SCHMIDT (Fr.). — Ueber die Petrefacten der Kreideformation von der Insel Sachalin (*Mém. Acad. Imp. des Sciences de Saint-Petersbourg*, 7<sup>e</sup> série, vol. XIX, 1873).
133. SCUPIN (H.). — Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna (*Palaeontogr.*, suppl. VI, 2, 1913).
134. SEUNES (J.). — Contributions à l'étude des Céphalopodes du Crétacé supérieur de France. Ammonites du calcaire à Baculites du Cotentin (*Mém. Soc. Géol. de France*, t. I-II, 1890).
135. SEUNES (J.). — Recherches géologiques sur les terrains secondaires et l'Éocène inférieur de la région sous-pyrénéenne du Sud-Ouest de la France (Basses-Pyrénées et Landes). Thèse Paris, 1890.
136. SHARPE (D.). — Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England. I. Cephalopoda (*Trans. Pal. Soc. London*, 1853-1856).
137. SHIMIZU (S.). — The Upper Cretaceous Cephalopods of Japan. Partie I. (*Jo. of the Shanghai Sc. Inst.*, V<sup>e</sup> section, II, vol. 1, n° 11, 1935).
138. SOWERBY (J.). — The Mineral Conchology of Great Britain, 1812-1845.
139. SPATH (L. F.). — On Upper cretaceous Ammonoidea from Pondoland (*Ann. Durban Mus.*, t. III, 2, 1921).
140. SPATH (L. F.). — On Cretaceous Cephalopoda from Zululand (*Ann. South-African Mus.*, t. XII, 16, 1921).
141. SPATH (L. F.). — On the Senonian Ammonite Fauna of Pondoland (*Trans. Royal Soc. South Africa*, t. X, 1922).
142. SPATH (L. F.). — On new Ammonites from the English Chalk (*Geol. Mag.*, t. LXIII, 1926).
143. SPATH (L. F.). — Note on two Ammonites from the Gingen Chalk (*Jo. Royal Soc. Western Australia*, vol. XII, 1926).
144. SPATH (L. F.). — Problems of Ammonite Nomenclature. 6, The Genus *Pachydiscus* ZITTEL (*Geol. Mag.*, vol. LXXVI, 1939).
145. SPATH (L. F.). — On Upper Cretaceous (Maestrichtian) Ammonoidea from Western Australia (*Jo. Royal Soc. of Western Australia*, vol. XXVI, 1939-1940).
146. STEINMANN (G.), DEECKE (W.) und MÖRCKE (W.). — Beiträge zur Geologie und Paleontologie von Südamerika. III. Das Alter und die Fauna der Quiriquinaschichten in Chile (*Neu. Jahrb. f. Min.*, Beil. Bd. X, 1895).
147. STEPHENSON (L. W.). — The larger Invertebrate Fossils of the Navarro Group of Texas (exclusive of Corals and Crustaceans and exclusive of the Fauna of the Escondido Formation). [*The University of Texas Public*, n° 4101, 1941.]

148. STOLICZKA (F.). — The Fossil Cephalopoda of the cretaceous Rocks of Southern India. Ammonitidae (*Pal. indica.*, sér. I, vol. 1, 1865).
149. STOLICZKA (F.). — Additional observations regarding the cephalopodous Fauna of the South India cretaceous Deposits (*Rec. Geol. Surv. India.*, I, 1868).
150. STOLLEY (E.). — Zur Kenntniss der nordwestdeutschen oberen Kreide (14<sup>o</sup> Jahresver. Ver. f. Naturwiss. Fraunckweig, 1903-1904).
151. STOLLEY (E.). — Neue Beiträge zur Kenntniss der nordwestdeutschen oberen Kreide. Ueber einige leitende Ammoniten und Inoceramen des Untersenons (9<sup>o</sup> Jahresber. Niedersäch. Geol. Ver., 1916).
152. TAUBENHAUS (A.). — Die Ammoniten der Kreideformation Palästinas und Syriens (*Zeitsch. d. Deutsch. Palästina-Ver.*, vol. XLVII, 1920). Voir aussi la critique de ce mémoire in BLANCKENHORN (M.). Die fossilen Gastropoden und Scaphopoden der Kreide von Syrien-Palästina (*Palaeontogr.*, vol. LXIX, 1927, p. 185-186).
153. TZANKOV (V.). — Mollusques fossiles de la Craie supérieure dans la Bulgarie du Nord (*Revue de la Soc. Géol. Bulgare*, t. IV, I, 1932).
154. VENZO (S.). — Cefalopodi del Cretaceo medio-superiore dello Zululand (*Pal. Ital.*, vol. XXXVI, 1936).
155. WELLER (St.). — A Report on the cretaceous Palaeontology of New Jersey (*Geol. Surv. of New Jersey*, 1907).
156. WETZEL (W.). — Die Quiriquina-Schichten als Sediment und Paläontologisches Archiv. (*Palaeontogr.*, vol. LXXIII, 1930).
157. WEGNER (T.). — Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes (*Zeitsch. d. Deutsch. Geol. Ges.*, LVII, 1905).
158. WHITEAVES (J. F.). — Mesozoic Fossils. Vol. I, n° 11, On the Fossils of the Cretaceous Rocks of Vancouver and Adjacent Islands in the Strait of Georgia (*Geol. Surv. of Canada*, 1879), n° V. On some additional fossils from the Vancouver Cretaceous, with a revised list of the species therefrom (*Geol. Surv. of Canada*, 1905).
159. WHITEAVES (J. F.). — Mesozoic Fossils. Vol. II, On some fossils from the Nanaimo group of the Vancouver cretaceous (*Geol. Surv. of Canada*, 2<sup>e</sup> sér., vol. I, 1895).
160. WHITEAVES (F. J.). — Notes on some of the cretaceous fossils collected during Capt. Palliser's explorations in British North America in 1857-1860 (*Geol. Surv. of Canada*, op. cit., 1895).
161. WHITFIELD (R. P.). — Gasteropoda and Cephalopoda of the Raritan clays and Greensand marls of New Jersey (*Un. St. Geol. Surv. Monograph.*, n° XVIII, 1892).
162. WOLLEMAN (A.). — Die Fauna des Senons von Biwende bei Wolfenbüttel (*Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanst.*, vol. XXI, 1900).
163. WOLLEMAN (A.). — Die Fauna der Lüneburger Kreide (*Abhandl. Preuss. Geol. Landesanst.*, N. F. n° 37, 1902).
164. WOODS (H.). — The Mollusca of the Chalk Rocks (*Quart. Jo. Geol. Soc.*, vol. LII, 1895).
165. WOODS (H.). — The Cretaceous Fauna of Pondoland (*Ann. South African Mus.*, vol. IV, 1908).
166. WRIGHT (C. W.) and WRIGHT (E. V.). — A Survey of the Fossil Cephalopoda of the Chalk of Great Britain, primarily a nomenclatorial revision of Daniel Sharpe's « Description of the fossil Remains of Mollusca found in the Chalk of England. Part. I, Cephalopoda, 1853-1857 » (*Pal. Soc.*, 1951).
167. YABE (H.). — Note on some cretaceous fossils from Anaga on the island of Awaji and Toyago in the province of Kū (*Sc. rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai.*, 2<sup>e</sup> sér., IV, I, 1915).
168. YABE (H.) and SHIMIZU (S.). — Notes on some cretaceous Ammonites from Japan and California (*Sc. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai*, 2<sup>e</sup> sér., V, III, 1921).
169. YABE (H.) and SHIMIZU (S.). — A study on the genus *Parapachydiscus* (*Proc. Imp. Acad. Sendai*, 2, 1926).
170. YOKOYAMA (M.). — Versteinerungen aus der japanischen Kreide (*Palaeontogr.*, vol. XXXVI, 1890).
171. ZACCAGNA (D.). — Itinerari geologici nella Tripolitania occidentale (*Mem. descritt. Carta Geol. d'Italia*, vol. XVIII, 1919).
172. ZITTEL (K. V.). — *Traité de Paléontologie*, vol. II, 1881-1885.

# TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVERTISSEMENT.....	7
INTRODUCTION.....	9
PREMIÈRE PARTIE. — Les <i>Pachydiscidae</i> SPATH, 1923.....	11
CHAPITRE I. — Les familles et les genres des <i>Pachydiscidae</i> .....	11
CHAPITRE II. — Évolution des <i>Pachydiscidae</i> .....	26
DEUXIÈME PARTIE. — Description des espèces.....	21
CHAPITRE I. — Les <i>Pachydiscidae</i> Turoniens, Coniaciens et Santoniens.....	21
Genre <i>Lewesiceras</i> SPATH, 1922.....	21
<i>Lewesiceras masiaposense</i> nov. sp.....	21
<i>Lewesiceras beantalyense</i> nov. sp.....	22
<i>Lewesiceras tongoboryense</i> nov. sp.....	25
<i>Lewesiceras Sornayi</i> nov. sp.....	26
<i>Lewesiceras Jimboi</i> KOSSMAT.....	27
Genre <i>Pachydiscoides</i> SPATH, 1922.....	28
<i>Pachydiscoides Hourcqi</i> nov. sp.....	28
<i>Pachydiscoides Wrighti</i> nov. sp.....	31
CHAPITRE II. — Les <i>Pachydiscidae</i> Campaniens.....	32
Genre <i>Eupachydiscus</i> SPATH, 1922.....	32
<i>Eupachydiscus isculensis</i> REDT.....	32
<i>Eupachydiscus Levyi</i> de GROSS.....	34
<i>Eupachydiscus Launayi</i> de GROSS.....	36
<i>Eupachydiscus</i> aff. <i>Launayi</i> de GROSS.....	39
<i>Eupachydiscus Grossouvrei</i> KOSSMAT.....	40
<i>Eupachydiscus pseudogrossouvrei</i> nov. sp.....	42
<i>Eupachydiscus Haradai</i> JIMBO.....	44
<i>Eupachydiscus Lamberti</i> COLL.....	45
Genre <i>Canadoceras</i> SPATH, 1922.....	47
<i>Canadoceras Cottreui</i> COLL.....	47
<i>Canadoceras Hoepeni</i> nov. sp.....	47
<i>Canadoceras Piveteui</i> nov. sp.....	48
Genre <i>Anapachydiscus</i> YABE et SHIM, 1926, emend. MATSUM, 1951.....	49
<i>Anapachydiscus arrialoorensis</i> STOL.....	49
<i>Anapachydiscus arrialoorensis</i> STOL. var. <i>bererensis</i> nov. var.....	50
<i>Anapachydiscus Wittekindi</i> SCHLUT.....	51
<i>Anapachydiscus Franciscæ</i> nov. sp.....	53
<i>Anapachydiscus Hourcqi</i> nov. sp.....	55
<i>Anapachydiscus Sutneri</i> YOK.....	57
<i>Anapachydiscus deccanensis</i> STOL. var. <i>menabensis</i> nov. var.....	57

	Pages
Genre <i>Pachydiscus</i> ZITTEL, 1884 .....	59
<i>Pachydiscus Bassae</i> COLL. ....	59
<i>Pachydiscus preegertoni</i> nov. sp. ....	61
<i>Pachydiscus precolligatus</i> nov. sp. ....	64
<i>Pachydiscus Besairiei</i> BASSE. ....	66
<i>Pachydiscus</i> cf. <i>Cayeuxi</i> de GROSS. ....	67
<i>Pachydiscus manambolensis</i> BASSE. ....	67
<i>Pachydiscus Legouxi</i> nov. sp. ....	67
<i>Pachydiscus Bühleri</i> COLL. ....	68
<i>Pachydiscus Obermülleri</i> nov. sp. ....	69
<i>Pachydiscus quiriquinaeformis</i> nov. sp. ....	70
<i>Pachydiscus Gignouxii</i> nov. sp. ....	71
<i>Pachydiscus spissus</i> nov. sp. ....	72
<i>Pachydiscus complanatus</i> nov. sp. ....	72
CHAPITRE III. — Les <i>Pachydiscidae</i> Maëstrichtiens. ....	74
Genre <i>Pachydiscus</i> ZITTEL, 1884. ....	74
<i>Pachydiscus</i> sp. aff. <i>colligatus</i> v. BINKH. ....	74
Genre <i>Neodesmoceras</i> SAITO em. MATSUMOTO 1951. ....	75
<i>Neodesmoceras mokotibense</i> nov. sp. ....	75
TROISIÈME PARTIE. — Remarques générales et conclusions. ....	77
I. Les genres et les espèces des <i>Pachydiscidae</i> au Turonien, au Coniacien, au Santonien, au Campanien et au Maëstrichtien. ....	72
A. <i>Lytodiscoides</i> SPATH 1922. ....	77
B. <i>Pseudojacobites</i> SPATH 1922. ....	77
C. <i>Lewesiceras</i> SPATH 1939. ....	77
D. <i>Bayleites</i> COLLIGNON 1951. ....	78
E. <i>Nowakites</i> SPATH 1922. ....	78
F. <i>Pachydiscoides</i> SPATH 1922. ....	78
G. <i>Eupachydiscus</i> SPATH 1922. ....	77
H. <i>Canadoceras</i> SPATH 1922. ....	79
I. <i>Menuites</i> SPATH 1922. ....	80
J. <i>Anapachydiscus</i> YABE et SHAM, 1926, emend. MATSUMOTO 1951. ....	80
K. <i>Pachydiscus</i> ZITTEL 1884. ....	80
L. <i>Hoepenites</i> COLLIGNON 1951. ....	83
M. <i>Neodesmoceras</i> SAITO in MATSUMOTO 1951. ....	83
N. <i>Pachydiscidae</i> douteux ou à supprimer de la nomenclature. ....	83
II. Répartition stratigraphique et géographique des <i>Pachydiscidae</i> . ....	85
III. Les <i>Pachydiscidae</i> au Menabe (Madagascar). ....	87
Bibliographie relative aux <i>Pachydiscidae</i> . ....	91



# PLANCHES

## PLANCHE I

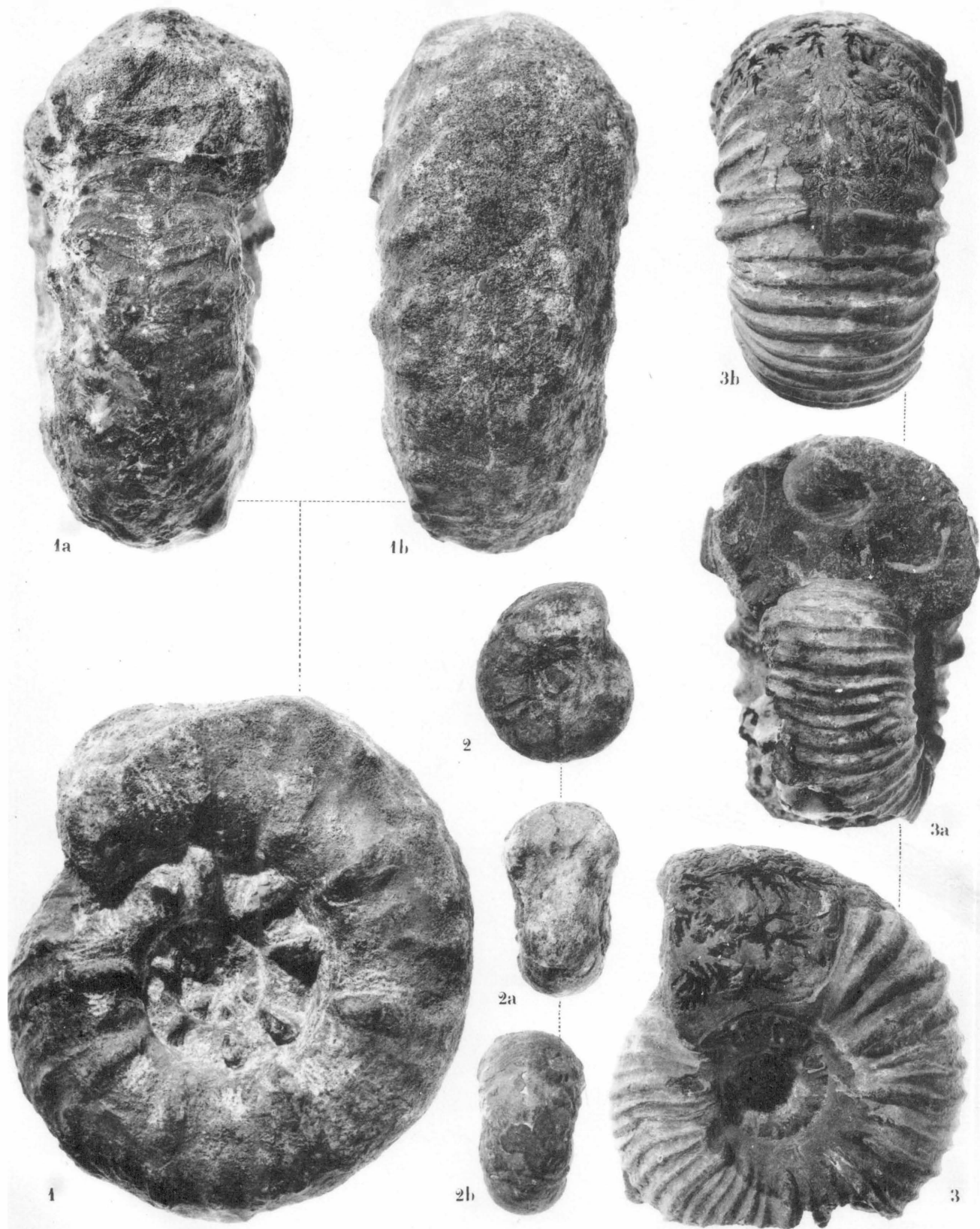
FIG. 1, 1a, 1b. — *Lewesiceras masiaposense* nov. sp. (exemplaire n° 454). TYPE. Turo-nien supérieur, Coniacien inférieur.

On remarquera les énormes tubercules périombilicaux, la finesse des côtes sur la région externe (fig. 1a) et les tubercules siphonaux ronds à la fin du dernier tour (fig. 1b).

FIG. 2, 2a, 2b. — *Lewesiceras beantalyense* nov. sp. (exemplaire n° 456) Beantaly. Coniacien inférieur. Jeune exemplaire présentant des constrictions et l'amorce des premières côtes.

FIG. 3, 3a, 3b. — *Lewesiceras beantalyense* nov. sp. (exemplaire n° 469). Ampozaloaka. Coniacien inférieur. Très bel exemplaire avec test presque entièrement conservé. Les cloisons sont nettement visibles.

Tous ces fossiles sont figurés grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



## PLANCHE II

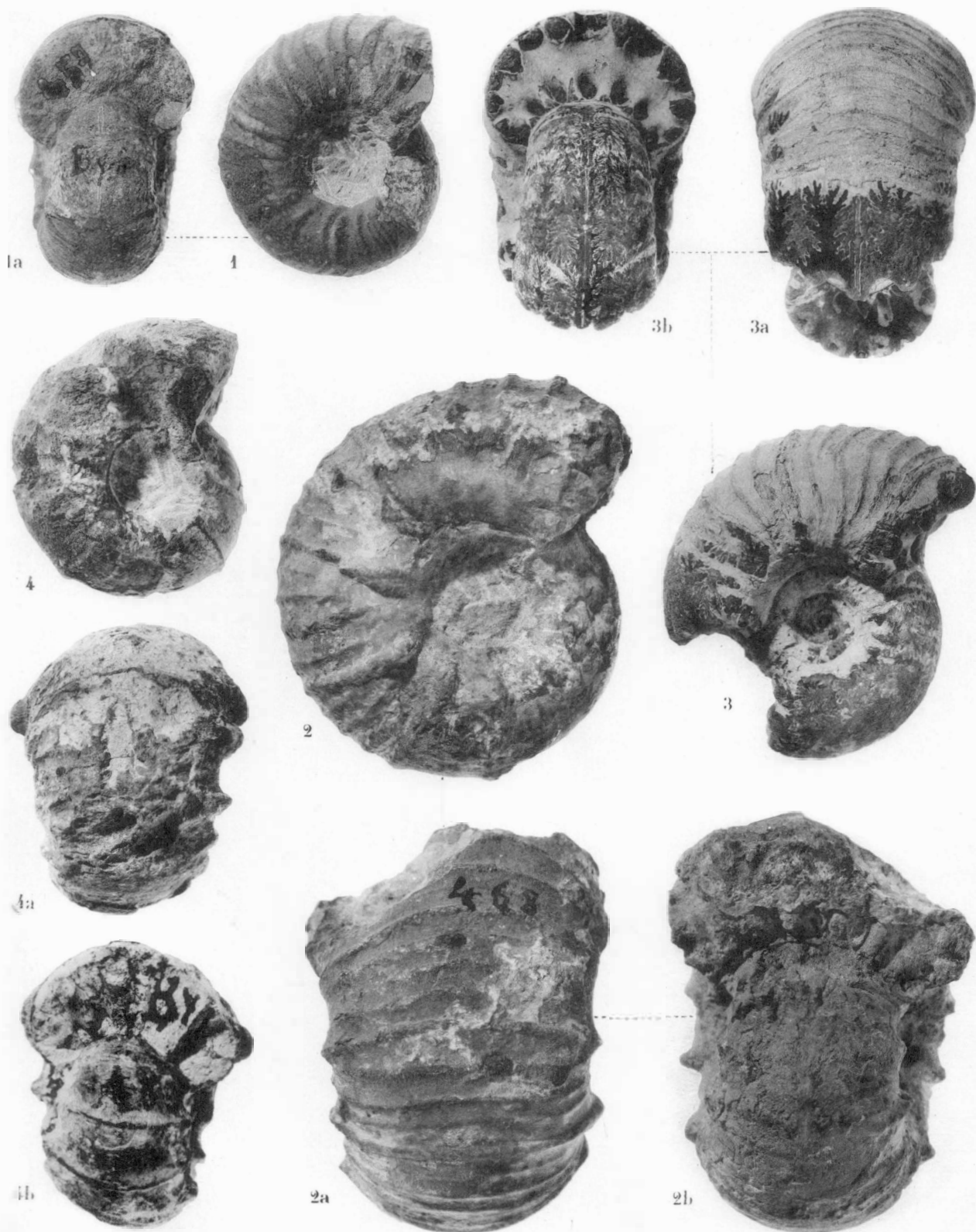
FIG. 1, 1a. — *Lewesiceras beantalyense* nov. sp. (exemplaire n° 457). Beantaly. Coniacien inférieur. Exemplaire moyen avec côtes et constrictions. On notera l'apparition des tubercules périombilicaux.

FIG. 2, 2a, 2b. — *Lewesiceras beantalyense* nov. sp. (exemplaire n° 468). TYPE. Beantaly. Coniacien inférieur. Exemplaire adulte avec énormes tubercules périombilicaux et côtes fines. Les constrictions ont disparu.

FIG. 3, 3a, 3b. — *Lewesiceras tongoboryense* nov. sp. (exemplaire n° 496). TYPE. Manasoa, près de Tongobory. Coniacien inférieur. On remarquera l'absence de tubercules périombilicaux, les côtes fines et onduleuses et les cloisons.

FIG. 4, 4a, 4b. — *Lewesiceras Sornayi* nov. sp. (exemplaire n° 497). TYPE. Masiaposa. Turonien supérieur. Coniacien inférieur. La figure 4b montre bien la réduction des côtes à zéro.

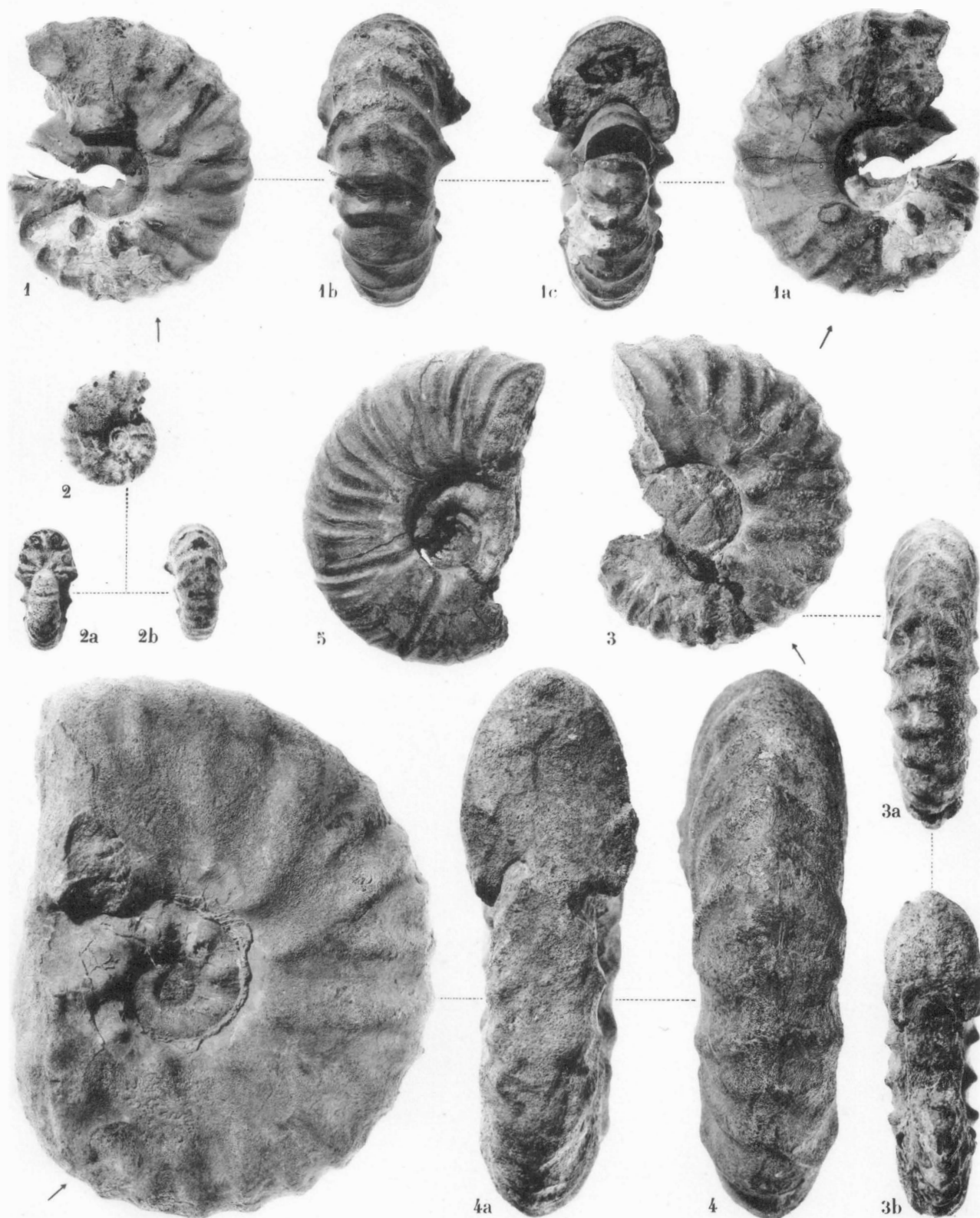
Tous ces fossiles sont figurés en grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



### PLANCHE III

- FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscoides Hourqi* nov. sp. (exemplaire n° 502). TYPE. Tsarahotana. Santonien. L'ammonite a été figurée sur les deux faces (1 et 1a) pour montrer la dissymétrie dans l'ornementation.
- FIG. 2, 2a, 2b. — *Pachydiscoides Hourqi* nov. sp. (exemplaire n° 503). Tsarahotana. Santonien. Tours internes extraits d'un individu complet de 0,055 m.
- FIG. 3, 3a, 3b. — *Pachydiscoides Wrighti* nov. sp. (exemplaire n° 504). Tsarahotana. Santonien. Exemplaire relativement jeune.
- FIG. 4, 4a, 4b. — *Pachydiscoides Wrighti* nov. sp. (exemplaire n° 505). TYPE. Tsarahotana. Santonien. Bel exemplaire adulte sur lequel l'ornementation commence à s'effacer.
- FIG. 5. — *Lewesiceras Jimboi* KOSSMAT (exemplaire n° 508). Saromaray. Santonien.

Tous ces fossiles sont figurés en grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



#### PLANCHE IV

FIG. 1, 1a, 1b. — *Eupachydiscus isculensis* REDTENBACHER (exemplaire n° 324). Berere.  
Niveau indéterminé, vraisemblablement Campanien inférieur. Magnifique exemplaire en partie muni du test montrant les tubercules ombilicaux au début du dernier tour, et, plus loin, le prolongement des côtes sur la paroi ombilicale jusqu'à la suture.

Cette ammonite est figurée en grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



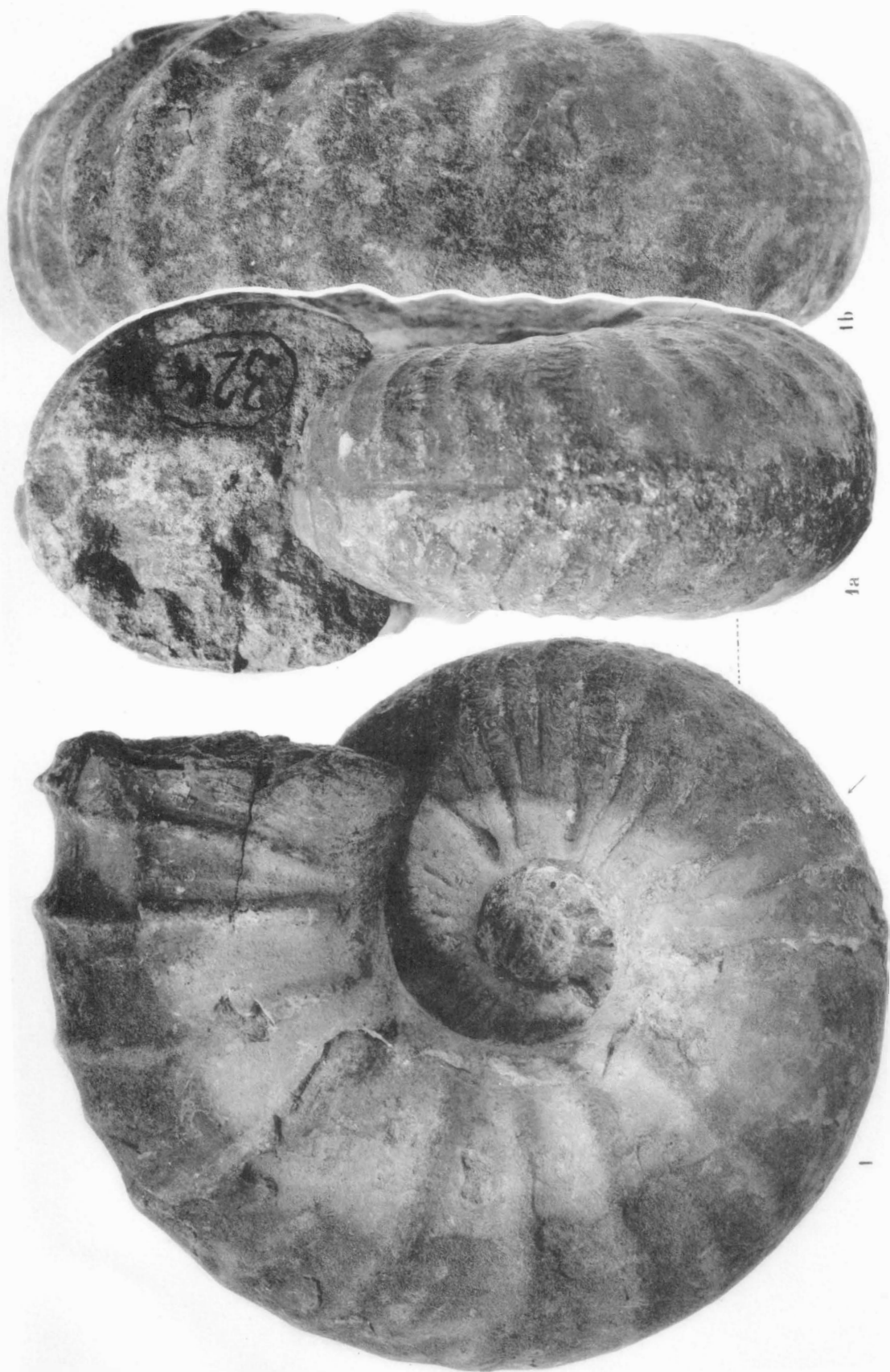
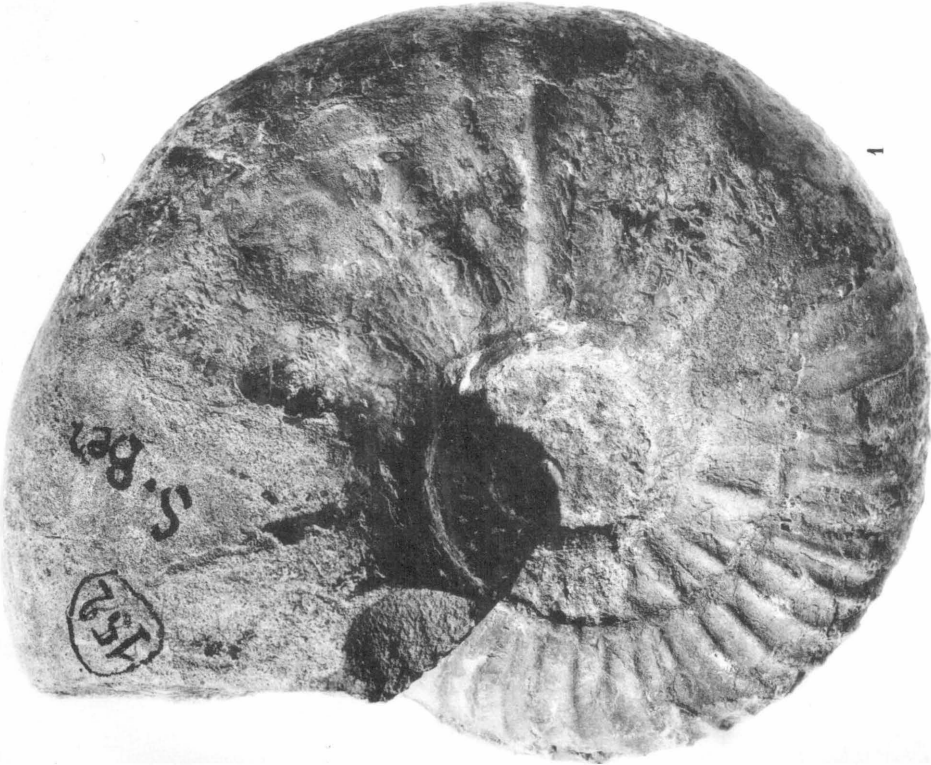


PLANCHE V

FIG. 1, 1a, 1b. — *Eupachydiscus Launayi* DE GROSSOUVRE (exemplaire n° 152). 2 Sud Berere. Base du Campanien inférieur.

Cette ammonite est figurée en grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines. à Paris.



## PLANCHE VI

- FIG. 1, 1a. — *Eupachydiscus isculensis* REDTENBACHER (exemplaire n° 312). Est de Bemonto (Masiadolo). Santonien supérieur. Exemplaire pyriteux très bien conservé.
- FIG. 2, 2a, 2b. — *Eupachydiscus* aff. *Launayi* DE GROSSOUVRE (exemplaire n° 163). Ambaravarantamy. Campanien moyen.

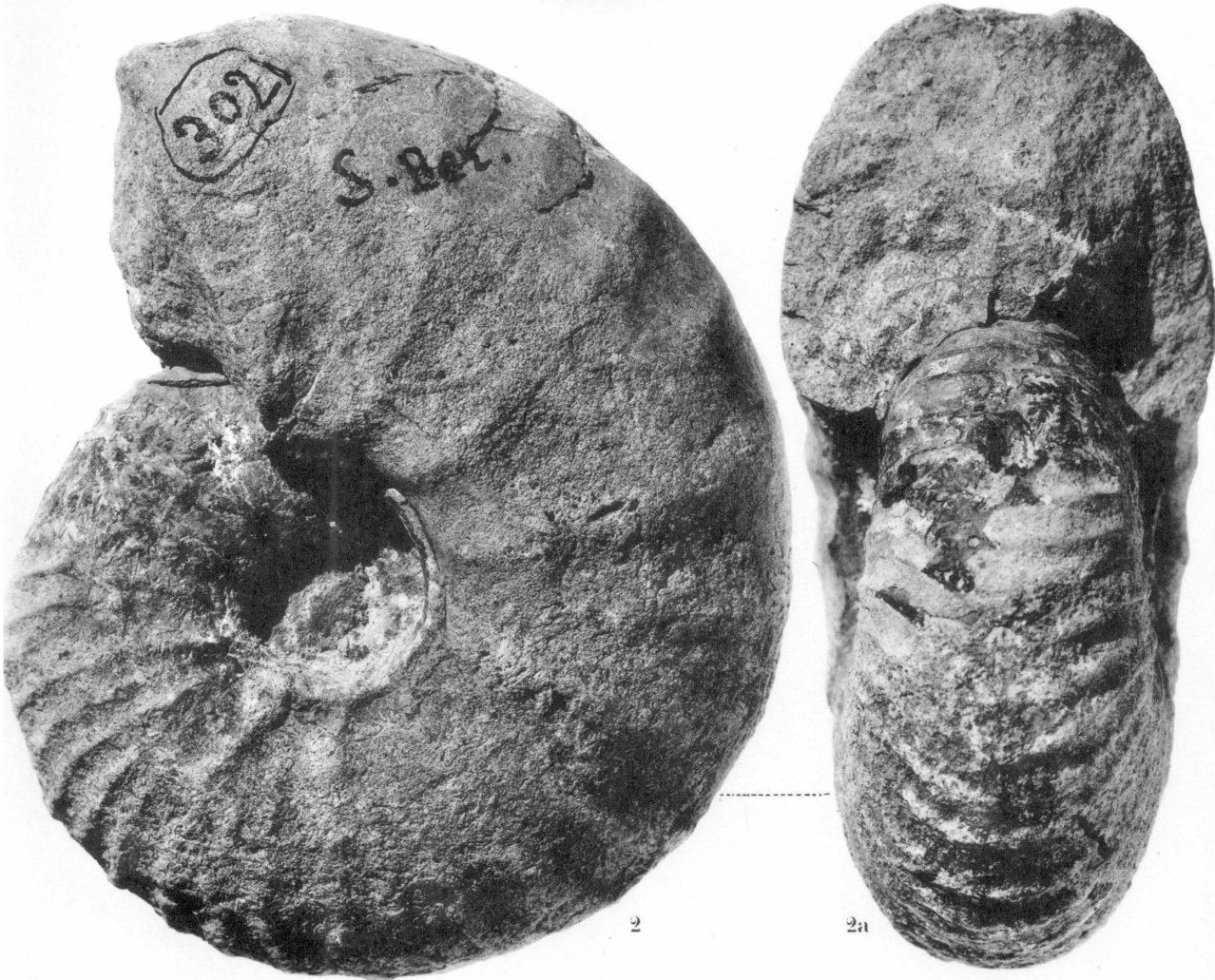
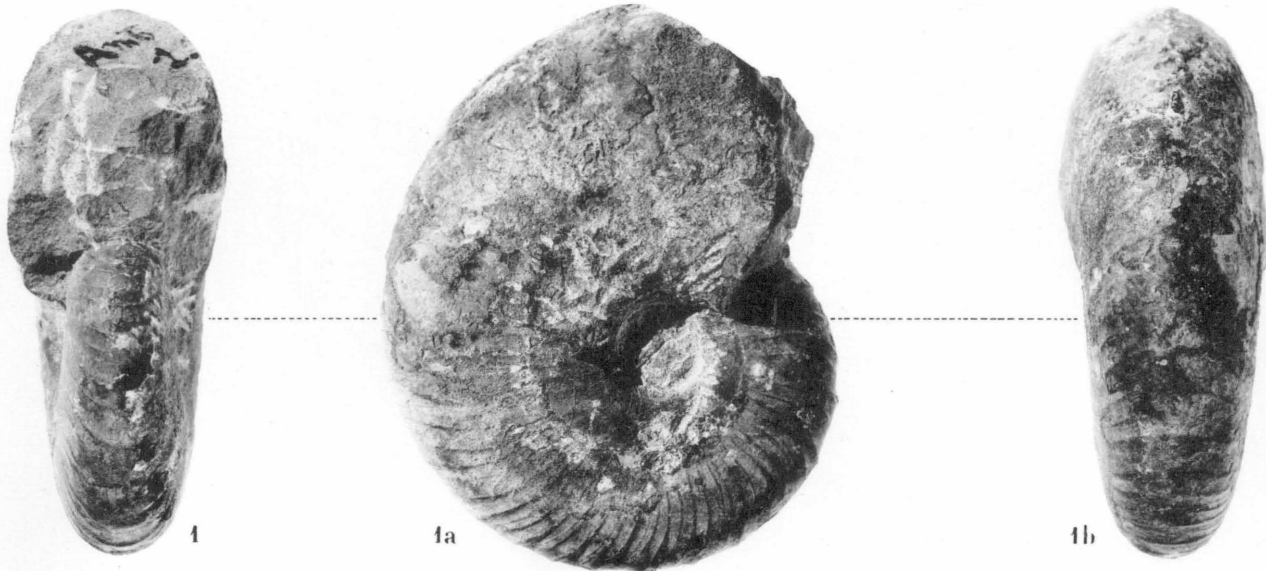
Tous ces fossiles sont figurés en grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



## PLANCHE VII

- FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscus Bassae* COLLIGNON (exemplaire n° 1). Ambaravarantamy. Campanien moyen (partie moyenne). On remarquera la finesse de l'ornementation. A comparer avec l'exemplaire adulte figuré planche XIX.
- FIG. 2, 2a. — *Eupachydiscus Grossouvrei* KOSSMAT (exemplaire n° 302). Berere, niveau indéterminé. Campanien moyen (partie inférieure). Exemplaire que je considère comme caractéristique. A comparer avec la planche LVII de STOLICZKA.

Tous ces fossiles sont figurés en grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



## PLANCHE VIII

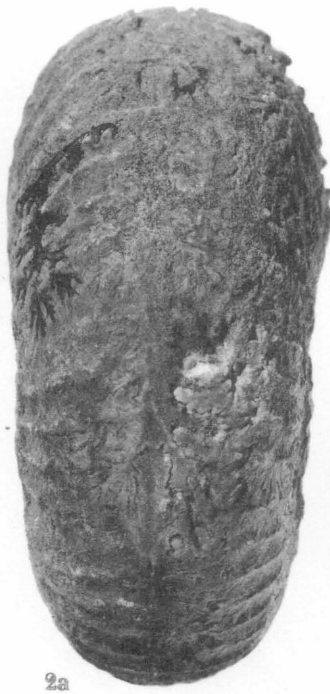
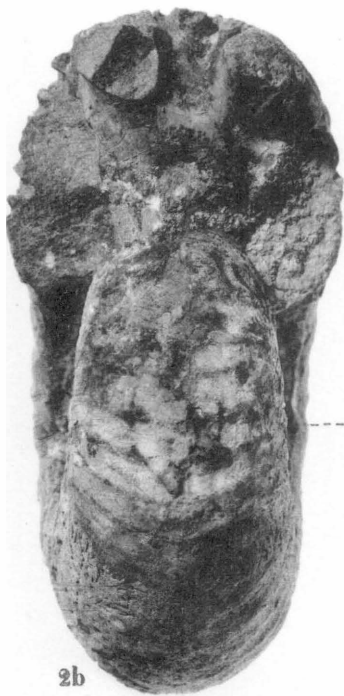
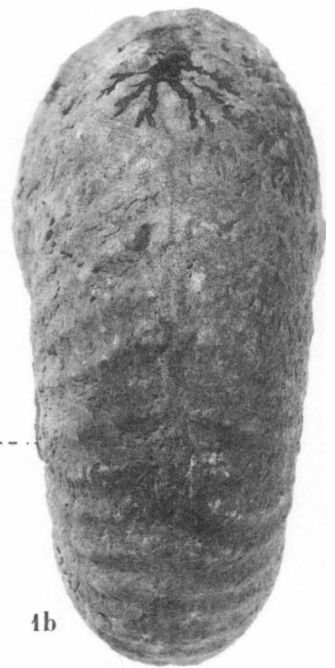
FIG. 1, 1a, 1b. — *Eupachydiscus pseudogrossouvrei* nov. sp. (exemplaire n° 307).

TYPE. 3 W. Ankilizato. Campanien moyen (partie supérieure).

FIG. 2, 2a, 2b. — *Eupachydiscus pseudogrossouvrei* nov. sp. var. *undulato-costata* nov. var. (exemplaire n° 309). 9 Berere. Partie inférieure du Campanien moyen ou partie tout à fait supérieure du Campanien inférieur.

Tous ces fossiles sont figurés grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.





## PLANCHE IX

FIG. 1, 1a, 1b. — *Eupachydiscus Haradai* JIMBO (exemplaire n° 376). 3 Berere. Campanien inférieur.

FIG. 2, 2a, 2b. — *Bayleites Baylei* nov. gen. nov. sp. Talmont (Charente-Maritime). Campanien inférieur. TYPE.

FIG. 3, 3a, 3b. — *Nowakites Tallavignesi* D'ORBIGNY. TYPE. Coniacien de Rennes-les-Bains (Aude). Collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

Tous ces fossiles sont figurés grandeur naturelle et, sauf indication contraire, font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.

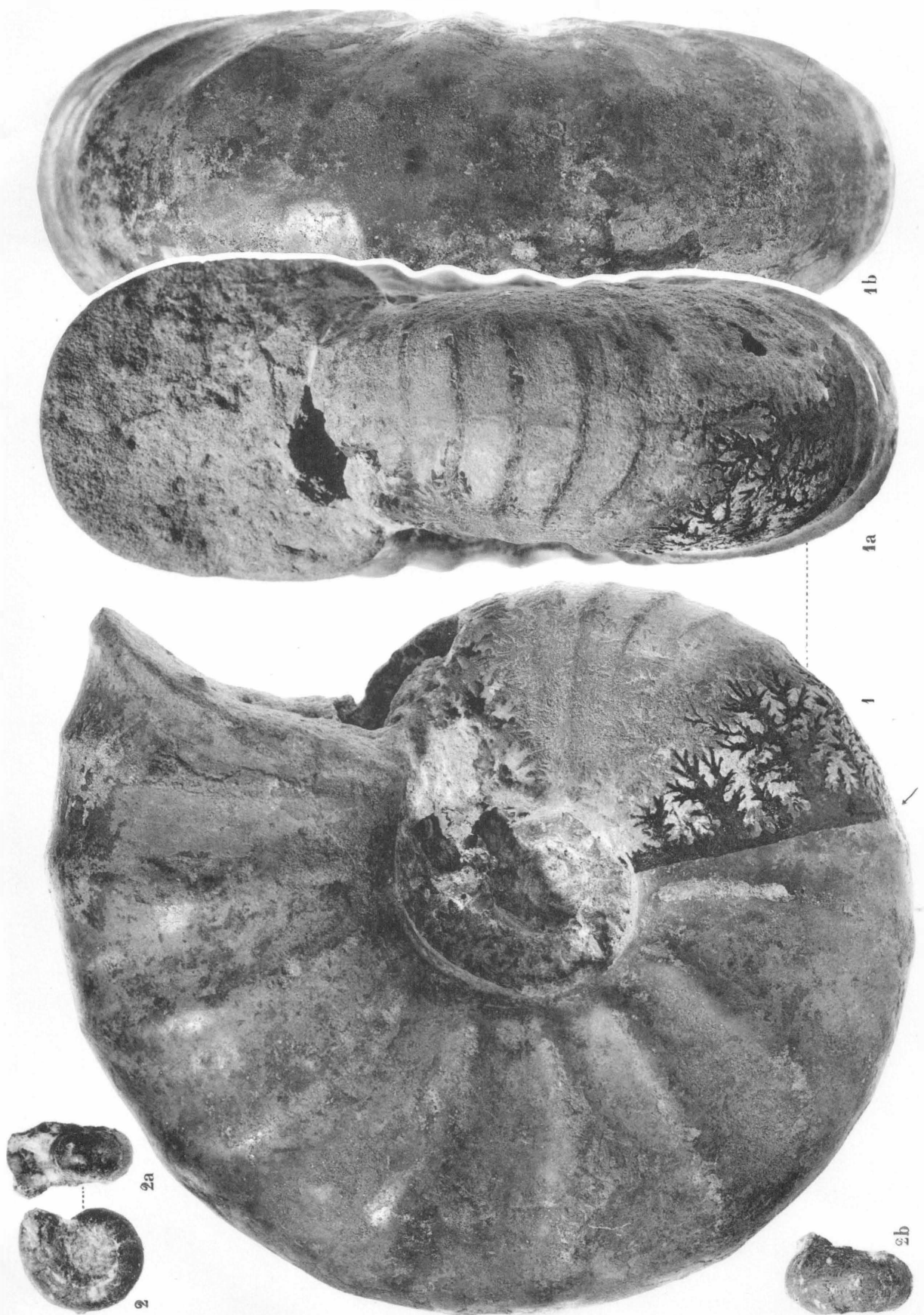


## PLANCHE X

FIG. 1, 1a, 1b. — *Eupachydiscus Lamberti* COLLIGNON (exemplaire n° 57). Sud Antsirasira. Campanien moyen. Magnifique exemplaire adulte avec la plus grande partie de la chambre d'habitation. A comparer avec les exemplaires jeunes (COLLIGNON. M. Ammonites campaniennes et maëstrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar. *Ann. Géol. du Serv. des Mines de Madagascar*. T. IX, 1938, p. 35; pl. V, fig. 3, 3a, 3b).

FIG. 2, 2a, 2b. — *Eupachydiscus Lamberti* COLLIGNON. Tours internes au stade « ganesa » d'un gros exemplaire, Sud Antsirasira. G.N.

Cette ammonite est figurée grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.

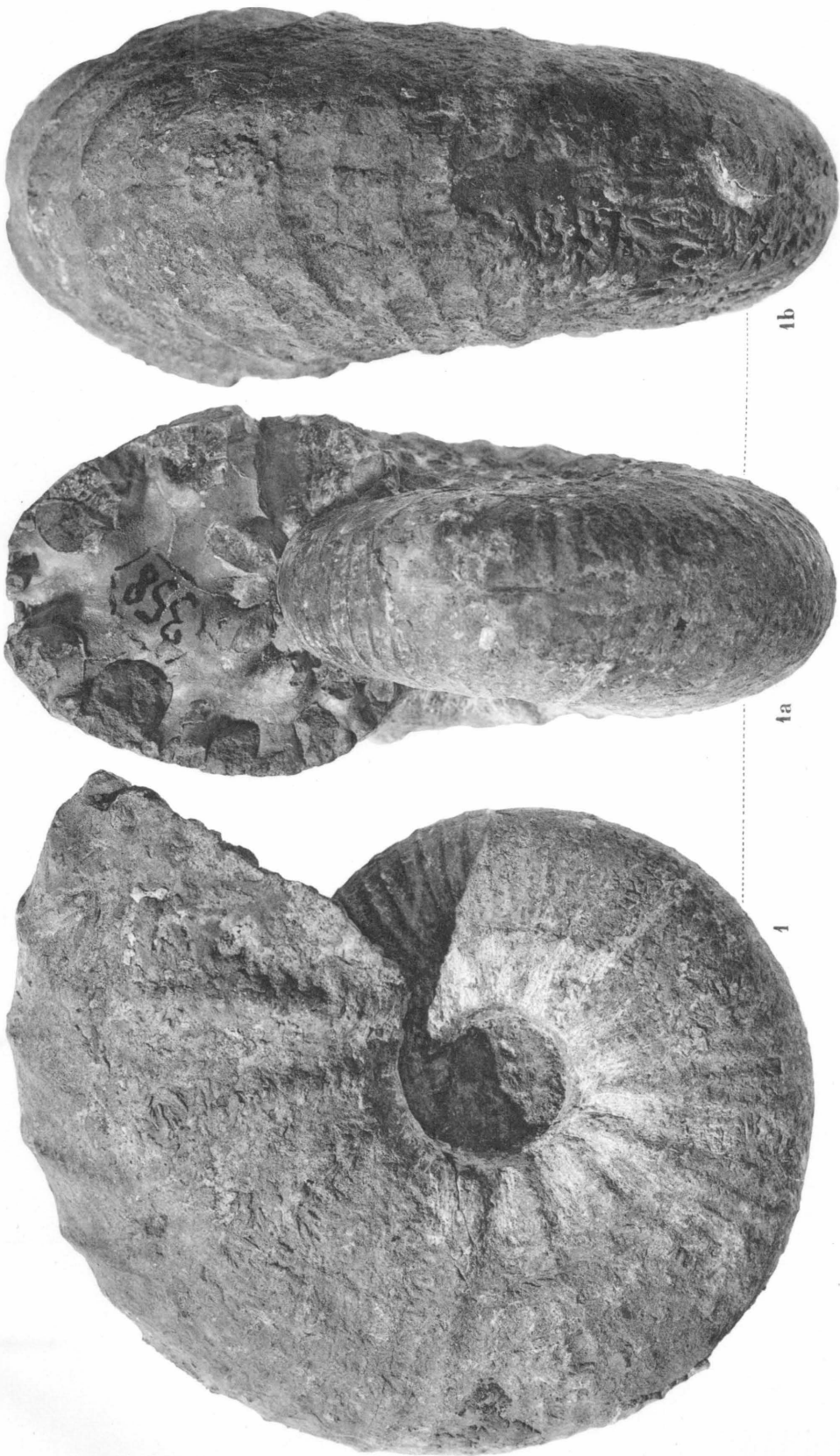


*EUPACHYDISCUS*

## PLANCHE XI

FIG. 1, 1a, 1b. — *Canadoceras Piveteaui* nov. sp. (exemplaire n° 358). TYPE. 3 S. Ankilizato. Campanien moyen (partie supérieure). Exemplaire entièrement cloisonné; sur la dernière partie du dernier tour on remarquera une anomalie de la costulation.

Cette ammonite est figurée grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



CANADOCERAS

## PLANCHE XII

FIG. 1, 1a, 1b. — *Canadoceras Hoepeni* nov. sp. (exemplaire n° 372). TYPE. Ambaravaramy. Campanien moyen (partie moyenne). Exemplaire entièrement cloisonné.

Cette ammonite est figurée grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.





4b



4a



4

### PLANCHE XIII

- FIG. 1, 1a. — *Anapachydiscus Wittekindi* SCHLUTER (exemplaire n° 97). 2 Berere. Base du Campanien inférieur. Très jeune exemplaire rapporté à A. Wittekindi.
- FIG. 2, 2a, 2b. — *Anapachydiscus arrialoorensis* STOLICZKA (exemplaire n° 208). Ambaravarantamy. Campanien moyen. Tours internes, au stade « *ganesa* », extraits d'un gros exemplaire de 0,125 m. : les tubercules ombilicaux allongés et rares sont bien visibles de part et d'autre de la cassure du test.
- FIG. 3, 3a, 3b. — *Anapachydiscus arrialoorensis* STOLICZKA var. *bererensis* nov. var. (exemplaire n° 223). TYPE. Berere 6. Partie moyenne du Campanien supérieur.

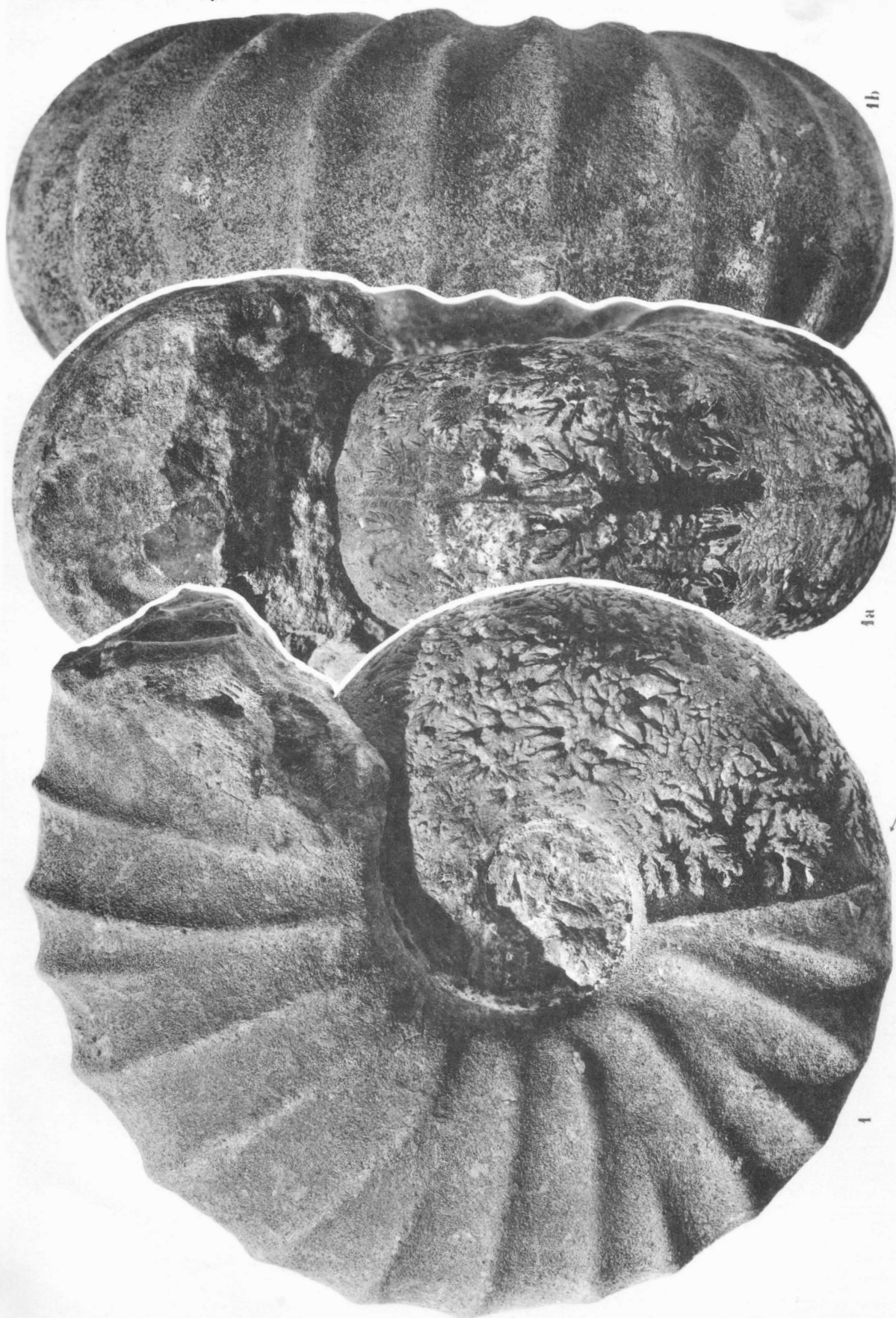
Tous ces fossiles sont figurés grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



## PLANCHE XIV

FIG. 1, 1a, 1b. — *Anapachydiscus Wittekindi* SCHLUTER (exemplaire n° 129). 2 Berere.  
Base du Campanien inférieur. Très bel exemplaire avec chambre d'habitation presque complète.

Cette ammonite est figurée grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



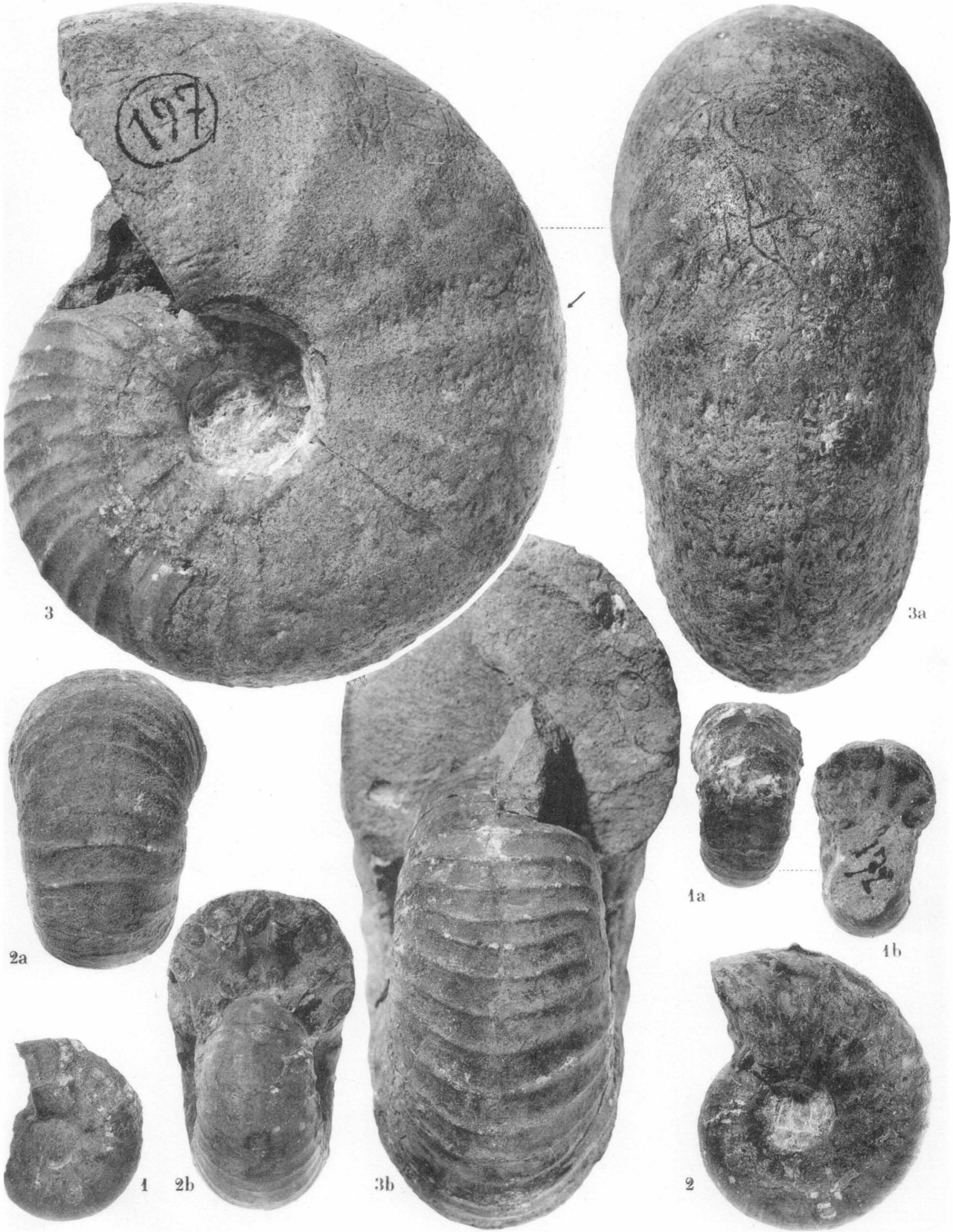
ANAPACHYDISCUS

## PLANCHE XV

- FIG. 1, 1a, 1b. — *Anapachydiscus Franciscæ* nov. sp. (exemplaire n° 172). 2 Berere. Base du Campanien inférieur. Tours internes au stade « *ganesa* » extraits d'un exemplaire plus considérable. Les premiers tubercules allongés et les premières côtes sont nettement visibles.
- FIG. 1, 2a, 2b. — *Anapachydiscus Franciscæ* nov. sp. (exemplaire n° 171). 2 Berere. Base du Campanien inférieur. Exemplaire jeune avec section et costulation déjà caractéristiques.
- FIG. 3, 3a, 3b. — *Anapachydiscus Franciscæ* nov. sp. (exemplaire n° 197). TYPE. 4 Berere. Campanien inférieur, partie moyenne. On comparera utilement la costulation de cet exemplaire avec celle de *Anapachydiscus Hourcqi* nov. sp. figuré planche XVI.

Tous ces fossiles sont figurés grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.





## PLANCHE XVI

- FIG. 1, 1a, 1b. — *Anapachydiscus Hourcqi* nov. sp. (exemplaire n° 70). 6-7 Berere. Campanien inférieur (partie supérieure). Tours internes extraits d'un gros exemplaire, au stade « *ganesa* » avec côtes fines déjà apparentes.
- FIG. 2, 2a, 2b. — *Anapachydiscus Hourcqi* nov. sp. (exemplaire n° 69). 6-7 Berere. Campanien inférieur (partie supérieure). Le text conservé par places est remarquable par son épaisseur (fig. 2 en particulier).
- FIG. 3, 3a. — *Anapachydiscus Hourcqi* nov. sp. (exemplaire n° 87). TYPE. 3 S. Ankilizado. Campanien moyen (partie supérieure). Exemplaire en partie corrodé, mais en partie avec le test intact à côtes fines, saillantes et écartées, bien caractéristiques. On remarquera la section surbaissée, transversalement elliptique.

Tous ces fossiles sont figurés grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.

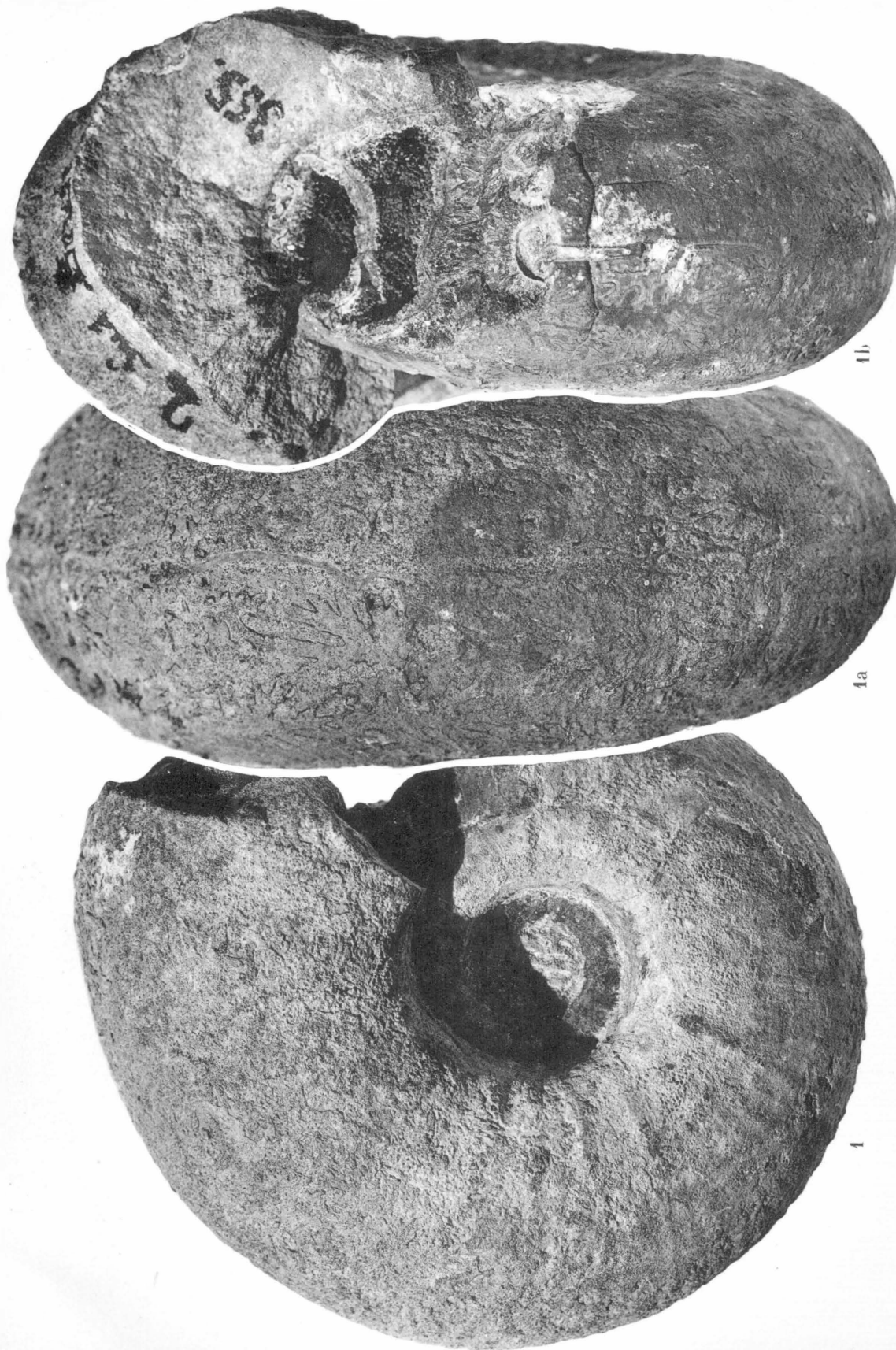




## PLANCHE XVII

FIG. 1, 1a, 1b. — *Anapachydiscus Sutneri* YOKOYAMA (exemplaire n° 355). 2 Berere.  
Base du Campanien inférieur. Très bel exemplaire avec ornementation caractéristique.

Cette ammonite est figurée grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



ANAPACHYDISCUS

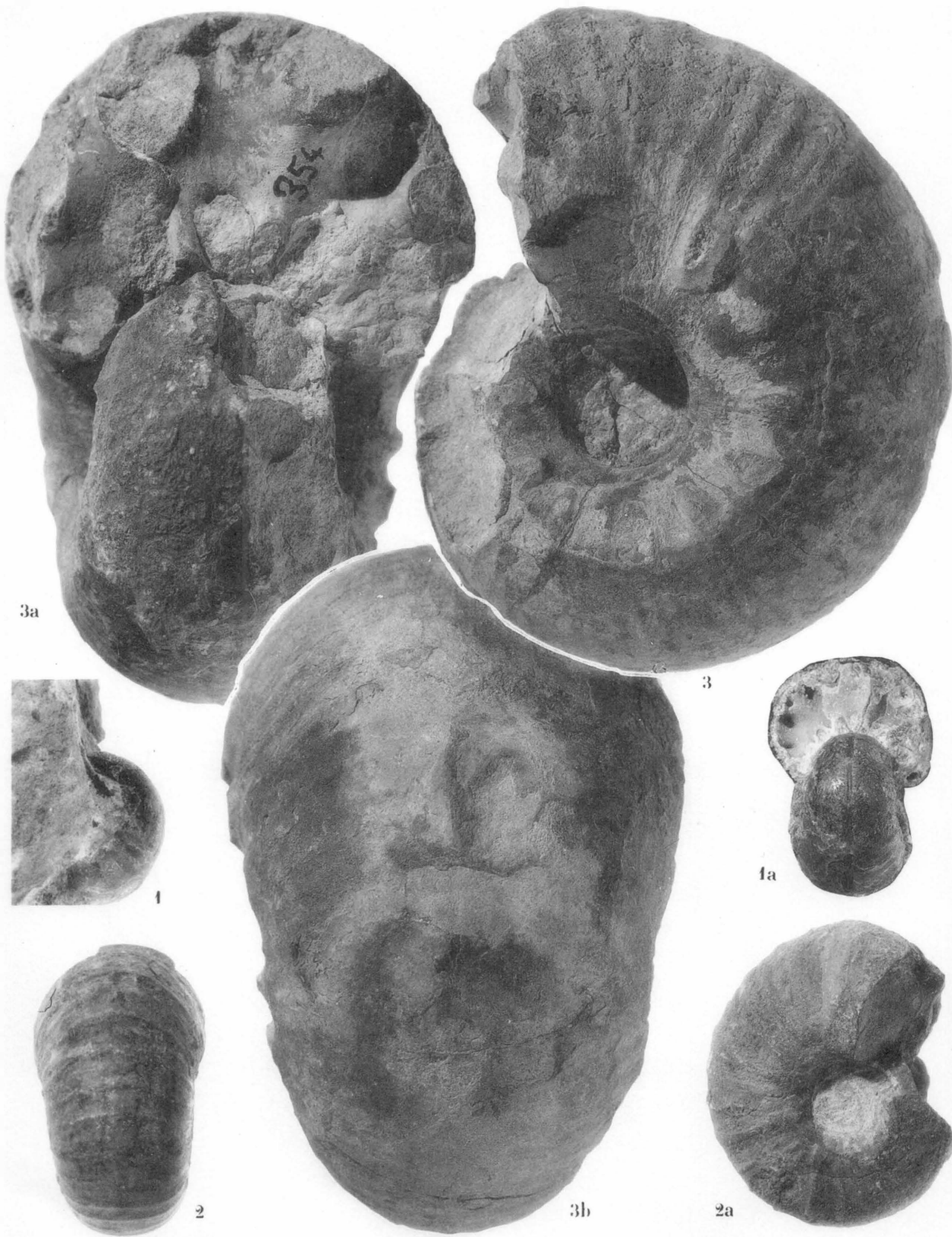
## PLANCHE XVIII

FIG. 1, 1a. — *Anapachydiscus Wittekindi* SCHLUTER (exemplaire n° 111). Berere indéterminé. Campanien inférieur, *sensu lato*. Tours internes en place dans un gros exemplaire.

FIG. 2, 2a. — *Anapachydiscus Wittekindi* SCHLUTER (exemplaire n° 98). 2 Berere. Base du Campanien inférieur. Exemplaire jeune avec ornementation déjà caractéristique.

FIG. 3, 3a, 3b. — *Anapachydiscus deccanensis* STOLICZKA var. *menabensis* nov. var. (exemplaire n° 354). Limite entre le Campanien inférieur et le Campanien moyen. On remarquera les énormes tubercules périombilicaux et la forme surbaissée de la section.

Tous ces fossiles sont figurés grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.

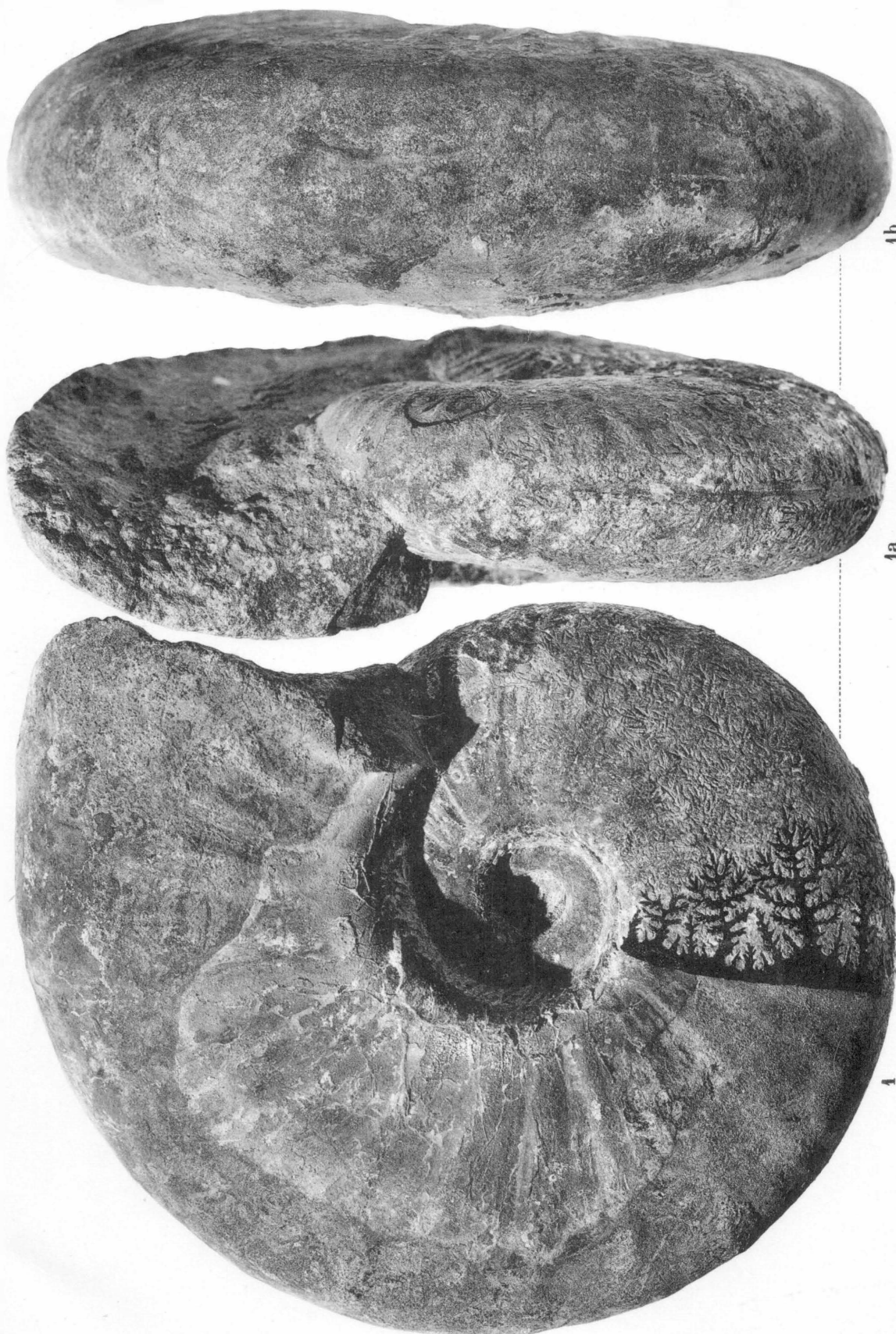


## PLANCHE XIX

FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscus Bassae* COLLIGNON (exemplaire n° 34). W. Ankilizato. Campanien moyen. Superbe exemplaire avec la plus grande partie de la chambre d'habitation. A comparer avec le jeune exemplaire n° 1, figuré planche VII, figures 1, 1a, 1b.

Cette ammonite est figurée grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.





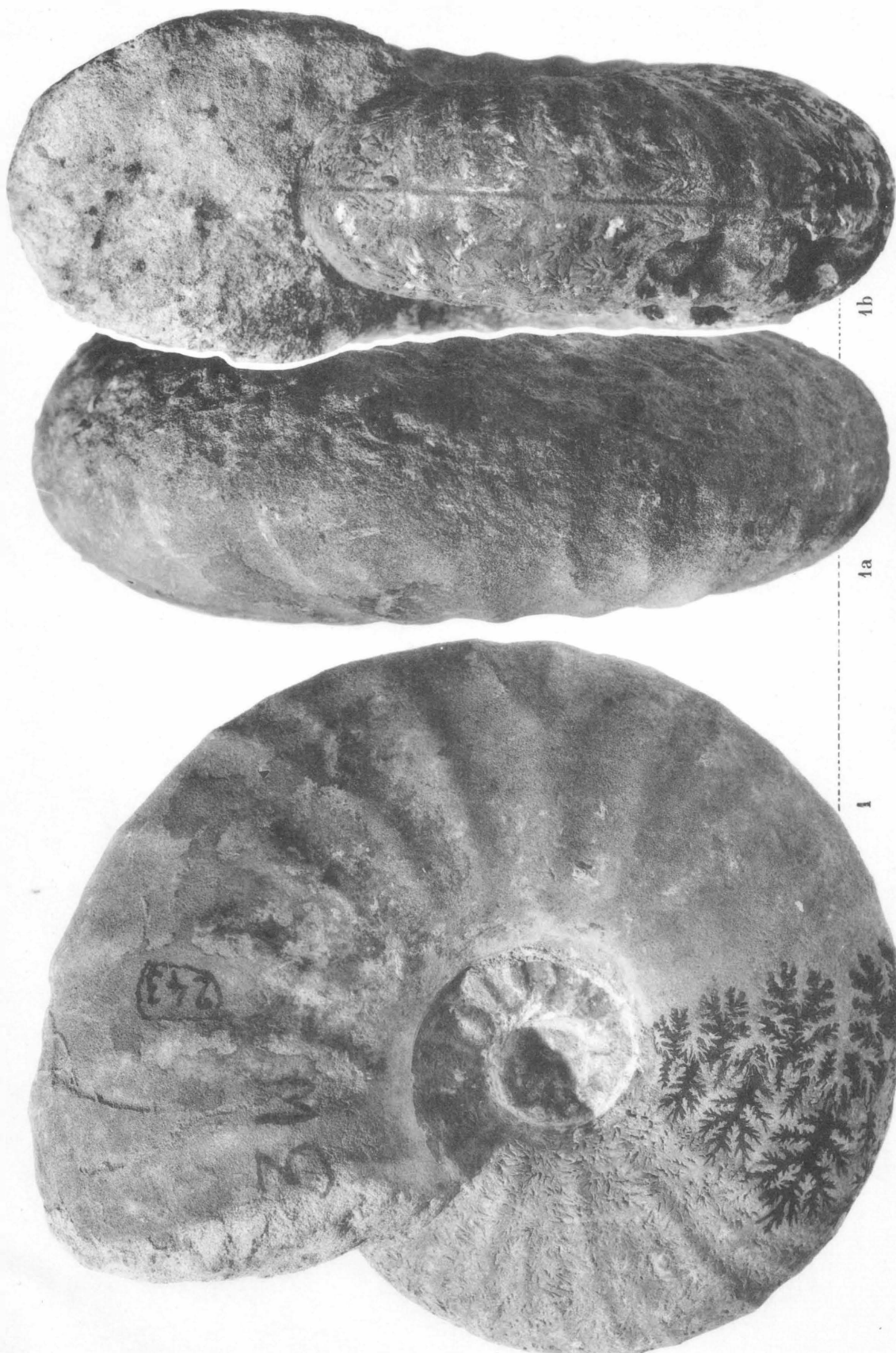
PACHYDISCUS

## PLANCHE XX

FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscus preegertoni* nov. sp. (exemplaire n° 243). TYPE. 3 W. Ankilizato. Campanien moyen (partie supérieure). Très bel exemplaire avec la plus grande partie de la chambre d'habitation. Réduit d'environ 1/5. L'exemplaire en grandeur naturelle a 0,186 m de diamètre.

Cette ammonite fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.





PACHYDISCUS

## PLANCHE XXI

FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscus precolligatus* nov. sp. (exemplaire n° 268). TYPE. 3 S.  
Ankilizato. Campanien moyen. Exemplaire entièrement cloisonné.

Cette ammonite est figurée grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



PLANCHE XXII

FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscus Legouxi* nov. sp. (exemplaire n° 274). TYPE. Niveau indéterminé, vraisemblablement Sud d'Antsirasira. Campanien moyen.

Cette ammonite est figurée en grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



1b



1a



1

PACHYDISCUS

PLANCHE XXIII

FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscus Obermülleri* nov. sp. (exemplaire n° 278). TYPE. 3 S.  
Ankilizato. Campanien moyen. On remarquera la forme triangulaire de la section.

Cette ammonite est figurée grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure  
des Mines, à Paris.



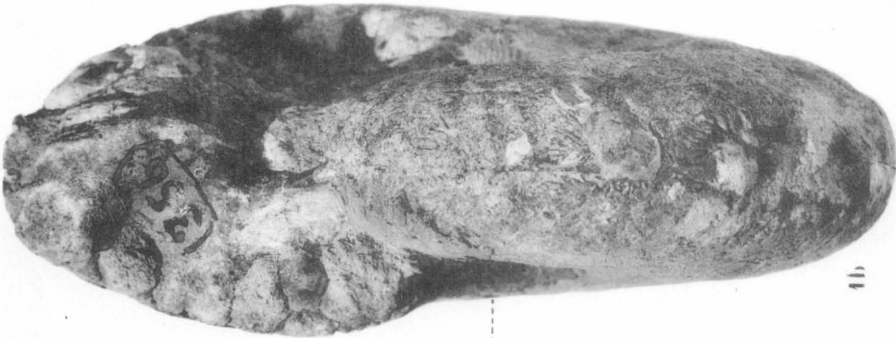


PLANCHE XXIV

FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscus quiriquinaeformis* nov. sp. (exemplaire n° 356). TYPE.  
3 W. Ankilizato. Campanien moyen (partie supérieure). On remarquera la finesse  
extrême de la costulation sur la partie conservée du test à l'extrémité du dernier  
tour. Exemplaire entièrement cloisonné.

Cette ammonite est figurée grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École supérieure des  
Mines, à Paris.





1b



1a



1

PACHYDISCUS

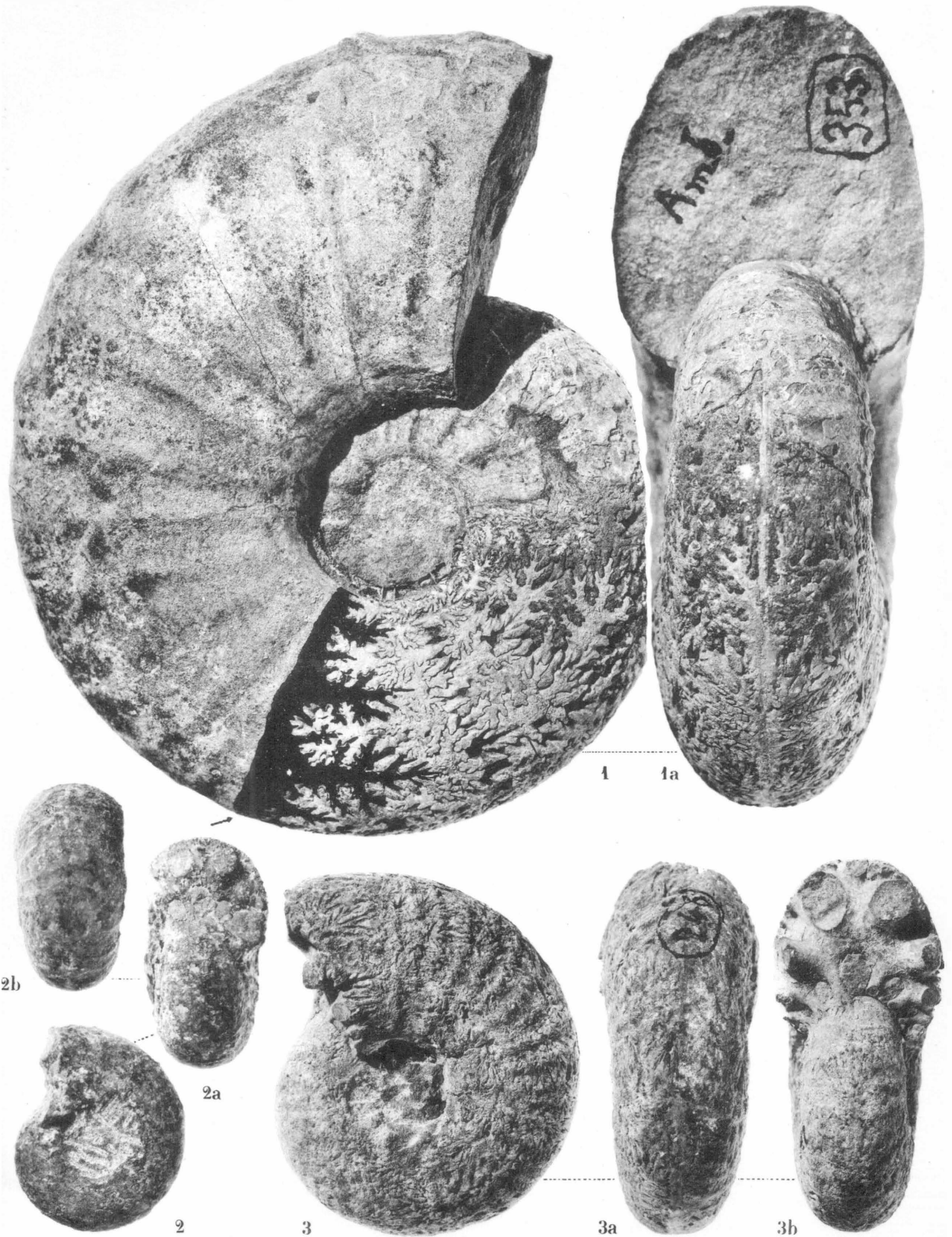
## PLANCHE XXV

FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscus Gignoux* nov. sp. (exemplaire n° 353). TYPE. Ambaravantamy. Campanien moyen. Très bel exemplaire avec la plus grande partie de la chambre d'habitation.

FIG. 2, 2a, 2b. — *Pachydiscus precolligatus* nov. sp. (exemplaire n° 260). Ambaravantamy. Campanien moyen. Tours internes au stade « *ganesa* » d'un exemplaire démonté et mesuré à 8 diamètres successifs (voir p. 74).

FIG. 3, 3a, 3b. — *Pachydiscus precolligatus* nov. sp. (exemplaire n° 246). Berere, niveau indéterminé (vraisemblablement partie supérieure du Campanien inférieur). Jeune exemplaire déjà caractéristique.

Tous ces fossiles sont figurés grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



*PACHYDISCUS*

## PLANCHE XXVI

FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscus spissus* nov. sp. (exemplaire n° 364). TYPE. 1 W. Ankilizado. Campanien moyen (base).

FIG. 2, 2a, 2b. — *Pachydiscus* sp. aff. *colligatus* VAN BINKHORST (exemplaire n° 270). Médiocre exemplaire du Maestrichtien inférieur de Mokotibe.

Tous ces fossiles sont figurés grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



1



1a



1b



2

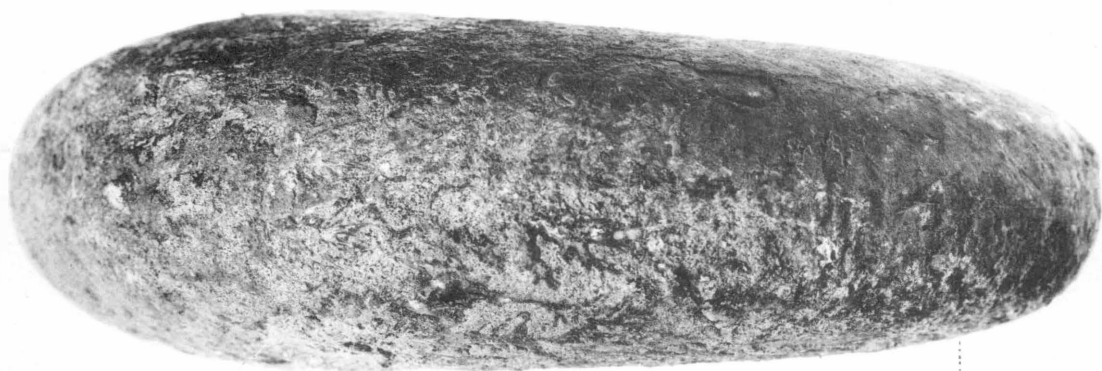


2a

PLANCHE XXVII

FIG. 1, 1a, 1b. — *Pachydiscus complanatus* nov. sp. (exemplaire n° 362). TYPE. 2 Berere.  
Campanien inférieur (base). L'ornementation extrêmement fine se voit bien sur la  
région externe figure 1b.

Cette ammonite est figurée grandeur naturelle et fait partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.



1b



1a



1

PACHYDISCUS

PLANCHE XXVIII

FIG. 1, 1a. — *Eupachydiscus Grossouvrei* KOSSMAT (exemplaire n° 290). Ambaravrantamy. Campanien moyen. Exemplaire moyen avec cloison lisible et présentant assez nettement les caractères de l'adulte.

FIG. 2. — *Neodesmoceras mokotibense* nov. sp. (exemplaire n° 340). TYPE. Maëstrichtien de Mokotibe.

Tous ces fossiles sont figurés grandeur naturelle et font partie des collections de l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.





Photo P. Mémin - R. N. S.

Ateliers JEAN BRUNISSE  
30, rue Le Brun, Paris