MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
Publiés avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique
Nouvelle Série — Tome XXX — Fasc. 3-4 — Feuilles 10 a 21
Mémoire n° 65, pp. 1 a 100 — Pl. I a VII

MACROCÉPHALITIDES

DU SUD-OUEST DE MADAGASCAR

MACROCEPHALITIDÆ, EUCYCLOCERATIDÆ, MAYAITIDÆ

RÉCOLTES DE LA MISSION É. BASSE 1930-31

PAR

Éliane BASSE et Monique PERRODON

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
28, Rue Serpente (VIe)
—
1951

PUBLICATION TRIMESTRIELLE
N° 65 — Janvier 1952
Prix : 1.850 fr.

MÉMOIRE N° 65

MACROCÉPHALITIDES DU SUD-OUEST DE MADAGASCAR

MACROCEPHALITIDÆ, EUCYCLOCERATIDÆ, MAYAITIDÆ

Récoltes de la Mission É. Basse, 1930-31.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

(NOUVELLE SÉRIE)

MÉMOIRE N° 65

MACROCÉPHALITIDES

DU SUD-OUEST DE MADAGASCAR

MACROCEPHALITIDÆ, EUCYCLOCERATIDÆ, MAYAITIDÆ

RÉCOLTES DE LA MISSION É. BASSE 1930-31

PAR

ÉLIANE BASSE ET MONIQUE PERRODON

PARIS

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

28, RUE SERPENTE (VI°)

1951

MACROCÉPHALITIDES DU SUD-OUEST DE MADAGASCAR
MACROCEPHALITIDÆ, EUCYCLOCERATIDÆ, MAYAITIDÆ

AVANT-PROPOS

PAR **Éliane Basse.**

Au cours de la mission géologique et paléontologique effectuée dans le SW de Madagascar, durant les années 1930 et 1931, j'ai, avec l'aide efficace des moyens mis obligeamment à ma disposition par le Bureau géologique du Service des Mines de Madagascar — dirigé par M. Henri Besairie, Géologue en Chef des Colonies, à qui, dès le début de cet ouvrage, je suis heureuse d'exprimer ma reconnaissance — étudié [*9*] [1] et cartographié [*99-103*] les terrains sédimentaires (Karroo à Éocène inclus) de cette région, comprise, *grosso modo* entre les parallèles de Betioky au Sud (23° 40′) et de Manja au Nord (21° 10′).

Ne disposant, en 1930 et 1931, pour placer mes levers (contours et gisements) géologiques, que de la carte géographique de reconnaissance au 1/500.000e, dont le canevas ne pouvait supporter aucun lever géologique, j'ai dû, avec l'aide de J. Randrianarivony, Commis au Service des Mines, assurer les levers des rivières et des principaux accidents du terrain, afin de pouvoir y insérer les contours géologiques qui, comme la position des gisements, restent, de ce fait, approximatifs.

Seuls jusqu'ici, les Invertébrés du Crétacé supérieur de ce district ont été de ma part l'objet de publications détaillées (Lamellibranches et Gastropodes [*8 bis*], Revision du genre *Barroisiceras* [*11*], Ammonites nouvelles [*10*]) ; la majeure partie des récoltes est encore inédite, et c'est ici la première étude paléontologique relative au Jurassique. Il n'y sera question que du « Jurassique supérieur », distingué sur mes cartes citées ci-contre, c'est-à-dire des niveaux allant de la base de la « Golden Oolite » au Portlandien inclus. Il est figuré en vert wagon sur les cartes au 1/100.000e (vallée de la Sakondry et Pays Bara) [*99*, *100*] et en bleu clair sur la carte au 1/200.000e (vallée du Sikily et de la Marotify) [*103*].

A ce propos, je dois préciser ici une rectification. Sur la première de ces cartes (Pays Bara, angle NE de la carte) [*100*], il faut considérer la surface de teinte bleu foncé (rapportée dans la légende à l'Éocrétacé) comme appartenant en presque totalité au Jurassique supérieur ; de cette vaste surface, seule la bordure sous-jacente au Cénomanien peut être avec certitude rapportée au Néocomien, et, localement, en présence de fossiles caractéristiques, à l'Aptien.

Mon erreur d'attribution est due à la présence d'une couverture latéritique sur la plaine, au faciès équivoque de grès grossiers dans le bassin du Sikily, où les fossiles, très rares, sont surtout des *Gryphaea* non caractéristiques ; quant aux Ammonites jurassiques, je les avais crues localement remaniées dans des couches plus récentes, alors qu'elles étaient bien en place, par exemple dans la région faillée de Matavilefo. En particulier, le soubassement de la Manamana, ensemble de collines subtabulaires figurées dans l'angle NE de la feuille — Pays-Bara — est Jurassique supérieur, traversé par des dykes dont quelques-uns sont figurés sur la carte. La rectification a été opérée pour le Jurassique supérieur, sur la réédition de 1947, au 1/500.000e due aux soins de M. H. Besairie (Carte géologique du Sud-Ouest, É. Basse 1930, réédition 1947 [*105*]).

1. Les numéros en italique entre crochets, renvoient à la Bibliographie, p. 93.

Dans cette vaste région, depuis plus de cinquante ans, des itinéraires avaient été effectués. Dès la fin du siècle dernier, Bastard (1899) circula dans les Basses et Moyennes vallées du Mangoky et du Fihereña, puis G. Grandidier (au début de ce siècle) explora les vallées de l'Onilahy et de la Sakondry ; H. Perrier de la Bâthie remonta notamment la vallée du Manombo vers 1920, tandis que le capitaine Colcanap, chef militaire du cercle mahafaly, enrichit le Muséum de ses magnifiques récoltes (Boule 1899 [*20*], Thévenin 1905 [*89*]) effectuées en particulier dans la vallée de la Sakondry.

Enfin, M. H. Besairie, séjournant à diverses reprises dans la région de l'Onilahy (entre 1926 et 1929) [*12*], puis dans le secteur ci-dessus mentionné (depuis 1932) en rapporta des collections qui firent l'objet de diverses publications [*13*, *14*].

Le présent ouvrage est l'étude — en collaboration avec Mme Monique Perrodon — des Macrocéphalitides, au sens vulgaire ou profane du terme, du SW malgache, strictement cantonnés dans deux niveaux :

1) les « couches à *macrocephalus* » (base : Bathonien supérieur, sommet : Callovien inférieur) et les « *rehmanni* beds » ;

2) la « Dhosa oolite » (Divésien supérieur — Argovien supérieur) et le Kantcote sandstone (Argovien supérieur et Rauracien ?) ainsi désignés dans la terminologie de l'Inde, adoptée ici pour faciliter les discussions.

Ces deux niveaux sont, dans les mers indo-malgaches, séparés par des couches totalement dépourvues de Macrocéphalitides, correspondant au Callovien supérieur (*anceps* beds supérieurs) et au Divésien inférieur et moyen (*athleta* beds).

Dans ce Mémoire, nous rapportons les données stratigraphiques à des zones, à des couches (beds) ou à des groupes, évitant d'utiliser la terminologie européenne d'étages : Bathonien, Callovien, Oxfordien, Lusitanien, Kimmeridgien, afin de faciliter la comparaison, surtout importante dans l'aire indo-malgache.

La dénomination Macrocéphalitides concernera l'ensemble des 3 familles (voir p. 18) (adjectif correspondant : macrocéphalitide), l'appellation Macrocéphalitidés se rapportera à l'ensemble des 2 premières familles : *Macrocephalitidae* et *Eucycloceratidae*, par opposition à la troisième : *Mayaitidae* ou Mayaitidés (adjectif : mayaitide), le terme latin *Macrocephalitidae* étant donc strictement réservé à la désignation de la dite famille.

Mes récoltes comprennent environ 300 échantillons, dont plus de la moitié se rapporte au premier groupe. C'est peu en regard de la collection considérable provenant de la presqu'île indienne de Kachh (ou Cutch)[1], située sur la côte occidentale de l'Inde, entre le delta de l'Indus au N et la péninsule de Kathiavar au S, comportant plus de 500 spécimens de Macrocéphalitidés et environ 260 Mayaitidés, et magistralement étudiée par Spath.

En l'état actuel de nos connaissances, cette monographie élaborée à la lumière d'aussi vastes récoltes, s'impose, tant par la minutie des examens sur lesquels elle s'appuie que par les conclusions dégagées. Aussi, cette considération, jointe à la proximité spatiale et à l'analogie frappante des faciès et des faunes, nous amène à baser sur elle les présentes recherches.

Nous exprimons ici notre reconnaissance au Dr L. F. Spath, l'éminent spécialiste des faunes indiennes, entre autres, pour son aimable accueil au British Museum, où nous avons pu examiner, aux fins de comparaisons, maints spécimens, pour ses avis éclairés, pour les informations nombreuses qu'il nous a toujours si obligeamment communiquées.

Nous remercions M. d'Aubenton, qui a exécuté les photos de nos spécimens au Centre de Photographie (Laboratoire de Géologie, E. N. S.) dirigé par M. le Professeur L. Barrabé, à qui nous exprimons ici notre profonde gratitude.

1. Dans l'Inde, on écrit *Cutch*, mais la prononciation est à peu près, pour des Français, celle du mot *Kachh*.

Les monographies paléontologiques où sont mentionnées, discutées et figurées des espèces de Macrocéphalitidés ou de Mayaitidés malgaches sont essentiellement de P. Lemoine (1910, Analalava [*47*]), L. Barrabé (1929 [*7*]), H. Besairie ([*12*] et NW de Madagascar [*13*]), M. Collignon (1949 [*31*]).

INTRODUCTION STRATIGRAPHIQUE

ÉCHELLES STRATIGRAPHIQUES. — Jusqu'en 1936, dans les études paléontologiques malgaches assez sommaires, relatives aux Macrocéphalitidés et aux Mayaitidés, sont adoptées les divisions stratigraphiques en usage en France, et explicitées notamment dans le Traité d'A. de Lapparent [*46*], puis dans celui d'É. Haug [*41*]. C'est ainsi que, notamment P. Lemoine (1910) [*47*], L. Barrabé (1929) [*7*], H. Besairie (1930) [*12*] et l'une de nous [É. Basse, *9*], utilisent sans discussion cette classification.

Pour la première fois en 1936, H. Besairie [*13*, p. 49], désirant, à juste titre, mettre en évidence les relations stratigraphiques de Madagascar avec l'Inde, dont les faunes, étrangement similaires, viennent alors d'être revues et datées avec précision par L. F. Spath (Kachh 1927-1933) [*83*] — en une monographie qui est un des monuments les plus remarquables de la littérature paléontologique de ce demi-siècle — adopte pour Madagascar l'échelle stratigraphique élaborée provisoirement (1928, p. 81) puis définitivement (1933, p. 739-40) par L. F. Spath. Cette homogénéisation, cette synchronisation a été ensuite généralisée aux publications malgaches, notamment à la magnifique réalisation du Bureau géologique : la carte géologique au 1/200.000e, entreprise en 1931 et actuellement en voie d'achèvement.

Cette attitude présente, à mon avis, de grands avantages du point de vue pratique, en même temps que, surtout, elle consacre l'unité vraiment fondamentale du territoire indo-malgache et offre ainsi un climat favorable aux synthèses futures.

Revenant sur la question, M. M. Collignon tout récemment [*31*, p. 86-87] s'élève contre la confusion dans laquelle, du fait de L. F. Spath (Kachh) d'une part et de W. J. Arkell [*4*] d'autre part, « se trouve aujourd'hui la classification des couches qu'É. Haug avait si nettement délimitées dans son traité », classification à laquelle il se tient d'ailleurs. Mais la classification de Haug, pour claire qu'elle nous paraisse, n'est pas à l'abri de tout reproche concernant l'observance des règles de priorité ou de nomenclature des étages (Tithonique par ex.). Elle a été discutée et le sera encore vivement lorsque, sur le plan international, on s'occupera sérieusement de réaliser une entente sur la définition des étages ; les critères employés par d'Orbigny pour délimiter ses étages, sur lesquels elle s'appuie souvent, se sont montrés discutables et sont critiqués, en effet.

La confusion actuelle, qu'avec M. Collignon je déplore, est la conséquence logique du développement normal des sciences géologiques. Au point où nous en sommes, il serait temps d'y mettre fin ; on ne peut donc que souhaiter l'édification, dans l'immédiat, d'un Code de règles, toutefois assez souples. A cet égard, l'exposé substantiel de W. J. Arkell (1949) [*4 ter*] est fondamental.

Quant à l'échelle stratigraphique de L. F. Spath, je crois utile d'apporter ici, sur un point particulier, « les couches à *macrocephalus* », la justification de cette conception.

LE PROBLÈME DES « COUCHES A *MACROCEPHALUS* ». — Ainsi que le montre la comparaison des deux tableaux suivants ([*83*] 1927, p. 81 et 1933, p. 872-3), les « *macrocephalus*

beds » de Kachh, définissant l'âge « Macrocephalitan » dans la terminologie de L. F. Spath, sont considérées par cet auteur comme calloviennes inférieures au début du mémoire (1927, p. 81) et, dans la conclusion de l'œuvre (1933, p. 674), rangées en majeure partie dans le Bathonien supérieur. Il ne s'agit pas là, comme certains ont tendance à le croire, d'une simple question d'accolade, mais d'un problème stratigraphique réel.

Notons d'abord que dans l'Inde la puissance des couches en question (Callovien-Bathonien) est considérable — plus de 200 pieds — tandis qu'en Europe et notamment en Angleterre, dans les localités classiques où des zones ont été définies, elle est de l'ordre de quelques mètres seulement.

Dès 1924, l'étude de la collection Blake permet d'abord à Spath de définir la position approximative des couches de Kachh dans la succession jurassique, [*81*, 1924, tabl. p. 21].

Étages	Zones	Sous-zones	Série de Kachh
Callovien	*athleta*		
	anceps	*anceps* *rehmanni*	Chari moyen
	macrocephalus	*koenigi* *macrocephalus* b *macrocephalus* a	Chari inférieur
Bathonien ?			Patcham

Après avoir abordé la revision paléontologique et stratigraphique de matériaux de Waagen, il modifie cette échelle.

D'une part, il distingue « *trigonalis* » lire *triangularis*[1] comme appartenant encore au groupe de Patcham, dont sa gangue présente le faciès lithologique. Les *Macrocephalites* sont déjà représentés à la partie supérieure du Patcham, malheureusement par des échantillons mal conservés.

D'autre part, les sous-zones de faciès Chari inférieur sont remplacées par la zone à *Kamptokephalites dimerus*, surmontée de celle à *Indocephalites diadematus*, zones qu'il croit, à ce moment, pouvoir individualiser et où il localise les espèces de *Macrocephalites* qu'il décrit [*83*, 1927, tabl. p. 81] :

Étages	Ages	Zones	
Callovien	Reineckeian	*anceps* *rehmanni*	Chari moyen
	Macrocephalitan	*diadematus* *dimerus*	Chari inférieur
Bathonien	Oxyceritan	*trigonalis*[1] *bullatus*	Patcham

Nous l'avons suivi sur ce point par raison de commodité (voir tableau, p. 76). D'ailleurs, L. F. Spath indique bien alors le caractère provisoire de cette classification.

Puis, la totalité des matériaux de Kachh étant étudiés, L. F. Spath laisse de côté *triangularis* et renonce à distinguer les deux zones sus-jacentes. En effet, bien que l'espèce *K. dimerus* soit surtout abondante dans les *macrocephalus* beds moyens, le type vient des « Coral beds » de Patcham ; quant à *I. diadematus*, la forme typique n'a guère été trouvée que

1. Dans l'ouvrage de L. F. Spath (*81*, *83*), au lieu de *trigonalis*, erreur typographique, lire partout *triangularis*.

dans une localité, et la détermination de cette espèce peut prêter à confusion; par ailleurs, il semble bien que ces deux zones chevauchent.

Alors, l'ensemble des couches à *Macrocephalites* est divisé en trois niveaux : inférieur, moyen (lui-même divisé en deux) et supérieur, respectivement caractérisés par : *Macrocephalites triangularis*, *Kamptokephalites herveyi* et *Pleurocephalites tumidus*. C'est par suite de la déficience des espèces indiennes que L. F. Spath propose pour les deux horizons supérieurs des espèces européennes.

Macrocephalus beds
- Upper (*tumidus p. p.* = *folliformis* Buckman)
- Middle (*herveyi*)
- Lower (*triangularis* = *canizzaroi* Parona et Bonarelli *in* Spath [*83*, 1933, p. 674].

Notons que la zone à *M. triangularis* correspond au Patcham supérieur. Par ailleurs, 1) la zone à *Pleurocephalites tumidus* (c.-à-d. l'ancienne zone (1924) à *Proplanulites koenigi*, autrement dit le Kelloways clay anglais) correspond à la partie inférieure du Callovien inférieur anglais et doit donc être placée dans le Callovien; à cet égard, pour interpréter correctement le tableau synoptique (p. 872-3) dont un extrait est donné ci-dessous, il faut remarquer que les couches à *macrocephalus* comprennent en réalité : à la partie supérieure des calcaires (équivalents de la zone à *tumidus*) et à la base des schistes, équivalents des deux zones inférieures; ce sont ceux-ci qui, dans le tableau en question, sont divisés en trois niveaux, tous trois dans le Bathonien supérieur, comme il convient. Les calcaires du Callovien inférieur ne figurent pas sur ce tableau d'ensemble.

Étages	Zones (Oppel)	Sous-Zones	Angleterre	Arctide	Kachh
—	—	—	—	—	—
Callovien	*anceps*		*Kosmoceras castor et pollux* *Kosmoceras jason*	*Pseudocadoceras*	*Anceps* beds *Anceps* beds
	calloviensis (upper *macrocephalus*)	*Sigaloceras calloviense* *Proplanulites koenigi*	→ Kellaways rock → Kellaways clay	*Cadoceras* *Seymourites* *Arcticoceras*	*Rehmanni* beds
Bathonien sup.	*bullatus* (lower *macrocephalus*)	*Kamptokephalites herveyi* ..... *Clydoniceras discus*	→ Cornbrash sup. .....[1] → Cornbrash inf. (Forest marble Bradford clay)	*Arctocephalites* *Cranocephalites*	*Macrocephalus* beds: s., m., i.
Bathonien inf.		*W. wagneri*			Patcham group.

2) les deux zones inférieures (*herveyi* et *triangularis*) prendront place dans le Bathonien supérieur, tandis que le reste du Patcham est décidément rangé dans le Bathonien inférieur.

1. ... Limite bathono-callovienne préconisée par W. J. Arkell.

Le tableau suivant est un abrégé de celui des pages 739-40. La succession verticale des principales faunes de Macrocéphalitidés y est indiquée.

LE GROUPE DE CHARI, À JUMARA

Formations		Zones			Espèces caractéristiques	
Green Upper Dhosa oolite.....		*transversarius*...	.....	sup.	ARGOVIEN	
Brown Lower Dhosa oolite.....		*cordatus*.....	.....	inf.	ARGOVIEN	
		renggeri.....		sup.	DIVÉSIEN	
Athleta Beds. Yellow marls,.....		*lamberti*.....	.....	moy.	DIVÉSIEN	
		athleta.....	sup.....		DIVÉSIEN	
			inf.....	inf.	DIVÉSIEN	
Anceps Beds..	Yellow limestones...	*anceps*.....	sup.			CALL.
	Sandy calc. shales...		inf.			CALL.
Rehmanni Beds	Yellow limestones...	*rehmanni*.....	sup.			CALL.
			inf.	*R. rehmanni*		CALL.
			....	*Kampto.* cf. *magnumbilicatus*, *Macro.* sp.		CALL.
	Limestones.....	S		LIMITE PROBABLE: BATHONIEN-CALLOVIEN	*Doli. subcompressus*	CALL. / BATH.
Macrocephalus Beds			....	*Notho. semilaevis*, *Kampto.* aff. *magnumbilicatus*	*Doli. subcompressus*	BATH.
	Shales.....	*macrocephalus* M	= s.	*Kampto. dimerus*, *Indo.* sp.	*Macro. chariensis*	BATH.
			= i.	*Kampto. dimerus*. *Pleuro. habyensis*	*Macro. chariensis*	BATH.
	Limestones-shales..	i		*Macro. triangularis*, *Macro. madagascariensis*	*Macro. chariensis*	BATH.
Patcham group.....		Coral Bed.....		*Macro.* sp.		BATH.
		Shelly limestone		*Macro. triangularis*		BATH.

(D'après Spath. Kachh, p. 739-40.)

Notons, en passant, que, indépendamment de l'intérêt que présentent en eux-mêmes, pour eux-mêmes, le problème stratigraphique et la solution que L. F. Spath lui a finalement donnée, cette question et l'enchaînement des solutions qui en ont été successivement proposées par L. F. Spath nous paraissent être un exemple fort instructif de la méthode employée en stratigraphie, et montrent, en outre, qu'aucune conception n'est définitive dans les recherches géologiques, la souplesse de leurs cadres étant la condition même du progrès.

Si maintenant nous revenons en Europe où, malgré tout, sont situées les localités-types des étages en cause, nous voyons que, là même, la limite entre le Bathonien et le Callovien soulève une petite difficulté, ici résumée d'après l'exposé de W. J. Arkell [*4 bis*] :

D'Orbigny [1850, *61*, p. 600 et suiv.] plaçait manifestement le Cornbrash dans le Bathonien et *Clydoniceras discus* était un de ses fossiles de zone pour cet étage. Or, à cette époque, on ignorait encore que le Cornbrash inférieur seul contint *Clydoniceras discus*, tandis que le Cornbrash supérieur, seul représenté dans le Yorkshire, en est dépourvu, appartenant à la zone à *macrocephalus* que lui, d'Orbigny, et ensuite pratiquement tous les stratigraphes ultérieurs eurent l'habitude de considérer comme Callovien basal.

En somme, la difficulté résulte de l'absence de concordance entre le critère paléontologique et le critère lithologique, et elle est née des progrès mêmes des connaissances géolo-

giques. Conflit minime et dont la solution préconisée par W. J. Arkell consisterait à adopter, sur le plan international, une motion consacrant l'usage ancien qui place la zone à *macrocephalus*, donc le Cornbrash supérieur, dans le Callovien et laissant dans le Bathonien le reste du Cornbrash, notamment la zone à *Clydoniceras discus* (sommet du Cornbrash inférieur); remarquons incidemment que, de l'avis autorisé de W. J. Arkell, spécialiste du Bathonien anglo-normand, celle-ci est la seule des zones bathoniennes distinguées par d'Orbigny (1852) qui ait résisté à l'épreuve du temps, les autres s'étant révélées manquer de généralité ou sujettes à caution.

Pour corroborer sa proposition, W. J. Arkell fait remarquer que d'Orbigny lui-même s'est demandé si vraiment les formes des roches bathonniennes rapportées à *A. macrocephalus* et à *A. herveyi* étaient bien conformes à ces espèces typiques du Callovien; or, il s'agissait d'espèces du genre *Morrisiceras*, reconnu comme franchement bathonien, tandis que *M. macrocephalus* et *Kamptokephalites herveyi* sont localisées dans le Callovien, sens d'Orbigny, Hébert [*42*, p. 39], Haug, Arkell, autrement dit Cornbrash supérieur ou zone à *macrocephalus*.

L'état actuel de la question est approximativement résumé dans le tableau suivant :

Arkell [*4*]		Zones standard du NW d'Europe	Spath (Inde)	
—		—	—	
Callovien	S	*Quenstedticeras lamberti* *Peltoceras athleta*	Divésien	
	M	*Erymnoceras coronatum* *Kosmoceras jason* *Sigaloceras calloviense*	S *anceps* beds I *rehmanni* beds	Callovien
	I	*Proplanulites koenigi* *Macro. macrocephalus*	S Bathonien supérieur	
Bathonien	S	*Clydoniceras discus*		

Le Jurassique supérieur. — Les *rehmanni* beds (ou couches à *Reineckeia rehmanni*) seraient l'équivalent du Kellaways clay à *Proplanulites koenigi* et du Kellaways rock à *Sigaloceras* qui le surmonte, et d'autre part l'équivalent des couches à *Macrocephalites macrocephalus* et à *Dolikephalites canizzaroi* de la Voulte.

Le raccord de ces zones avec celles distinguées à Madagascar par H. Besairie [1935, *13*] ne va pas sans difficultés. Notons en particulier que, tandis que *Macrocephalites chariensis* Waagen est cité par Spath comme fossile typique de la partie inférieure et moyenne (mais pas supérieure) des couches à *macrocephalus* de l'Inde, cette espèce est, au contraire, proposée par H. Besairie et V. Hourcq [*15*, p. 62] comme le fossile caractéristique du Callovien inférieur à Madagascar.

Les *anceps* beds seraient l'équivalent du Lower Oxford clay, c'est-à-dire des niveaux à *Kosmoceras jason* et à *Erymnoceras coronatum*, soit de notre Callovien supérieur.

Les *athleta* beds comprennent deux zones : la zone à *lamberti*, précédée de la zone à *athleta*, elle-même divisée en deux horizons, dont le supérieur, par adjonction de la zone à *lamberti* constitue le Divésien moyen (voir tableau p. 76).

La Dhosa oolite inférieure comprend la zone à *Creniceras renggeri* ou Divésien supérieur et la zone à *Cardioceras cordatum* ou Argovien inférieur.

La Dhosa oolite supérieure est l'équivalent de la zone à *Peltoceras transversarius* ou Argovien supérieur.

Enfin, le Kantcote sandstone est un ensemble de grès ferrugineux qui affleurent dans le Wagur, au NE de la presqu'île de Kachh. Ils n'ont pas de rapport net avec la Dhosa oolite du Chari group. L. F. Spath rapporte leur faune à l'ensemble des zones à *transversarius* et *bimammatum* (voir tableau p. 76).

A propos de la répartition stratigraphique des Macrocéphalitidés et des Mayaitidés, notons que, seuls parmi les Macrocéphalitidés étudiés ici, les *Dolikephalites* montent dans la zone à *R. rehmanni*, où sont surtout localisés les Eucyclocératidés. Les Mayaitidés caractérisent la Dhosa oolite inférieure (Divésien supérieur et Argovien inférieur), parfois appelé 'Mayaitan age', et les *Epimayaites* le Kantcote sandstone.

HISTORIQUE DES RECHERCHES CONCERNANT LES MACROCÉPHALITIDÉS ET LES MAYAITIDÉS[1]

Voici plus de deux siècles que le premier *Macrocephalites* eut l'honneur d'être figuré, dans un ouvrage scientifique de quelque portée, par M. Bourguet (1742 [*21*]), suivi, peu d'années après, par d'autres (J. J. Baier, 1757 [*6*]), les pétrifications étant essentiellement considérées comme des objets de curiosité réservés à l'usage des collectionneurs.

Pour avoir des figurations intéressantes, il faut attendre que les idées de Buffon (1849, [*25*]) : « Il peut se faire qu'il y ait certains animaux dont l'espèce a péri : ces coquillages (il s'agit en l'occurence des cornes d'Ammon) pourraient être du nombre... » aient fait leur chemin, notamment grâce à G. Cuvier vers le début du XIXe siècle, époque à laquelle précisément J. Sowerby (1812) entreprend la publication de « The Mineral Conchology of Great Britain (1812-1846 [*78*]).

Ainsi, cette première moitié de siècle va représenter le stade qu'on peut appeler descriptif des études paléontologiques. Les *Macrocephalites* figurent alors honorablement dans diverses publications d'importance, notamment celles de : D.J.C. Reinecke (1818 [*70*]) ; E. F. Schlotheim (1820 [*74*]); C. H. von Zieten (1830-34 [*97*]); J. de C. Sowerby (1840 [*79*, *80*]), enfin et surtout Alcide d'Orbigny (1842-49 [*60*] et 1850-52 [*61*]) et F. A. Quenstedt (1845-46 [*68*]). Notons en passant que c'est en 1820 que, pour la première fois, fut nommée par Schlotheim [*74*, p. 70], l'*Ammonites macrocephalus*, espèce encore discutée un siècle et quart après sa création.

Les premiers *Macrocephalites* extra-européens furent rapportés de l'Inde et figurés par Sowerby dès 1840 [*79*, *80*]. Mais bientôt A. Oppel [*59*], l'un des fondateurs de la stratigraphie zonale, puis surtout dès 1873 son élève W. Waagen, disposant d'une riche collection de *Macrocephalites* récoltés dans la presqu'île de Kachh, entreprit de ce groupe la première étude systématique, dans son remarquable ouvrage « Jurassic fauna of Kutch » [*95*].

W. Waagen a cherché à tenir compte de l'ordre stratigraphique, mais les indications dont il disposait étaient trop sommaires. Sa classification repose sur l'existence, chez certaines formes, d'une inflexion des côtes dans la région ventrale. Il fut ainsi amené à répartir ses 22 espèces en deux sections : les *Macrocephali rectecostati* et les *Macrocephali curvicostati*, sections elles-mêmes subdivisées en plusieurs groupes. Il est évident qu'aucune limite précise ne peut être établie entre ces deux sections. Les caractères tirés de la forme des côtes sont d'assez faible valeur, car il semble bien qu'ils varient légèrement suivant l'âge et peuvent être sujets à des interprétations individuelles différentes. Ainsi, *St. lamellosum* Sow., *St. grantanum* Oppel et *St. chrysoolithicum* Waagen, considérés par Waagen comme des *rectecostati* seront classés plus tard par Parona et Bonarelli dans les *flexicostati* [*62*] ; *St. lamellosum* Sow. et *St. subtrapezinum* Waagen que Waagen rapporta

1. Au cours de cette étude rétrospective, nous comprendrons sous la dénomination Macrocéphalitides, à la fois les Macrocéphalitidés (*Macrocephalitidae* et *Eucycloceratidae*) du Bathonien supérieur et du Callovien et les Mayaitidés divéso-argoviens.

à des groupes différents et même à des sections différentes, sont maintenant réunis dans la même espèce.

Tout en critiquant cette classification, Parona et Bonarelli [*62*] lui substituent une division en *flexicostati* et en *rectecostati*, fondée en fait sur le même principe.

En 1905, J. F. Blake eut l'idée originale d'établir une statistique des différents caractères mesurables présentés par quelque deux cents échantillons du Cornbrash [*16*]. La plupart des caractères qui demeuraient sensiblement constants furent considérés comme des caractères génériques. Seuls l'épaisseur relative des tours et le nombre des côtes variaient dans de grandes proportions ; ces deux caractères lui permettaient de définir les espèces.

En 1910, Uhlig, qui ne disposait que de la faune macrocephalitide très pauvre des « Spitishales » [*94*] entreprit de compléter et de modifier la classification de Waagen. Pour lui, les *Macrocephalites recti* du Callovien, représentés à Spiti par seulement trois espèces mal conservées, « correspondaient exactement au genre *Macrocephalites* défini par Sutner ». Il y adjoignit, en outre, quatre espèces calloviennes de *curvicostati* : *M. dimerus* Waagen, *M. subcompressus* Waagen, *M. magnumbilicatus* Waagen et *M. subtrapezinus* Waagen, tandis qu'il réunit au genre hauterivien *Simbirskites* les autres *curvicostati*, géologiquement plus jeunes et dont les côtes présentent une inflexion nettement plus accusée dans la région ventrale. La confusion était accrue. En fait, il n'existe pas ici de rapport précis entre la position stratigraphique des formes et le degré d'inflexion des côtes.

A la même époque, de son côté, P. Lemoine effectuait des recherches sur les « Ammonites du Jurassique supérieur du cercle d'Analalava » (Madagascar) [*47*]. Reconnaissant l'imperfection de la classification de Waagen, il « substitua à ce classement un peu trop théorique un classement essentiellement pratique, basé tout d'abord sur la forme extérieure ». Il conserve, toutefois, la subdivision en *rectecostati* et en *curvicostati* qu'il adapta à cette considération de morphologie plus générale. Les *rectecostati*, formes à ombilic généralement petit et à tours surbaissés, sont répartis en quatre groupes dont les caractères sont tirés de la nature des côtes, de la morphologie ombilicale et de la section du tour. Les *curvicostati*, caractérisés par un ombilic plus large et une section beaucoup plus élevée, comprennent deux groupes se distinguant essentiellement par le nombre des côtes. P. Lemoine ne tient malheureusement aucun compte de l'ordre stratigraphique. C'est ainsi, par exemple, qu'il inclut l'espèce *M. chariensis* Waagen, vrai *Macrocephalites*, qui à Madagascar caractérise le Callovien supérieur, dans le genre tithonique *Kossmatia* qui est un Palaeohoplitidé. Par ailleurs, s'il n'est pas possible de fonder exclusivement une classification sur le degré d'inflexion de la costulation, on ne saurait davantage prendre comme critère essentiel la section des côtes ou leur nombre. L'ornementation, visible sur le moule interne, est souvent assez différente de celle du test : les côtes y sont généralement moins saillantes, moins tranchantes. En outre, la densité costale varie presque toujours, et souvent beaucoup, avec l'âge, et parfois même à l'intérieur d'une même espèce. Le mode d'enroulement de la coquille peut aussi se modifier au cours de l'ontogénèse. Chez certaines formes, l'involution se relâche dans les tours externes, notamment au niveau de la chambre d'habitation.

L. F. Spath a donné du travail de P. Lemoine une critique pertinente.

En 1923, S. S. Buckman, dans ses « Yorkshire Ammonites » [*24*], subdivisa le groupe des *Macrocephalites* en sept genres nouveaux, dont il fit la famille des Macrocéphalitidés. Considérant la forme des tours, le style de l'ornementation et le dessin de la ligne suturale du génotype de chaque genre, il attribua arbitrairement à chacun de ces trois caractères une valeur numérique d'autant plus élevée que le type s'éloignait davantage « d'une forme primitive supposée commune », sphaeroconique, à côtes épaisses et suture simple. Le total de ces trois valeurs donnait l'ordre naturel du type et par suite celui du genre qu'il représentait.

Les travaux de Buckman portent sur une faune assez pauvre. Par ailleurs, ses diagnoses sont trop succintes pour qu'il soit possible d'apprécier la valeur des genres qu'il a créés, d'autant que les caractères différentiels ne sont pas toujours nettement visibles sur les types figurés. Il fonde en partie ses genres sur les dimensions relatives de EL (lobe externe) et L_1 (premier lobe latéral). Or, comme L. F. Spath l'a montré, la suture, dans ce groupe, varie, non seulement à l'intérieur d'une même

espèce, mais encore bien souvent au cours de l'ontogénèse individuelle. Sa valeur taxonomique est donc suspecte.

En 1928, L. F. Spath entreprit la « Revision of the jurassic fauna of Kachh » et publia, à cette occasion, une monographie détaillée et aussi complète que possible des Macrocéphalitidés de l'Inde avec référence concernant ceux du monde entier [*83*]. L'abondance et la variété des spécimens examinés l'amenèrent à créer un grand nombre d'espèces et de genres nouveaux. De nombreuses formes, incorrectement identifiées par Waagen, deviennent des types d'espèces nouvelles, parfois même les génotypes de coupures génériques inédites, tel par exemple *Stephanoceras maya* Waagen (non Sow.) qui devient le type de l'espèce *lemoini* Spath, ou encore *St. polyphemus* W., le génotype du genre *Epimayaites* Spath. Ayant démontré, à l'aide d'exemples précis, l'impossibilité de fonder une classification sur un seul caractère pris comme critère, il groupe les espèces en un certain nombre de genres définis par tout un ensemble de caractères. Notons, en passant, que la suture, à elle seule, n'a pas une grande valeur taxonomique. Ces genres sont groupés en plusieurs familles, notamment : Macrocéphalitidés, Eucyclocératidés, Mayaitidés, qui nous intéressent ici.

Accordant une valeur primordiale à la succession stratigraphique, L. F. Spath a tendance à considérer les genres comme des entités, caractéristiques d'un niveau déterminé et, parfois aussi, d'une province géographique bien délimitée. Son étude taxonomique très poussée le conduit à revoir toutes les déterminations antérieures des espèces affines du monde entier et à en faire une critique minutieuse.

De prime abord, il se dégage de cet ouvrage une impression de complexité, parfois décourageante, mais qui, à l'usage, se reconnaît assez conforme à la réalité et difficilement réductible. En ce qui concerne les Macrocéphalitidés au sens le plus large, il est bon de rappeler que, malgré les efforts tentés pendant plus d'un demi-siècle, dans des voies généralement différentes, on l'a vu, par de nombreux paléontologues, souvent éminents, il régnait dans ce groupe une confusion remarquable, dont le moins qu'on en puisse dire est qu'elle ne semblait pas en voie de résorption. Cet état de choses était en grande partie déterminé, sinon justifié, par la conjoncture fortuite de deux circonstances : l'imprécision des niveaux stratigraphiques d'où provenaient les formes lointaines étudiées, et l'existence de phénomènes d'homéomorphisme hétérochrone.

Aidé, il est vrai, par des renseignements stratigraphiques précis concernant les récoltes examinées qui appartenaient, *grosso modo*, à deux niveaux : Bathonien supérieur-Callovien et Argovien, très nettement séparés, et aidé surtout pas sa grande expérience des formes ammonitiques, L. F. Spath, eut, le premier, l'immense mérite de distinguer les cas majeurs d'homéomorphisme hétérochrone (dont certains sont rappelés ici), et aussi de séparer définitivement les Macrocéphalitidés bathono-calloviens des Mayaitidés divéso-argoviens.

Et si, pratiquement, la détermination des genres et des espèces est parfois laborieuse, on en tire au moins la satisfaction de pouvoir situer à peu près le spécimen étudié dans l'enchevêtrement naturel des Macrocéphalitides des mers indo-malgaches et même souvent du monde entier.

En 1943, F. Douvillé entreprit la « Revision des genres *Clydoniceras* et *Macrocephalites* » [*34*]. Après avoir critiqué « l'émiettement poussé à l'extrême de la classification de Spath », où « les genres ont à peine la valeur de ce qu'il est convenu d'appeler espèces » et où « celles-ci ne sont que des variations individuelles », il proposa une nouvelle classification fondée essentiellement sur « la filiation interne du groupe ». Il considéra un certain nombre de caractères : dimensions relatives du tour par rapport au diamètre total et à l'ombilic, épaisseur des tours, costulation et arriva aux conclusions suivantes : des *Morrisites* dériveraient deux genres : les *Eurycephalites* et les *Macrocephalites*. A partir des *Macrocephalites*, deux phyla prendraient naissance : le groupe des *Macrocephalites sensu stricto* qui conduirait à la famille des Mayaitidés du Jurassique supérieur ; le groupe de *Macrocephalites herveyi*, formé de deux lignées très polymorphes, s'étendant jusqu'au Jurassique supérieur. F. Douvillé a limité son étude au premier phylum.

La définition et la valeur de ses espèces, sur lesquelles il appuie sa phylogénèse, sont souvent contestables. C'est ainsi qu'il réunit dans la même espèce *M. formosus* Sow. et *M. typicus* Blake, deux formes nettement différentes, classées d'ailleurs par L. F. Spath, avec raison, dans deux genres

distincts : la première restant dans le genre *Macrocephalites* et la seconde [*16*, p. 42, pl. III fig. 1] rangée dans le genre *Dolikephalites* car à peine distincte du génotype *D. dolius* Buckman de ce genre. Par contre, il conserve l'espèce *M. cannizzaroi* Gemmellaro dont le type [*39*, p. 45, pl. IX, fig. 9-11] est un véritable *M. macrocephalus* Schloth., ainsi que Gemmellaro lui-même le reconnut bientôt après [*40*, p. 23, pl. IV, fig. 1], tandis que l'espèce de Couffon [*33*, p. 97, pl XV, fig. 4 *a*, *b*] devint en 1928 le type de *Dolikephalites gracilis* Spath.

En outre, suivant le sillage de P. Lemoine, il néglige les données stratigraphiques, et, de même que ce dernier incluait telle espèce callovienne typique (*chariensis*) dans un genre tithonique caractérisé (*Kossmatia*), F. Douvillé réunit parfois en une même espèce des formes calloviennes et argoviennes plus ou moins homéomorphes : *M. maya*, *M. subtumidus*, *M. transiens*.

Essayant de mettre à profit les observations précédentes, soit l'expérience de nos devanciers, nous avons abordé l'étude de la faune malgache d'un point de vue très large, considérant pour les identifications spécifiques et génériques, l'ensemble des caractères présentés par les échantillons : forme de la section et de l'ombilic, modelé et nombre des côtes, tracé sutural, compte tenu d'ailleurs des variations individuelles que ces caractères peuvent présenter.

Ici, plus que dans nombre d'autres groupes, la discrimination des caractères taxonomiques et leur hiérarchisation sont difficiles à établir, et par ailleurs ne montrent aucune généralité.

Nous ne retiendrons ici que l'exemple offert par la suture. Bien qu'assez spéciale dans le genre *Subkossmatia*, elle est trop variable pour être retenue comme seul caractère générique ; elle peut tout juste, et dans certains cas seulement, servir à distinguer des espèces affines : *S. alfuricus* Boehm (suture ascendante et profondément découpée) et *S. opis* Sow. (suture subradiale à découpures simples et peu profondes) ; au contraire, elle présente, dans le genre *Mayaites* des traits originaux assez constants, donc assez caractéristiques, pour aider à sa définition.

C'est plutôt autour de quelques types, relativement définis, type *Macrocephalites*, type *Indocephalites*, type *Kamptokephalites* par exemple, que les espèces semblent s'agglomérer, plus ou moins étroitement, et tout en restant enchaînées entre elles par de multiples transitions. La disposition est divergente plutôt que sérielle.

Pratiquement, une proportion importante des échantillons examinés pouvait entrer dans le cadre d'espèces déjà nommées et figurées, en particulier par Waagen ou par Spath. Néanmoins, il a été nécessaire de créer quelques espèces nouvelles pour certaines formes encore inédites. Les formes représentées dans cette collection du SW malgache appartiennent à trois familles distinctes : les Macrocéphalitidés Buckman, les Eucyclocératidés Spath et les Mayaitidés Spath. Les différents genres d'une même famille sont parfois si étroitement unis que leur distinction peut souvent paraître arbitraire ; mais le genre n'est-il pas une coupure, par définition artificielle ? et si, dans le cadre étroit de cette étude, nous conservons ici à ces coupures la valeur de genres (et non pas de sous-genres, comme nous aurions pu le faire) c'est seulement afin de nous conformer à la subdivision actuellement admise pour les autres groupes d'Ammonoïdés ; et cette décision n'a au fond aucune importance.

La classification adoptée ici présente, sans doute, l'inconvénient de multiplier le nombre des genres et des espèces, alors que notre esprit s'oriente plus volontiers vers la simplification, et qu'il serait peut-être plus séduisant d'admettre, avec P. Lemoine, l'homogénéité de tous les « *Macrocephalites* ».

Or, dans l'état actuel de nos connaissances concernant ce groupe, il faut tenir compte notamment du rôle de l'homéomorphisme (voir p. 89), rôle peut-être plus important qu'il n'apparaît dès l'abord — nous ne savons pas si ce groupe est mono- ou polyphylétique — et dans ce dernier

cas, quels éléments nous pouvons en distraire pour conserver un ensemble homogène phylétiquement. Pour le déterminer, il faut tout d'abord mettre de l'ordre dans ce groupe en respectant avant tout la succession chronologique — et en ce sens une étape importante vient d'être franchie par la mise au point taxonomique de Spath, en dépit des apparences — en attendant que nous disposions de collections suffisamment abondantes pour nous permettre, sur des centaines ou des milliers de spécimens, l'application des méthodes statistiques en lesquelles nous fondons actuellement tant d'espoir pour la discrimination des espèces.

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE

Superfamille : *STEPHANOCERATACEAE* WEDEKIND 1917.

Aucune classification ne saurait être, à aucun moment de l'histoire des Sciences de la Nature, considérée autrement que comme provisoire ; elle est fonction de l'état d'avancement de la spécialité qu'elle concerne, et par là même, essentiellement discutable.

La classification adoptée dans cet ouvrage est, à la fois : pour les grandes divisions, inspirée de celle d'Arkell [*5*, p. 354] et, pour les autres, conforme à celle proposée par L. F. Spath dans son étude des Céphalopodes de Kachh, avec toutefois quelques modifications de détail.

Du Bajocien supérieur à l'Argovien, la faune ammonitique des mers jurassiques est en grande partie composée de formes subglobuleuses, souvent fortement involutes, parfois coroniformes, à costulation saillante, régulière et serrée, ne supportant qu'exceptionnellement des tubercules.

Pour la plupart, ces formes appartiennent à la superfamille des *Stephanocerataceae* qui comprend, pour W. J. Arkell [5] et au sens où nous l'entendons ici, les familles suivantes :

Stephanoceratidae NEUMAYR 1875 [*53*] (= *Stepheoceratidae* BUCKMAN 1898 [*23*]) (Bajocien-Bathonien inférieur).
Otoitidae MASCKE 1907 [*50*] (Bajocien).
Sphaeroceratidae BUCKMAN 1920 [*24*] (Bajocien-Callovien).
Tulitidae BUCKMAN 1921 [*24*] (Bathonien).
Macrocephalitidae BUCKMAN 1922 [*24*] :

sous-famille *Macrocephalitinae s. stricto* (= fam. *Macrocephalitidae* BUCKMAN em. SPATH 1928 [*83*]) (Bathonien moyen-Callovien).
sous-famille *Mayaitinae* SPATH [*83*] (Divésien supérieur-Argovien).
sous-famille *Eucycloceratinae* SPATH [*83*] (Callovien supérieur).
sous-famille *Pachyceratinae* BUCKMAN em. SPATH [*83*] (Divésien inférieur-*athleta* beds).

Cardioceratidae HYATT 1892 (Callovien-Argovien) :

sous-famille *Cardioceratinae* HYATT 1892.
sous-famille *Cadoceratinae* HYATT 1900 [*44*].

Kosmoceratidae HAUG 1887 (Bajocien supérieur-Oxfordien inférieur).

Seules trois sous-familles de ces *Macrocephalitidae s. lato* retiendront notre attention : *Macrocephalitinae*, *Eucycloceratinae* et *Mayaitinae*. Avec L. F. Spath [*83*], nous les considérerons ici comme des familles autonomes.

Famille **Macrocephalitidae** (BUCKMAN 1922 [*24*] emend. SPATH 1928, 1932 [*83*]).

Caractères : Coquilles *très involutes*, renflées, à ombilic étroit, profond, en général, et régulièrement ornées de côtes relativement fines, souvent tranchantes, bi- ou polyfurquées,

ininterrompues sur la région externe, arrondie. *Absence totale de tubercules. Péristome* souvent proverse, mais *dépourvu d'apophyses.*

Chambre d'habitation : 1/4 de tour à 1 tour.

Historique. — En 1922, S. Buckman [*24*] subdivise l'ancien genre *Macrocephalites* (v. Sutner M. S.) Zittel 1884 [*98*] en sept genres nouveaux : *Catacephalites*, *Dolikephalites*, *Kamptokephalites*, *Macrocephaliceras*, *Macrocephalites*, *Pleurocephalites*, *Tmetokephalites*, dont l'ensemble constitue la nouvelle famille des *Macrocephalitidae.*

En 1924, L. F. Spath [*81*, p. 7] adopte, en la discutant à peine, cette famille de Buckman, dont il entreprend sérieusement la discussion en 1928 [*83*, p. 164]. Il rejette (p. 170), comme définis sur des matériaux insuffisants ou contestables, les genres *Tmetokephalites* Buckman ainsi que *Catacephalites* Buckman dont l'holotype ne serait (p. 173) qu'une des formes de *Kamptokephalites*, voisine de *K. subpila* Spath (*Am. herveyi* Sow. *pro parte*). La définition de *Macrocephaliceras* nous paraît encore un peu insuffisante.

L. F. Spath adjoint aux genres qu'il conserve :

Indocephalites Spath ; génotype : *I. kheraensis* Spath *in* Kachh, p. 184, pl. XIX, fig. 1 a-c et pl. XXI, fig. 5 = *Am. herveyi* J. de C. Sow. [*79*, pl. XXIII, fig. 5] (Kachh, p. 171).

Kheraiceras Spath; génotype : *K. cosmopolita* Parona et Bonarelli sp. [*62*] = *St. bullatum* Waagen [*95*, p. 129, pl. XXXII, fig. 1] (Kachh, p. 7).

Arctocephalites Spath de l'Arctide ; génotype : *Am. ishmae* var. *arcticus* Newton 1897 [*55*, p. 500, pl. XL, fig. 1, 1 a] (Kachh, p. 174).

Eurycephalites Spath d'Argentine ; génotype : *Macro. vergarensis* Burckhardt 1903 [*29*, p. 21, pl. II, fig. 18-20, pl. III, fig. 4] (Kachh, p. 175).

Xenocephalites Spath, genre mexicano-sud américain; génotype : *Macro. neuquensis* Stehn 1924 [*86*, p. 86, pl. I, fig. 3].

En 1932, discutant à nouveau des ressortissants arctiques de cette famille, L. F. Spath [*84*, p. 9] y incorpore :

Cranocephalites Spath 1932; génotype : *C. vulgaris* Spath 1932 [*84*, p. 14 et 20, pl. I, fig. 4].

Le genre *Morrisiceras* Buckman 1920 (= *Morrisites* Buckman 1921 = *Pionoceras* Lissajous 1923) du Bathonien et enfin le genre strictement mexicain *Epicephalites* Spath 1928, représenté par une seule espèce (*E. epigonus* Burckh.) de la zone à *Streblites tenuilobatus*, s'y rattachent également.

Les genres : *Tulites* Buckman 1921 (génotype : *Am. subcontractus* Morris et Lycett = *Tulites tula* Buckman) et *Bullatimorphites* Buckman 1921 [génotype : *Am. bullatus* Lycett (non d'Orb.)], surtout florissants au Bathonien moyen, sont placés par W. J. Arkell (1950, [*5*]) dans la famille des *Tulitidae* Buckman.

Notons bien que tous ces genres, dont certains sont encore faiblement représentés, sont si étroitement connectés qu'il est souvent bien difficile de les discerner.

Distribution géographique. — *Arctocephalites* et *Cranocephalites* semblent localisés aux régions arctiques, tandis que *Xenocephalites* et *Pleurocephalites* se trouvent aussi ailleurs ; les seuls genres *Macrocephalites*, *Indocephalites*, *Pleurocephalites*, *Kamptokephalites*, *Dolikephalites*, *Kheraiceras* ont des représentants dans l'Inde, et les cinq premiers seulement dans le SW malgache, mais probablement *Kheraiceras* aussi.

Tous ces genres sont strictement localisés au Bathonien moyen, supérieur et au Callovien. Dans l'ensemble, cette famille a une distribution géographique mondiale (voir fig. 7 à 10).

Les *Macrocephalitidae* du SW malgache étudiés ici appartiennent aux 5 genres et 25 espèces dont les noms suivent :

genre *Macrocephalites* (v. SUTNER M. S.) ZITTEL 1884.

M. cf. *mantararanus* BOEHM
M. triangularis SPATH
M. madagascariensis LEMOINE
M. sakondriensis n. sp.
M. compressus QUENSTEDT
M. compressus QUENSTEDT var. *tenuicostata* nov. var.
M. ankazomihievensis nov. sp.

genre *Indocephalites* SPATH 1928.

I. transitorius SPATH
I. kheraensis SPATH
I. chrysoolithicus WAAGEN
I. aff. *chrysoolithicus* WAAGEN
I. madagascariensis n. sp.
I. diadematus WAAGEN
I. indicus SPATH
I. sphaeroidalis SPATH
I. sphaeroidalis SPATH var. *bifidis* nov. var.
I. sphaeroidalis SPATH var. *madagascariensis* nov. var.

genre *Pleurocephalites* BUCKMAN 1923.

P. paronai n. sp.
P. habyensis SPATH
P. elephantinus J. de C. SOWERBY
P. sp. *juv.*
P. costumbilicatum n. sp.
P. besairiei SPATH.

genre *Kamptokephalites* BUCKMAN 1923 em. SPATH 1928.

K. spathi n. sp.
K. lamellosus SOW.
K. sakondriensis n. sp.
K. besairiei n. sp.

genre *Dolikephalites* BUCKMAN 1923.

D. subcompressus WAAGEN
D. flexuosus SPATH.

Genre *Macrocephalites* (v. SUTNER M. S.) ZITTEL 1884 em. SPATH 1928.

Créé en 1884 par Zittel qui en donna, dans le « Handbuch der Palaeontologie » [*98*, p. 470] une diagnose succincte, mais précise, il correspond à l'ancienne section des *macrocephali* de von Buch et fut adopté par la plupart des auteurs pour désigner l'ensemble des *Macrocephalitidae*.

Mais dans la classification établie par Buckman en 1923 [*24*], ce genre *Macrocephalites* ne comprend plus qu'un petit nombre d'espèces.

Rappelons, après L. F. Spath ([*83*] 1928, p. 168-9) et W. J. Arkell [*4 ter*] (1949, p. 93), que le génotype est *M. compressus* BLAKE 1905, p. 45, pl. IV, fig. 4, figure que Buckman a reproduite [*24*, pl. CCCXXXIV A, B] sous le nom de *M. verus*.

Ceci étant, L. F. Spath propose de restreindre ce genre, sous sa forme typique, aux espèces suivantes :
verus BUCKMAN 1922 (génotype), *macrocephalus* (SCHL.) ZITTEL 1884 [*98*], *compressus* QUENSTEDT 1849 [*68*], *triangularis* SPATH 1928 [83] ;
et aussi : *rotundus* QUENSTEDT 1849 [*68*], *leei* SPATH 1928 [*83*] ;
de l'étendre à : *formosus* SOWERBY [*79*], *chariensis* WAAGEN [*95*], qui est une forme extrême ;
puis à : *madagascariensis* LEMOINE [*47*], *mantararanus* BOEHM [*17*], intermédiaire possible entre *formosus* et *compressus*.

Ainsi limité, ce genre est défini par Spath comme suit : « Formes généralement involutes, côtes primaires jamais proéminentes, avec bord ombilical arrondi, mais cependant distinct. »

Néanmoins, L. F. Spath propose d'adjoindre à ce genre, d'une façon un peu plus lointaine :
steinmanni SPATH 1928 [*83*], *andinum* (BURCKHARDT) SPATH [*83*], *septifer* BUCKMAN [*24*], *terebratus* PHILLIPS [*65*], *wichmanni* SPATH [*83*], *dicosmus* GEMMELLARO 1872 [*40*] ;
enfin, avec doute : *andrussovi* (SEMENOV) SPATH [*83*].

Répartition géographique et stratigraphique des espèces. — Nous insisterons surtout ici, comme dans tout le reste de cette étude, sur l'aire malo-indo-malgache.

Rappelons d'abord que, chaque fois que son niveau stratigraphique a pu être précisé, le genre *Macrocephalites* s'est montré strictement cantonné dans le Bathonien supérieur et le Callovien inférieur, compte tenu de l'imprécision avec laquelle ces niveaux sont actuellement admis.

Distribution géographique. Madagascar. — Dans le NW, *M. madagascariensis* L. est cité de Misorobe et de Maromandia; *M. formosus* Sow. de Maromandia; ces deux espèces sont considérées par H. Besairie comme fossiles caractéristiques du Bathonien supérieur, pour Madagascar.

Dans l'W, *M. chariensis* W. est cité d'Antsiarera et proposé par H. Besairie et V. Hourcq comme fossile caractéristique du Callovien inférieur, pour Madagascar.

Dans le SW, *M.* « *macrocephalus* » Schl.; *M.* cf. *mantararanus* Boehm; *M. compressus* Q., etc.

Kachh. — Là les espèces chevauchent stratigraphiquement; ce sont de bas en haut : *M. triangularis* Spath; *M. madagascariensis* L.; *M. formosus* Sow.; *M. chariensis* W.; ce dernier se trouve dans toute la zone moyenne des « *macrocephalus* beds », c'est-à-dire plus bas qu'à Madagascar, mais une forme de ce genre persiste après l'apparition de *Reineckeia rehmanni*.

Balutchistan. — Les faunes de Mazar Drik, des soi-disant « couches à *polyphemus* », lesquelles Ammonites sont en réalité des *Indocephalites* aff. *gibbosus* Spath, redéterminées par L. F. Spath, contiennent : *M. madagascariensis* L.; *M.* sp. *juv.* aff. *formosus* J. de C. Sow. Par contre, un niveau réel à *Epimayaites polyphemus*, Argovien, se trouve à quelques centaines de kilomètres de là, dans la région d'Attock.

Mombasa. — *M. chariensis* Waagen var. *simplex* Spath, forme attardée.

Malaisie. — *M. mantararanus* Boehm.

Nouvelle-Guinée. — *M. wichmanni* Spath.

Andes. — *M. steinmanni* Spath, du Chili, et *M. andinum* Spath.

Angleterre. — Le groupe strict défini par Spath y est faiblement représenté; toutefois, l'espèce-type n'y est pas rare [W. J. Arkell, *2*, pl. XXXV, fig. 1].

Allemagne. — Représentation abondante en Allemagne notamment dans le Wurtemberg; citons *M. macrocephalus* Schl.; *M. compressus* Q.; *M. rotundus* Q.; *M. leei* Spath et d'autres.

Notons que les espèces *M. formosus* et *steinmanni* sont respectivement considérées par L. F. Spath comme les représentants indien et chilien de *M. macrocephalus*.

Six espèces semblent représentées dans le SW malgache :

M. cf. *mantararanus* Boehm
M. triangularis Spath
M. madagascariensis Lemoine
M. sakondriensis n. sp.
M. compressus Quenstedt
M. compressus Quenstedt var. *tenuicostata* nov. var.
M. ankazomihievensis n. sp.

Macrocephalites cf. *mantararanus* Boehm.

1912. *Macrocephalites mantararanus* Boehm. [*17*, p. 159, pl. XXXV, fig. 3].

Deux échantillons assez mal conservés (nos 33 et 34).

Forme renflée, remarquablement involute. Tours un peu plus hauts que larges, à section subogivale. Ombilic très petit et très profond.

Côtes fines, peu tranchantes, proverses, apparaissant en bordure de l'ombilic et se divisant sur le milieu du flanc en deux ou trois côtes secondaires qui traversent la région ventrale sans s'infléchir.

L'espèce pacifique, très différente de *M. macrocephalus* Schloth. s'en distingue par l'épaisseur beaucoup plus grande de la coquille, maximum en bordure de l'ombilic, par la raideur des côtes dans la même région, la hauteur du mur ombilical, lisse, et la profondeur de l'ombilic. En outre, les sutures, difficiles à distinguer, sont extrêmement ramifiées.

GISEMENT : Ankazomihieva (33, 34)[1].

RÉPARTITION : Le type figuré par Boehm provient de Keeuw, Indes Néerlandaises.

Macrocephalites triangularis SPATH.

1928. *Macrocephalites triangularis* SPATH. [*83*, p. 180, pl. XXI, fig. 1 a, b].

Un spécimen, diamètre : 58 mm (n° 257).

Section subtrigone, élancée; costulation très fine, très serrée, se raidissant après la concavité périombilicale ; sutures fortement persillées et intriquées.

Mensurations[2] : 58 mm ? 43 13

Cette espèce se distingue de *M. compressus* QUENSTEDT par la section plus nettement triangulaire du tour et par l'atténuation de la concavité costale périombilicale.

GISEMENT : Ankazomihieva : base des couches à *macrocephalus* (257).

RÉPARTITION : Espèce de zone dans les Coral beds du Patcham group.

Macrocephalites madagascariensis LEMOINE.

1928. *M. madagascariensis* LEMOINE. Spath [*83*, p. 181, pl. XXII, fig. 3 a, b].

Trois fragments présentant la section du tour, l'ornementation et la suture caractéristiques du genre se rapportent vraisemblablement à l'espèce *madagascariensis*. Un spécimen de diamètre 100 mm environ (n° 215).

Forme involute, à section subogivale. Ornementation fine, peu tranchante. Les côtes apparaissent en bordure de l'ombilic en dessinant une concavité accusée, puis se divisent sur le milieu du flanc en deux ou trois côtes secondaires légèrement proverses qui traversent la région ventrale sans s'infléchir.

GISEMENT : Base des couches à *macrocephalus*, Ankazomihieva (41, 200, 201, 215).

RÉPARTITION. — *Inde* : Région inférieure des couches à *macrocephalus*.

Macrocephalites sakondriensis n. sp.

Pl. I, fig 1 a, b.

Trois spécimens, diamètres : 141 mm (n° 287), 104 mm (n° 245), 80 mm (n° 246) et un spécimen déformé (n° 315).

Forme très involute; tours de section ogivale, élancée, élargie vers l'ombilic, très étroit.

Costulation fine, avec espaces intercostaux de même calibre que les côtes, subradiale, mais offrant une concavité à grand rayon de courbure sur la moitié interne du flanc.

Suture peu discernable, très finement découpée.

	Mensurations :				Nombre de côtes[3] :
N° 287.....	141 mm	58	45	10	34 — 86
245.....	104				31
246.....	80			16	

C'est de *M. madagascariensis* LEMOINE, espèce assez mal définie, que cette forme nouvelle se rapproche le plus ; toutefois, elle s'en distingue nettement par l'allure de sa costulation, l'étroitesse plus grande de l'ombilic et sa faible épaisseur.

1. Tous les spécimens ont reçu un numéro, lequel figure à côté du gisement correspondant.

2. Les mesures sont établies ici dans l'ordre qui fut adopté par Spath : diamètre de la coquille en millimètres ; hauteur du tour % du diamètre ; largeur du tour % du diamètre ; diamètre de l'ombilic % du diamètre de la coquille.

3. Nombre de côtes : nombre de côtes, par tour, dans la région ombilicale (côtes dites internes); nombre de côtes, par tour, dans la région ventrale (côtes dites externes).

Gisements : 2 km environ au N de Belamoty (287 T[1]). — Ankazomihieva (245). — NW d'Adabofolo (246, 315).

Macrocephalites compressus Quenstedt.

Pl. I, fig. 2 a, b, c.

1849. *Ammonites macrocephalus compressus* Quenstedt. [*68*, p. 182, pl. 15, fig. 1].
1886. *Ammonites macrocephalus compressus* Quenstedt. [*69*, p. 648 et 651, pl. 76, fig. 4, 14, 15].
1919. *Macrocephalites canizzaroi* Gemmellaro. Couffon [*33*, p. 197, pl. XV, fig. 4].
1932. *Macrocephalites macrocephalus* Schlotheim var. *canizzaroi*. Corroy [*32*, p, 108, pl. VIII, fig. 4, 5].
1943. *Macrocephalites canizzaroi* Gemmellaro. F. Douvillé [*34*, p. 32, pl. V, fig. 4; pl. VII, fig. 4].
non 1905. *Macrocephalites compressus* Quenstedt. Blake [*16*, p. 45, pl. IV, fig. 4].
non 1908. *Macrocephalites* cf. *macrocephalus compressus* Quenstedt. Boehm [*18*, p. 311, pl. XII, fig. 2].
non 1943. *Macrocephalites macrocephalus* var. *compressus* Quenstedt. F. Douvillé [*34*, p. 32, pl. V, fig. 5; pl. VII, fig. 2].

Onze spécimens, diamètres : 97 mm (n° 241), 94 mm (n° 173), 78 mm (n° 297), 71 mm (n° 47), 65 mm (n° 293), 59 mm (n° 292), 49 mm (n° 329), 46 mm (n° 266) et n°s 274, 295, 177.

Espèce ancienne, déjà centenaire, facile à reconnaître par la section élevée du tour, comprimé latéralement, relativement large ventralement, en somme subquadratique; forme très involute, avec un ombilic assez étroit, à mur élevé, abrupt et peut-être légèrement surplombant.

Côtes étroites, très proéminentes, concavité périombilicale très accentuée.

Mensurations :					Nombre de côtes :	Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 241.	97 mm					N° 293.	65 mm				
173.	94	51	40	13	— 134	292.	59				
297.	78	?			34 —	329.	49				
47.	71			16	46 — 116	266.	46	52	41	18	34 — 82

Dolikephalites subcompressus Waagen, quelque peu homéomorphe, se distingue de cette espèce par sa section beaucoup moins haute, avec légère tendance à devenir subtriangulaire, sa costulation plus saillante, plus large, plus flexueuse avec un mode de ramification légèrement différent.

M. macrocephalus Schlotheim *in* Zittel est plus épais et de section plus nettement subtriangulaire; ses côtes sont plus espacées et l'ombilic un peu plus large; toutefois ces deux espèces sont bien voisines.

Observations concernant la synonymie précédente. — L'échantillon rapporté par Blake [*16*] à *M. compressus* Quenstedt se rapproche de *M. macrocephalus* Schloth. par la forme générale et le nombre des côtes, c'est le *M. verus* Buckman.

Le fragment figuré par Boehm [*18*] se distingue du type de Quenstedt par son ombilic plus ouvert, ses côtes épaisses et moins nombreuses (une centaine sur le dernier tour).

M. macrocephalus var. *compressus* Quenstedt *in* F. Douvillé [*34*] est une forme plus évolute, ornée de côtes plus fortes, plus distantes et moins nombreuses (une centaine par tour).

Gisement : Ankazomihieva (241, 173, 297, 47, 293, 292, 329, 266, 274, 295).

Répartition. — Cette espèce présente une aire d'extension assez restreinte. A l'exclusion des échantillons malgaches étudiés ci-dessus, elle semble localisée dans le Callovien inférieur d'Europe occidentale.

1. La mention T, accompagnant un numéro d'ordre ou une mensuration, indique qu'il s'agit du spécimen-type de l'espèce.

Allemagne : C'est dans le Wurtemberg, à Rosswangen, Lochen (près de Balingen), Laufen, qu'ont été ramassés, dans les couches ε du Jura brun, les échantillons figurés par Quenstedt.

France : *M. compressus* se rencontre dans quelques gisements classiques du Callovien inférieur : dans la bordure orientale du Bassin de Paris, à Dommartin, Ruppes, Neuchâteau, Liffol-le-Grand [Corroy, *32*]. — A Chanaz [Parona et Bonarelli, *62*]. — Dans les Deux-Sèvres, à Presme, Prahecq [F. Douvillé, *34*]. — Au Chalet, commune de Montreuil-Bellay, Maine-et-Loire [Couffon, *33*].

Macrocephalites compressus Quenstedt var. *tenuicostata* nov. var.

Pl. I, fig. 3.

Sans transition, cinq spécimens de diamètres : 77 mm (n° 294), 76 mm (n° 267), 56 mm (n° 269), 47 mm (n° 327) et n° 320, diffèrent du type de l'espèce par une compression plus grande des flancs et une costulation beaucoup plus fine et plus dense.

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 294.....	77 mm	53	38		— 118
267.....	76	52	39	14	60 —

Gisements : 4 km au N de Belatomy, dans une oolite ferrugineuse analogue à celle du sommet d'Ankazomihieva (269). — Ankazomihieva (294). — 2 km à l'W d'Amparambato-Nord (267, 327, 320).

Macrocephalites ankazomihievensis n. sp.

Pl. I, fig. 4 a, b, c et 5.

Trois spécimens de diamètres : 65 mm (n° 298), 50 mm (n° 290) et 45 mm (n° 330), montrent, dans le cadre du genre *Macrocephalites*, une association nouvelle de caractères.

Tours médiocrement involutes ; ombilic en entonnoir, assez large et profond avec un mur élevé, abrupt. Côtes fines, prenant naissance sur la moitié supérieure du mur ombilical, assez espacées sur l'aire ventrale. Cette forme tient, par sa densité costale, de *M. macrocephalus* Schloth., et par la forme de sa section, de *M. compressus* Quenstedt.

Suture : Trois selles latérales très découpées, offrant le dessin caractéristique du genre; lobe externe relativement étroit ; cloisons très rapprochées.

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 290.....	50 mm	48		16	
330.....	45	48	44	15	28 — 76

Gisements : Ankazomihieva (298, 290 T). — NE de Beraketa (330).

Genre *Indocephalites* Spath 1928.

Genre créé en 1928 [*83*, p. 171] par Spath qui, pour des raisons de commodité, choisit, pour génotype, de préférence à « *chrysoolithicus*, peut-être plus représentative » l'espèce *kheraensis* Spath 1928, qu'il illustre abondamment (voir plus loin, p. 27, synonymie de cette espèce) ; c'est *pro parte* [*79*, pl. XXIII, fig. 5 seulement] l'espèce centenaire (1840) *Am. herveyi* J. de C. Sow. bien représentée dans l'Inde.

Grosso modo, les *Indocephalites* possèdent des tours internes cadicones — c'est-à-dire rappelant beaucoup la morphologie du genre *Cadoceras* — qui sont, en outre, grossièrement

costés — et des tours externes manifestant un retour à l'aspect macrocéphalitide, tant par leur section élevée, subtriangulaire que par leur costulation s'affinant alors.

Tours internes déprimés, arrondis, de section semi-lunaire (fig. 1). Ombilic de largeur moyenne, profond, avec un mur bien développé, à bord souvent arrondi régulièrement. Les côtes primaires, épaisses, peu tranchantes, d'abord subradiales sur la paroi ombilicale, dessinent ensuite, dès le bord de l'ombilic, une très faible concavité vers l'avant, tandis qu'elles se divisent, sur le flanc, d'abord en deux, puis en trois ou plusieurs côtes secondaires qui traversent la région ventrale sans présenter d'inflexion sensible. Toutefois, chez *I. sphaeroidalis* Spath et ses variétés, espèces intermédiaires entre les *Indocephalites* et les *Kamptokephalites*, les côtes s'incurvent nettement vers l'avant.

Les *Indocephalites* peuvent, sous l'aspect macrocéphalitide évoqué ci-dessus, atteindre de grandes tailles, par exemple dans le N de Madagascar (ex. *I. colcanapi* Lemoine [*47*, pl. II, fig. 1, 2]) : ce sont les géants de la famille des *Macrocephalitidae* ; des individus jeunes, pris pour des adultes, ont fréquemment été confondus avec les *Cadoceras*, la comparaison des sutures ne permettant guère par ailleurs de discrimination aisée entre les deux genres.

Les principales espèces sont :

kheraensis Spath 1928 [*83*], génotype
transitorius Spath 1928 [*83*]
chrysoolithicus Waagen 1875 [*95*]
madagascariensis n. sp.
diadematus Waagen 1875 [*95*]
indicus Spath 1928 [*83*]
sphaeroidalis Spath 1928 [*83*]
sphaeroidalis Spath var. *bifidis* nov. var.
sphaeroidalis Spath var. *madagascariensis* nov. var.
gibbosus Spath 1928 [*83*]
colcanapi Lemoine 1910 [*47*]
gerthi Spath 1928 [*83*]
dubius Spath 1928 [*83*]
apertus Spath 1928 [*83*].

Répartition stratigraphique et géographique. — Dans le Kachh, à Jumara notamment, les *Indocephalites*, de même que les *Pleurocephalites*, les *Kamptokephalites* et les *Dolikephalites* n'apparaissent que bien après les *Macrocephalites s. stricto*, seulement à la base des couches moyennes à *macrocephalus* (voir tableau p. 10) qu'ils peuplent abondamment.

Les huit premières espèces citées ci-dessus, à l'exception d'*I. madagascariensis* n. sp., se trouvent dans le Kachh; les six premières dans le SW malgache, ainsi que *I. colcanapi* Lem. et deux formes nouvelles, variétés de *I. sphaeroidalis* Spath. Dans le SW, à Misorobe, H. Besairie cite [*12*] : *I. colcanapi* Lem., *I.* aff. *kheraensis* Spath, *I.* aff. *chrysoolithicus* W., *I.* aff. *transitorius* Spath ; la première espèce vient aussi de Bevony-Kipany.

Le genre est certainement représenté à Mombasa, dans le Salt Range, dans le Balouchistan (*I. dubius* Spath, *I.* aff. *gibbosus* Spath) et par ailleurs jusqu'en Argentine (*I. gerthi* Spath et peut-être *chrysoolithicus* Waagen, là et même à Caracoles) d'une part et jusqu'aux Indes Néerlandaises d'autre part (*I. apertus* = *M. keeuwensis* Boehm 1907 [*34*, pl. XXXIX, fig. 3]).

Jusqu'à présent, dans les régions européennes, il n'a guère été cité qu'en France (Sarthe et Deux-Sèvres) par F. Douvillé (*M. diadematus* W. [*34*]).

Ce genre, arbitrairement défini et délimité peut-être, mais qui consacre un certain type morphologique, semble correspondre à l'apogée des Macrocéphalitidés, tant par l'abondance relative de ses représentants que par leur taille et leur masse.

Les spécimens du SW malgache étudiés ici appartiennent à sept espèces :

I. transitorius Spath
I. kheraensis Spath
I. chrysoolithicus Waagen
I. madagascariensis n. sp.

I. diadematus Waagen
I. indicus Spath
I. sphaeroidalis Spath
I. sphaeroidalis Spath var. *bifidis* nov. var.
I. sphaeroidalis Spath var. *madagascariensis* nov. var.

Indocephalites transitorius Spath.

Pl. III, fig. 1.

1928. *Indocephalites transitorius* Spath. [*83*, p. 183, pl. XXI, fig. 3 ; pl. XXIII, fig. 2 ; pl. XXIV, fig. 6 ; pl. XXXII, fig. 1, 7].

Quinze spécimens de diamètres : 81 mm (nos 314 et 304), 74 mm (n° 38), 73 mm (n° 312), 72 mm (n° 255), 65 mm (nos 319 et 306), 60 mm (n° 74), 58 mm (n° 258), 54 mm (n° 316), 49 mm (n° 114), 48 mm (n° 64), 42 mm (n° 271), 39 mm (nos 110 et 318).

Forme assez renflée ; section des tours arrondie, à peine plus haute que large. Ombilic petit. Fines, élevées, tranchantes, les côtes commencent un peu au-dessous du sommet de la paroi ombilicale, assez abrupte, en s'incurvant très nettement en arrière. Elles se redressent aussitôt et se divisent en deux, puis en trois côtes secondaires (parfois quatre à l'extrémité du dernier tour) qui ne présentent pas d'inflexion bien nette sur la région ventrale.

Test partiellement conservé ; suture non observable.

Ajoutons que cette espèce présente des tours internes globuleux, évolutes, entièrement costulés, typiquement cadocératides ; progressivement la section du tour, par compression latérale, s'élève en devenant arquée, donc macrocéphalitide, tandis que seule subsiste la costulation secondaire, fine et serrée.

Mensurations :					Nombre de côtes :		Mensurations :					Nombre de côtes :	
N° 314.	81 mm	51	46			— 94	N° 74.	60 mm		54		25	
304.	81						258.	58				32	
38.	74		51	18	25	— 76	316.	54	55	51	14	27	
312.	73		50				114.	49	57	53	19	27	— 72
255.	72						64.	48					
319.	65	50				— 68	271.	42					64
306.	65						110.	39					

I. transitorius est intermédiaire, comme son nom l'indique, entre *M. madagascariensis* et *Indocephalites* de type *kheraensis-chrysoolithicus*, différant de la première espèce par sa costulation plus grossière et ses tours internes plus évolutes, et du deuxième groupe par son retour plus précoce à l'aspect macrocéphalitide (section subtriangulaire, costulation serrée et plus fine).

Cette espèce se distingue aisément des autres *Indocephalites* par l'étroitesse de son ombilic, à paroi élevée et par la région périombilicale en quelque sorte saillante où se mesure l'épaisseur maximum du tour et où la concavité costale est remarquablement accusée.

Le spécimen n° 38 est extrêmement voisin de l'exemplaire indien *in* Spath [*83*, pl. XXXII, fig. 1].

Gisements : Couches à *Macrocephalites*, avec des Échinides, *Heligmus rollandi*... Ankazomihieva (304, 38, 255, 319, 306, 74, 258, 316, 114, 64, 271). — NW d'Adabofolo (314). — Ankazomihieva, vers la base des couches à *Macrocephalites* (312). — 2 km à l'W d'Amparambato (110, 318).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Bathonien supérieur « *dimerus* et *diadematus* zones » (Golden oolite). — Localités : Khera, Jumara.

Indocephalites kheraensis Spath.

Pl. III, fig. 2.

1840. *Ammonites herveyi* J. de C. Sowerby. [*79*, pl. XXIII, fig. 5].
1928. *Indocephalites kheraensis* Spath. [*83*, p. 184, pl. XIX, fig. 1; pl. XXI, fig. 4, 5; pl. XXII, fig. 2; pl. XXXI, fig. 4].
1936. *Indocephalites* aff. *kheraensis* Spath. Besairie [*13*, p. 125, pl. VII, fig. 15].

Un spécimen, diamètre : 140 mm (n° 203), moule interne entièrement cloisonné, test sporadiquement conservé; deux autres, diamètres : 70 mm (n° 249) et 68 mm (n° 68) et deux fragments (n°s 207 et 87).

Cette espèce, basée sur l'exemplaire indien recueilli à Chari et décrit par J. de C. Sowerby [*79*, pl. XXIII, fig. 5], a été définie par Spath qui en a reconnu la variabilité, notamment en ce qui concerne la costulation, le degré d'involution et de compression des tours.

Elle se distingue aisément des autres *Indocephalites* dont les tours ont tendance, au cours du développement, à s'élever en acquérant une section trigone, macrocéphalitide, par l'accroissement continu de l'épaisseur, surtout dans la région périombilicale, d'où l'aspect globuleux des grands individus (pl. III, fig. 2). Ombilic profond, à paroi régulièrement arrondie; léger sinus ventral.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 203.....	140 mm			18	28 — 82
249.....	70	50	60	28	24 — 64
68.....	68	48	54	20	— 70

Indocephalites chrysoolithicus Waagen.

Pl. V, fig. 1.

1875. *Stephanoceras chrysoolithicus* Waagen. [*95*, p. 127, pl. XXX, fig. 1].
1924. *Macrocephalites chrysoolithicus* Waagen. Stehn [*86*, p. 77 et 147].
1928. *Indocephalites chrysoolithicus* Waagen. Spath [*83*, p. 186, pl. XXI, fig. 6; pl. XXIV, fig. 7; pl. XXV, fig. 1].
1936. *Indocephalites* aff. *chrysoolithicus* Waagen. Besairie [*13*, p. 126, pl. VIII, fig. 5; text-fig. 8, n° 8].
1938. *Indocephalites chrysoolithicus* Waagen. Roman [*72*, p. 212, pl. XIX, fig. 200].
non 1881. *Stephanoceras chrysoolithicum* Waagen. Steinmann [*87*, p. 270, pl. XI, fig. 3].
non 1926. *Macrocephalites* cf. *chrysoolithicus* Waagen. Kruizinga [*45*, p. 55, pl. IV, fig. 1, 2].
non 1943. *Macrocephalites chrysoolithicus* Waagen. F. Douvillé [*34*, pl. 35, pl. V, fig. 10; pl. VI, fig. 2, 3, 4, 5; pl. VII, fig. 7].

Nous rapportons à cette espèce deux spécimens, diamètres : 85 mm (n° 226) et 70 mm (n° 52), bien qu'ils présentent un ombilic un peu plus large que celui de l'exemplaire indien figuré par Spath [*83*, pl. XXI, fig. 6 a, b].

Mensurations :			Nombre de côtes :
N° 226.....	85 mm	22	28 — 61
52.....	70	21	24 —

Cette vieille espèce de Waagen, différemment interprétée depuis 3/4 de siècle, est conçue par Spath dans un sens large : cet *Indocephalites* à costulation vigoureuse diffère d'*I. diadematus* Waagen par son involution plus forte et ses tours moins déprimés; d'*I. indicus* Spath et *I. gibbosus* Spath par son ombilic plus petit et plus profond et sa costulation beaucoup plus accusée; ajoutons enfin qu'*I. sphaeroidalis* Spath, avec un ombilic plus large, est plus globuleux.

Comparaisons : Steinmann [*87*] rapporte à tort à *Stephanoceras chrysoolithicum* Waagen une forme globuleuse et très involute dont les côtes sont plus fines et plus tranchantes que dans le type de Waagen.

L'échantillon de Kruizinga [*45*] présente une suture vraiment trop différente de celle d'*I. chrysoolithicus* et s'apparentant, par contre, à celle du genre.

Sur le premier spécimen figuré par F. Douvillé [*34*], les côtes, plus élevées et plus tranchantes que sur le type de Waagen, se ramifient, non dans la région ombilicale, mais vers le milieu du flanc. Le second échantillon est très déprimé. Aucun d'eux ne semble pouvoir se rattacher à l'espèce en question.

Gisement : Route de Beraketa à Manera (226, 52).

Distribution. — *Inde*. Horizon : « *diadematus* zone ». — Localités : Waagen estimait que cette espèce était très rare dans la presqu'île de Kachh, mais Spath a pu en examiner une vingtaine de spécimens provenant de Khera, et un de Jumara.

Madagascar : Bathonien supérieur de Misorobe.

Indocephalites aff. *chrysoolithicus* Waagen.

Un spécimen, diamètre 70 mm (n° 305), de position taxonomique imprécise, présente des affinités avec certains *Indocephalites* (*sphaeroidalis* Spath, *chrysoolithicus* Waagen, *transitorius* Spath, *indicus* Spath) et rappelle même par sa morphologie *Kamptokephalites lamellosus* J. de C. Sowerby.

Il diffère d'*I. indicus* [Spath, *83*, pl. XXVI, fig. 5] par sa costulation plus aiguë, avec des côtes primaires moins élargies, plus fines, plus nombreuses et d'*I. sphaeroidalis* par sa section moins élargie et subtrigone.

Il présente, un peu atténuées, les particularités signalées ci-contre pour l'espèce *transitorius*.

Sa livrée n'est pas sans analogies avec celle de *Kamptokephalites lamellosus*, mais sa suture est celle du genre *Indocephalites* et non de *Kamptokephalites*, celui-ci ayant des éléments massifs, notamment des selles non étranglées.

Comme celle d'*I. transitorius* Spath et d'*I. chrysoolithicus* Waagen, à vrai dire très voisines, sa suture est finement et profondément découpée, avec selles étranglées à la base, la branche externe de S_1 étant individualisée et bien développée, recouverte par le rameau principal tripartite.

Suture et section des côtes sont analogues à celles d'*I. chrysoolithicus*, mais la costulation est plus fine, plus serrée, la section et l'ombilic moins larges.

Mensurations : n° 305 : 70 mm, 51, 50, 21 ; nombre de côtes : — 76.

Gisement : Route de Beraketa à Manera (305).

Un autre échantillon, diamètre : 73 mm (n° 218), est transitionnel entre : *d'une part* le spécimen indien de la Golden oolite de Khera [*83*, pl. XXI, fig. 6 a] d'épaisseur et de section comparables, et *d'autre part* : le spécimen 38, malgache, d'*I. transitorius* Spath (analogue à l'*I.* aff. *transitorius* Spath figuré *in* Kachh [*83*, pl. XXXII, fig. 1]) et l'individu indien de la Golden oolite de Khera : *I. transitorius* Spath figuré *in* Kachh [*83*, pl. XXIV, fig. 6].

Il possède un ombilic nettement moins ouvert que ceux des autres *I. chrysoolithicus* malgaches et, par là, se rapproche de l'espèce *transitorius* Spath.

Ainsi, ces deux espèces sont probablement assez étroitement apparentées.

Mensurations : n° 218 : 73 mm, ?, 60, 21 ; nombre de côtes : 25 — 58.

Gisement : Route de Beraketa à Manera (218).

Indocephalites madagascariensis n. sp.

Pl. V, fig. 2 a, b et text-fig. 1.

Trois spécimens, diamètres : 110 mm (n° 244), 77 mm (coll. Hourcq, Sorbonne) 72 mm (n° 209).

Forme très épaisse, assez évolute ; tours surbaissés, arrondis chez le jeune, tendant à devenir trigones sur les grands individus. Ombilic profond et étroit ; mur très développé, légèrement arrondi au sommet.

Costulation très caractéristique : côtes primaires naissant un peu obliquement vers l'arrière, sur le milieu du mur ombilical et se redressant vers l'avant, de manière à dessiner sur la région interne du flanc une courbure légère, à peine sensible, puis se tri- ou quadrifurquant en côtes secondaires ne présentant pas de sinus ventral.

Finesse, densité et subradialité de la costulation distinguent aisément cette forme des autres espèces globuleuses, telles *diadematus*.

Mensurations : n° 244 : 110 mm, 56, 65, ?.

La suture, admirablement visible, montre nettement la ligne ascendante de la base des lobes, caractère assez général chez les Macrocéphalitides et qui pourrait faire croire qu'il s'agit d'une suture ascendante.

Gisements : Ankazomihieva (244 T). — Route de Beraketa à Manera (209). — N de Madagascar (coll. Hourcq, Sorbonne).

Fig. 1. — *Indocephalites madagascariensis* n. sp. (N° 244). Route de Beraketa à Manera. G. N. × 1/2. Section de l'individu figuré Pl. V, fig. 2 a-b. Tours internes coronatiformes, tour externe dont la section s'élève rapidement.

Indocephalites diadematus Waagen.

Pl. I, fig. 6 a, b.

1875. *Stephanoceras diadematum* Waagen. [*95*, p. 130, pl. XXX, fig. 3, 4].
1928. *Indocephalites diadematus* Waagen. Spath [*83*, p. 188, pl. XXI, fig. 7 ; pl. XXV, fig. 6 ; pl. XXXI, fig. 5].
1943. *Macrocephalites diadematus* Waagen. F. Douvillé [*34*, p. 36, pl. VI, fig. 6, 12, 13 ; pl. VII, fig. 8, 9].
non 1924. *Macrocephalites diadematus* Waagen. Stehn [*86*, p. 80, pl. II, fig. 1-3 ; pl. VII, fig. 3 ; pl. VIII, fig. 4].

Trois échantillons, diamètres : 68 (n° 54), 55 mm (n° 5) et 33 mm (n° 25) et deux spécimens incomplets (n°s 196, 198).

Forme globuleuse, à tours déprimés, arrondis, environ deux fois plus larges que hauts. Ombilic moyen, profond. Les côtes, élevées, assez saillantes, commencent au sommet du mur ombilical et se divisent en deux ou trois côtes secondaires, dessinant un très léger sinus ventral.

Test sporadiquement conservé ; suture difficile à distinguer.

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 54.....	68 mm	40	60	25	
5.....	55		66	23	22 — 49
25.....	33	36	75	21	22 — 54

Les spécimens figurés par Stehn diffèrent du type de Waagen par leurs côtes primaires plus écartées et plus flexueuses, se divisant sur la moitié externe du flanc en trois ou quatre côtes secondaires proverses. Assez comparables à *I. indicus* Spath, ils s'en distinguent toutefois par leurs côtes secondaires plus courtes et plus distantes. L. F. Spath a donné le nom de *I. gerthi* à cette nouvelle espèce.

Gisements : NE de Beraketa (25). — NNW d'Adabofolo (5). — Ankazomihieva (196, 198). — Route de Beraketa à Manera, en face d'Adabofolo (54).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Bathonien supérieur « *diadematus* zone ». — Localités : parmi les quatorze échantillons de Waagen, onze viennent de « la Golden oolite de Khera », près de Charee ; deux ont été trouvés par Stolickzka dans les argiles schisteuses du NW de Jumara ; un a été ramassé au S de Juria. Les échantillons de Spath proviennent des collines de Khera[1].

France : Cette espèce a été signalée par F. Douvillé, à Presme, Saint-Maixent (Deux-Sèvres) et à Saint-Benoît (Sarthe).

Indocephalites indicus Spath.

1928. *Indocephalites indicus* Spath. [*83*, p. 189, pl. XXVI, fig. 5 a, b ; pl. XXVII, fig. 5].

Deux spécimens, diamètres : 95 mm (n° 248) et 92 mm (n° 49) et un fragment (n° 63).

Mensurations :			Nombres de côtes :
N° 248.....	95 mm	61	
49.....	92		— 66

Espèce créée par Spath pour des formes voisines d'*I. chrysoolithicus* Waagen dont elles diffèrent généralement, mais pas toujours, par une épaisseur moindre et surtout par la costulation beaucoup plus épaisse et la suture relativement simple, avec des selles élargies à la base, contrairement à *I. chrysoolithicus* W.

L'un de nos spécimens (n° 248), malgré sa costulation plus épaisse, rappelle beaucoup *I.* aff. *transitorius* Spath [*83*, pl. XXIII, fig. 2 a, b]; l'autre (n° 49) *I.* aff. *chrysolithicus* W. [*83*, pl. XXIV, fig. 7]; ces analogies illustrent les affinités multiples existant entre les diverses espèces d'*Indocephalites* malgaches.

Gisement : Ankazomihieva (248, 49, 63).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Bathonien supérieur « *dimerus* (et *diadematus*?) zone ». — Localité : Jumara.

Indocephalites sphaeroidalis Spath.

Pl. II, fig. 1 a, b et 4 a, b.

1928. *Indocephalites sphaeroidalis* Spath. [*83*, p. 191, pl. XXV, fig. 3 ; pl. XXVI, fig. 1 ; pl. XXVII, fig. 2].

Sept spécimens de diamètres : 61 mm (n° 16), 57 mm (n° 15), 48 mm (n° 18), 44 mm (n°s 10 et 264), 43 mm (n° 22) et 32 mm (n° 182).

Établie par Spath sur un seul spécimen indien, cette espèce, qui semble abondamment représentée dans le SW malgache, est intéressante en ce qu'elle constitue une transition entre *I. chrysoolithicus* Waagen (tours externes comparables) et *Kamptokephalites dimerus* Waagen (tours internes analogues ; même costulation ; ombilic ouvert). Toutefois, la suture, nettement figurée par Spath [*83*, pl. XXVII, fig. 2] est typiquement celle d'*Indocephalites* et non de *Kamptokephalites*.

Coquille assez globuleuse ; tours surbaissés ; enroulement peu involute ; ombilic relativement large et profond, à paroi régulièrement arrondie et fortement costulée. Épaisses et élevées, les côtes se divisent à proximité de l'ombilic en deux ou trois côtes secondaires (la troisième offrant alors l'allure d'une côte intercalaire) et traversent la région ventrale en dessinant un sinus marqué. Test partiellement conservé.

Mensurations :				Nombre de côtes :	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 16. 61 mm			28	24 — 50	N° 264. 44 mm	45	61	23	21 — 50
15. 57					22. 43	30		27	22 — 46
18. 48	32	66	29	23 — 52	182. 32			28	22 — 50
10. 44	32	69	28	22 — 54					

1. Pour toutes les localités indiennes citées, voir [*83*, p. 736, fig. 1].

La suture du spécimen (61 mm, n° 16) est identique à celle figurée par Spath.

Le spécimen n° 22 représente une transition morphologique à *I. chrysoolithicus* W. (n° 52) qui est moins globuleux ; toutefois, la suture est invisible. Il est également transitionnel à *I. diadematus* W., notamment la figuration de Spath [*83*, pl. XXI, fig. 7].

Gisements : Ankazomihieva (15, 18, 10, 264, 22, 182). — Callovien inférieur, gisement inconnu (16 : *I.* cf. *sphaeroidalis* Spath).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Bathonien supérieur « *dimerus* zone ». — Localité : un échantillon provenant de Khera.

Indocephalites sphaeroidalis Spath var. *bifidis* nov. var.

Pl. II, fig. 2 a, b.

Deux spécimens, diamètres : 50 mm (n° 14) et 29 mm (n° 183).

Se distinguent du type de l'espèce par leur costulation plus vigoureuse, plus grossière, où le mode de ramification bifide est constant (une ou deux côtes intercalaires seulement par tour). Les côtes secondaires alternent d'un flanc à l'autre, c'est-à-dire qu'une côte antérieure sur un côté devient postérieure sur l'autre côté, rejoignant la côte qui la précède.

La suture n'est pas visible.

	Mensurations :				Nombres de côtes :
N° 14.....	50 mm		72	26	24 — 48
183.....	29	27	65	27	23 — 47

Par sa globosité, cette forme rappelle *I. diadematus* Waagen. D'autre part, elle se rapproche du genre *Pleurocephalites*, en particulier de la forme figurée par Spath [*83*, pl. XXXI, fig. 2] (*Pleurocephalites* aff. *elephantinus* Sowerby) ; elle s'en distingue cependant par ses côtes plus épaisses et moins tranchantes. Elle rappelle également les formes rapportées par H. Besairie [*13*, p. 125, pl. VIII, fig. 2, 3 ; text-fig. 8, n° 7, ainsi que pl. VIII, fig. 1] au genre *Pleurocephalites*.

Gisement : Ankazomihieva (14 T, 183).

Indocephalites sphaeroidalis Spath var. *madagascariensis* nov. var.

Pl. II, fig. 3 a, b.

Un spécimen, diamètre : 61 mm (n° 9) et deux fragments (n°s 243 et 253).

Section du tour très surbaissée ; enroulement assez évolute ; ombilic très profond et élargi.

Côtes relativement épaisses et espacées, proverses ; sinus ventral plus marqué que sur le type de l'espèce.

Sutures profondément et très finement incisées, impossibles à suivre en raison du rapprochement des cloisons. Notons que chez *I. chrysoolithicus* W. la complication de la suture est comparable, mais elle reste aisément déchiffrable en raison de l'écartement des cloisons.

Mensurations : n° 9 : 61 mm, 31, ?, 29 ; nombre de côtes : 20 — 48.

Gisements : Lit de la rivière Mahaboboka au niveau de Marovotry ; niveau inférieur : Callovien (9 T). — Ankazomihieva (243, 253).

Genre *Pleurocephalites* Buckman 1923.

Le genre *Pleurocephalites* fut créé par Buckman [*24*] qui en donna la diagnose suivante : « Formes sphaero- ou subsphaeroconiques, à côtes fortes et flexueuses, à suture bien développée avec des lobes longs : EL = L_1''.

Spath reconnaît le genre *Pleurocephalites* Buckman, mais le subdivise en deux groupes distincts.

Au premier groupe se rattachent *P. tumidus* Reinecke, *P. platystomus* Reinecke [*70*], *P. folliformis* Buckman (= *M. pila* Nikitin [*57*]). Ce sont des formes globuleuses, de petite taille, peu involutes, dont les tours déprimés présentent une section arrondie. L'ombilic est moyen, profond, avec un mur à bord régulièrement arrondi. Les côtes, fines, saillantes et *tranchantes*, prennent naissance sur la paroi ombilicale, dessinent une légère concavité vers l'avant, puis se divisent en deux, trois ou même quatre côtes secondaires qui, parfois, s'infléchissent très légèrement dans la région ventrale.

Ce premier groupe est connecté avec certains *Macrocephalites*, notamment *M. rotundus* et *M. leei*.

Répartition. — Le Sind (Inde) mis à part, et le SW de Madagascar excepté, où H. Besairie [*13*] a signalé *P. tumidus* Reinecke et *P.* aff. *folliformis* Buckman, tandis que nous décrivons ici *P. paronai* n. sp., analogue également à des formes européennes, ce groupe semble localisé à l'Europe, où il est, par contre, bien représenté.

En Angleterre, *P. tumidus* R. typique, *P. folliformis* Buckman se trouvent dans le Cornbrash supérieur et le groupe persiste dans le Kellaways clay, équivalent de la zone à *rehmanni*; en Allemagne (Franconie, Bavière, Wurtemberg), *P. tumidus*, *P. platystomus* entre autres semblent abondants; en Russie, *P. folliformis* (*M. pila* Nikitin) est représenté.

Le second groupe, qui correspond à l'acception restreinte du genre, comprend des formes globuleuses, évolutes, atteignant de grandes tailles. Les tours sont déprimés et complètement arrondis. L'ombilic est ouvert, profond. Le mur ombilical, costulé dans sa partie supérieure, s'arrondit en se raccordant aux flancs. Les côtes sont très caractéristiques : relativement peu nombreuses et de ce fait assez distantes, elles sont élevées, fortement tranchantes et presque toutes bifides. Elles apparaissent sur la paroi ombilicale, s'infléchissent très légèrement en arrière, puis se bifurquent. Elles traversent la région ventrale en dessinant une courbe plus ou moins accusée. Fréquemment les côtes alternent d'un flanc à l'autre, c'est-à-dire qu'une côte antérieure sur un des flancs devient postérieure sur l'autre flanc rejoignant ainsi la côte qui la précède. A cet égard, notons que, chez les Macrocéphalitides, d'une façon générale, l'alternance des côtes d'un flanc à l'autre a une importance taxonomique très réduite ; en effet, elle est inconstante, jusque sur un même individu. Au contraire, chez les Périsphinctides, ce caractère a beaucoup d'importance.

Ce second groupe est connecté avec *Kamptokephalites herveyi* Sowerby.

Donc, le genre *Pleurocephalites sensu stricto* comprendrait les espèces suivantes :

lophopleurus Buckman 1922 [*24*, pl. CCCXXXIV A B], génotype
habyensis Spath
elephantinus J. de C. Sowerby
besairiei Spath
maevaranensis Besairie.

Répartition : Actuellement deux formes sont connues en Europe : *P. lophopleurus* Buckman, le génotype du genre *Pleurocephalites*, rencontré dans le Yorkshire et *P. folliformis* Buckman.

A l'exception de ces espèces, ce groupe semble localisé dans les régions indo-malgaches :

• dans la presqu'île de Kachh, *P. habyensis* Spath et *P. elephantinus* Sowerby sont deux espèces très communes, tandis que le groupe est représenté avec certitude dans le Balouchistan et avec une grande probabilité à Mombasa, dans le Salt Range et l'Himalaya.

• à Madagascar, ce groupe se rencontre :

— dans le « cercle d'Analalava ». Lemoine a figuré une forme intermédiaire entre *P. elephantinus* Sow. et *P. habyensis* Spath nommée *P. besairiei* par Spath.

— dans le Bathonien supérieur de Misorobe, d'où proviennent *P. maevaranensis* Besairie, *P. habyensis* Spath et *P. besairiei* Spath.

— dans le SW où il est représenté par six formes : *P. paronai* n. sp., *P. habyensis* Spath, *P. elephantinus* Sowerby, *P.* sp. juv., *P. costumbilicatum* n. sp., *P. besairiei* Spath.

Signalons enfin que dans ce genre, quelque peu polymorphe, la suture offre une grande variabilité : formée, tantôt d'éléments surbaissés, élargis, de selles polypartites (*P. habyensis*), tantôt d'éléments assez élevés. à incisures simples, mais profondes (*P. elephantinus* J. de C. Sow., *in* L. F. Spath [*83*, pl. XXIII, fig. 3]).

Pleurocephalites paronai n. sp.

Pl. III, fig. 3 a, b ; Pl. V, fig. 3 et text-fig. 2.

1886. *Ammonites macrocephalus rotundus* Quenstedt. [*69*, *pars* p. 650, pl. 76, fig. 12 et 13 seulement].
1895. *Macrocephalites subtumidus* Waagen. Parona et Bonarelli [*62*, p. 123].

Neuf échantillons, diamètres : 50 mm (n° 65), 42 mm (n° 193), 33 mm (n° 192), 32 mm (n° 191), 29 mm (n° 190), 25 mm (n° 184), 24 mm (n° 71), 20 mm (n° 189), 19,5 mm (n° 188) et deux fragments de coquille, diamètre : 49 mm (n° 194) et n° 59.

Forme globuleuse, à tours déprimés, au moins une fois et demie plus larges que hauts. Ombilic moyen, profond, à bord régulièrement arrondi.

Les côtes, fines, saillantes, généralement bifides, parfois trifides, apparaissent vers le sommet du mur ombilical, dessinant une concavité très marquée vers l'avant, puis elles se redressent avant de se ramifier (présence fréquente d'une côte intercalaire) et traversent la région ventrale *sans présenter d'inflexion.*

Test partiellement conservé sur quelques échantillons ; suture non observable.

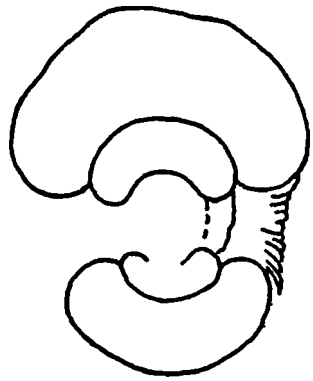


Fig. 2. — *Pleurocephalites paronai* n. sp. (N° 194). Crête des collines Ankazomihieva. Section du spécimen. Pl. V, fig. 3. G. N.

Mensurations :					Nombres de côtes :
N° 65..	50 mm	78	21		
193..	42	67	20		— 65
192..	33	48 69	20		— 70
191..	32	53 75	20		— 64
190..	29	44 68	25	26	— 60

Mensurations :					Nombres de côtes :
N° 184.	25 mm		20		— 52
71.	24				— 60
189.	20	71			— 58
188.	19,5	41 75			— 58

Gisements : Ankazomihieva (65, 184, 59). — Point à 1,5 km d'Amparambato sur la crête des collines Ankazomihieva (193 T, 192, 191, 190, 71, 189, 188, 194).

Distribution. — *Allemagne* : C'est dans les couches ε du Jura brun, à Hohenzollern et à Nipf, qu'ont été recueillis les échantillons figurés par Quenstedt.

France : C'est sans doute à l'espèce présente qu'appartient la forme du Callovien inférieur de Chanaz (Savoie) que Parona et Bonarelli ont décrite sous le nom de *Macrocephalites subtumidus* Waagen.

Pleurocephalites habyensis Spath.

1837. *Ammonites* cf. *harveyi* Sowerby. Greenough (p. 150).
1875. *Stephanoceras grantanum* Oppel. Waagen [*95*, p. 123, pl. XXXVI, fig. 6].
1910. *Macrocephalites grantanus* Oppel. Lemoine [*47*, *pars* p. 29].

1914. *Macrocephalites grantanus* Oppel. R. Douvillé [*36*, p. 363].
1915. *Stephanoceras grantanum* Oppel. J. H. Smith [*77*, p. 797].
1924. *Macrocephalites grantanus* Oppel. Spath [*81*, p. 8].
1925. *Pleurocephalites? grantanus* Oppel. Waagen *in* Spath [*82*, p. 14].
1928. *Pleurocephalites habyensis* Spath. [*83*, p. 192, pl. XXIV, fig. 4, pl. XXX, fig. 6].
? 1936. *Pleurocephalites habyensis* Spath. Besairie [*13*, p. 125, pl. VIII, fig. 2, 3].
non 1895. *Macrocephalites grantanus* Oppel. Noetling [*58*, p. 17, pl. IV, fig. 3].
non 1898. *Macrocephalites grantanus* Oppel. Skeat et Madsen [*76*, p. 104, pl. I, fig. 10].
non 1915. *Macrocephalites* cf. *grantanus* Oppel. Petitclerc [*64*, p. 46].
non 1943. *Macrocephalites grantanus* Oppel. F. Douvillé [*34*, p. 39, pl. VI, fig. 11; pl. VII, fig. 13].

Un échantillon, diamètre : 68 mm (n° 1).

La coquille, globuleuse, présente des tours déprimés, environ une fois et demie plus larges que hauts. L'ombilic est moyen, mais profond. Les côtes, fines, élevées, tranchantes, sont toutes bifides ; elles prennent naissance sur la paroi ombilicale, dessinent une faible concavité vers l'avant puis se divisent en deux côtes secondaires qui s'infléchissent très légèrement vers l'avant dans la région ventrale.

Sur notre spécimen, les côtes alternent régulièrement d'un flanc à l'autre ; contrairement à ce qu'il semblerait, cette disposition, qui apparaît parfois au cours du développement, ne présente, dans le groupe des Macrocéphalitides, aucune importance taxonomique.

D'autre part, la dernière cloison, bien que mal conservée, est visible (3 selles externes, 3 selles internes, une selle ombilicale) ; elle délimite la loge d'habitation qui occupe presque un tour.

Notons que les *Macrocephalites* ont des éléments suturaux relativement simples, nombreux et subégaux, exemple quatre selles externes, larges et basses, dont une sur le bord de l'ombilic (comparer par exemple avec *P. habyensis in* Spath [*83*, pl. XXX, fig. 6] et *P. costumbilicatum*, n° 197). Sur *P. costumbilicatum* les 2e et 3e lobes sont élargis et bifides, divisés par une sellette médiane.

Mensurations : n° 1 : 68 mm, 51, 64, 25 ; nombre de côtes : 28 — 59.

Il s'agit d'un *Pleurocephalites* typique se plaçant dans le cadre de l'espèce *P. habyensis* définie par Spath : l'épaisseur des tours est identique; l'ombilic est arrondi de la même manière; les côtes, tranchantes, y naissent de la même façon. Toutefois, sur les échantillons malgaches, les côtes, plus nombreuses, présentent un léger sinus ventral.

Notons que le Dr L. F. Spath, qui a eu en mains le type de l'espèce figuré *in* Waagen [*95*, pl. XXXVI, fig. 6 a, b], a bien voulu nous signaler que l'artiste avait exagéré la flexuosité des côtes sur les flancs et omis d'indiquer la *légère sinuosité* ventrale.

Dans son étude [*83*, p. 193] L. F. Spath signale l'existence de transitions entre *P. habyensis* Spath et *Kamptokephalites dimerus* Waagen d'une part, *P. elephantinus* Sow. d'autre part, ces derniers étant facilement pris à tort pour de jeunes *Indocephalites diadematus*; toutefois, sutures et tours externes sont bien différents dans les deux groupes.

Le spécimen du Baloüchistan, figuré par Noetling [*58*], est une forme plus globuleuse que *P. habyensis*. Les côtes, moins élevées et moins tranchantes, s'estompent dans la région ombilicale et s'infléchissent en avant dans la région ventrale. Difficile à identifier exactement, cette forme peut cependant être provisoirement classée dans le groupe *habyensis*.

La forme de Skeat et Madsen [*76*], plus déprimée que l'espèce de Spath, présente des côtes plus épaisses qui se ramifient sur la seconde moitié du flanc ; elle en est bien différente.

F. Douvillé [*34*, p. 39] met en synonymie les formes de Spath [*83*, pl. XXIV, fig. 4; pl. XXX, fig. 6] et de Besairie [*13*, pl. VIII, fig. 2, 3] avec *grantanus* Oppel, mais les formes indo-malgaches sont plus épaisses, la costulation moins flexueuse ; il semble vraiment qu'il s'agisse d'une autre espèce.

H. Besairie [*13*, p. 125] indique sur les spécimens de cette espèce, commune à Madagascar,

la présence d'un chevron ventral très net; il n'est pas absolument certain qu'il s'agisse de cette espèce.

Notons enfin que notre spécimen se distingue de la forme indienne par son ombilic un peu plus large, ses tours un peu plus déprimés, ses côtes un peu plus épaisses.

Gisement : Base des collines Ambohizaza, au S d'Iampasy (1).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Bathonien supérieur « *dimerus* et *diadematus* zones ». — Localités : Waagen a signalé cette espèce à Khera, à Jumara, au NW de Surka, à Kaora ou Patcham Island (quinze échantillons). J. H. Smith a récolté une vingtaine d'échantillons dans les « Habye Hills ». Un échantillon de Blake provient de la même localité.

Madagascar : Misorobe, province de Majunga, Ankazomihieva, région de Betioky. Cette espèce est proposée par H. Besairie comme fossile caractéristique du Bathonien supérieur, pour Madagascar.

Pleurocephalites elephantinus J. de C. Sowerby.

1840. *Ammonites elephantinus* J. de C. Sowerby. [*79*, pl. XXIII, fig. 6].
1928. *Pleurocephalites elephantinus* Sowerby. Spath [*83*, p. 194; pl. XXIII, fig. 3; pl. XXIV, fig. 1; pl. XXXI, fig. 2].
non 1875. *Stephanoceras elephantinus* Waagen. [*95*, p. 124; pl. XXXI, fig. 3; pl. XXXII, fig. 4].
non 1910. *Macrocephalites elephantinus* Sowerby. Lemoine [*47*, p. 36; pl. II, fig. 3; pl. IV, fig. 7, 8, 9].
non 1932. *Macrocephalites elephantinus* Sowerby. Corroy [*32*, p. 113, pl. XI, fig. 1, 2].

Un échantillon, diamètre approximatif : 130 mm (n° 77).

Forme renflée, évolute, à tours déprimés, arrondis, au moins une fois et demie plus larges que hauts. Les côtes, fortes, élevées, tranchantes, plus ou moins régulièrement bifides (trois ou quatre côtes intercalaires par tour) alternent d'un flanc à l'autre. Elles apparaissent sur la paroi ombilicale et se ramifient en bordure de l'ombilic. Elles sont sensiblement radiales sur les flancs, mais s'infléchissent nettement en avant dans la région ventrale.

Gisement : Lit de la Sakondry près de Beraketa, argiles grises gypsifères (77).

Remarques : Waagen [*95*] a confondu cette espèce avec la forme de la Dhosa oolite, *Dhosaites elephantoides* Spath. L'échantillon figuré par Lemoine [*47*, pl. II, fig. 3] est quelque peu intermédiaire entre *P. elephantinus* Sowerby et *P. habyensis* Spath. Spath lui a donné le nom de *P. besairiei*. L'échantillon (pl. IV, fig. 7) doit appartenir au genre *Dolikephalites*.

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Bathonien supérieur « *diadematus* zone ». — Localités : le gisement du type de Sowerby n'est pas connu. Les échantillons de J. H. Smith proviennent de Khera et des collines Habye. Un échantillon, intermédiaire entre *P. elephantinus* Sowerby et *P. habyensis* Spath, a été recueilli à Jumara.

Pleurocephalites sp. juv.

Pl. I, fig. 7 a, b.

Cinq exemplaires (n°s 111, 81, 79, 217, 80), de diamètres 30 mm environ, trop jeunes pour être déterminés spécifiquement, offrent un sinus ventral très net.

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 111.....	29 mm	·52	·58	·20	— 65
81.....	27			·14	
79.....	26				— 51
217.....	25				
80.....	24			·20	— 50

Gisement : N d'Adabofolo (111, 81, 79, 217, 80).

Pleurocephalites costumbilicatum n. sp. et var. *ambohizazahensis* n. v.

Pl. II, fig. 5 a, b et 6 a, b.

Deux spécimens-type, diamètres : 62 mm (n° 2) et 60 mm (n° 197) et un fragment (n° 78) représentent cette espèce, à laquelle nous rattachons un individu, diamètre 66 mm (n° 1 a), correspondant à une variété.

Forme globuleuse, à tours très déprimés, moyennement involute ; ombilic petit, profond ; paroi ombilicale raccordée aux flancs par une courbure régulière.

Côtes saillantes, naissant dès la base du mur ombilical sans inflexion notable, puis dessinant une concavité périombilicale accusée, et se divisant vers le tiers interne du flanc en deux ou trois côtes secondaires offrant un sinus ventral distinct.

Suture conforme à celle du genre, figurée par Spath [*83*, pl. XXIII, fig. 3] ; tandis que L_1 est étroit et pointu, le deuxième lobe latéral qui, élargi, présente une sellette médiane, n'est pas sans analogies avec les lobes des Lytocératidés.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 2.....	62 mm	46	74	17	26 — 60
197.....	60				

Cette espèce se distingue de toutes les autres par la finesse et la densité de ses côtes et son mur ombilical entièrement costulé.

La variété *ambohizazahensis* n. var. a une paroi ombilicale entièrement arrondie, une costulation moins serrée et moins fine, moins flexueuse, avec des côtes primaires régulièrement bifurquées et alternant d'un flanc à l'autre ; la forme est par ailleurs un peu moins globuleuse.

Gisements : N de Beraketa (2 T). — NE d'Adabofolo (197, 78). — Variété *ambohizazahensis* : base de collines Ambohizaza (n° 1 a T, pl. II, fig. 6 a, b).

Pleurocephalites besairiei Spath.

1910. *Macrocephalites elephantinus* (non Sowerby, non Waagen). Lemoine [*47*, p. 36, pl. II, fig, 3].
1933. *Pleurocephalites besairiei* Spath nom. nov. [*83*, p. 821].

Un échantillon, diamètre : 78 mm (n° 82) partiellement conservé.

Forme globuleuse, très évolute. Tours arrondis, environ une fois et demie plus larges que hauts, à section déprimée. Ombilic large, peu profond, à bord arrondi.

Les côtes, fortement enganguées, semblent peu épaisses, tranchantes. Elles commencent sur le mur ombilical en dessinant une très légère concavité vers l'avant, puis elles se redressent et se divisent vers le tiers interne du flanc en deux côtes secondaires proverses qui s'infléchissent en avant dans la région ventrale.

Test conservé ; suture non observable.

Mensurations : 78 mm, 41, 64, 35.

Gisement : Ankazomihieva (82).

Répartition géographique. — *Madagascar* : Le spécimen type de Lemoine provient d'Ankirihitra.

Genre *Kamptokephalites* Buckman 1923 *em.* Spath 1928.

Les *Kamptokephalites* sont des formes peu involutes, généralement de taille moyenne, les unes globuleuses, les autres comprimées, de largeur moyenne. La section des tours, elliptique, est légèrement renflée. L'ombilic est assez profond. Le mur ombilical, bas et arrondi dans les premiers tours, présente un bord tranchant sur les tours externes. Les côtes pri-

maires, fines, remarquablement saillantes, tranchantes, relativement peu nombreuses, prennent naissance au sommet du mur ombilical en dessinant une concavité accusée vers l'avant, puis elles se redressent et se divisent sur le milieu du flanc en deux ou trois côtes secondaires qui traversent la région ventrale en s'infléchissant à peine ou pas du tout.

En opposition avec *Indocephalites*, *Kamptokephalites* est caractérisé par une costulation aiguë et grossière persistante, s'affinant et se serrant seulement au voisinage du péristome ; en outre, les individus restent comparativement petits.

Ce genre a été revu récemment par L. F. Spath. Il a pour génotype : l'espèce *kamptus* Buckman 1922 [*21*, pl. 347]. Il comprend en outre, d'abord un ensemble de formes évolutes groupées autour de l'espèce *herveyi* J. Sowerby 1818 [*78*, pl. CXCV, fig. sup. seulement] : *grantanus* Oppel [*59*] (= *Amm. herveyi* d'Orb. [*60*, 1846, p. 428, pl. CL]) ; *magnumbilicatus* Waagen [*95*] ; *dimerus* Waagen [*95*] ; *lamellosus* J. de C. Sowerby, passant déjà au genre *Dolikephalites* ;

et aussi les formes comprimées ou renflées dérivées de ce groupe : *hudlestoni* Blake 1905 [*16*, p. 47, pl. IV, fig. 3] ; *terebratus* Phillips [*65*] (Blake, *pro parte*) ; *bedfordensis* Spath [*83*], moins globuleux, plus finement costulé ;

enfin, d'une façon plus lointaine : *subpila* Spath [*83*] (= *herveyi* Sowerby 1818 [*78*] *pro parte*), où la costulation ne s'affine guère, même sur de grands exemplaires ; *maconnensis* Spath [*83*] (= *herveyi* Lissajous [*48*]) ; *subkamptus* Spath [*83*] (= « *Macrocephalites* » *keeuwensis gamma pars* Boehm [*17*, pl. XLI, fig. 1 a, b seulement]) ; *cossmanni* Petitclerc [*64*] ; *misorobensis* Spath [*83*] ;

et, par ailleurs : *tugurensis* Hébert et Deslongchamps [*43*], rejeton spécialisé.

Ce genre présente deux aires d'extension distinctes : l'Europe et les régions indo-malgaches.

Il est très commun en Europe, notamment dans les pays suivants : en Russie, dans les argiles du Callovien inférieur d'Elatma et de Kostroma ; en Allemagne, dans la Bavière et le Wurtemberg ; en France, sur la bordure orientale du Bassin de Paris, dans le Mâconnais et les Deux-Sèvres ; en Angleterre, au niveau du Cornbrash supérieur (*K. herveyi* J. Sowerby ; *K. grantanus* Oppel ; *K. lamellosus* J. de C. Sowerby).

La faune d'Europe est caractérisée par le nombre et la diversité des espèces. Il s'agit, le plus souvent, de formes inconnues dans l'Inde ou à Madagascar telles que *K. hudlestoni* Blake, *K. terebratus* Philips, *K. bedfordensis* Spath, *K. cossmanni* Petitclerc.

Dans les mers pacifico-indo-malgaches, sa représentation est pauvre :

A Madagascar, H. Besairie cite du NW : *K. dimerus* Waagen, *K. misorobensis* Spath, *K.* cf. *lamellosus* Sowerby. Du SW, nous décrivons : *K. lamellosus* J. de C. Sowerby, *K. spathi* n. sp., *K. sakondriensis* n. sp., *K. besairiei* n. sp.

A Mombasa : *K.* aff. *magnumbilicatus* Waagen.

Dans le Kachh : *K. magnumbilicatus* Waagen, *K. dimerus* Waagen, *K. lamellosus* J. de C. Sowerby et var. *aureus* Spath.

Salt Range : *Kamptokephalites* possibles.

Himalaya : « *Macrocephalites* » *kitchini* Uhlig est comparable au jeune *K. lamellosus*.

Thibet : *Kamptokephalites* du groupe *dimerus*.

Malaisie : *K. subkamptus* Spath, *K. etheridgi* Spath, Callovien inférieur de Nouvelle-Guinée.

Enfin, dans les régions boréales, il semble être remplacé dans les associations faunistiques par le genre *Cranocephalites*.

Kamptokephalites spathi n. sp.

Pl. V, fig. 4 ; Pl. II, fig. 7 a, b ; Pl. III, fig. 4.

Quatre spécimens, diamètres : 121 mm (n° 162 T), 71 mm (n° 321), 56 mm (n° 167) et 37 mm (n° 166).

Forme renflée, dont la section des tours varie au cours du développement. Ombilic de taille moyenne; mur distinct.

Les côtes fines, tranchantes et très élevées, partent du bord ombilical en s'inclinant d'abord vers l'arrière, puis elles se divisent en deux ou trois côtes secondaires, subradiales, qui s'infléchissent à peine dans la région ventrale.

		Mensurations :				Nombre de côtes :
Type	n° 162.....	121 mm			23	27 — 65
Cotype	n° 167.....	56		51	23	24 — 56
	n° 166.....	37	62	51	24	25 —

Cette espèce prend place dans le groupe *herveyi*, typiquement représentatif du genre.

Néanmoins, ses côtes, très saillantes, tranchantes, un peu plus épaisses que celles de *Kamptokephalites*, la rapprochent quelque peu de certains *Pleurocephalites*; en outre, la concavité costale périombilicale est moins marquée qu'elle ne l'est en général sur les représentants indo-malgaches du genre.

Il nous est agréable de dédier cette espèce au Dr L. F. Spath, du British Museum, en reconnaissance de l'aide qu'il nous a apportée pour la mise au point de cette étude.

Gisements : 4 km NNE de Belamoty, avec Échinides du Bathonien supérieur-Callovien (162 T). — Région de Beraketa, couches à *Macrocephalites* (167 cot., 166). — Lit de la Sakondry, près Beraketa, à l'W du village (321).

Kamptokephalites lamellosus Sowerby.

Pl. III, fig. 5.

1840. *Ammonites lamellosus* J. de C. Sowerby. [*79*, p. 329, pl. XXIII, fig. 8].
1875. *Stephanoceras lamellosum* Sowerby. Waagen [*95*, p. 122, pl. XXXIII, fig, 1].
1875. *Stephanoceras subtrapezinum* Waagen. [*95*, p. 138, pl. XXXIII, fig. 4].
1928. *Kamptokephalites lamellosus* Sowerby. Spath [*83*, p. 198, pl. XIX, fig. 8; pl. XXIV, fig. 3; pl. XXV, fig. 7; pl. XXXIII, fig. 9; pl. XXXV, fig. 2].
1932. *Macrocephalites macrocephalus* Schlotheim var. *lamellosus* Sowerby. Corroy [*32*, p. 109, pl. X, fig. 5, 6].
1932. *Macrocephalites subtrapezinus* Waagen. Corroy [*32*, p. 111, pl. X, fig. 3, 4].
non 1887. *Macrocephalites lamellosus* Sowerby. Bukowsky [*26*, p. 125, pl. XXVI, fig. 19].
non 1896. *Macrocephalites lamellosus* Sowerby. Noetling [*58*, p. 16, pl. VII, fig. 3].
non 1900. *Sphaeroceras lamellosum* Sowerby. Burckhardt [p. 11, pl. XIX, fig. 13].
non 1903 *Macrocephalites* aff. *lamellosus* Sowerby. Burckhardt [*29*, p. 32, pl. III, fig. 7, 8].
non 1910. *Macrocephalites subtrapezinus* Waagen. Lemoine [*47*, p. 37, pl. IV, fig. 5].
non 1925. *Macrocephalites* cf. *subtrapezinus* Waagen. Stefanini [*85*, p. 149, pl. XXVIII, fig. 1].
non 1943. *Macrocephalites lamellosus* Sowerby, F. Douvillé [*34*, p. 40, pl. VI, fig. 14; pl. VII, fig. 14].

Huit échantillons, diamètres : 57 mm (n° 66), 52 mm (n° 75), 46 mm (n° 251), 44 mm (n° 115), 40 mm (nos 73 et 302), 35 mm (nos 48), 31 mm (n° 35).

Coquille renflée et involute. Ombilic assez petit, profond, avec une paroi verticale élevée.

Les côtes, fines et tranchantes, partent du bord ombilical en dessinant une concavité accusée vers l'avant. Puis elles se redressent et se divisent aussitôt en deux ou trois côtes secondaires, légèrement proverses (la troisième offre, le plus souvent, l'allure d'une côte intercalaire) qui s'infléchissent faiblement en avant dans la région ventrale.

Test partiellement conservé. Suture non observable.

	Mensurations :			Nombre de côtes :		Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 66..	57 mm		20		N° 73.	40 mm	50	51	18	
75..	52		17	28 — 74	302.	40				
251..	46	57		27 — 69	48.	35			21	72
115..	44		19		35.	31	45	54	19	24 — 70

L'espèce *lamellosus* a été reconsidérée par L. F. Spath, dont nous acceptons ici l'interprétation, longuement discutée [Spath, *83*, p. 198-201].

Certains de nos spécimens sont plus minces que l'holotype de Sowerby, figuré par Spath [*83*, pl. XIX, fig. 8 a, b], d'autres sont plus épais. Le n° 66, épais, a même section que l'individu d'Habye [*83*, pl. XXIV, fig. 3] et est comparable à pl. XXV, fig. 7 a b; le n° 251 est analogue au spécimen d'Habye figuré pl. XXXIII, fig. 9 a, b.

Observations concernant la synonymie. — Le fragment de chambre d'habitation figuré par Bukowsky [*26*] ne semble pas pouvoir être rapporté à l'espèce de Sowerby. Selon Spath, il appartiendrait à un groupe de formes intermédiaires entre *Dolikephalites typicus* Blake et *Kamptokephalites herveyi* Sowerby-*Kamptokephalites hudlestoni* Blake.

— L'échantillon de Noetling [*58*] se distingue de *K. lamellosus* Sowerby par ses côtes primaires plus longues, qui se ramifient sur la seconde moitié du flanc en trois côtes secondaires (sans côtes intercalaires). De plus, les côtes ne présentent aucune incurvation dans la région ombilicale.

— *Sphaeroceras lamellosum* Sowerby *in* Burckhardt est une forme plus globuleuse et plus involute que le type de Sowerby, dont les côtes sont aussi moins fines et moins tranchantes.

— *Macrocephalites subtrapezinus* Waagen *in* Lemoine [*47*] est probablement un *Dolikephalites*.

— Stefanini [*85*] rapporte à *M. subtrapezinus* Waagen une forme à côtes fines et flexueuses. Les côtes primaires se divisent sur le milieu du flanc en trois ou quatre côtes secondaires, proverses, qui dessinent un chevron accusé dans la région ventrale. Spath considère cette forme comme un *Pseudinvoluticeras* Spath (Kiméridgien).

— Sous le nom de *M. lamellosus* Sowerby, F. Douvillé [*34*] figure un échantillon qui est un *Dolikephalites*.

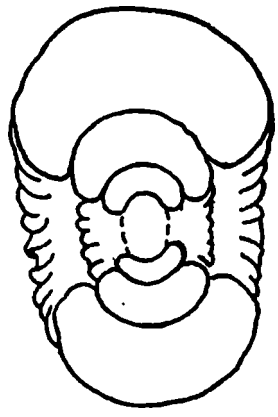


Fig. 3. — *Kamptokephalites* sp. Section d'un jeune sujet. G. N.

Gisements : Ankazomihieva (75, 251, 115, 73, 302, 48, 35). — Antihimbary, au N de Tongalika (66).

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Bathonien supérieur « *dimerus* ? et *diadematus* zones ». — Localités : Waagen considérait que cette espèce était une des plus rares du Jurassique de Kachh. Autrefois, elle n'était connue que dans la « Golden oolite » de Charee et c'est de là que provenait l'échantillon figuré par Sowerby. Mais Stoliczka l'a rencontrée dans les argiles schisteuses à *macrocephalus*, à l'W de Jumara et au N de Kumagoona. J. H. Smith a ramassé une dizaine d'échantillons dans les collines Habye.

Cette espèce est connue en Europe, notamment dans les pays suivants :

Russie : dans les argiles du Callovien inférieur. Nikitin possédait deux échantillons provenant, l'un d'Elatma, l'autre de Kostroma.

France : dans le Callovien inférieur de la bordure orientale du Bassin Parisien, à Poix, Ruppes, Punérot, Fréville [Corroy, *32*].

Kamptokephalites sakondriensis n. sp.

Pl. I, fig. 8 ; Pl. III, fig. 6.

Cinq spécimens, diamètres : 87 mm (n° 326), 81 mm (n° 307), 73 mm (n° 84), 60 mm (n° 85), 54 mm (n° 310) et un fragment de 66 mm (n° 323).

Tours comprimés, élevés, de section subquadratique ; région ventrale assez aplanie ; involution médiocre, dégageant un ombilic moyen, s'accroissant rapidement par diminution de l'involution.

Côtes minces, élevées et tranchantes, espacées, relativement nombreuses pour ce genre, naissant assez bas sur la paroi ombilicale, en dessinant sur son épaulement une concavité très accusée, puis se bi- ou se trifurquant suivant un rapport variable; sinus ventral très faible. Costulation proverse dans l'ensemble.

Sur la chambre d'habitation, les côtes, plus fines et plus serrées, deviennent aussi plus flexueuses. Elles se divisent sur le milieu du flanc en deux ou trois côtes secondaires qui dessinent une courbe doucement arrondie dans la région ventrale. La troisième côte est toujours une côte d'allure intercalaire.

Dans cette espèce, la costulation est plus serrée et plus flexueuse que dans *K. spathi*, espèce par ailleurs plus épaisse.

Test souvent conservé, épigénisé, montrant une costulation très proéminente et tranchante.

Sur l'un des grands spécimens (n° 84), la loge d'habitation, que limite la dernière cloison, bien visible, occupe presque trois quarts de tour. Les sutures sont difficilement étudiables, car les cloisons, très serrées, présentent des éléments très découpés. Le lobe L_1 est effilé et les deux premières selles sont profondément bipartites. Sur la ligne siphonale, la distance intercloisonnaire est de 6,5 mm au diamètre de 71,5 mm.

Mensurations :					Nombre de côtes :	Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 326.	87 mm	48		20	34 — 86	N° 85.	60 mm		41		
307.	81	46	45	23	33 — 74	310.	54	48	44	24	28 — 72
84.	73			19	33 — 76	323.	66	51	42		

Cette forme se distingue de la plupart des *Kamptokephalites*, généralement épais, par ses flancs aplatis, la section du tour élevée, quadrangulaire et l'allure proverse, relativement fine et dense de sa costulation ; notons que dans *K. lamellosus*, le tour a une section subcirculaire.

Tel spécimen offre une costulation plus fine et plus serrée, tel autre (n° 310) une ornementation plus grossière, avec, par ailleurs, un siphon assez superficiel.

Gisements : Lit de la Sakondry, près Beraketa, à l'W du village (307, 85, 310, 323). — Route de Beraketa à Manera (326). — Ankazomihieva (84 T).

Tous ces spécimens sont dans un calcaire oolitique.

Kamptokephalites besairiei n. sp.

Pl. II, fig. 8 a, b, c et 9 a, b; Pl. III, fig. 7 a, b.

Treize spécimens, diamètres : 100 mm (n° 313), 90 mm (n° 254), 52 mm (n° 67), 49 mm (n° 94), 45 mm (n° 53), 43 mm (n°s 62 et 69), 41 mm (n°s 58 et 83), 40 mm (n° 325), 32 mm (n° 89), 31 mm (n°s 13 et 308).

Forme renflée ; tours déprimés chez le jeune, s'élevant en se comprimant ensuite ; toutefois, l'épaisseur varie un peu d'un individu à l'autre. Le mur ombilical s'élève rapidement.

Les côtes primaires, minces et fortement en saillie, naissent vers le sommet du mur ombilical et s'abaissent quelque peu après s'être divisées en deux ou trois côtes secondaires traversant la région ventrale en direction sensiblement orthogonale, mais dessinant toutefois sur le jeune, un léger sinus ventral.

Suture peu visible ; branche externe de S_1 nettement individualisée.

Sur le spécimen de diamètre 90 mm, dont les tours internes sont globuleux, la section s'élève en devenant subtriangulaire sur le dernier tour ; ainsi, le développement morphologique rappelle tout à fait celui des *Indocephalites* ; toutefois, la costulation, tranchante et espacée, est bien celle du genre *Kamptokephalites*.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 313.	100 mm	48	47	19	
67.	52	53	53	20	22 — 64
94.	49	53	46	20	
53.	45	46	60	24	
62.	43				
69.	43	46	53	23	

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 83.	41 mm	51	52	21	23 — 70
58.	41				— 60
325.	40		52		— 61
89.	32			20	21 — 58
13.	31	45	54	19	24 — 70

Le second spécimen (n° 67) est le plus typique.

Cette espèce est dédiée à M. Henri Besairie, chef du Service géologique de Madagascar, dont l'aide efficace a permis la réalisation de ce travail.

Gisements : NW de Beraketa (67 cot., 89). — Ankazomihieva (313, 254, 94, 53, 62, 69, 58, 83 T, 325). — Antihimbary, N de Tongalika (13 cot.).

Genre ***Dolikephalites*** Buckman 1923.

Le genre *Dolikephalites* Buckman ne comprend qu'un petit nombre d'espèces toutes comprimées et involutes. Néanmoins, certaines formes montrent déjà une tendance au relâchement de l'involution, annonçant ainsi les Eucyclocératidés.

Ombilic à paroi verticale bien développée. Côtes fines, saillantes, nombreuses, s'inclinant fortement en arrière sur la première moitié du flanc, puis se divisant en plusieurs côtes secondaires, subradiales, qui, dans la région ventrale, dessinent une concavité à peine sensible.

Ce genre, qui d'une part est relié par intermédiaire morphologique au genre *Kamptokephalites*, occupe par ailleurs une position systématique intermédiaire entre les *Macrocephalites* dont il possède encore quelques caractères et les *Eucycloceratidae* qui semblent en dériver.

En effet : 1° Ainsi que le note L. F. Spath, *D. subcompressus* Waagen est si voisin de *Kamptokephalites lamellosus* J. de C. Sowerby., que cette dernière espèce, qui pourrait être rangée aussi bien dans les *Dolikephalites* (elle ne l'est pas en raison de ses affinités étroites avec plusieurs *Kamptokephalites*) est intermédiaire morphologique strict entre les genres *Dolikephalites* et *Kamptokephalites*.

2° D'autre part, D. *typicus*, peu différent du génotype *D. dolius*, et celui-ci, peut-être par le relai de « *Amm.* » *macrocephalus* var. comprimée [d'Orbigny, *60*, pl. CLI] sont reliés au genre *Nothocephalites* d'une part et, par *D. gracilis* Spath (= *Macrocephalites canizzaroi* Couffon non Gemm. [*33*, p. 97, pl. XV, fig. 4 a, b]), aux *Macrocephalites* de type *compressus*, donc tout à fait caractérisés.

En sens inverse, de ces *Macrocephalites* particuliers ont pu dériver, par des termes transitionnels, certaines formes « dégénérées » du Callovien du Portugal que L. F. Spath range dans le genre *Nothocephalites*.

Ce genre assez restreint comporte donc les formes suivantes : *dolius* Buckman 1923 [*24*, pl. CCCLXXIII] qui est le génotype; *typicus* Blake 1905 [*16*, p. 42, pl. III, fig. 1] à peine distinct de *dolius*; *subcompressus* Waagen [*95*]; *flexuosus* Spath [*83*] (= « *Stephanoceras* » allié à *St. calloviense* (*in* Etheridge [*37*, pl. XXXII, fig. 4]); *gracilis* Spath [*83*] (= *Macrocephalites canizzaroi* Couffon non Gemmellaro 1919 [*33*, p. 97, pl. XV, fig. 4 a, b]); sp. (*in* Blake 1905 [*16*, pl. III, fig. 3]); *perlamellosus* Spath [*83*] (= *M. subcompressus* Waagen *in* Noetling [*58*, pl. IX, fig. 2]); *praetransiens* Spath [*83*] (= *M. transiens* Waagen, *in* Noetling [*58*, pl. X, fig. 2]);

et dubitativement : *Amm. macrocephalus* (var. comprimée *in* d'Orb. [*60*, pl. CLI]); *keeuwensis* G. Boehm (= « *M.* » *keeuwensis beta* Boehm [*17*] *pro parte*).

Répartition stratigraphique. — *Inde : D. subcompressus* semble caractéristique des « *macrocephalus beds* » supérieurs *in toto*, c'est-à-dire de la zone chevauchant la limite Bathonien-Callovien.

Madagascar : H. Besairie considère *D. aff. typicus* Blake comme fossile de la zone du Callovien inférieur, conjointement à *Macrocephalites chariensis* W.

Distribution géographique. — Mers européennes : Les *Dolikephalites* ne sont pas des formes très rares en Europe occidentale. En Angleterre, citons *D. dolius* Buckman et *D. typicus* Blake du Cornbrash. D'autres formes ont été signalées en France (Chalet, Sarthe) ainsi qu'en Allemagne (Wurtemberg)

Mers pacifico-indo-malgaches : Inde et Madagascar. *D. subcompressus* W. est l'espèce la plus abondamment représentée à la fois dans l'Inde (Kachh, Himalaya) et à Madagascar, tant au N (Misorobe) qu'au SW (Ankazomihieva, occupée par une véritable population de cette espèce, voisinant avec *D.* aff. *gracilis* Spath et *D.* aff. *typicus* Blake, cette dernière forme répandue dans tout l'W). Vers le NW (Balouchistan), L. F. Spath a reconnu : *D. praetransiens* Spath et *D. perlamellosus* Spath. Vers l'E, c'est, en Nouvelle Guinée : *D. flexuosus* Spath et aux îles Sula, des formes encore indéterminées.

Dolikephalites subcompressus Waagen.

Pl. III, fig. 8.

1875. *Stephanoceras subcompressus* Waagen. [*95*, p. 139, pl. XXXIV, fig. 1].
1928. *Dolikephalites subcompressus* Waagen. Spath [*83*, p. 201].
1936. *Dolikephalites subcompressus* Waagen. Besairie [*13*, p. 123, pl. VIII, fig. 4].
1943. *Macrocephalites subtrapezinus* var. *subcompressus* F. Douvillé. [*34*, p. 31, pl. V, fig. 6; pl. VII, fig. 3]
non 1895. *Macrocephalites subcompressus* Waagen. Noetling [*58*, p. 15, pl. IX, fig. 2].
non 1900. *Sphaeroceras subcompressus* Waagen. Burckhardt [p. 11, pl. XIX, fig. 7, 8].
non 1926. *Macrocephalites* cf. *subcompressus* Waagen. Kruizinga [*45*, p. 59, pl. 8, fig. 4].
non 1932. *Macrocephalites subcompressus* Waagen. Corroy [*32*, p. 112, pl. IX, fig. 3, 4].

Quatre échantillons, diamètres : 94 mm (n° 57), 86 mm (n° 31), 67 mm (n° 268), 36 mm (n° 4) et deux spécimens incomplets, 67 mm (n° 108), 63 mm (n° 296).

Cette espèce qui, prise dans un sens un peu large, est facile à reconnaître, se place au voisinage de *D. typicus* Blake, dont elle diffère par ses côtes primaires fasciculées et par la section du tour plus nettement arciforme.

La section, arrondie chez le jeune, tend à devenir subtriangulaire chez l'adulte. Ombilic petit, profond, à paroi verticale élevée, sur laquelle naissent les côtes. Celles-ci présentent sur les flancs une inflexion accusée très caractéristique, avec bi- ou trifurcation (la troisième côte ayant souvent l'allure d'une côte intercalaire) et très légère courbure ventrale. Cette espèce représente typiquement le stade « runcinate » c'est-à-dire en dents de scie qui, d'après Spath, aurait pu, par tabulation de la région ventrale, donner naissance au groupe des Kosmocératidés.

Test généralement conservé. Suture à peine visible.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 57.....	94 mm	53	42	17	35 — 92
31.....	86			16	37 — 104
268.....	67				— 92
4.....	36	52	41	13	34 —

Le spécimen n° 4 est semblable au jeune *Dolikephalites* figuré *in* Blake [*16*, pl. III, fig. 2] et se rapproche aussi de *Macrocephalites compressus* Quenstedt. Mais rappelons que *Macro-*

cephalites compressus QUENSTEDT en diffère par son ombilic plus petit, sa costulation primaire très nettement moins flexueuse.

La suture en demeure inconnue chez les représentants indiens, mais sur des individus malgaches d'une forme voisine, *D. flexuosus* SPATH, on distingue son allure macrocéphalitide, avec trois selles latérales principales en direction subradiale.

Paryphoceras rugosum, parfois considéré comme un homéomorphe, en diffère par sa suture ascendante.

CRITIQUE. — L'échantillon figuré par Noetling [*58*] est une forme plus globuleuse que le type de Waagen. En outre, le mur ombilical s'arrondit en se raccordant aux flancs et les côtes primaires ne présentent pas d'inflexion dans la région ombilicale ; c'est *D. perlamellosus* SPATH.

— *Sphæroceras subcompressus* WAAGEN *in* Burckhardt se rapproche davantage de *K lamellosus* SOWERBY que de *D. subcompressus* WAAGEN.

— L'échantillon de Kruizinga [*45*] appartient à un groupe de formes intermédiaires entre *D. subcompressus* WAAGEN et les Encyclocératidés. La suture est celle de *Nothocephalites asaphus* SPATH.

— Chez *Macrocephalites subcompressus* WAAGEN *in* Corroy [*32*], les côtes sont moins serrées et moins flexueuses que dans le type de Waagen. Elles ne dessinent pas de concavité accusée dans la région ombilicale,

— La forme figurée par H. Besairie [*13*] en diffère par sa costulation plus épaisse (70 côtes au lieu de 92) ; les espaces intercostaux sont plus étroits ; elle représente probablement une variation locale.

GISEMENTS . L'espèce typique a été recueillie à Ankazomihieva où elle semble abondante (57, 31, 4). — *D.* aff. *subcompressus* WAAGEN a été recueilli à 4 km au N de Belamoty, dans une oolite ferrugineuse analogue à celle d'Ankazomihieva (296). — Route de Beraketa à Manera (268). — NW d'Adabofolo (108).

RÉPARTITION. — *Inde.* Horizon : Bathonien supérieur « *dimerus* zone ». — Localités : Waagen relate que quatre échantillons ont été ramassés par le Dr Stoliczka dans les argiles schisteuses à *macrocephalus*, au NW de Soorka. Trois autres échantillons présentant des côtes un peu plus fortes proviennent : l'un des argiles schisteuses à *macrocephalus* au NW de Soorka ; un autre des mêmes couches au S de Jooria dans les collines de Joora ; le troisième de la « Golden oolite » de Khera Hill près de Charee.

Les deux échantillons étudiés par Spath proviennent des collines de Habye.

France : F. Douvillé [*34*] signale la présence de *D. subcompressus* dans la Sarthe à Saint Benoit.

Dolikephalites flexuosus SPATH.

Pl. III, fig. 9 a b.

1928. *Dolikephalites flexuosus* SPATH. [*83*, pl. XXXII, fig. 4].

Deux exemplaires de diamètres : 72 mm (n° 40), 68 mm (n° 30) ; quatre exemplaires incomplets de diamètres : 79 mm (n° 32), 75 mm (n° 118), 53 mm (n° 39), 48 mm (n° 42) et six fragments (nos 37, 76, 116, 117, 171, 309).

Mensurations :				Nombres de côtes :	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 40. 72 mm	54	45	16	33 — 92	N° 118. 75 mm				
30. 68	54	45	17	31 — 88	39. 53	49	44	18	40 — 100
32. 79	51	47	15	42 — 110	42. 46				

Cette espèce, distinguée par L. F. Spath, diffère de *D. subcompressus* Waagen par sa forme dans l'ensemble plus renflée ; les tours internes sont subglobuleux et les tours externes sont nettement plus subtriangulaires ; en outre, la costulation est plus fine et peut-être un peu moins flexueuse.

Notons que sur certains spécimens, la costulation est moins fine et plus espacée que celle de *D. flexuosus* Spath [*83*, pl. XXXII, fig. 4].

D'autres exemplaires (nos 40, 30), plus épais que la forme indienne, semblent indiquer une transition vers *Indocephalites transitorius* Spath.

Gisement : Ankazomihieva (40, 30, 32, 118, 39, 42, 37, 76, 116, 117, 171, 309).

Distribution. — Le type d'Etheridge provient du Callovien inférieur de Nouvelle Guinée : Strickland River.

Dolikephalites aff. *typicus* Blake.

Pl. II, fig. 10 a, b.

1905. *Macrocephalites typicus* Blake. [*6*, p. 42, pl. III, fig. 1, 2, 3 ; pl. IV, fig. 5].

Un spécimen, diamètre : 67 mm (n° 36).

Coquille involute, présentant des tours comprimés, à section subtriangulaire. L'ombilic est petit et assez profond. Les côtes, fines et tranchantes, prennent naissance sur le bord ombilical, en dessinant une petite concavité vers l'avant, puis se bifurquent ou se trifurquent sur la première moitié du flanc. Aucune inflexion ventrale.

Suture non visible.

Mensurations : 67 mm, 52, 44, 17 ; nombre de côtes : 33 — 78.

L'éminent spécialiste, le Dr L. F Spath, qui a bien voulu examiner ce spécimen, estime qu'il diffère à peine de *Dolikephalites typicus* Blake et de *Dolikephalites subcompressus* Waagen. En outre, il rappellerait quelque peu *Macrocephalites canizzaroi* Gemmellaro, tout en se rapprochant du spécimen malgache de *Macrocephalites madagascariensis* Lemoine figuré *in* Spath [*82*, pl. I, fig. 7].

Gisement : Ankazomihieva (36).

Distribution : *Angleterre* : Cette espèce est commune dans le Cornbrash, notamment à Scarborough, Peterborough, Bedford, Thrapston, Stilton, Rushden, Fairford, Appleby, Northants. Mais Blake souligne que cette espèce est plutôt confinée dans le N et que les échantillons du S sont d'un type particulier.

Famille : **Eucycloceratidae** Spath 1928.

Les genres *Nothocephalites*, *Eucycloceras*, *Subkossmatia* et *Idiocycloceras*, créés par L. F. Spath, à propos de ses recherches sur la faune ammonitique de Kachh, ont été réunis par lui dans la famille nouvelle des *Eucycloceratidae* parce que « des découvertes futures montreront probablement qu'ils constituent des transitions importantes entre les *Macrocephalitidae* et d'autres groupes tels que les *Kosmoceratidae* ».

En effet, les *Eucycloceratidae* sont des formes comprimées, plus ou moins involutes, probablement, d'après L. F. Spath, dérivées des *Dolikephalites*, notamment de ceux du groupe *subcompressus*, c'est-à-dire des *Macrocephalitidae*. Or, ce groupe *macrocephalitidae* présente, dans certains genres, une phase runcinée (sculpture costale en forme de dents de scie) caractérisée, apparue sur les tours internes (exemple : la forme du NW de Madagascar, figurée par H. Besairie) et ici quelque peu persistante sur les tours externes où l'ornementation macrocéphalitide s'atténue corrélativement. Dans les formes plus évoluées, la phase runcinée,

stabilisée et envahissant totalement et définitivement les tours externes, y évince complètement le style macrocéphalitide et c'est sur une telle ornementation runcinée qu'ont pu apparaître, dans la région ventrale, la tabulation et la bituberculation des *Kosmoceratidae*.

D'autres exemples de ce dernier style d'ornementation se seraient, d'après L. F. Spath par le même processus, développés à partir des formes à région ventrale arrondie : c'est ainsi que des *Stephanoceratidae* auraient donné naissance aux *Parkinsonidae* ; les *Desmoceratidae* à ventres arrondis auraient produit à plusieurs reprises des vagues d'*Hoplitidae* albiens ; ajoutons : les *Neocomitidae* à partir des derniers *Perisphinctidae* et peut-être certains *Scaphitidae* bituberculés ventralement représentent-ils un aboutissement du même ordre.

C'est là une induction intéressante ; notons, en passant, qu'elle se présente à peu près comme exactement contraire à l'évidence récapitulative.

Cette famille comprend les genres suivants :

Nothocephalites Spath 1928 [*83*, p. 206]
Eucycloceras Spath 1924 [*81*, p. 8]
Subkossmatia Spath 1924 [*83*, p. 205]
Idiocycloceras Spath 1928 [*83*, p. 205].

Les trois premiers sont représentés dans le SW malgache ; seule de cette famille, l'espèce *Nothocephalites paradoxus* Spath avait été jusqu'ici signalée à Madagascar, par H. Besairie à Maromandia et par Spath au S d'Ankaramy.

Le genre *Idiocycloceras*, peut-être représenté par un spécimen dans le SW malgache, comprend des formes de grande taille, ornées de côtes épaisses ; la suture assez simple est nettement ascendante comme chez *Subkossmatia*. Il est strictement cantonné dans l'aire indo-pacifique : *I. perisphinctoides* Spath (génotype), *I. singulare* Spath et *I. dubium* Spath à Kachh ; *I. singulare* Spath au Rajputana ; enfin *I. bifurcatum* Boehm et d'autres formes aux îles Sula.

Répartition stratigraphique : Les *Eucycloceratidae* se trouvent dans tout le Callovien (zone à *rehmanni* et surtout à *anceps*).

Distribution géographique : Dans l'ensemble, c'est une famille essentiellement (non pas exclusivement) pacifico-indo-malgache.

Les *Eucycloceratidae* malgaches appartiennent aux quatre genres et cinq espèces :

Genre *Nothocephalites* Spath : N. *semilaevis* Waagen.
Genre *Eucycloceras* Spath : *E. eucyclum* Waagen.
Genre *Subkossmatia* Spath : *S. alfuricoides* n. sp., *S. bassei* n. sp., *S. subfissum* n. sp.
Genre *Idiocycloceras* Spath.

Genre ***Nothocephalites*** Spath 1928.

Dérivés des *Dolikephalites*, les *Nothocephalites* présentent des affinités étroites avec les *Macrocephalitidae*, mais leur costulation remarquablement fine, leur suture particulière et, enfin, leur position stratigraphique plus élevée ont conduit Spath à les inclure plutôt dans le groupe distinct des *Eucycloceratidae*.

Ce sont des formes involutes et comprimées, dont les tours présentent une section subtriangulaire. L'ombilic est peu ouvert, assez profond ; le mur est bien développé. Les côtes, très nombreuses, très fines, peu saillantes, émoussées, se divisent sur la première moitié du flanc en deux, trois ou même quatre côtes secondaires. Dans les tours internes, les côtes commencent en bordure de l'ombilic, dessinant une concavité à peine sensible vers l'avant ; dans les tours externes, la costulation s'efface et disparaît peu à peu de la région ombilicale qui devient lisse, comme dans certains *Macrocephalites*.

La suture est assez curieuse : les éléments sont très peu élevés, élargis et la petite division externe de la première selle S_1 est remarquablement individualisée [Spath, *83*, pl. XXXVII, fig. 2] rappelant à cet égard celle des *Epimayaites*; par contre, les éléments internes sont parfois [Spath, *83*, pl. XXXVI, fig. 9] élancés et complexes.

Les quatre espèces suivantes prennent place dans ce genre :

asaphus Spath 1928 [*83*] (génotype)
semilaevis Waagen (= *Stephanoceras semilaeve* Waagen [*95*] 1875)
paradoxus Spath 1928 [*83*] (= *St. calloviense in* Newton 1889 [*54*, p. 334])
mondegoensis Spath, [*83*, pl. XXXVI, fig. 16].

Distribution géographique : Dans le cadre de cette famille, c'est peut-être le genre le plus largement distribué. Il est représenté dans le Kachh par *N. semilaevis* Waagen et *N. asaphus* Spath; à Madagascar, à l'E de Beraketa par *N. semilaevis* Waagen, à Maromandia et Ankidabe, en particulier par *N. asaphus* Spath.

Il se retrouve au Kénya d'une part et en Argentine d'autre part, avec la même espèce : *N. semilaevis* Waagen ; en Europe, il est connu du Portugal (*N. mondegoensis* Spath), de la Sarthe (*N. semilaevis* Waagen) d'après F. Douvillé et de l'horizon à *Sigaloceras calloviense* anglais.

Nothocephalites semilaevis Waagen.

Pl. IV, fig. 1 a, b.

1875. *Stephanoceras semilaeve* Waagen. [*95*, p. 119, pl. XXXVIII, fig. 3].
1928. *Nothocephalites semilaevis* Waagen. Spath [*83*, p. 207, pl. XXX, fig. 1; pl. XXXIII, fig. 12; pl. XXXVI, fig. 9; pl. XXXVIII, fig. 4].
1943. *Macrocephalites semilaevis* Waagen. F. Douvillé [*34*, p. 34, pl. V, fig. 3; pl. VII, fig. 6].

Un échantillon, diamètre : 64 mm (n° 138).

Coquille peu renflée, involute, ressemblant beaucoup à *Macrocephalites formosus* Sowerby. Tours comprimés, à section subtriangulaire. Ombilic très petit, profond, avec un mur ombilical élevé, abrupt, à bord nettement tranchant.

Les côtes, remarquablement fines, peu distinctes et émoussées, apparaissent en bordure de l'ombilic et se divisent au tiers interne du flanc en deux ou trois côtes secondaires qui traversent la région ventrale sans former de sinus.

Le test n'est pas conservé; la suture est en partie visible.

Mensurations : 64 mm ·, ?, ·44, ·14; Nombre de côtes : 37 — ?

Cette espèce présente un phénomène d'homéomorphisme hétérochrone avec *Macrocephalites compressus* Quenstedt, abondamment représenté dans les couches à *macrocephalus* d'Ankazomihieva : même forme générale, costulation comparable, mur ombilical lisse, abrupt, même légèrement surplombant. Toutefois, l'ombilic est plus petit, et surtout, trait différentiel, les cloisons sont ici très nettement ascendantes et non subradiales comme dans le genre *Macrocephalites*.

Gisement : N de Beraketa (138).

Distribution géographique. — *Inde*. Horizon : Callovien *rehmanni* zone. — Localités : les huit échantillons de Waagen proviennent des environs de Soorka. L'échantillon de la Collection Blake a été ramassé à Khera où il est associé aux deux espèces indiennes d'*Eucycloceras*.

France : F. Douvillé [*34*] la signale dans la Sarthe à Saint-Benoît.

Genre ***Eucycloceras*** Spath 1924.

Les *Eucycloceras*, très différents des *Nothocephalites*, sont des formes comprimées, à tours peu renflés. L'ombilic, petit chez le jeune, s'élargit dans les tours externes, l'involution se relâchant au cours du développement. Le mur ombilical est assez bas.

La costulation est relativement fine et saillante. Les côtes primaires, peu épaisses, dessinent une petite concavité en avant dans la région ombilicale, puis elles se redressent et deviennent subradiales. Elles se divisent vers le milieu du flanc en plusieurs côtes secondaires (2, 3 ou 4, dont une peut devenir intercalaire) qui s'infléchissent légèrement dans la région siphonale.

Ce genre ne comprend jusqu'à présent que trois espèces :
eucyclum Waagen 1875 [*95*] (génotype)
pilgrimi Spath 1928 [*83*]
intermedium Spath (= *M. keeuwensis* Boehm *pro parte* 1912 [*17*, pl. XXXVIII, fig. 3 a, b])
ne comptant qu'un nombre très restreint d'individus.

Distribution géographique : Hormis l'espèce des Indes Néerlandaises, *E. intermedium* Spath, les deux autres sont cantonnées dans les mers indo-malgaches.

Eucycloceras eucyclum Waagen.

Pl. IV, fig. 2 a, b.

1875. *Stephanoceras eucyclum* Waagen. [*95*, p. 142, pl. XXXV, fig. 1].
1928. *Eucycloceras eucyclum* Waagen. Spath [*83*, p. 209, pl. XXIII, fig. 4; pl. XXV, fig. 4; pl. XXVII, fig. 7].
1938. *Eucycloceras eucyclum* Waagen. Roman [*72*, p. 217, fig. 29 et pl. XIX, fig. 204].

Deux échantillons, diamètres : 87 mm (n° 159) et 75 mm (n° 260).

Tours comprimés, à section plus haute que large. Ombilic peu profond.

L'ornementation, fine et tranchante sur le test conservé, est plus épaisse et plus émoussée sur le moule interne. Les côtes primaires, proverses, partent du bord ombilical et se divisent sur le milieu du flanc en trois ou quatre côtes secondaires qui s'infléchissent vers l'avant dans la région siphonale.

La suture n'est pas visible.

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 159.....	87 mm	43		20	27 — 88
260.....	75	37	32	20	28 —

Gisement. — NE de Beraketa : calcaire oolitique très fossilifère (159). — Gisement indéterminé du SW malgache : même gangue et probablement même gisement (260).

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Callovien « *rehmanni* (ou *diadematus*) zone » ? — Localités : l'échantillon de Waagen provient des collines de Khera près de Charee. Les sept échantillons de Spath ont été ramassés à Khera.

Genre ***Subkossmatia*** Spath 1924.

Les *Subkossmatia* sont des formes comprimées, susceptibles d'atteindre de grandes tailles. Les tours présentent généralement une section subquadrangulaire, c'est-à-dire que les flancs sont subparallèles; l'involution se relâche beaucoup au cours du développement individuel.

L'ornementation, fine et saillante dans les tours internes, s'épaissit un peu sur la chambre d'habitation. Les côtes s'inclinent d abord fortement en arrière sur le bord même de l'om-

bilic, puis se redressent aussitôt, devenant subradiales; elles se ramifient sur le milieu du flanc. Chez quelques espèces, les côtes secondaires traversent la région siphonale en dessinant brusquement un chevron plus ou moins accusé. Dans d'autres formes (*S. ramosa* SPATH, [*83*, pl. XXXIX, fig. 1], il se produit progressivement, dans la région ventrale médiane, un effacement net de la costulation, préludant à la « tabulation »; aussi est-on amené à penser que les *Subkossmatia* peuvent, par le même processus que les *Dolikephalites*, avoir eu une descendance kosmocératide.

Par ses tours internes finement costulés et relativement involutes, ce genre s'oppose à *Idiocycloceras*, à tours internes évolutes et grossièrement costés; ce dernier genre est, par contre, assez voisin d'*Eucycloceras*, notamment de l'espèce *intermedium* SPATH, à tours internes assez grossièrement costulés.

La loge d'habitation a au moins trois quarts de tour.

Suture : éléments bas, élargis; découpures assez peu profondes, avec ramification réduite. Toutefois, sur les espèces malgaches, les éléments sont un peu plus élevés et les selles, quelque peu étranglées à la base, sont plus finement découpées et en nombre plus grand (5 selles latérales). De type nettement ascendant, la ligne suturale s'élève considérablement vers la ligne d'involution, surtout dans les espèces malgaches décrites ci-après, qui sont un des meilleurs exemples du *type sutural ascendant* chez les *Ammonoidea*. Par l'ensemble de leurs caractères, les sutures des *Subkossmatia* malgaches rappellent étrangement celles des *Epimayaites*.

Ce genre, singulier et facile à discerner, comporte une dizaine d'espèces :

opis J. DE C. SOWERBY (génotype)
obscura SPATH [*83*] (= *Stephanoceras opis* WAAGEN non SOWERBY [*95*])
coggin-browni SPATH 1928 [*83*]
discoidea SPATH [*83*]
ramosa SPATH [*83*]
alfuricus BOEHM [*17*]
alfuricoides n. sp.
bassei n. sp.
subfissum n. sp.
flemingi SPATH [*83*]
sp. aff. *obscura* SPATH (= *M. keeuwensis beta-gamma*, *in* BOEHM, [pl. V, fig. 2].

RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET GÉOGRAPHIQUE. — Ce genre se trouve dans les deux zones : *rehmanni* et *anceps* du Callovien.

Il est étroitement localisé à l'aire pacifico-indo-malgache, et ses espèces semblent être des formes géographiques. Celles de Kachh : *opis* J. DE C. SOWERBY, *obscura* SPATH, *coggin-browni* SPATH, *discoidea* SPATH, *ramosa* SPATH sont liées entre elles; trois espèces nouvelles se trouvent dans le SW malgache; une autre, *S. flemingi* SPATH dans le Salt Range; un *Subkossmatia* voisin d'*obscura* en Nouvelle-Guinée; enfin *S. alfuricus* BOEHM dans les Indes Néerlandaises.

Notons qu'à Madagascar, il n'est encore connu que dans la haute vallée de la Sakondry, au S du Fihereña, où nous avons pu identifier trois formes nouvelles : *S. alfuricoides* n. sp., *S. bassei* n. sp., *S. subfissum* n. sp.

POSITION TAXONOMIQUE DU GENRE *Subkossmatia*. — Ce genre pacifico-indo-malgache, localisé dans l'Inde au Callovien supérieur (*rehmanni* et *anceps* zones) s'oppose à tous les *Macrocephalites* des « *macrocephalus* beds » ou des niveaux contemporains. Il constitue vraiment une nouveauté, presque une anticipation dans le Callovien supérieur, si telle est réellement sa position stratigraphique. Par contre, il présente de grandes affinités avec les *Epimayaites* de l'Argovien supérieur dont il est séparé stratigraphiquement par un hiatus qui sera certainement comblé un jour. En effet, forme et costulation des stades jeunes (exemple *Sub-*

kossmatia bassei et *Epimayaites* du groupe *axonoides*), section du tour, allure générale de la costulation, tracé sutural ascendant avec tendance à devenir joannitide, éléments suturaux nombreux (cinq selles latérales externes et cinq internes) constituent autant de caractères étroitement comparables.

Toutefois les *Subkossmatia* s'en distinguent par le relâchement rapide de l'involution tendant vers l'enroulement périsphinctoïde d'où ombilic large, surtout sur les tours externes des grands individus, par la costulation moins fine, plus espacée, par les sutures très rapprochées, souvent tangentes (contrastant avec le dessin d'*Epimayaites* usé, fig. 4). Mais, malgré ces différences, d'ailleurs peu importantes, la parenté ressort de l'examen direct des spécimens, et elle est surtout manifeste pour les espèces malgaches, et à leur suite les formes indo-pacifiques qu'on serait vraiment tenté de placer à côté des *Epimayaites* (Argovien supérieur) dans la famille des *Mayaitidae* Spath, en dépit de leur position stratigraphique les reléguant en-deçà de l'hiatus oxfordien avec les *Macrocephalitidae* et en dépit de cet hiatus même.

A Madagascar, les *Subkossmatia* sont situés au-dessus des couches à *Macrocephalites*, et sous l'Argovien ; la nature lithologique des strates correspondantes, donc leur gangue, est différente de celle de ces deux niveaux. Nos observations stratigraphiques à leur égard ne nous permettent malheureusement pas de préciser davantage.

Subkossmatia alfuricoides n. sp.

Pl. IV, fig. 3 a, b, c.

Deux spécimens, diamètres : 90 mm (n° 157) et 80 mm (n° 3) et deux individus fragmentaires (n°s 86 et 284) présentent des caractères bien voisins de *S. alfuricus* Boehm (*in* Boehm 1907 [*17*, p. 94, pl. XXIII, fig. 2]).

Flancs aplatis, section comprimée, élevée, subquadratique. Costulation relativement fine, plus flexueuse que dans les espèces voisines, avec une concavité subombilicale plus prononcée.

Loge d'habitation : plus d'un demi-tour.

Suture très découpée, assez élancée, aussi fortement ascendante que celle des *Epimayaites*, comprenant au moins cinq selles latérales, toutes bifides. A cet égard, la suture de *S. alfuricus* Boehm présente un dessin comparable ; ces deux espèces voisines pourraient donc être des homéomorphes d'*Epimayaites*.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 157.....	90 mm		36	21	33 — 93
3.....	80	43	38	24	33 — 80

Par ailleurs, il est possible que *S. alfuricoides* n. sp. soit l'espèce représentative malgache de *S. alfuricus* Boehm (Indes Néerlandaises, Wai Galo).

Gisements : NW de Beraketa (157, 3 T). — Route de Beraketa à Vineta (284). — Base des collines Ambohizazaha au S d'Ampasy (86).

Subkossmatia bassei n. sp.[1].

Pl. III, fig. 10 a, b, fig. 12 ; Pl. VI, fig. 1 a, b, c,

Six spécimens, diamètres : 116 mm (n° 328), 111 mm (n° 44 T), 109 mm (n° 70 cotype), 100 mm (n° 55), 70 mm (n°s 92 cot et 90).

Tours comprimés, s'élevant légèrement au cours du développement en même temps que l'involution, se relâchant rapidement, découvre un ombilic large, la forme tendant à devenir périsphinctoïde.

1. Espèce décrite par Mme Perrodon et dédiée à É. Basse. (Dipl. Ét-sup., Paris, 1949).

Côtes légèrement flexueuses sur les tours internes, se raidissant ensuite; concavité subombilicale moins marquée que sur *alfuricoides*. Les côtes primaires se divisent sur le milieu des flancs en deux ou trois côtes secondaires, une ou deux de ces dernières pouvant être intercalaires.

Au diamètre de 70 mm environ, confusion possible avec certains individus (exemple n° 51) situés à la périphérie de l'espèce *Epimayaites axonoides*, mais ces derniers sont nettement renflés, ont une costulation plus fine, plus serrée, à sinus ventral beaucoup plus faible.

Suture de même type que *S. subfissum* (cinq selles latérales externes, une sur le mur ombilical et cinq selles internes), également fortement ascendante, encore un peu plus élancée et plus profondément incisée. Les sutures sont si rapprochées qu'elles sont parfois tangentes.

Loge d'habitation : plus d'un demi-tour.

	Mensurations :				Nombres de côtes :
N°	116 mm			26	38 — 82
44.....	111	40	31	26	35 — 88
70.....	109			26	35 — 79
55.....	100				
92.....	70		42	22	29 — 72
90.....	70	50	38	22	28 — 70

Gisements : Argiles grises gypsifères du lit de la Sakondry, à l'W de Beraketa (328). — N de Beraketa (44 T). — NW de Beraketa (70 cot.). — Route de Beraketa à Manera (55, 92 cot., 90).

Subkossmatia subfissum n. sp.

Pl. VI, fig. 2 a, b, c.

Deux spécimens, diamètres : 130 mm (n° 45) et 125 mm (n° 88), le premier choisi comme type, bien conservé, sutures observables.

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 45.....	130 mm	40	32	25	27 — 82
88.....	125			28	

Cette espèce se distingue de *S. bassei* n. sp. par sa costulation plus ou moins fine, espacée, avec un sinus ventral un peu moins prononcé, ses flancs un peu plus renflés non loin de la ligne d'involution.

La loge d'habitation occupe 3/4 de tour au moins.

L'exemplaire-type est curieusement analogue à celui figuré par Waagen (*Stephanoceras fissum* Waagen (non Sowerby) 1875 [*95*, p. 134, pl. XXXVII, fig. 1 a, b seulement]) provenant de la Dhosa oolite des collines de Khera, près de Charee, indication reconnue ultérieurement comme erronée par L. F. Spath; toutefois, notre spécimen est plus jeune, moins épais et moins évolute.

L. F. Spath fait du spécimen de Waagen le type d'une nouvelle espèce du genre *Idiocycloceras*, et les nouveaux individus indiens qu'il y incorpore, dont quelques-uns sont de grande taille, sont bien différents de nos spécimens malgaches, tant par leur allure périsphinctoïde que par leur suture.

Même patine violacée et même gangue calcaire bourrée de grains de quartz émoussés luisants que *S. bassei* n. sp.

Gisements : N de Beraketa (45 T). — NW de Beraketa (88).

Genre *Idiocycloceras* Spath 1928.

Idiocycloceras sp. ind.?
Pl. V, fig. 5 b.

Un échantillon, diamètre : 104 mm (n° 261).

Coquille renflée, involute, présentant des tours arrondis, à section subogivale, un peu plus haute que large.

Ombilic moyen, assez profond ; mur distinct, costulé, à bord régulièrement arrondi.

Ornementation fine et tranchante. Les côtes naissent sur le mur ombilical, puis forment une concavité marquée avant de se redresser et de se diviser vers le milieu des flancs en deux ou trois côtes secondaires, proverses, qui traversent la région ventrale en dessinant un sinus accusé.

Le test, partiellement conservé, montre l'acuité de la costulation. Suture non observable.

Nombre de côtes : 26 — 64.

Suivant l'avis du Dr L. F. Spath, et compte tenu de la position stratigraphique du spécimen à Madagascar (niveau à *Subkossmatia*), il s'agirait soit d'une forme très attardée de *Kamptokephalites* de type *magnumbilicatus*, comparable au spécimen indien figuré *in* Spath [*83*, pl. XXXV, fig. 1], malgré la costulation plus vigoureuse ; soit plutôt d'une des formes de transition de *Kamptokephalites* à *Idiocycloceras* (zone à *anceps*). Toutefois, dans ce genre, l'ombilic est généralement plus large. Notons qu'à Jumara (Kachh), *Kampto.* aff. *magnumbilicatus* monte jusque dans la partie inférieure des « *rehmanni* beds », faisant transition à *Idio. singulare*.

Gisement : N de Beraketa (216).

Famille : **Mayaitidae** Spath 1928.

Longtemps après la disparition de la famille des Macrocéphalitidés dans la zone à *R. rehmanni*, apparaissent brusquement, après le dépôt des couches à *anceps* et à *athleta*, dans le Divésien supérieur des régions indo-malgaches, des formes très voisines des *Macrocephalitidae* et des *Eucycloceratidae* bathono-calloviens.

D'abord rapportées par Spath, en 1924 [*81*, p. 8] à la famille nouvelle des *Pachyceratidae*, au voisinage des genres *Erymnoceras* et *Pachyceras*, ces formes se révélèrent ensuite posséder des caractères si particuliers que L. F. Spath en 1928 [*83*, p. 222] fonde pour elles la vaste famille des *Mayaitidae* comprenant, pour la seule région du Kachh, environ 260 individus répartis en cinq genres et plus de vingt-cinq espèces. Nous n'aborderons pas ici la discussion concernant la synonymie possible entre *Grayiceratidae* Spath 1925 et *Mayaitidae* Spath 1928, résultant d'un concours complexe de circonstances malchanceuses.

En dépit de l'étroitesse des liens reliant une grande proportion de ces espèces et qui tendent à en restreindre le nombre, ces données numériques restent imposantes.

Furent d'abord distingués les genres *Mayaites* Spath, à côtes multifides et *Dhosaites* Spath, à côtes bifides. De *Mayaites* qui apparaît au Divésien supérieur, Spath détache le genre *Epimayaites*, caractéristique de l'Argovien, tandis qu'il crée deux genres nouveaux : *Paryphoceras* de la Dhosa oolite (Argovien) et *Prograyiceras*, du Kantcote (Argovien supérieur).

Hormis leur position stratigraphique nettement délimitée (Divésien supérieur et Argovien) et isolée, d'où leur allure cryptogène, ces formes sont remarquables par la ressemblance morphologique qu'elles présentent avec les *Macrocephalitidae* et *Eucycloceratidae* bathono-calloviens (homéomorphisme, voir p. 89).

Répartition stratigraphique : Dans le Kachh, cinq genres occupent respectivement les niveaux suivants :

Mayaites : Divésien supérieur et Argovien surtout inférieur (Dhosa oolite, surtout inférieure).
Epimayaites : Argovien surtout supérieur (Dhosa oolite et surtout Kantcote sandstone).
Dhosaites : Argovien (Dhosa oolite).
Paryphoceras : Argovien (Dhosa oolite).
Prograyiceras : Argovien supérieur (Kantcote sandstone).

C'est-à-dire les zones à *renggeri*, *cordatus* et *transversarium*. C'est surtout dans l'Argovien que les *Mayaitidae* atteignent leur plein épanouissement.

Localisation géographique : Dans l'état actuel de nos connaissances, cette famille n'est représentée avec certitude que dans les mers pacifico-indo-malgaches. Dans le district indo-malgache : *Mayaites* et *Epimayaites* sont abondants, les trois autres genres sont plus médiocrement représentés. Aux Indes Néerlandaises, la faune argovienne est essentiellement constituée par des *Epimayaites*.

Nous allons étudier successivement ces cinq genres, bien représentés dans le SW malgache.

Genre *Mayaites* Spath 1924

Les *Mayaites* sont des formes massives, globuleuses, très involutes, caractérisées par des tours déprimés, à section arrondie. Ils peuvent atteindre de grandes tailles, témoins ceux recueillis à Berenty (SW malgache) ou à Barasar (Inde). C'est le géant de la famille. L'ombilic, peu ouvert, mais profond, présente une paroi verticale, élevée, costulée dans les tours internes, lisse sur le dernier tour, et dont le bord s'arrondit en se raccordant aux flancs. Notons que, d'une façon générale, chez les Macrocéphalitides, la hauteur à laquelle apparaît la costulation, sur le mur ombilical, n'a aucune importance taxonomique relative. Les côtes, moyennement épaisses, émoussées, s'infléchissent légèrement en arrière dans la région ombilicale, puis se divisent en deux ou trois côtes secondaires qui traversent, sans s'infléchir, la région ventrale élargie. La suture, sensiblement radiale, plus ou moins sérielle, rappelle celle des *Macrocephalitidae* du Bathonien-Callovien : lobe externe et premier latéral profonds, les autres petits.

Ce genre est celui des *Mayaitidae* qui apparaît le premier, au Divésien supérieur, tant au Kachh que dans le SW malgache, et il atteint son apogée à l'Argovien. Il est localisé à la Dhosa oolite inférieure, sauf *jumarensis* qui semble persister jusque dans la partie supérieure de cette formation.

Il comprend une dizaine d'espèces dont les principales sont :

maya J. de C. Sowerby [*80*] et var. *aperta* Spath [*83*], génotype
obesus Spath [*83*] (= *Amm. herveyi* J. de C. Sowerby 1840 [*80*, p. 719, *woodcut*, non pl. XXIII, fig. 5])
rotundus Spath [*83*]
jumarensis Spath [*83*]
smeei Spath [*83*]
radiatus Spath [*83*].

et avec doute quelques autres formes : (*Paryphoceras* ?) *arenosus* Waagen [*95*], (*Pachyceras* ?) *subkobyi* Spath [*83*].

Toutes ces formes ont des représentants au Kachh, les trois premières et *smeei* à Madagascar. Il semble bien que ce genre ait peuplé l'Est africain, à en juger, d'abord, par l'analogie de l'espèce Est-africaine *holcostephanoides* Tornquist [*93*] avec *maya*, ensuite par les affinités du « *Macro* » *rabai* Dacqué [*33 ter*, p. 11, pl. II, fig. 2] de l'Oxfordien inférieur de Mombasa qui, malgré son ombilic trop large et peu profond, est (Oxfordien) référable au genre *Mayaites*.

Les diverses espèces de ce genre, toutes (sauf *maya* plus que centenaire) distinguées par Spath, centrées sur le génotype *maya*, s'en écartent par les caractères suivants :

— variétés comprimées : *M. smeei* passant à *Paryphoceras*
— section comprimée, costulation fine sur les tours internes : *M. radiatus*
— formes involutes, costulation plus grossière : *M. jumarensis*
— formes beaucoup plus involutes, costulation très grossière : *M. obesus* passant à *Indocephalites* par analogie de suture
— formes plus involutes, costulation extrêmement grossière : *M. subkobyi* (?)
— section déprimée, costulation relativement fine, perte précoce des côtes primaires : *M. rotundus*.

Par ailleurs, *M. obesus* est intermédiaire morphologique entre *jumarensis* et *subkobyi*.

Notons que ces formes viennent de gisements très divers et certainement de plusieurs horizons ; on peut néanmoins se demander si ces six espèces satellites ne sont pas, pour la plupart, de simples variétés d'une ou de deux espèces seulement.

Examinons ici les espèces suivantes :

M. maya Sowerby
M. cf. *rotundus* Spath
M. obesus Spath
M. mahabobokensis n. sp.
M. nov. sp. indet
M. smeei Spath.

Mayaites maya[1] Sowerby.

Pl. IV, fig. 4 a, b.

1840. *Ammonites maya* Sowerby. [*80*, p. 719, pl. LXI, fig. 8].
1875. *Stephanoceras polyphemus* Waagen. [*95*, *pars*, pl. XXIX, fig. 3].
1928. *Mayaites maya* Sowerby. Spath [*83*, p. 225; pl. XXVIII, fig. 5; pl. XXIX, fig. 5; pl. XXX, fig. 2; pl. XXXI, fig. 1; pl. XXXII, fig. 6; pl. XXXVII, fig. 11, 12; pl. XL, fig. 2; pl. XLIX, fig. 6; pl. LXVI, fig. 8].
1938. *Mayaites maya* Sowerby. Roman [*72*, p, 216, pl. XX, fig. 206].
non 1875. *Stephanoceras maya* Sowerby. Waagen [*95*, p. 113, pl. XXVIII, fig, 1] = *Epimayaites lemoini* Spath.
non 1910. *Macrocephalites* cf. *maya* Sowerby. Uhlig [*94*, p. 269, pl. LXXVII, fig. 4] = *Epimayaites falcoides* Spath (?)

Cinq spécimens de diamètres : 132 mm (n° 220), 112 mm (n° 61), 107 mm (n° 225), 97 mm (n° 60), et 62 mm (n° 224).

Forme renflée, presque globuleuse. Tours assez déprimés, un peu plus larges que hauts, à section arrondie. Ombilic petit, très profond, avec un mur vertical élevé à bord régulièrement arrondi.

Les côtes, émoussées, peu épaisses, apparaissent, sur les tours internes, dès le fond de l'ombilic ; elles s'élèvent le long du mur en dessinant une concavité assez faible avant de se diviser, vers le milieu du flanc, en deux ou trois côtes secondaires qui traversent la région externe sans s'infléchir sensiblement. Sur le tour externe, les côtes primaires ne commencent qu'au sommet du mur ombilical.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 220.....	132 mm			20	28 — 72
61.....	112			21	— 62
225.....	107	51	60	19	24 — 66
60.....	97				24 — 55
229.....	62			25	23 — 56

1. Comme d'autres espèces, telle *Sphenodiscus siva*, dédiées à des dieux de l'Inde, celle-ci semble placée sous le vocable de Maya, épouse de Braahm, dieu créateur, dans la croyance indienne.

Comparaisons : L. F. Spath a reconnu dans la forme de Waagen [*95*] un *Epimayaites* qu'il a rangé dans son espèce *lemoini*.

Le spécimen comprimé figuré par Uhlig [*94*] offre une section de tour beaucoup plus haute que large; l'ornementation rappelle celle d'*Epimayaites falcoides* Spath : les côtes, flexueuses sur les flancs, dessinent un sinus ventral accusé.

Gisements : Rappelons que dans sa thèse [*9*, p. 65], l'une de nous a signalé, il y a vingt ans, entre Beamalo-signal et Berenty, dans un affleurement qu'elle a découvert et indiqué sur sa carte géologiqne : Sikily-Marotify, 1930-1931 [*103*], l'existence de *Mayaites* aff. *maya* Sowerby ; récemment Mme et M. Nicolaï, géologues au SERP, ont exploité à nouveau ce gisement [Collignon, *31*, p. 87] où ils ont recueilli trois gros exemplaires de cette espèce. Les plus gros *Mayaites* recueillis par l'une de nous appartiennent à l'espèce *obesus* Spath.

Berenty (220, 225, 224). — Route de Beraketa à Manera (61, 60).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Divésien supérieur? et Argovien, Dhosa oolite inf. — Localités : le type de Sowerby provient de « Shahpoor ou Kuntcote ». Mais sa gangue est celle de la Dhosa oolite de l'W de Juria, et non celle de Wagur (Kantcote sandstone). — Les échantillons de Waagen, trouvés à Lodai, constituent la variété « *aperta* », plus comprimée et plus évolute. — J. H. Smith ramassa une vingtaine d'échantillons à Fakirwadi et à Samatra, trois à Leer, un près de Nerona et un à Barasar. Ce dernier porte la mention « Beaucoup de semblables à Barasar, trop lourds pour être transportés; beaucoup dans le Museum de Bhuj ». — Les échantillons de la Collection Blake proviennent de l'W de Juria, de Badi et de l'E de Badi.

Mayaites cf. *rotundus* Spath.

1928. *Mayaites rotundus* Spath. [*83*, p. 227, pl. XXX, fig. 3; pl. XLIV, fig. 7].

Un grand spécimen, très fortement érodé, diamètre : 80 mm (n° 168). La section est nettement surbaissée ; le nombre des côtes par tour est plus élevé sur le type de l'Inde que sur la forme malgache.

Gisement : 4 km au N de l'Iakomby (168).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Divésien? et Argovien (Dhosa oolite inférieure). — Localité : le type de Spath provient de Fakirwadi Ridge.

Mayaites obesus Spath.

Pl. VI, fig. 4.

1928. *Mayaites obesus* Spath. [*83*, p. 228, pl. XXXIV, fig. 7; pl. XXXVI, fig. 8; pl. XLII, fig, 1].

Six échantillons, diamètres : 123 mm (n° 163), 118 mm (n° 219), 98 mm (n° 165), 95 mm (n° 222), 60 mm (n° 19), 51 mm (n° 223).

Coquille globuleuse. Tours très déprimés, environ une fois et demie plus larges que hauts, à section arrondie. Ombilic moyen, profond, avec un mur élevé.

Les côtes, épaisses, saillantes, commencent au fond de l'ombilic dans les tours internes et au sommet du mur ombilical sur le dernier tour ; elles se bifurquent ou se trifurquent vers le milieu des flancs; absence de sinus ventral. Siphon assez superficiel. Suture apparente lorsque le test n'a pas été conservé.

Dans le gisement de Berenty, les spécimens, remplis de gros cristaux de calcite, et dont seuls les tours internes ont pu être transportés, en raison du poids, atteignent de très grandes tailles, de l'ordre de 36 cm de diamètre.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 163.....	123 mm			21	28 — 78
219.....	118			22	25 — 66
165.....	98		69	22	26 — 64
222.....	95		71	22	23 — 54
19.....	60			26	20 — 40
222.....	51	31	70	27	25 — 48

Il semble que *M. obesus* Spath soit l'espèce géante de la famille des Mayaitidés, au voisinage de *M. maya* Sowerby.

Comparaisons : Les spécimens malgaches présentent un ombilic plus ouvert, à bord nettement moins arrondi que le type figuré par Spath (rapport ombilical plus de 22 au lieu de 13).

Gisements : Berenty (163, 219, 165, 222, 223). — Lit de la rivière Mahaboboka, au niveau de Marovotry, niveau supérieur Divésien-Argovien (19).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Divésien supérieur et Argovien (Dhosa oolite infér.). — Localités : l'échantillon de Sowerby provient de « Hills », à 12-15 milles au N de Bhuj et non de Wagur (Shahpoor ou Kuntcote). J. H. Smith a trouvé cette forme à Walakhavas, Fakirwadi, Samatra et Lodai. Les échantillons de la Collection Blake ont été ramassés à l'E de Badi.

Mayaites aff. *obesus* Spath.

Pl. VI, fig. 3 a, b.

Un spécimen, diamètre : 72 mm (n° 228), se distingue de l'espèce précédente par ses côtes notablement moins nombreuses (49 côtes secondaires), non flexueuses, relativement épaisses et probablement tranchantes ; par ces caractères, il se rapprocherait de *Dhosaites*.

Mensurations : 72 mm, ?, 72, 27 ; nombre de côtes : 24 — 49.

Gisement : Lit de la rivière Mahaboboka, au niveau de Marovotry, niveau supérieur Divésien-Argovien (228).

Mayaites mahabobokensis n. sp.

Pl. III, fig. 11 ; Pl. V, fig. 6 a, b.

Quatre spécimens, de diamètres : 68 mm (n° 131), 59 mm (n° 137), 51 mm (n° 23), et 30 mm (n° 26), très bien conservés, et pourvus du test, épigénisé, présentent un ensemble de caractères inédits.

Par leur section, involution, costulation et cloison, ils entrent dans le cadre du genre *Mayaites*. Le tour est plus comprimé que dans *M. maya* Sowerby, mais moins élancé que dans *M. smeei* Spath. Les côtes sont plus espacées et moins fines que dans la plupart des *Mayaites* et rappellent assez celles de *M. obesus* Spath.

L'ombilic, où apparaît nettement la concavité proverse des côtes primaires, épaisses, est moins profond que dans les autres espèces de *Mayaites* ; et le mur ombilical, à peine marqué sur les tours internes, ne se développe qu'à partir d'un diamètre de 55 mm.

La cloison, à éléments massifs, est légèrement ascendante.

Les côtes peuvent être plus fines et plus serrées (n° 23) ou plus grosses et plus clairsemées (n° 137) que le type.

	Mensurations :					Nombre de côtes:
Type =	N° 131.....	68 mm	44		24	20 — 59
Cotype =	N° 137.....	59	47	57	22	22 — 55
	23.....	51	47	58	26	26 — 60
	26.....	30	46	66	30	19 —

Gisement : Rivière Mahaboboka, au niveau de Marovotry, Argovien (131 T, 137 cot., 23, 26).

Remarque : Plusieurs autres *Mayaites* indét. ont été recueillis à la rivière Mahaboboka (170) et à 4 km au N de Mandafoa (120).

Mayaites smeei Spath.

1928. *Mayaites smeei* Spath. [*83*, p. 230, pl. XXXVII, fig. 6 ; pl. XLV, fig. 7 a, b].

Un spécimen, diamètre : 80 mm (n° 149), peut être référé à cette espèce intéressante, encore mal connue.

C'est un *Mayaites* peu épais, comprimé, tendant à devenir évolute ; l'ombilic est proportionnellement plus large que dans aucun autre *Mayaites* ; forme et costulation à sinus ventral rappellent celles des *Epimayaites*, mais les côtes primaires sont épaisses ; côtes trifurquées, rarement quadrifurquées. Cette espèce marque, d'après L. F. Spath, le passage des *Mayaites* avec des formes telles que *Paryphoceras rugosum* Spath.

La suture de cette espèce est encore inconnue : il semble donc difficile de la placer avec certitude dans le genre *Mayaites* plutôt que parmi les *Epimayaites*.

Mensurations : 80 mm, 44, 43, 18 ; nombre de côtes : 28 — 96.

Gisement : Route de Beraketa à Manera (149).

Répartition stratigraphique et géographique : Lower Dhosa oolite (Argovien).

Genre *Epimayaites* Spath 1928.

Formes involutes, généralement comprimées, assez exceptionnellement renflées ou même globuleuses. L'ombilic, peu ouvert, mais assez profond, présente un bord distinct. Les côtes primaires, minces, très saillantes, commencent au sommet du mur ombilical en s'infléchissant en arrière, puis se redressent, devenant sensiblement radiales, avec une tendance assez caractéristique à la flexuosité. Vers le milieu du flanc, les côtes se ramifient en plusieurs côtes secondaires, souvent plus fines et plus tranchantes, qui dessinent un chevron ou sinus costal généralement assez accusé dans la région ventrale. Certaines espèces, telles *E. falcoides* Spath et *E. patella* Spath, présentent une ornementation remarquablement flexueuse.

La suture se distingue de celle de *Mayaites* par le nombre beaucoup plus considérable des éléments : après S_1, dont la branche extérieure très développée, s'individualise nettement, se détache du reste de S_1 [Spath, *83*, pl. XXXVII, fig. 5], séparation encore visible en profondeur sur la cloison, à bonne distance du test externe, on voit deux selles bien dessinées et deux ou trois autres, plus vagues, dont la dernière sur le mur ombilical. Au total, en général, cinq selles externes et cinq selles internes. La suture est généralement *ascendante*, parfois considérablement, et elle peut présenter une courbure d'ensemble rappelant celle du genre néotriasique *Joannites*[1] ; rappelons que la suture est au contraire radiale, chez les *Macrocephalitidae*, toutefois, la ligne idéale joignant les bases des lobes est, dans la plupart des Macrocéphalitides, ascendante. Très fréquemment, dans le gentre *Epimayaites*, le premier lobe L, dissymétrique, présente une incurvation marquée de sa pointe vers la région ventrale (*Epi. transiens* W. *in* Spath [*83*, pl. XXVI, fig. 2] ; *Epi. evolutus* Spath [*83*, pl. XXXVII, fig. 5], enfin *Epi. lemoini* Spath, ci-après pl. V, fig. 9 a).

Comme dans le genre *Mayaites*, les stades jeunes sont coronatiformes.

Ce genre que L. F. Spath détacha en 1928 [*83*] de *Mayaites* 1924 [*81*], rassemble autour du génotype *polyphemus* Waagen 1875 [*95*] près d'une vingtaine d'espèces ; la dérivation phy-

1. Où plutôt du genre néopermien *Cyclolobus*.

létique de beaucoup d'entre elles à partir de *Mayaites* pourrait bien être jalonnée précisément par l'espèce-type.

Les principales espèces sont les suivantes :

polyphemus WAAGEN 1875, génotype [*95*]
transiens WAAGEN 1875 [*95*]
lemoini SPATH 1928 [*83*]
falcoides SPATH 1928 [*83*]
patella SPATH 1928 [*83*]
axonoides SPATH 1928 [*83*]
subtumidus WAAGEN 1875 [*95*, p. 118, pl. XXVIII, fig. 4 a, b]
evolutus SPATH 1928 [*83*]
excentricus SPATH 1928 [*83*]
lautus SPATH 1928 (= 1875 *M. subcompressus* WAAGEN [*95*, p. 242, pl. XLV, fig. 3])
pseudindicus SPATH 1928 [*83*].

Ces onze espèces sont représentées dans le Kachh, huit d'entre elles seulement dans le SW malgache, *lemoini* et *transiens* dans le reste de Madagascar. Dans le district d'Attock (Inde), le génotype et une forme voisine d'*E. lemoini* SPATH.

Par ailleurs, L. F. Spath distingue, dans la belle faune d'*Epimayaites* des Indes Néerlandaises, décrite par G. Boehm (1907-12 [*17*]), incorrectement déterminée par cet auteur, qui la croit callovienne, les espèces suivantes :

E. tenuicostata SPATH (= *M. palmarum* BOEHM var. *tenuicostata* [pl. XXIII, fig. 3]
E. metroxyloni BOEHM [pl. XVII, fig. 4]
E. batavo-indicus BOEHM [pl. XVIII, fig. 1 ; pl. XIX, fig. 1]
E. rotangi BOEHM [pl. XX, fig. 1]
E. palmarum BOEHM [pl. XXI, fig. 2]
E. sublemoini SPATH (= *M. palmarum* BOEHM [pl. XXII, fig. 4])
E. sinuatus SPATH (= *M. palmarum* BOEHM var. *alpha*, [pl. XXII, fig. 1])
E. cocosi BOEHM [pl. XXIII, fig. 1].

Rappelons ici que L. F. Spath a montré que les soi-disant « *polyphemus* beds » décrits par Noetling [*58*] au Balouchistan, avec « *Macrocephalites transiens* » étaient calloviens et non pas argoviens, car « *Macrocephalites polyphemus* » est en réalité *Indocephalites* aff. *gibbosus* SPATH et « *Macrocephalites transiens* » est *Dolikephalites praetransiens* SPATH.

L'espèce *transiens* WAAGEN, assez abondamment représentée, manifeste un degré d'involution quelque peu variable ; autour d'elle s'agglomèrent un certain nombre d'espèces distinguées par Spath et qui en diffèrent par les caractères suivants : *E. lemoini* SPATH est plus renflée ; *E. patella* SPATH plus évolute ; quant à la costulation : elle est moins fine et moins dense chez *E. lautus* SPATH, plus falciradiée chez *E. falcoides* SPATH ; les côtes primaires sont moins distinctes chez *E. tenuicostata* SPATH.

Il est probable que dans l'avenir des récoltes abondantes obligeront à réduire considérablement le nombre de ces espèces, ou à les définir autrement ; pour le moment, leur distinction, trop souvent ardue, incertaine, est à maintenir comme base d'étude. Il est à retenir que les jeunes des espèces comprimées d'*Epimayaites* sont quasi impossibles à distinguer spécifiquement.

Les espèces néerlandaises locales sont caractérisées surtout par une ornementation fine et tranchante, dessinant un chevron accusé dans la région ventrale.

Dans le Kachh, le genre *Epimayaites* semble localisé dans l'Argovien supérieur ; *E. lautus* SPATH se trouve dans la Dhosa oolite ; *E. polyphemus* WAAGEN et *E. transiens* WAAGEN à la fois dans la Dhosa oolite supérieure et dans le Kantcote sandstone ; toutes les autres espèces uniquement dans le Kantcote sandstone.

Espèces étudiées ci-après :

E. lemoini SPATH et *E.* aff. *lemoini* SPATH
E. axonoides SPATH
E. evolutus SPATH
E. excentricus SPATH
E. aff. *transiens* WAAGEN
E. sp. indet. groupe *transiens* WANGEN

E. sp. indet.
E. lautus Spath
E. falcoides Spath
E. subfalcoides n. sp. et *E. subfalcoides* n. sp. var. *densicostata* n. v.
E. patella Spath.

Epimayaites lemoini Spath.

Pl. V, fig. 8 et 9 a, b.

1875. *Stephanoceras maya* (non Sowerby) Waagen. [*95*, p. 113, pl. XXVIII, fig. 1 (non fig. 2; non pl. XXXI, fig. 2)].
1928. *Epimayaites lemoini* Spath. [*83*, p. 234, pl. XXVI, fig. 4; pl. XXXIV, fig. 1].

Sept spécimens dont trois admirablement conservés, diamètres : 160 mm (n° 324), 145 mm (n° 322), 136 mm (n° 263), 127 mm (n° 112), 110 mm (n° 140) ; 105 mm (n° 317), et 100 mm (n° 262).

Coquille peu renflée, involute. Tours assez comprimés, plus hauts que larges, à section subtriangulaire. Ombilic petit, profond, à paroi verticale élevée.

Les côtes primaires, épaisses, élargies, partent du bord ombilical en s'infléchissant légèrement vers l'arrière, puis se redressent et se divisent vers le milieu du flanc en quatre ou cinq côtes secondaires, fines et tranchantes qui dessinent un léger sinus ventral.

La suture, très nettement visible sur les échantillons, est fortement ascendante et présente la courbure joannitide caractéristique.

Certains individus renflés de cette espèce sont transitionnels à *E. axonoides*, nettement plus épais.

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 112.....	127 mm	50	39	15	21 — 100
	110	50	41	18	25 — 105
262.....	100	49	45		22 — 95

Gisements : Lit de la Sakondry, à l'W de Beraketa (324, 322, 317) dans les argiles gypsifères, bariolées, rutilantes et grises. — Sommet de la colline Ankazomihieva (263) (erreur d'étiquette probable). — Base de la colline de Vohifady, marnes rouge vif argoviennes (112). — N de Beraketa (140). — 1 km environ à l'E d'Adabofolo (262).

Remarque : Les deux petits échantillons figurés par Waagen [*95*] sont intermédiaires entre *E. lemoini* Spath et *E. transiens* Waagen.

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Argovien (Kantcote sandstone). — Localités : Waagen signale que cette forme n'est pas rare à Kantcote : six échantillons viennent des grès rouges ferrugineux, légèrement oolitiques; trois ont été trouvés dans le « River bed », à l'W de Kantcote (deux ont été figurés par Spath, le troisième appartient à la Collection Blake). — Un autre vient de la rivière Tramau.

Epimayaites aff. *lemoini* Spath (?).

Pl. V, fig. 7 a, b, c.

Un spécimen, diamètre : 96 mm (n° 164), transitionnel entre les deux espèces de L. F. Spath : *lemoini* et *axonoides*, plus exactement entre le spécimen indien : *E.* aff. *lemoini* Spath [*83*, pl. XXVI, fig. 4 a, b] et *E. axonoides*. Toutefois, la faible ascendance de la suture et le modelé des côtes trahissent des affinités certaines avec le genre *Mayaites*. Aussi, en l'absence d'observations sur les tours internes, cette détermination demeure-t-elle provisoire.

Mensurations : 96 mm ? ? 20; nombre de côtes : 25 — 70.

Gisement : Berenty.

Epimayaites axonoides Spath.

1928. *Epimayaites axonoides* Spath. [*83*, p. 235, pl. XXV, fig. 8; pl. XXXIV, fig. 3; pl. XLVII, fig. 2; pl. XLVIII, fig. 4; pl. XLIV, fig. 8].

Trois spécimens de grande taille, diamètres : 141 mm (n° 113), 120 mm (n° 202), 90 mm (n° 187) se rapportent à cette espèce ; trois autres, diamètres : 64 mm (n° 51), 56 mm (n° 199) et 38 mm (n° 152) et deux fragments (n°s 103 et 158) offrent avec elle de grandes affinités.

Forme renflée, assez évolute. Section des tours arrondie, élargie chez le jeune, s'élevant en devenant subtriangulaire chez l'adulte qui ressemble alors quelque peu à *Epimayaites lemoini*, à la même taille.

Costulation assez grossière, bien marquée chez le jeune, s'estompant chez l'adulte et présentant alors sensiblement les mêmes caractères que chez *E. lemoini* (côtes flexiradiées, les primaires fortes, légèrement incurvées, se polyfurquant en trois ou quatre côtes secondaires ou davantage, puis dessinant un sinus ventral).

Les jeunes sont très difficiles à distinguer des jeunes d'*E. polyphemus* et de diverses espèces d'*Epimayaites* des Indes orientales.

Suture : Branche externe de S_1 peu développée, cloison fortement ascendante.

Notons que les spécimens 28 et 99 appartiennent certainement à la même espèce très voisine d'*E. axonoides*.

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 113.....	141 mm	51	39	15	20 — 110
202.....	120			20	
187.....	90	52	50	20	
51.....	64	48	43	22	27 —
129.....	56			21	
152.....	38			19	20 — 60

Gisements : Base des collines Vohipaly (113). — Route de Beraketa à Manera (202). — NW de Beraketa (187).

Epimayaites aff. *axonoides* Spath : NW de Beraketa (51). — Route de Beraketa à Manera (199, 152, 103, 158, 28, 99).

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Argovien, Kantcote sandstone. — Localité : River bed, à l'W de Kantcote.

Epimayaites evolutus Spath.

Pl. VI, fig. 5 a, b.

1928. *Epimayaites evolutus* Spath. [*83*, p. 238, pl. XXXVI, fig. 13, 14 et pl. XXXVII, fig. 5 a, c].

Trois spécimens de diamètres : 40 mm (n° 181), 30 mm (n° 151) et 25 mm (n° 204).

Epimayaites globuleux, évolutes ; tours surbaissés ; ombilic profond. Costulation caractéristique : côtes épaisses et arrondies, fortement flexueuses sur les flancs et offrant un sinus ventral large et très accentué.

Cloison assez faiblement ascendante pour un *Epimayaites*.

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 181.....	40 mm			17	21 —
	35	45	71	20	
151.....	30	41	53	25	24 — 64
204.....	35	44	56		20 — 51

Nos spécimens offrent une très grande analogie avec celui figuré *in* Spath [*83*, pl. XXXVI, fig. 13]; ils sont toutefois un peu plus renflés.

Au stade juvénile, ici décrit, cette forme argovienne est curieusement homéomorphe des jeunes *Pleurocephalites folliformis* S. Buckman du Callovien anglais (Kellaways clay, c'est-à-dire *rehmanni* zone).

Gisements : Route de Vineta à Beraketa (181). — Lit de la Mahaboboka, face à Marovotry, Argovien (151). — NW de Beraketa (204).

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Argovien supérieur, Kantcote sandstone. — Localité : River bed, à l'W de Kantcote.

Epimayaites excentricus Spath.

1928. *Epimayaites excentricus* Spath. [*83*, p. 239, pl. XXXII, fig. 2 ; pl. XXXVII, fig. 8 ; pl. XLIV, fig. 4].

Deux spécimens, diamètres : 62 mm (n° 139), 50 mm (n° 132) se rapportent à cette espèce; un autre 52 mm (n° 123) et quatre fragments (n°s 211, 277, 279, 285) lui sont comparables.

Par rapport au groupe *transiens* : forme assez évolute à tours nettement renflés, pouvant atteindre une grande taille, auquel cas le dernier tour est lisse et de profil subtriangulaire, comme dans les *Macrocephalitidae*.

Gisement : NW de Beraketa (132, 139), (123, 211, 277, 279, 285).

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Argovien supérieur, Kantcote sandstone. — Localités : Kantcote et Gangta Bet.

Epimayaites aff. *transiens* Waagen.

Pl. IV, fig. 5 a, b.

1875. *Stephanoceras transiens* Waagen. [*95*, p. 111, pl. XXXII, fig. 2, 3].
1875. *Stephanoceras opis* (non Sowerby) Waagen. [*95*, pl. XXXVI, fig. 2].
1895. *Macrocephalites transiens* Waagen. Noetling [*58*, p. 13, pl. X, fig. 1, 2].
1928. *Epimayaites transiens* Waagen. Spath [*83*, p. 240, pl. XXVI, fig. 2 ; pl. XXVIII, fig. 3 ; pl. XXXVI, fig. 11].
non 1910. *Macrocephalites transiens* Waagen. Lemoine [*47*, p. 34, pl. IV, fig. 6].
non 1926. *Macrocephalites* cf. *transiens* Waagen. Kruizinga [*45*, p. 53, pl. IX, fig. 3, 4, 5].
non 1943. *Macrocephalites transiens* Waagen. F. Douvillé [*34*, p. 34, pl. V, fig. 7, 9].

Deux spécimens de diamètres 70 mm (n° 46) et 45 mm (n° 102), bien qu'étroitement alliés à l'espèce *transiens* Waagen, s'en distinguent par les caractères suivants : tours moins comprimés, plus évolutes, dégageant un ombilic un peu plus large, ornés de côtes primaires plus épaisses et beaucoup moins nombreuses (28 seulement au lieu d'une quarantaine) se divisant vers le milieu des flancs en trois ou quatre côtes secondaires, fines, légèrement proverses, dessinant un sinus ventral peu accusé dans la région siphonale, et à cet égard ressemblant à *E. transiens*.

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 46.....	70 mm	50		12	28 — 102
102.....	45	51	41	19	26 — 82

La forme de Kruizinga [*45*] « *Macrocephalites* cf. *transiens* » est nettement plus globuleuse que le type de Waagen.

Les échantillons figurés par P. Lemoine [*47*] et F. Douvillé [*34*] sous le nom de « *Macrocephalites* » *transiens* Waagen sont probablement des *Dolikephalites* bathoniens-calloviens,

souvent en effet difficiles à distinguer des *Epimayaites* argoviens; le doute peut être levé par la considération de la suture; subradiale et à éléments peu nombreux (trois selles latérales par exemple) chez *Dolikephalites*, ascendante et à éléments toujours plus nombreux (quatre à cinq selles latérales par exemple) chez *Epimayaites*.

A ce propos, dans la thèse de l'une de nous [*9*, p. 62 à 65], les formes rapportées à cette espèce sont, en réalité, des *Epimayaites falcoides* Spath, et de plus, c'est par suite de confusion d'étiquettes qu'elles ont été signalées dans les couches à *macrocephalus*, leur gangue ocracée est, en effet, celle de l'Argovien de la région située au N de Beraketa [Besairie, *13*, p. 58].

Gisement : NW de Beraketa (46, 102).

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Argovien supérieur (Dhosa oolite supérieure et Kantcote sandstone). — Localités : Waagen possédait trois échantillons, l'un provenant de Lodai, un autre du NW de Soorka et le troisième des collines de Joora. Neuf échantillons sont conservés dans la Collection Blake : un vient de l'W de Jooria, un autre de Badi et sept de Kantcote (River Bed).

Epimayaites sp. indet. groupe *transiens* Waagen.

Text-fig. 4.

Un échantillon de diamètre : 125 mm (n° 43) : usé, cloisons comprises, jusqu'à 1 à 2 mm de profondeur ; la section de celles-ci par la surface érodée reproduit, très simplifié, le dessin sutural ; son allure ascendante et cyclolobitide est manifeste (fig. 4).

Gisement : Région de Beraketa (43).

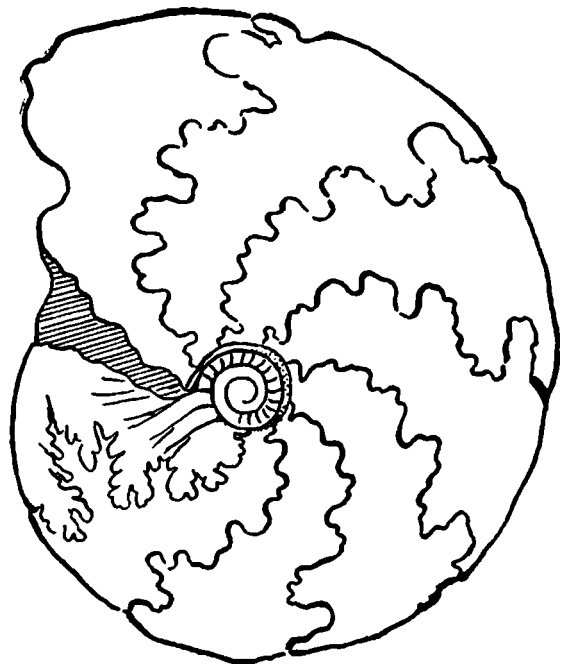


Fig. 4. — *Epimayaites* sp. (N° 43). Route de Beraketa à Manera. G. N. × 2/3. Moule interne usé par les intempéries actuelles, à la surface duquel la trace des cloisons montre nettement leur caractère ascendant vers la ligne d'involution. La cloison la plus ancienne est à peine usée. Dans le g. *Epimayaites*, les cloisons sont souvent plus serrées.

Epimayaites sp. indet.

Forme très comprimée, très involute, apparentée au groupe *transiens* (diamètre : 80 mm, n° 72). Section subquadratique, élevée, avec région ventrale quelque peu aplanie ; ombilic relativement large pour un *Epimayaites*. Côtes secondaires fines, serrées ; sinus ventral peu marqué.

L'individu, qui atteignait au moins un diamètre de 100 mm, montre sur le dernier tour des côtes primaires fortement proverses, élargies, fortes. Il s'agit probablement d'une forme nouvelle.

Gisement : N de Beraketa (72).

Epimayaites lautus Spath.

Pl. IV, fig. 6.

1928. *Epimayaites lautus* Spath. [*83*, p. 242, pl. XLV, fig. 3 a, b].

Trois spécimens de diamètres : 70 mm (n° 127), 58 mm (n° 129) et 40 mm (n° 311) et un fragment (n° 300).

Quoique Spath ait établi cette espèce sur un seul spécimen, elle semble assez bien individualisée.

Par rapport à *E. transiens* Waagen : forme plus épaisse, ombilic plus large, et surtout costulation plus grossière, moins fine et moins serrée, mais aussi aiguë et nette.

Un échantillon plus évolute se distingue de la forme type par sa section de tour plus renflée, ses côtes flexueuses avec sinus ventral plus prononcé ; le jeune, parfaitement visible à l'intérieur, au diamètre de 5 mm, est assez épais, faiblement costulé ; peut-être ce spécimen (311) représente-t-il une variété *flexiradiata* nov. var. de l'espèce.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 127.....	70 mm		34	19	31 — 82
129.....	58	49		19	30 —

Gisement : Route de Beraketa à Manera (127, 129, 311, 300).

Répartition stratigraphique. — *Inde*. Horizon : Argovien supérieur, Dhosa oolite. — Localité : Jumara, dans une oolite jaune verdâtre à grains limonitiques bruns, analogue à celle de *Mayaites jumarensis* Spath.

Epimayaites falcoides Spath.

Pl. I, fig. 9.

1928. *Epimayaites falcoides* Spath. [*83*, p. 242, pl. XXXVIII, fig. 6 ; pl. XL, fig. 6 ; pl. LVII, fig. 7].

Quatre spécimens de diamètres : 65 mm (n° 281), 40 mm (n° 299), 35 mm (n°s 303, 291) et quatre fragments (n°s 301, 212, 282, 289).

Mensurations : N° 303, 35 mm, 37, 26, ?. Côtes non dénombrées.

Cette espèce, qui appartient au groupe d'*E. transiens* Waagen, se distingue de celle-ci par ses flancs légèrement arrondis et par sa costulation plus nettement flexueuse ; en outre, les côtes primaires forment des plis distincts, ce qui n'arrive, chez *E. transiens* Waagen, que sur les grands individus.

Chez *E. transiens* Waagen et *E. lautus* Spath, les côtes, beaucoup plus raides, présentent un sinus ventral beaucoup plus faible.

Le jeune n'est pas mince, mais assez épais et plus évolute que l'adulte.

Gisements : NW de Beraketa (281, 299, 303, 291, 301, 212, 289). — Base des collines d'Iampasy (282).

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Argovien supérieur (Kantcote sandstone). — Localités : Kantcote (3 spécimens) et River Bed, à l'W de Kantcote (2 spécimens).

Epimayaites subfalcoides n. sp.

Pl. IV, fig. 7 a, b ; Pl. VI, fig. 6 a, b et 7 ; Pl. VII, fig. 1 a, b, c et 2 a, b, c.

Une quarantaine de spécimens, tous de petite taille (diamètre inférieur à 65 mm), provenant pour la plupart du NW de Beraketa, constituent un ensemble homogène, se plaçant taxonomiquement au voisinage d'*E. falcoides* Spath dans le groupe d'*E. transiens* Waagen.

Possédant un ombilic comparable, une costulation flexueuse et un sinus ventral aussi marqué qu'*E. falcoides* Spath, cette espèce inédite en diffère par ses flancs subparallèles (rappelant *E. transiens* Waagen) et par la forme nettement comprimée du jeune, lequel est un peu épais dans *E. falcoides* Spath.

E. transiens Waagen possède un ombilic plus petit et une costulation à peine flexueuse sur les flancs.

Dans cette nouvelle espèce, la costulation offre une certaine variabilité dans sa finesse et sa densité, et peut devenir remarquablement fine sur certains individus.

Le nombre des côtes augmente sur les tours externes, plus involutes.

Quelques spécimens se distinguent des autres par leur section nettement moins élevée, ils constituent peut-être une variété.

Les éléments suturaux, nombreux, sont disposés en une courbe joannitide bien dessinée.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 98.	61 mm	54	39	17	
273 T.	61	50	36	19	26 — 94
121.	57	48	39	17	25 — 90
283.	48				
147.	46		37	17	
95.	45	51	35	17	— 92
91.	44	52	38	17	
100.	44	49	40	17	
272.	44				
270.	43		39	20	
101.	43	51	41	19	21 — 84
93.	41	53	36	18	
265.	40				
286.	40	52	37	15	
128.	39			18	
109.	39	48	37	20	25 — 90
104.	38		42	18	

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 278.	35 mm	55	40	17	— 90
261.	35				
275.	32	50	39		
135.	31	50	38	20	21 — 74
259.	31		32	16	
105.	30		36		
107.	29	55	39	20	
106.	29		40	20	— 74
133.	27	48	46	21	21 —
143.	27	51	40	22	18 — 64
256.	25	52	40	20	
141.	25	50	41	23	— 64
144.	21	47	38	23	
142.	21	47	41	23	
252.	19	50	42	22	
146.	16	50	40	24	
145.	13	46	44	23	

Les graphiques correspondant respectivement aux mensurations d'*Epi. subfalcoides* n. sp. et de sa var. *densicostata* n. v. montrent que qnand D croît, h/D et l/D diminuent assez irrégulièrement, suivant approximativement une sinuosité, pour D compris entre 24 mm et 44 mm.

Gisements : NW de Beraketa (98, 273 T, 283, 147, 95, 91, 100, 272, 270, 265, 286, 128, 109, 104, 278, 261, 275, 135, 259, 105, 107, 106, 133, 143, 256, 141, 144, 142, 252, 146, 145). — Base des collines Ambohizazaha au S d'Ampasy (93). — Variété à tours plus épais : NW de Beraketa (101, 121).

Epimayaites subfalcoides n. sp. var. *densicostata* n. v.

Pl. VII, fig. 3 a, b, c.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 125.	59 mm		38	17	— 110
122.	49	54	38	18	
124.	49	48	38	18	26 — 102
250.	49	53	40	18	
247.	45	51	35	16	
131.	45	50	39	17	26 — 104
126.	44				
288.	44			17	26 —
242.	43		39		
97.	40				
240.	40		37	20	

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 239.	36 mm	50	41	16	24 —
238.	35	51	37	15	23 —
237.	34	52	38	19	23 —
150.	33				
154.	32		35		
153.	30		36		
236.	30		40	16	
134.	29	52	38	18	21 — 80
235.	27	55	37	20	
155.	26		39	20	
156.	24	54	39		— 82

Gisements : NW de Beraketa (125, 122, 124, 250, 247, 131 T, 126, 288, 242, 97, 240, 239, 238, 237, 150, 153, 236, 134, 235, 156). — Base des collines Ambohizaza au S d'Ampasy (154, 155).

Epimayaites patella Spath.

1928. *Epimayaites patella* Spath. [*83*, p. 243, pl. XXXVI, fig. 15; pl. XLIX, fig. 12].

Trois spécimens de diamètres : 60 mm (n° 96), 56 mm (n° 50), 48 mm (n° 280) et un fragment (n° 232).

	Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 96.....	60 mm	54		18	30 —
50.....	56		37	18	30 —
280.....	48		37		84

Forme un peu plus évolute et un peu plus épaisse qu'*E. transiens* Waagen. L'enroulement se relâche sensiblement sur les tours externes.

Costulation subradiale, fine.

L'espèce n'est d'ailleurs pas très facile à caractériser dans le groupe *transiens* Waagen.

Gisement : Route de Beraketa à Manera (96, 50, 280, 232).

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Argovien supérieur (Kantcote sandstone). — Localité : le type provient de Kantcote.

Epimayaites sp. indet.

Divers fragments indéterminables spécifiquement.

Route de Beraketa à Manera (119, 186, 213).

Genre *Dhosaites* Spath 1924.

Spath avait primitivement créé ce genre pour englober l'ensemble des formes du groupe « *elephantinus* », puis une étude plus minutieuse lui montra que, dans ce groupe décidément hétérogène, il y avait lieu de distinguer des formes bathoniennes (*Ammonites elephantinus* Sowerby) et des formes argoviennes : *Stephanoceras elephantinum* (non Sowerby) Waagen. C'est alors qu'il rattacha le type au genre bathonien-callovien *Pleurocephalites* tandis qu'il choisit, comme génotype du genre argovien *Dhosaites*, *Stephanoceras elephantinum* (non Sowerby) Waagen [*95*, pl. XXXI, fig. 3 et 3 a seulement] auquel il donna le nom de *Dhosaites elephantoides*. Il incorpora dans ce genre quelques formes nouvelles.

Caractères : Formes renflées à enroulement lâche ; section des tours bien arrondie ; ombilic large et profond ; mur ombilical abrupt, costulé, à bord arrondi. Côtes assez épaisses, saillantes, peu nombreuses, généralement bifides, naissant sur le mur ombilical, puis rectiradiées sur les flancs au milieu desquels elles s'élèvent en arêtes tranchantes en se bifurquant ; léger sinus proverse ventral.

Tours internes entièrement différents de ceux des *Macrocephalitidae*, plus anciens.

Suture légèrement ascendante : éléments peu nombreux, courts et simples.

Chez *Dhosaites*, l'ombilic est plus large et beaucoup moins profond que chez *Mayaites*.

Les trois espèces connues actuellement sont, par ordre d'épaisseur décroissante :

elephantoides nom. nov. Spath 1928 [*83*] (= 1875 *Stephanoceras elephantinus* (non Sowerby) Waagen [*95*, p. 124, pl. XXXI, fig. 3, 3 a seulement]) génotype ;

otoitoites Spath 1928 [*83*] (= 1875 *Stephanoceras elephantinus* (non Sowerby) Waagen [*95*, p. 124, pl. XXXII, fig. 4 seulement]) ;

primus Spath 1928 [*83*].

D. elephantoides Spath possède une section très déprimée, alliée à une costulation grossière ; des termes de comparaison existent entre ces trois espèces dont les deux dernières passent à *Paryphoceras*.

Le genre est strictement localisé au Kachh et au SW de Madagascar. Toutefois, il semble avoir été signalé dans les récoltes de P. Lemoine [*47*], dans le N de Madagascar; les trois espèces seraient donc représentées, tant à Madagascar qu'au Kachh (Argovien, Dhosa oolite).

Une dizaine de spécimens malgaches appartiennent à ce genre; les formes malgaches ont toutes des ombilics plus petits que leurs équivalents spécifiques indiens.

Dhosaites groupe *elephantoides* Spath.

Pl. VII, fig. 4, 5 et 6 a, b.

1928. *Dhosaites elephantoides* Spath. [*83*, p. 244, pl. XXV, fig. 9; pl. XXXVIII, fig. 8].

Trois spécimens : diamètres : 95 mm (n° 29) *cf.*; 87 mm (n° 214) *cf.*; 62 mm (n° 12) *aff.*; cinq autres sont exactement l'espèce : 79 mm (n° 7), 71 mm (n° 27), 69 mm (n° 17), 58 mm (n° 24) et 50 mm (n° 8).

Section analogue à celle de *D. elephantoides* Spath, c'est-à-dire surbaissée, mais sur certains spécimens (29, 214, 12), ombilic nettement plus petit. En outre, sur l'exemplaire 12, côtes régulièrement bifides; sur le 214, côtes nettement rétroverses sur la paroi et le bord ombilical. Ces formes sont quelque peu homéomorphes de « *Macrocephalites olcostephanoides* » Tornquist [*93*].

	Mensurations :				Nombre de côtes :			Mensurations :				Nombre de côtes :
N°	7.	79 mm			29	23 — 43	N°	8.	50 mm	32	56	32	21 —
	27.	71				24 — 44		29.	95				
	17.	69	36	57	31	23 — 41		214.	87	51	54	21	
	24.	58	43		31	— 50		12.	62	38	58	29	24 — 50

La figuration du type par Waagen [*95*], ne semble pas du tout caractéristique, en ce qui concerne la costulation : les côtes n'y sont pas bifides et elles ne présentent guère les caractères si nets du genre *Dhosaites*.

D. elephantoides Spath s'oppose aux autres espèces par sa section très déprimée et ses côtes épaisses.

Gisements : Rive occidentale de la Sakondry, à 15 m d'altitude au-dessus de la rivière, 2 km au S d'Adabofolo dans un calcaire oolitique (214). — Lit de la rivière Mahaboboka, au niveau de Marovotry (29, 7, 27, 17, 24, 8), niveau supérieur : Divésien-Argovien. — Berenty (12).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Argovien, Dhosa oolite. — Localités : le type de Waagen provient de Lodai. Trois échantillons ont été ramassés par J. H. Smith à Fakirwadi. Un autre provient de la colline de Khera.

Madagascar. Nord (Lemoine [*47*]).

Dhosaites otoitoites Spath.

Pl. VII, fig. 7 a, b, 8 et 9.

1928. *Dhosaites otoitoites* Spath. [*83*, p. 245, pl. XLIV, fig. 1 a, b].

Trois spécimens, de diamètres : 74 mm (n° 161), 72 mm (n° 234), 50 mm (n° 233).

Costulation aiguë, bien marquée; côtes régulièrement bifides; ombilic relativement petit pour ce genre.

Les spécimens 234 et 233 sont légèrement comprimés, caractère également remarquable à l'intérieur de ce genre.

	Nombre de côtes :
N° 161	— 50
434	23 —
233	22 — 50

L'espèce *otoitoites* Spath est intermédiaire entre *D. elephantoides* Spath et les *Paryphoceras* comprimés, beaucoup moins renflés qu'*elephantoides*.

Gisements : Berenty (161). — Lit de la rivière Mahaboboka, à proximité de Marovotry (234, 233).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Argovien, Dhosa oolite. — Localités : Fakirwadi et Samatra.

Dhosaites primus Spath.

Pl. I, fig. 11.

1928. *Dhosaites primus* Spath [*83*, p. 245, pl. XXXII, fig. 5; pl. XXXVI, fig. 10; pl. XXXVII, fig. 1; pl. XXXIX, fig. 3; pl. XL, fig. 3; pl. XLIV, fig. 4; pl. XLV, fig. 2; pl. XLIX, fig. 3, 4, 13].

Deux spécimens de diamètres : 48 mm (n° 20) et 45 mm (n° 180).

C'est, parmi les *Dhosaites*, l'espèce dont le tour est le moins renflé, étant même quelque peu comprimé. Le jeune est toutefois légèrement globuleux; la section du tour, d'abord surbaissée, s'élève ensuite et prend même une allure subtrigone. Mur ombilical abrupt.

Les côtes, régulièrement bifides, alternent d'un flanc à l'autre. Entre le milieu et le tiers interne du flanc, elles s'élèvent localement en se ramifiant régulièrement en côtes secondaires (une seule côte intercalaire par demi-tour; toutefois, début de trifurcation sur le dernier tour); sinus ventral peu accusé.

Siphon superficiel.

Suture caractéristique, très légèrement ascendante; lobes courts et simples.

Mensurations :					Nombre de côtes :
N° 20.....	48 mm	50	54	20	20 —
180.....	45				

Gisement : Rivière Mahaboboka, près du cirque de Marovotry (20, 180).

Distribution. — *Inde*. Horizon : Argovien (Dhosa oolite inférieure). — Localités : Fakirwadi, Samatra, Wanda.

Dhosaites aff. *primus* Spath.

Deux spécimens, diamètres : 73 mm (n° 6) et 59 mm (n° 11), rappellent la forme indienne : *D.* aff. *primus* Spath [*83*, pl. XLIX, fig. 4] avec toutefois un ombilic plus petit,

Mensurations :				Nombre de côtes :
N° 6.....	73 mm	53	32	26 — 53
11.....	59	52	28	

Gisement : Berenty (6, 11).

Genre *Paryphoceras* Spath 1928.

Formes comprimées, plus ou moins involutes, à costulation élevée et tranchante, susceptibles d'atteindre de grandes tailles.

Tours de section généralement subquadratique. Ombilic profond; mur ombilical élevé, fortement costulé dans la région supérieure.

L'ornementation, fine sur les tours internes, devient plus épaisse et plus saillante sur le tour externe.

Les côtes primaires naissent le long de l'ombilic, s'incurvant très fortement en arrière dans la région ombilicale, puis, vers le tiers interne du flanc, s'élèvent, comme chez les *Dhosaites*, en une crête aiguë, presque une bulla en se divisant en deux ou rarement trois côtes secondaires qui dessinent un sinus ventral assez marqué.

Suture simplifiée et légèrement inverse, c'est-à-dire descendant vers la ligne d'involution.

L. F. Spath rapporte à ce genre les quatre espèces suivantes :

badiense Spath [*83*] (= 1924 *Dhosaites grayi* Spath [*81*, *pars* p. 23]) génotype;
rugosum Spath 1928 [*83*] (= 1924 *Mayaites* cf. *maya* Sowerby *in* Spath [*81*, p. 23-24]);
stephanoides Spath 1928 (= 1875 *Stephanoceras fissum* Waagen (*non* Sowerby) *pars* [*95*, p. 134, pl. XXXVI, fig. 4 a, b seulement]);
cocosiforme Spath 1933;
et avec doute : *arenosum* Waagen [*95*] qui est peut-être plutôt un *Mayaites* (cf. p. 52).

Toutes ces formes sont, d'après Spath, connectées avec les *Dhosaites*, plus évolutes et grossièrement costés.

Ce genre est représenté au Kachh par trois espèces de la Dhosa oolite : *Paryphoceras rugosum* Spath, de Badi, Ler, Fakirwadi, *P. stephanoides* Spath et *P. badiense* Spath; ces deux dernières espèces décrites ci-après, sont actuellement connues dans le SW malgache.

Paryphoceras badiense Spath.

Pl. VI, fig. 9.

1928. *Paryphoceras badiense* Spath. [*83*, p. 248, pl. XXXV, fig. 9 et pl. XL, fig. 7 a, b].

Un spécimen de diamètre : 75 mm (n° 208).

Coquille évolute. Tours comprimés, un peu plus hauts que larges. Ombilic large, peu profond; mur peu distinct, plutôt arrondi, peu élevé.

Costulation fine et tranchante. Les côtes naissent dès la base de la paroi ombilicale et, avec une obliquité voisine de 45°, se dirigent vers l'arrière en formant une concavité très accentuée sur le bord de l'ombilic, puis se redressent, et vers le milieu des flancs se bifurquent régulièrement (les côtes intercalaires sont rares) et traversent la région ventrale en dessinant un sinus net. La conservation partielle du test montre l'acuité, le tranchant remarquable de la costulation.

Mensurations : 75 mm, 45, ?, 26; Nombre de côtes : 41 — 90.

Gisement : Base des collines Ambohizazaha, oolite ferrugineuse, au S d'Ampasy (208).

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Argovien, Dhosa oolite. — Localité : E de Badi.

Paryphoceras stephanoides Spath.

Pl. VI, fig. 10.

1875. *Stephanoceras fissum* (non Sowerby) Waagen. [*95*, p. 134, pl. XXXVI, fig. 4 seulement].
1928. *Paryphoceras stephanoides* Spath. [*83*, p. 248].

Un spécimen, diamètre : 64 mm (n° 21).

Coquille renflée, à tours externes assez évolutes.

Section des tours légèrement déprimée, un peu plus large que haute.

Ombilic large, profond; mur distinct, entièrement costulé, à bord régulièrement arrondi.

Les côtes, épaisses, élevées, tranchantes, dessinent entre la ligne d'involution et le tiers interne du flanc un quart de cercle tout à fait caractéristique avant de se bifurquer et de devenir légèrement proverses. Sinus ventral bien marqué. Test conservé; suture non observable.

Mensurations : 64 mm, 48, ?, 28; Nombre de côtes : 30 — 72.

Paryphoceras stephanoides Spath, difficile à distinguer, aux stades éphébiques, des espèces renflées d'*Epimayaites*, en diffère nettement à l'état adulte par son tour externe, grossièrement costé comme *Dhosaites* ou *Kamptokephalites*, par son enroulement d'abord involute, puis de plus en plus évolute.

Le spécimen du SW malgache est un peu plus épais que celui figuré par Waagen. Test conservé, mais épigénisé ; suture non observable.

Gisement : Antihimbary, au NW de Tongalika (21).

Répartition géographique. — *Inde*. Horizon : Argovien, Dhosa oolite. — Localité : Lodai.

Genre ***Prograyiceras*** Spath 1928.

En 1928, L. F. Spath [*83*] créa le genre *Prograyiceras* pour les deux formes indiennes de l'Argovien supérieur (Kantcote sandstone) : *Prograyiceras grayi* Spath (= *Stephanoceras nepalense* (non Gray) Waagen) et *Prograyiceras tramaunense* Spath, formes qu'il avait primitivement rapportées au groupe des *Dhosaites*, en raison de leurs côtes plus ou moins bifides.

Mais les *Prograyiceras* se distinguent des *Dhosaites* par leur ornementation remarquablement flexueuse. Les côtes, peu épaisses, saillantes, distantes, commencent sur la paroi ombilicale en s'infléchissant fortement en arrière, puis elles se redressent brusquement, se divisant vers le milieu du flanc en deux côtes secondaires, parfois trois, qui dessinent un sinus ventral accusé. Tours comprimés, de section subquadratique. Ombilic moyen, peu profond ; le mur ombilical, fortement costulé vers le bord, s'arrondit en se raccordant au flanc.

Ce groupe comprend jusqu'à maintenant quatre formes :

grayi Spath 1928 [*83*] (= 1875 *Stephanoceras nepalense* (non Gray) Waagen [*95*, p. 136, pl. XXXV, fig. 2]) génotype

bambusae G. Boehm (1907 [*17*, p. 95, pl. XXV, fig. 1 a-c])

tramaunense Spath 1928 [*83*] (= 1924 *Dhosaites* sp. n. aff. *grayi* [*81*])

n. sp. (= *Dhosaites* sp. nov. aff. *grayi* 1925 [*82*, p. 25]).

La seconde espèce, de l'Argovien des Indes Néerlandaises, est intermédiaire entre *P. grayi* Spath et *P. tramaunense* Spath ; les trois autres formes viennent du Kantcote sandstone de Kachh (Argovien supérieur).

Une forme nouvelle a été recueillie par l'une de nous dans le SW malgache (NW de Beraketa) : *P. bassei* n. sp.

Prograyiceras bassei nov. sp.[1]

Pl. VII, fig. 10 a, b.

Un spécimen (diamètre : 74 mm, n° 56 T), un échantillon incomplet (n° 169) et un fragment douteux (n° 160).

Tours élevés, plus hauts que larges ; ombilic moyen, plutôt large, peu profond.

L'ornementation est remarquablement flexueuse. Les côtes, fines, très élevées, tranchantes, prennent naissance sur le mur ombilical à bord régulièrement arrondi, et présentent aussitôt une forte concavité ; vers le milieu du flanc, elles s'élèvent en formant une inflexion caractéristique, au point où elles se bifurquent en généralement deux, parfois trois côtes secondaires, moins saillantes (la troisième étant le plus souvent intercalaire) ; sinus ventral accusé.

Chambre d'habitation : presque un tour. Test en partie conservé.

Mensurations : N° 56 T : 74 mm, 41, 33, 22 ; Nombre de côtes : 30 — 72.

Cette espèce se distingue de *P. grayi* Spath (type : *Stephanoceras nepalensis* (non Gray) Waagen 1875 [*95*, p. 136, pl. XXXV, fig. 2] par sa costulation moins fortement proverse,

1. Espèce étudiée par Mme Perrodon et dédiée à É. Basse (Dipl. Ét. sup., Paris, 1949).

et surtout par les modifications des côtes : en nombre égal, bi- ou trifurquées chez *P. bassei* n. sp., et toutes bifurquées avec, très rarement, une côte simple chez *P. grayi* SPATH. Notons que sur le spécimen 169, on compte seulement une trifurcation pour trois bifurcations.

La comparaison de cette espèce avec *P. tramaunense* SPATH, espèce médiocrement représentée, est difficultueuse.

Epimayaites pseudindicus SPATH, qui constitue un terme de passage du genre *Epimayaites* au genre *Prograyiceras*, en diffère surtout par son épaisseur plus grande et ses côtes presque toutes trifurquées.

Les *Prograyiceras* indiens se trouvent dans le Kantcote sandstone (Argovien supérieur).

GISEMENTS : N de Beraketa (56 T). — Route de Beraketa à Manera (169 et 160).

LES GISEMENTS A MACROCÉPHALITIDES DU SW MALGACHE

PAR **Éliane Basse.**

Seuls sont cités ici les gisements du SW malgache ayant fourni des Macrocéphalitides ; ils sont repérés soit sur les croquis ci-joints (fig. 5 et 6) soit, pour la vallée du Sikily et la région au N du Mangoky, sur la carte de la Marotify (E. Basse [*103*]). La position des points fossilifères, établie d'après mes levers, reste approximative, les gisements ont d'ailleurs beaucoup plus d'extension, le long des affleurements, que ne l'indiquent les croquis joints.

Depuis le beau gisement de la Lomaka, découvert par Colcanap (1905), puis fouillé par H. Besairie (1928) et ensuite par moi-même (1930) (6 km au SSW de Tongobory), le Jurassique supérieur disparaît, escamoté par la faille S-N, coïncidant sensiblement avec la vallée de la Sakondry, d'ailleurs encombrée d'alluvions.

— Entre la colline de Varandry et la rivière Mido, le Bathonien inférieur et moyen, si développé au Sud et surtout au Nord, n'affleure même plus. Les faciès du Jurassique supérieur (Callovien inf. ou Bathonien sup.) n'apparaissent qu'aux abords de Soarano, où la rivière homonyme franchit en cascatelles une falaise gréseuse de 10 m environ, avant de confluer avec la Sakondry, par un marécage. Entre ce point et le confluent de la Jangora, la rive orientale de la Sakondry offre, notamment à proximité de Beraketa (1) [1], de bonnes coupes du Jurassique supérieur, toutefois localement raviné par les affouillements de la rivière, au Quaternaire. Ce sont des argiles grises, fortement gypsifères, avec plusieurs niveaux de concrétions plus ou moins rougeâtres, à cristallisations concentriques de gypse, souvent centrées sur un fossile (*Perisphinctidae*, *Phylloceras*, *Astarte*). Ce faciès particulier semble affecter ici plusieurs niveaux du Jurassique supérieur, compris entre la zone à *diadematus*[2] et l'Argovien supérieur inclus. J'y ai, en effet, récolté notamment *Pleuro. elephantinus* J. de C. Sowerby, *Kampto. sakondriensis* n. sp., *Kampto. spathi* n. sp., *Subkossmatia bassei* n. sp., *Epimayaites lemoini* Spath, lequel voisine avec des *Perisphinctes*, *Holcophylloceras* cf. *mediterraneum* Neum. et des *Astarte* argoviennes. Vers le N, le lit de la Sakondry semble creusé surtout dans ce faciès de marnes grises.

— A l'W et au N de Beraketa (2), sur un rayon de 2 à 3 km, et notamment de part et d'autre de la piste Beraketa-Vineta, les affleurements jurassiques (zone à *diadematus* — Argovien) m'ont fourni : *Indo. kheraensis* Spath, *diadematus* W., *Pleuro. costumbilicatum* n. sp., *Kampto. spathi* n. sp., *Kampto. besairiei* n. sp., de très nombreux *Epimayaites* caractérisant l'Argovien supérieur, notamment *Epimayaites evolutus* Spath, *lemoini* Spath, *axonoides* Spath, *excentricus* Spath, *transiens* W., *falcoides* Spath, *subfalcoides* n. sp. et nov. var., *Dhosaites* du groupe *elephantoides* Spath, enfin *Prograyiceras bassei* n. sp.

1. Les numéros entre parenthèses correspondent à ceux du croquis fig. 5.
2. Pour tous les fossiles cités, les niveaux sont indiqués sur le tableau général, p. 76.

— Dans la région de Belamoty, en direction N, j'ai recueilli dans le faciès oolitique ferrugineux caractéristique des couches à *macrocephalus* : à 2 km (3), *Macro. sakondriensis* n. sp. avec *Echinopygus cottreaui* Bes., *Holectypus depressus* Leske, *Clitopygus bassae* Lambert ; à environ 4 km (4), *Macro. compressus* Q. v. *tenuicostata* n. v., *Kampto. lamellosus* Sow., *Doli. subcompressus* W. ; à 5 km (5), accompagnant de nombreux *Pygaster depressus* : *Kampto. spathi* n. sp. C'est là le prolongement normal des couches d'Ankazomihieva.

— Dans la région d'Adabofolo (6), à l'E de la Sakondry, les couches à *macrocephalus* (z. à *dimerus* et à *diadematus*) m'ont livré *Macro. sakondriensis* n. sp., *Indo. transitorius* Spath, *kheraensis* Spath, *diadematus* W., quelques *Pleurocephalites* dont *Pleuro. costumbilicatum* n. sp., *Dolike. subcompressus* W., accompagnés de *Phyllo. feddeni*, *Pygurus cottreaui* Bes., *Holectypus depressus* Leske.

— Du NE de Beraketa (sans précision) viennent : *Macro. ankazomihievensis* n. sp., *Indo. diadematus* W., *Eucycloceras eucyclum* W.

— Les nombreux affleurements du Jurassique supérieur, visibles le long de la piste de Beraketa à Manera m'ont donné : *Indo. chrysooliticus* W., *Indo.* aff. *chrysooliticus* W., *Indo. madagascariensis* n sp., *Kampto. sakondriensis* n. sp., *Dolike. subcompressus* W., toutes espèces des couches à *macrocephalus* (zone à *dimerus* et à *diadematus*) ; *Subkossmatia bassei* n. sp., *Mayaites maya* Sow., *M. smeei* Spath, *Epimayaites axonoides* Spath, *Epi.* aff. *axonoides* Spath, *Epi. lautus* Spath, *Epi. patella* Spath, *Prograyiceras* n. sp., ces dernières formes argoviennes trouvées dans la région au N de Mandafoa et à l'E de Sarodrano (8), la présence d'un *Subkossmatia* v implique l'existence de la zone à *rehmanni* ou des couches à *anceps* inférieures.

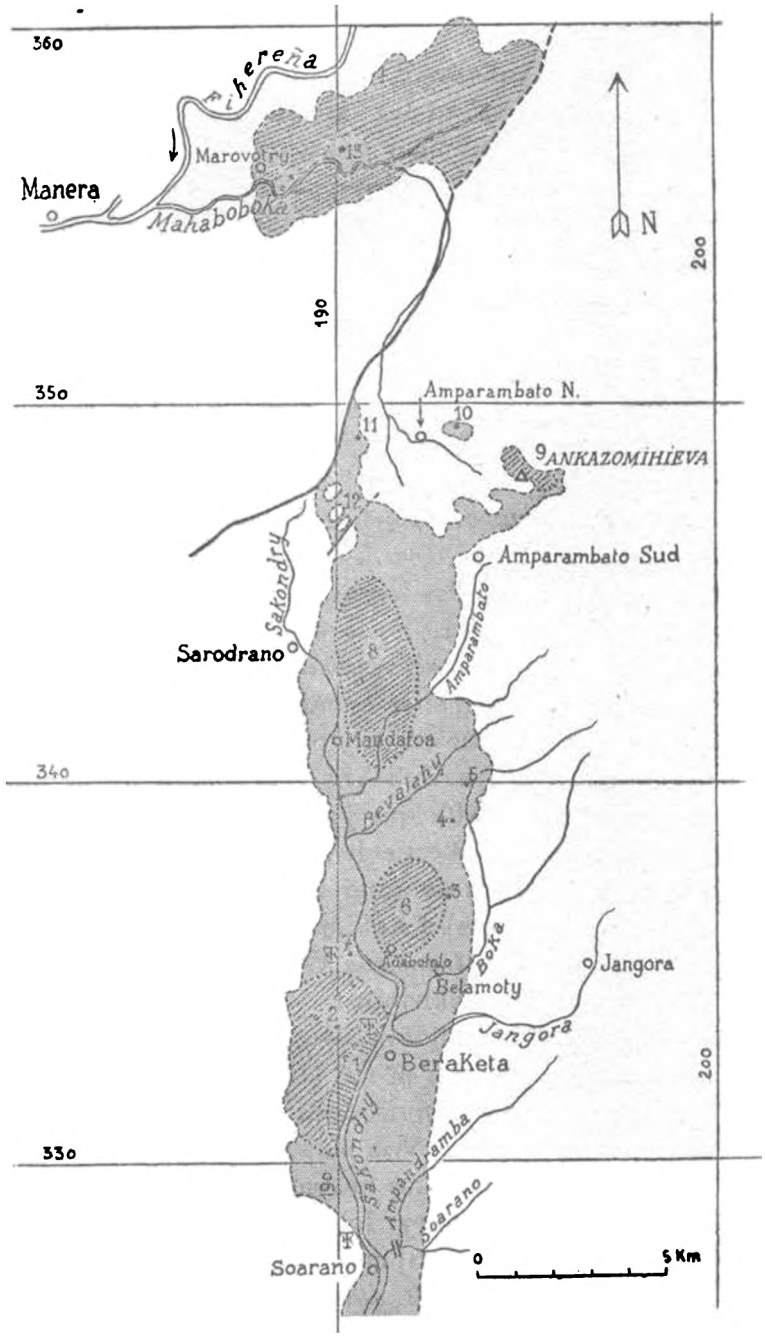


Fig. 5. — Vallées de la Sakondry et de la Mahaboboka. Principaux gisements de Macrocéphalitides. Le tireté léger sépare le Jurassique supérieur (en grisé léger) des terrains plus anciens ou plus récents. Le trait épais correspond au tracé des failles. Les champs de traits obliques indiquent les affleurements fossilifères, les points avec ou sans numéro, des gisements. Les numéros indiqués sont ceux des gisements mentionnés dans le texte.

Une faune mayaitide argovienne analogue, avec *Epi. lemoini* SPATH, se trouve dans des calcaires ferrugineux jaunâtres, localement colorés par de l'hématite rouge et constituent le troisième gradin stratigraphique à partir de la vallée de la Sakondry, à 1 km environ à l'W d'Adabofolo.

— Collines d'Ankazomihieva (9). Les calcaires jaunes à oolites ferrugineuses couronnant ces collines sont l'équivalent des '*macrocephalus* beds' de Kachh, leur base correspondant peut-être au groupe de Patcham *pro parte* qui contient aussi *Macro. triangularis* SPATH. Les espèces suivantes sont à ajouter aux listes de fossiles indiquées *in 9*, p. 62 point d et p. 63, couches du sommet : *Macro. triangularis* SPATH. *M.* cf. *mantararanus* BŒHM, *M. madagascariensis* LEM., *M. sakondriensis* n. sp., *M. compressus* QUENSTEDT et var. *tenuicostata* n. var., *M. ankazomihievensis* n. sp., *Indo. transitorius* SPATH, *Indo. kheraensis* SPATH, *Indo. madagascariensis* n. sp., *Indo. diadematus* W., *Indo. indicus* SPATH, *Indo. sphaeroidalis* SPATH v. *bifidis* n. v. et var. *madagascariensis* n. v., *Pleuro. paronai* n. sp., *Pleuro. besairiei* SPATH, *Kampto. lamellosus* SOW., *Kampto. sakondriensis* n. sp., *Kampto. besairiei* n. sp., *Doli. subcompressus* W., *Doli.* aff. *typicus* BLAKE et *Doli. flexuosus* SPATH. Les deux premières espèces sont citées à la base des calcaires à *macrocephalus* de Kachh, la première même dans le Patcham supérieur, les autres se trouvent dans les niveaux plus élevés des '*macrocephalus* beds', représentés à Khera par la Golden oolite, à Jumara par des calcaires et des schistes à nodules ferrugineux.

C'est par erreur que j'avais attribué le spécimen *Doli.* aff. *typicus* BLAKE [*16*, pl. II, fig. 10 a-b] à *Macro. macrocephalus* SCHLOTHEIM, espèce non encore signalée dans les mers indo-malgaches, mais lui ressemblant beaucoup (voir Zittel-Barrois, p. 467, fig. 672). En outre, les *Epimayaites* du groupe *transiens*, signalés *in* Basse [*9*, p. 63] sont référables à l'espèce *lemoini* SPATH, de l'Argovien supérieur ; de plus, il est probable que c'est par suite d'une erreur d'étiquette que j'ai attribué ces formes au Callovien d'Ankazomihieva, leur gangue étant en réalité celle de l'Argovien.

Il importe toutefois de noter que L. Barrabé [7, p. 115] cite dans le Callovien (calcaires à oolites ferrugineuses) d'Ankidabe les deux espèces en discussion : *Macro. macrocephalus* SCHL. et *Epimayaites transiens* W. et que Thévenin cite la première (1907) de la rive droite de l'Iabohazo, près Ankirihitra.

— A 1,5 km d'Ampandrambato, vers le NE [*9*, p. 62, point a], la riche faune citée comprend en outre *Pleuro. paronai* n. sp. (10). A 2 km à l'W d'Amparambato Nord : *Macro. compressus* QUENSTEDT v. *tenuicostata* n. v., *Indo. transitorius* SPATH (11).

— Base des collines Vohipaly [*9*, p. 68]. Les *Epimayaites* des couches 3 et 4 : *Epi. lemoini* SPATH et *axonoides* SPATH indiquent l'Argovien supérieur (12).

— Région de Marovotry. Ici la présence de failles importantes obscurcit la stratigraphie. Les couches 2 et 3 [*9*, p. 68] comprennent l'Argovien, peut-être le Divésien supérieur, certainement les couches à *Pelt. athleta*. Les niveaux supérieurs m'ont fourni (13) : *Mayaites obesus* SPATH, *M. mahabobokensis* n. sp., *Epimayaites evolutus* SPATH, *Dhosaites* du groupe *elephantoides* SPATH, *Dh. otoitoites* SPATH, *Dh. primus* SPATH. En outre, la zone à *dimerus* est représentée dans le voisinage de la rivière, où j'ai recueilli : *Indo. sphaeroidalis* SPATH var. *madagascariensis* n. var. L'existence du Rauracien et du Kimméridgien y est moins sûre.

— Ambohitranakova. Collines situées au NE de Manera, dans l'angle aigu de confluence Ilova-Ilona, à quelques kilomètres NNE d'Andohavondro [*100*], où plusieurs gisements de calcaires gréseux, parfois oolitiques, contiennent une faune argovienne [*9*, p. 69 et *13*, p. 58] qui ne m'a pas livré de Mayaitidés.

— Collines au Sud d'Iampasy dont Ambohizaza (collinette) (fig. 6).

Ambohizaza constitue un gisement extrêmement riche où sont représentés dans une oolite ferrugineuse : *Pleuro. habyensis* Spath, *Pleuro. costumbilicatum* n. sp., *Subkossmatia alfuricoides* n. sp., *Epimayaites subfalcoides* n. sp. et var. *densicostata* n. v., *Paryphoceras badiense* Spath.

La première espèce indique les couches à *macrocephalus* ; les *Subkossmatia* se trouvent dans le Divésien : enfin, les deux dernières formes indiquent nettement l'Argovien ; elles sont d'ailleurs accompagnées de *Aspido*. Cf. *acanthicum*, de Périsphinctidés, etc. En outre, *Epimayaites falcoides* Spath a été trouvé à la base de l'une des collines voisines.

La base de la grande colline, proche d'Ambohizaza, contient des niveaux argileux à *septaria* ; elle n'a pas été explorée systématiquement.

— Flanc NW de la Manamana (fig. 6). Vers la base du versant N de l'Ambatomainty (altitude 944 m ?), l'Aptien (grès grossiers contenant des niveaux de galets, de gros quartz et de nombreux *Spondylus*) de 40 m de puissance, surmonte une roche énigmatique, altération superficielle possible d'un affleurement éruptif en contre-bas duquel affleurent des grès ferrugineux, très fossilifères, comprenant : plusieurs espèces de *Phylloceras*, des *Peltoceras*, *Nautilus*, *Belemnites*, mais, semble-t-il, pas de Macrocéphalitides. C'est probablement l'équivalent des *athleta* beds et de l'Argovien *pro parte*. Citons en outre : *Paryphoceras* cf. *rugosum* Spath de Kilambia, à 6 km au SW de la Manamana.

Les couches à *Pelto. athleta* sont très fossilifères sur le flanc oriental de la Manamana. Vers le SE de ce massif, de nombreuses venues intrusives sont en rela-

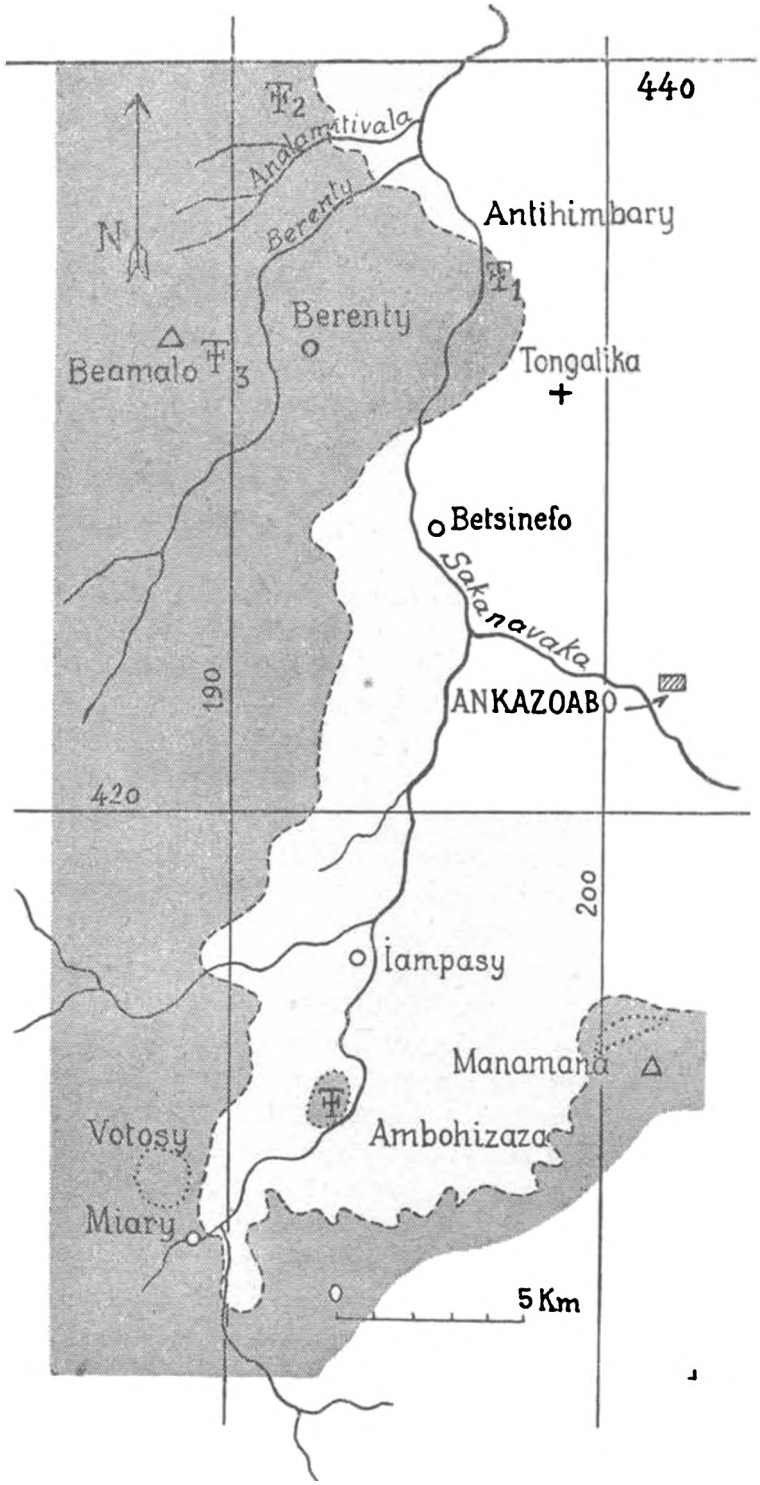


Fig. 6. — Région d'Ankazoabo. Principaux gisements de Macrocéphalitides. Le tireté sépare le Jurassique supérieur (en grisé léger) sis à l'W. du Bathonien inférieur (calcaires blancs oolitiques ou à *Corbula*, à Trigonies, à Polypiers, à *Stenosaurus*) sis à l'E.

Triangles et croix indiquent les points géodésiques stationnés, ₮ les gisements à Macrocéphalitides.

tion possible avec la dislocation Vineta-Andrambo et les épanchements de la Manamana.

— Colline au N de Miary : Votosy (fig. 6). Le sommet est formé de bancs calcaires oolitiques, parfois rouge pourpre renfermant des Mayaitidés (non retrouvés).

— Antihimbary (NNW de Tongalika-signal) (F_1, fig. 6). Faune à grandes *Astarte* et *Pholadomya*, à *Phylloceras* cf. *mediterraneum* avec *Kampto. lamellosus* Sow., *Kampto. besairiei* n. sp., *Paryphoceras stephanoides* Spath. Il semble que la zone à *diadematus* et l'Argovien soient représentés à cet endroit.

— La falaise qui s'étend à l'W de Berenty, en direction à peu près méridienne, est formée en partie de calcaires gréseux jaunes renfermant de gros grains de quartz et tachetés d'hématite rouge parfois violacée. Elle est remarquablement fossilifère en divers points, notamment d'une part au N (F_2, fig. 6) de la petite rivière Analamitivala, et d'autre part au voisinage immédiat (F_3, fig. 6) de la piste Ankazoabo-Mariany où, depuis mes fouilles, elle a été visitée par M. et Mme Nicolai [*31*] voici trois ans, entre Antanandava et le sommet Beamalo [*103*, carte Marotify]. Mes récoltes, abondantes, comportent, avec des *Taramelliceras*, de grands exemplaires d'*Aspidoceras*, de *Paracenoceras* (Nautiloïdé), de très nombreux Mayaitidés, surtout *M. maya* Sow. et *M. obesus* Spath, de si grande taille qu'à regret j'ai dû en laisser sur place les tours externes, comme autrefois dans l'Inde, J. H. Smith dût abandonner, au gisement de Barasar (Kachh) les tours externes de *Mayaites maya*. En outre, j'ai recueilli, parmi les Mayaitidés : *Epimayaites* aff. *lemoini* Spath (?), *Dhosaites* groupe *elephantoides* Spath, *Dhosa. otoitoites* Spath, *Dhosa.* aff. *primus* Spath.

— Reamilitsy (rive occidentale de la Belalitra, affluent du Sikily, à 1 km environ au S de Reamilitsy [*103*, carte Marotify]. Des *Holcophylloceras*, de nombreux Périsphinctidés, des Mayaitidés indiquent l'Argovien probable, avec peut-être aussi du Kimméridgien. En somme, c'est la réapparition, à 23 km plus à l'W, dans la direction même du pendage général des couches, du faciès Berenty, ce qui s'explique par l'existence de nombreuses failles subméridiennes dans le pays gréseux, très accidenté, compris entre Sakanavaka et Sikily, ainsi que j'étais fondée à le supposer, en 1931, sans pouvoir le démontrer péremptoirement, par des arguments paléontologiques, mais dont l'existence à dû être confirmée, récemment, par les méthodes physiques de prospection de la tectonique profonde.

— A une quinzaine de kilomètres au N du Mangoky, la crête de l'Iakomby [*10*, carte Marotify], en direction sensiblement méridienne (point géodésique Iakomby : 483 m) présente, parmi des grès ferrugineux généralement non fossilifères, un niveau de grès jaune vif avec placages d'hématite rouge vif, extrêmement fossilifère, m'ayant fourni, avec des *Peltoceras*, des *Putealiceras* etc... nouveaux, des *Mayaites* cf. *rotundus* Spath, indiquant un âge probable Argovien inférieur. Ce niveau est surmonté d'argiles à *septaria*.

Les gisements situés au pied du flanc oriental de la Manamana marquent les points extrêmes de l'avancée vers l'E des mers à Macrocéphalitides, dont on retrouve des témoins à 50 km en direction W (Reamilitsy) vers le large.

La cartographie détaillée du Jurassique supérieur est plutôt difficile à établir dans cette région, véritable zone de fractures en relation avec le volcanisme du Crétacé et du Tertiaire, se traduisant par des coulées en surface et probablement par des laccolithes en profondeur : seuls des rejets importants peuvent expliquer la présence des calcaires paléocènes à Algues à plus de 1.000 m d'altitude, à environ 60 km du rivage actuel et tout près de la plaine littorale, ceci dans une structure tabulaire. Dans la série jurassique, les failles, particulièrement importantes au S du Mangoky, se poursuivent au N de ce fleuve, où le coude de capture de la Marotify a pu être déterminé, au Quaternaire, par une surrection locale au N de l'Iakomby.

La présence du g. *Subkossmatia*, abondamment représenté, semble bien indiquer l'existence de la zone à *anceps* dans la province de Tuléar [*13*, p. 62].

VUES D'ENSEMBLE

Les échelles stratigraphiques utilisées dans les considérations qui suivent sont évidemment de préférence celles établies par L. F. Spath dans le Kachh, en particulier d'après les observations du Dr Raj Nath; elles pallient aux incertitudes ou aux erreurs d'attributions stratigraphiques de Waagen, lesquelles offrent surtout un intérêt historique. En effet, elles représentent, sur la base de données malheureusement trop restreintes et trop vagues, la première tentative d'application, hors d'Europe, de la stratigraphie zonale fondée dans le Jura souabe par Oppel (1856-58), élève et continuateur de Quenstedt.

Mais toute échelle stratigraphique perdant de sa précision à mesure qu'on s'éloigne de la région où elle a été établie, nous avons fait appel, pour l'Europe occidentale, aux échelles locales, parfois celle d'É. Haug (Traité, 1910) [*11*], mais le plus souvent nous avons utilisé les indications du « Standard of the European jurassic » de W. J. Arkell (1946, [4 *bis*]).

RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE DES ESPÈCES DU SW DE MADAGASCAR

Le tableau ci-contre indique la distribution stratigraphique des espèces indo-malgaches dans l'échelle établie par L. F. Spath pour le Kachh où, à Jumara, existe une série continue (groupe de Chari) depuis le Bathonien moyen jusqu'à l'Argovien supérieur (z. à *Pelto. transversarium* inclus). Il a été établi, compte tenu des indications des zones mentionnées dans l'étude systématique de L. F. Spath [*83*, p. 177-252], et des subdivisions du groupe de Chari à Jumara (localité classique) [*83*, p. 739-740] où les trois zones des '*macrocephalus* beds' distinguées au début de l'ouvrage, ne sont plus prises en considération, par suite du développement des recherches.

Si, en même temps que ce tableau simplifié, on considère, pour les '*macrocephalus* beds', celui de Spath [*83*, p. 739-740] plus complet et plus précis, on voit que le genre *Macrocephalites* débute avec *M. triangularis* dès le 'Patcham group' au niveau du calcaire coquillier et s'élève avec *M.* aff. *formosus*, au moins jusqu'au niveau supérieur des couches moyennes des '*macrocephalus* beds', ces couches moyennes contenant sur toute leur étendue *M. chariensis* qui semble ainsi les caractériser, aussi bien que *M. dimerus*, sinon mieux. Les trois genres suivants sont répartis sur toute l'étendue des couches moyenne et supérieure des '*macrocephalus* beds' ; *Kamptokephalites* monterait jusque dans les '*rehmanni* beds', tandis que *Dolikephalites* est surtout représenté depuis les niveaux supérieurs des couches moyennes des '*macrocephalus* beds' jusque dans les '*rehmanni* beds'. Notons que *Pleuro. habyensis* est représenté dans tous les niveaux inférieurs et dans la partie inférieure du niveau supérieur des couches moyennes.

Eucycloceras, comme *Nothocephalites*, tous deux de position stratigraphique assez mal assurée, se trouveraient à la partie supérieure des '*macrocephalus* beds' et dans les '*rehmanni* beds' sus-jacents.

	Groupe de Patcham	Groupe de Chari												Kantcote sandstone	
		Macrocephalus Beds			*Rehmanni* Beds		*Anceps* Beds		*Athleta* Beds marnes jaunes sur schistes gypsifères		Dhosa oolite			Est de Kachh	
	Bathonien	inf.	moy.	sup.	i	s	i	s	i *athleta*	s *lamberti*	Kach sud div. s.	i Kach / Arg. i. c	s N W. / Arg. s.	Arg. s.	Baur.
		triangularis	*dimerus*	*diadematus*	calcaire jaune		schistes sabl. et calc.	calcaire jaune	div. i / div. moy.		*renggeri*		*transv.*	*transv.*	*bim.*
Macro. triangularis Spath	●	●													
madagascariensis Lem.		●	?	?											
Indo. transitorius Spath			●	●											
kheraensis Spath				●											
chrysoolithicus Waagen				●											
diadematus Waagen				●											
indicus Spath			●	?											
sphaeroidalis Spath			●												
Pleuro. habyensis Spath			●	●											
elephantinus J. de C. Sow.				●											
Kampto. lamellosus Sow			?	●											
Doli. subcompressus Waagen					●										
flexuosus Spath				?											
Notho. semilaevis Waagen					?										
Eucyclo. eucyclum Waagen				? ou	●										
Subkossmatia (genre)						×	×								
Idiocycloceras (genre)						×	×								
Mayaites maya Sow											●				
cf. *rotundus* Spath											●				
obesus Spath											●				
smeei Spath											●				
Epimaya. lemoini Spath														●	
axonoides Spath														●	
evolutus Spath														●	
excentricus Spath														●	
aff. *transiens* W													●	●	
lautus Spath													●		
falcoides Spath														●	
patella Spath														●	
Dhosa. groupe *elephantoides* Spath													AR		
otoitoites Spath													AR		
primus Spath													AR		
Paryphoceras badiense Spath													AR		
stephanoides Spath													AR		
Prograyiceras (genre)														●	

Idiocycloceras et *Subkossmatia* se trouvent à la fois dans les '*rehmanni* beds' et, ce dernier genre tout au moins, dans le niveau inférieur des '*anceps* beds'.

Mayaites se trouve dans le complexe Divésien supérieur - Argovien inf., bloquant les zones à *Cardioceras cordatus* et à *Creniceras renggeri* ; toutefois L. F. Spath considère *Mayaites maya* et *M. obesus* comme caractéristiques de la zone à *C. cordatus*.

Epimayaites est essentiellement caractéristique de l'Argovien supérieur (zone à *Peltoceras transversarium*).

Dhosaites et *Paryphoceras* sont des genres argoviens; enfin *Prograyiceras*, des grès de Kantcote, est localisé à l'Argovien supérieur.

On a vu précédemment, en comparant la faune macrocéphalitide du SW malgache à celle de Kachh que, en dépit de formes locales (comparer les listes p. 20 et *in* [*83*], la composition d'ensemble est sensiblement comparable. De sorte que les observations sont valables pour les deux.

Une lacune stratigraphique sépare les Macrocéphalitides en deux ensembles: l'un répandu dans les '*macrocephalus* beds', les '*rehmanni* beds' et la partie inférieure des '*anceps* beds', l'autre s'étendant de la zone à *Creniceras renggeri* à la zone à *Pelto. transversarium*.

La lacune importante dans la succession des Macrocéphalitides indiens et malgaches mise en évidence par L. F. Spath, puis par H. Besairie, comporte donc au moins la partie supérieure des '*anceps* beds' et la totalité des '*athleta* beds' (zone à *Peltoceras athleta* et zone à *Quenstedticeras lamberti*); elle est frappante, nous y reviendrons (voir paléogéographie).

Cette coupure stratigraphique s'ajoute aux discontinuités morphologiques séparant les Macrocéphalitidés des Mayaitidés pour envisager ces deux groupes comme deux sous-familles ou même plutôt familles distinctes, le dernier ensemble ne descendant pas forcément du premier (la chose est bien loin d'être démontrée, voir p. 87 à 89). En outre, les Mayaitidés sont strictement localisés à la mer malo-indo-africano-malgache.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE MONDIALE DES GENRES ET DES ESPÈCES

Cette répartition est indiquée ici, à l'exclusion du SW malgache et de Kachh, dont toutefois les espèces sont reportées en bloc au genre correspondant qui figure sur le planisphère pour chacune de ces deux régions. L'énumération s'appuie sur des déterminations spécifiques et génériques éparses dans une bibliographie touffue, revisées généralement par L. F. Spath (ex. : Balutchistan et en partie Andes chilio-argentines) et occasionnellement par les auteurs dans la mesure du possible.

Nous examinerons d'abord, pour chacun des genres, la région indo-africano-malgache et ses dépendances orientales, puis la Mésogée méditerranéenne (sur laquelle nous n'insisterons pas, puisque ses faunes macrocéphalitides sont actuellement revisées par l'un des plus éminents spécialistes) et enfin les régions plus éloignées. Les résultats sont synthétisés sur les planisphères (fig. 7 à 10). Ainsi présentée, cette répartition facilitera les comparaisons.

Famille des *Macrocephalitidae*.

Genre ***Macrocephalites*** (Sutner) Zittel.

Madagascar (W et N) : *M. madagascariensis* Lem., *M. formosus* Sow., *M. chariensis* W.
Himalaya : même pris au sens large, ce genre est douteux à la base des ' Spiti shales ' où il s'agit peut-être plutôt de Mayaitidés.

Balutchistan (Mazar Drik) : *M. madagascariensis* Lem., M. sp. juv. aff. *formosus* Sow.
Kenya : *M. chariensis* W., var. *simplex* Spath.
Indes Néerlandaises (Keeuw) et Nouvelle Guinée : *M. wichmanni* Spath, *M. mantararanus* Boehm.
Europe (Allemagne, France, Grande-Bretagne) : *M. compressus* Q., *M. macrocephalus* Schl. et autres espèces.
Andes chiliennes (Caracoles) : *M. steinmanni* Spath, *M. andinum* Spath ; *M. macrocephalus* Schl. est signalé par Stehn avec *M. extremus* Tornquist.

Genre *Indocephalites* Spath.

Madagascar (Misorobe) : *I.* aff. *kheraensis* Spath, *I. colcanapi* Lem., *I.* aff. *chrysoolithicus* W., *I.* aff. *transitorius* Spath.
Salt Range : *Indocephalites* sp.
Balutchistan (Mazar Drik) : *I.* aff. *gibbosus* Spath, *I. dubius* Spath.
Kenya : *Indocephalites* sp.
Indes Néerlandaises : *I. apertus* Spath. espèce locale.
Andes chilio-argentines : A Caracoles (Chili) : *I. chrysoolithicus* W. — A Chacay (Argentine) : le même et *I. gerthi* Spath (= *I. diadematus* W.).

Genre *Pleurocephalites* SS Buckman.

Madagascar (W et N) : *Pl. habyensis* Stath, *Pl. besairiei* Spath, *Pl. maevaranensis* Bes.
— (SW) : *Pl.* aff. *folliformis* Buckm. et *Pl. tumidus* Reinecke cités par H. Besairie à Ankazomihieva.
Salt Range et Himalaya : *Pleurocephalites* sp. probables.
Balutchistan (Mazar Drik) : *Pleurocephalites* sp. groupe *habyensis*.
Europe : Hongrie : *Pl. paronensis* n. sp.
— Bavière : *Pl. tumidus* R. vrai, espèce bavaroise. *Pl.* aff. *platystomus* R.
— Grande-Bretagne : *Pl. lophopleurus* Buckm., *Pl. tumidus* R. et *Pl. folliformis* Buckm. persistent dans le « Kellaways Clay » c'est-à-dire dans la zone à *R. rehmanni*.
Groenland oriental : *Pleurocephalites* indét.
Mexique : *Pleurocephalites* sp.

Genre *Kamptokephalites* SS Buckman.

Madagascar (W et N) : *K. dimerus* W., *K. misorobensis* Spath, *K.* cf. *lamellosus* Sow.
Salt Range : *Kamptokephalites* probables.
Himalaya : « *M.* » *kitchini* Uhlig est comparable au jeune *K. lamellosus* Sow.
Thibet : *Kamptokephalites* du groupe *dimerus*.
Kenya : *K.* aff. *magnumbilicatus* W.
Malaisie : *K. subkamptus* Spath (= *M. keeuwensis* B. *pro parte*), *K. etheridgei* Spath.
Europe : Les *Kamptokephalites* du groupe *herveyi* sont bien représentés dans le Cornbrash anglais, d'autres en Russie, en France etc...
Andes argentines (Chacay) : *K. lamellosus* Sow.

Genre *Dolikephalites* SS Buckman.

Madagascar (W. et N) : *D. subcompressus* W., *D.* aff. *typicus* Blake, *D.* sp. (= « *Macro.* » *transiens* W. *in* Lemoine 1910).
Himalaya : *D. subcompressus* W.
Balutchistan (Mazar Drik) : *D. praetransiens* Spath, *D. perlamellosus* Spath.

Indes Néerlandaises et Nouvelle Guinée : *D. flexuosus* SPATH, *D.* sp. (= *Macro. keeuwensis* β. BOEHM), *D. keeuwensis* BOEHM.
Europe : Pologne : *Dolikephalites* sp.
— Grande-Bretagne : *D.* aff. *typicus* BLAKE, *D. dolius* BUCKM.

Nombre de Macrocéphalitidés appartenant aux genres précédents sont signalés en Russie, Roumanie, Sicile, etc... Ils ne sont pas mentionnés dans notre étude où l'Europe n'est pas en cause pour la raison exposée p. 77.

Signalons enfin, sans toutefois le localiser sur le planisphère, le genre *Kheraiceras* SPATH, représenté à Madagascar (Antsiarera) et au Kachh par *K. cosmopolita* P. et BON., au Balutchistan par *K. quenstedti* ROEMER, en Europe (Allemagne, France) par cette dernière espèce.

FAMILLE DES *Eucycloceratidae*.

Genre *Nothocephalites* SPATH.

Madagascar (W et N). *N. asaphus* SPATH. A Maromandia : *N.* cf. *paradoxus* SPATH. Au S d'Ankaramy : *N. paradoxus* SPATH.
Kenya : *N.* n. sp. aff. *semilaevis* W. (zone à *R. anceps*).
Europe : Portugal : *N. mondegoensis* SPATH.
— Grande Bretagne : Le genre persiste jusqu'à la partie supérieure des ' *macrocephalus* beds ' c'est-à-dire jusqu'à l'horizon à *Sigaloceras calloviense*.
Andes argentines : *N. semilaevis* W.

Genre *Eucycloceras* SPATH.

Indes Néerlandaises : *E. intermedius* SPATH.

Genre *Subkossmatia* SPATH.

Salt Range : *S. flemingi* SPATH (zone à *R. anceps*).
Indes Néerlandaises et Nouvelle Guinée : *S. alfuricus* BOEHM, *S. keeuwensis* β-γ BOEHM.

Genre *Idiocycloceras* SPATH.

Rajputana et îles Sula : *I. singulare* SPATH (zone à *R. anceps*).

FAMILLE DES *Mayaitidae*.

Genre *Mayaites* SPATH.

Attock : Cette région où *M. maya* est représenté se prolonge probablement dans le Salt Range.
Himalaya et îles Sula : *Mayaites* sp. dans les couches à *Belemnites gerardi* et probablement à la base des ' Spiti shales '.
Kenya : *Mayaites olcostephanoides* TORNQ.

Genre *Epimayaites* SPATH.

Attock : *E.* aff. *lemoini* SPATH, *E. polyphemus* W.
Himalaya : *Epimayaites* avec *Mayaites* et *Prograyiceras* dans les couches à *Belemn. gerardi*.
Indes Néerlandaises : Espèces locales essentiellement : *E. batavo-indicus* BOEHM, *E. rotangi* B., *E. tenuicostatus* et *E. sinuatus*, qui sont deux espèces de Spath correspondant au « *Macro. palmarum* » BOEHM.

Genre *Prograyiceras* SPATH représenté dans l'Himalaya.

Les genres *Dhosaites* SPATH et *Paryphoceras* SPATH ne semblent pas représentés en dehors du Kachh et du SW malgache.

Autres Macrocephalitidés absents des mers indo-africano-malgaches et de leur prolongement oriental. Localisés sur les planisphères.

Genre *Eurycephalites* SPATH.

Andes chilio-argentines : Chacay : *E. eurystoma* STEHN et var. *latecostata* STEHN ; Chacay, Vergara, Caracoles : *E. vergarensis* BURCK.

Genre *Xenocephalites* SPATH.

Groenland oriental (Terre de Jameson) : *X. borealis* SPATH.
Mexique : *Xenocephalites* sp.
Argentine (Chacay) : *X. neuquensis* STEHN.

Genre *Arctocephalites* SPATH.

Groenland oriental (Terre de Jameson). Cinq espèces de la zone à *herveyi*, considérées par Spath comme d'âge Bathonien supérieur.
Ile du Roi Charles, cap Flora et Amérique du Nord (Blairmore).

Genre *Cranocephalites* SPATH.

Groenland oriental (Terre de Jameson) : Huit espèces et de nombreuses variétés (zone à *Oppelia discus*, sous la zone à *Arctocephalites*).
Nouvelle-Zemble : *Cr. pompeckji*.

Genre *Epicephalites*.

Ce genre, strictement mexicain, ne comportant qu'une espèce (*E. epigonus* BURCK.), est le dernier représentant des *Macrocephalitidae* (zone à *Streblites tenuilobatus*). Son isolement stratigraphique et géographique est remarquable, les précédents Mayaitidés ne dépassant pas dans les mers indo-malgaches la zone à *Peltoceras transversarium* (Argovien supérieur) ; cette lacune stratigraphique correspond, dans l'échelle de Haug 1910, aux zones à *Peltoceras bimammatum* (Rauracien) et à *Perisphinctes achilles* (Séquanien).

CONSIDÉRATIONS PALÉOGÉOGRAPHIQUES

Limitant cet exposé à la période Bathonien-Rauracien, nous synthétiserons ici les données les plus diverses (notamment les résultats de L. F. Spath) concernant les Macrocéphalitides, à l'exclusion de tous les autres éléments de la faune (fig. 7 à 10).

Au N. de Kachh, le 'Chari group' se continue dans le désert de RAJPUTANA où les couches à *anceps* et à *athleta* sont signalées, surmontées d'un calcaire gris à grains oolitiques bruns, suggérant la Dhosa oolite ; les couches à *anceps* se poursuivent dans le SALT RANGE.

Le DISTRICT D'ATTOCK (Spath [*83*]), minutieusement étudié par L. F. Spath, dont nous utilisons ici les conclusions, constituant une avancée locale de la mer indienne vers le N, est particulièrement important. La faune de Mayaitidés (*Mayaites maya*, *Epi. polyphemus*, etc...)

la date du Divésien supérieur-Argovien. La nature des couches (grès calcaires généralement glauconieux, d'allure souvent conglomératique), leur transgressivité sur des terres précédemment émergées, et l'absence de Phyllocératidés et de Lytocératidés indiquent nettement un régime de transgression dans une mer épicontinentale, à proximité d'un rivage situé en direction N (Angara ou île annexée ?).

La lacune qui suit ce dépôt limite nettement cet épisode transgressif au Rauracien. Au cours de cette transgression, les immigrants vinrent évidemment du S, probablement du Kachh, où la sédimentation est continue depuis le groupe de Patcham, et aussi peut-être d'Arabie.

Dans l'Himalaya, les couches subordonnées aux 'Spiti shales' ont fourni un Macrocéphalitide douteux, mais dans les '*Belemnites* beds' argoviens à *Bel. gerardi*, V. Uhlig cite des formes que L. F. Spath a déterminées : *Mayaites*, *Epimayaites*, *Prograyiceras*. En outre, dans un bloc isolé provenant de la vallée conduisant du Dra à Ruli La, cet auteur a distingué de vrais Macrocéphalitidés : *Pleurocephalites* sp., *Dolikephalites subcompressus*. Rappelons que la série à peu près continue des 'Spiti shales' (Kimméridgien sup.-Valanginien), dans ses faciès identifiables, s'étend géographiquement depuis la région d'Hazara jusqu'à celle de l'Everest et au delà ; vers l'E, on retrouve des couches bathoniennes-calloviennes de faciès comparable à celui de Jumara ; enfin le Thibet a fourni un *Kamptokephalites* du groupe *dimerus*, marquant l'extension de la mer à *macrocephalus*. Les dépôts calloviens marins du Karakorum, équivalent des '*macrocephalus* beds' et des '*rehmanni* beds' n'ont pas fourni de Macrocéphalitidés.

Au Balutchistan (Mazar Drik), rappelons que les soi-disant « *polyphemus* beds » de Vredenburg (1909), d'après les déterminations de Noetling (1895 [*58*]) contiennent, en réalité, une faune macrocéphalitide entièrement synchronique de celle des '*macrocephalus* beds' de Kachh, le « *Macro. polyphemus* W. », n'étant pas référable à un *Epimayaites* argovien, mais à *Indocephalites* aff. *gibbosus* Spath, de même que « *Macro. transiens* W. », n'est autre que l'homéomorphe *Doli. praetransiens* Spath, comme l'a démontré ce savant paléontologue.

Dans le Kenya (région de Mombasa) : aux dépôts profonds (schistes à *Posidonia alpina* du Bajocien supérieur où prédominent Phyllocératidés et Lytocératidés) d'une mer couvrant également le S de l'Arabie, l'Asie mineure, le Daghestan et la Crimée, et communiquant largement avec la Mésogée méditerranéenne (Sicile), succèdent des couches bathoniennes-calloviennes de faciès absolument comparables à ceux de Kachh où Spath a reconnu divers Macrocéphalitidés : *Indo.* sp., *Kampto.* aff. *magnumbilicatus* W., *Notho.* aff. *semilaevis* W. Les affinités faunistiques se réduisent à l'Argovien, dont les dépôts d'ailleurs se montrent, jusqu'à présent, dépourvus de Mayaitidés absolument incontestables.

Indes Néerlandaises (îles Soela ou Sula, Nouvelle Guinée). Encore mal connu, ce territoire marque l'extrémité orientale de la mer à *macrocephalus*. Parmi les Macrocéphalitidés décrits par Boehm, d'ailleurs difficiles à comparer, à identifier, car ils semblent représenter des éléments locaux, L. F. Spath a distingué notamment *Indo. apertus*, *Kampto. subkamptus* (= *M. keeuwensis* Boehm *pro parte*) ; notons que l'*Oppelia* « *fusca* » accompagnant cette espèce pourrait bien être un *Oxycerites*. L'identification par Spath d'un *Idiocycloceras* montre la persistance des communications marines avec le Rajputana, le Kachh, le SW malgache, jusque dans la zone à *anceps*.

L'existence de *Mayaites* et d'*Epimayaites* atteste l'extension de la mer pendant le Divé-

sien supérieur-Argovien. Bien que le Siam n'en ait pas encore fourni de témoignage, la continuité marine entre les Indes Néerlandaises et l'Inde est indéniable.

Caucase. Au delà de la ligne Mazar Drik-Mombasa, vers le NW, nous perdons (provisoirement ?) la trace des Macrocéphalitides, bien que les faunes argoviennes de Syrie (Djebel Hermon) offrent encore de grandes affinités avec celles de Kachh. Nous arrivons au Caucase-Daghestan, carrefour probable (fig. 10) des mers : indo-africano-malgache, méditerranée, boréale, surtout au Bathonien et au Callovien. C'est alors l'avancée extrême des mers boréales (*Cadoceras*, *Kepplerites*) vers la Mésogée. Absence complète de Macrocéphalitidés. Ceux-ci se retrouvent dans les mers européennes, éliminées de cette étude.

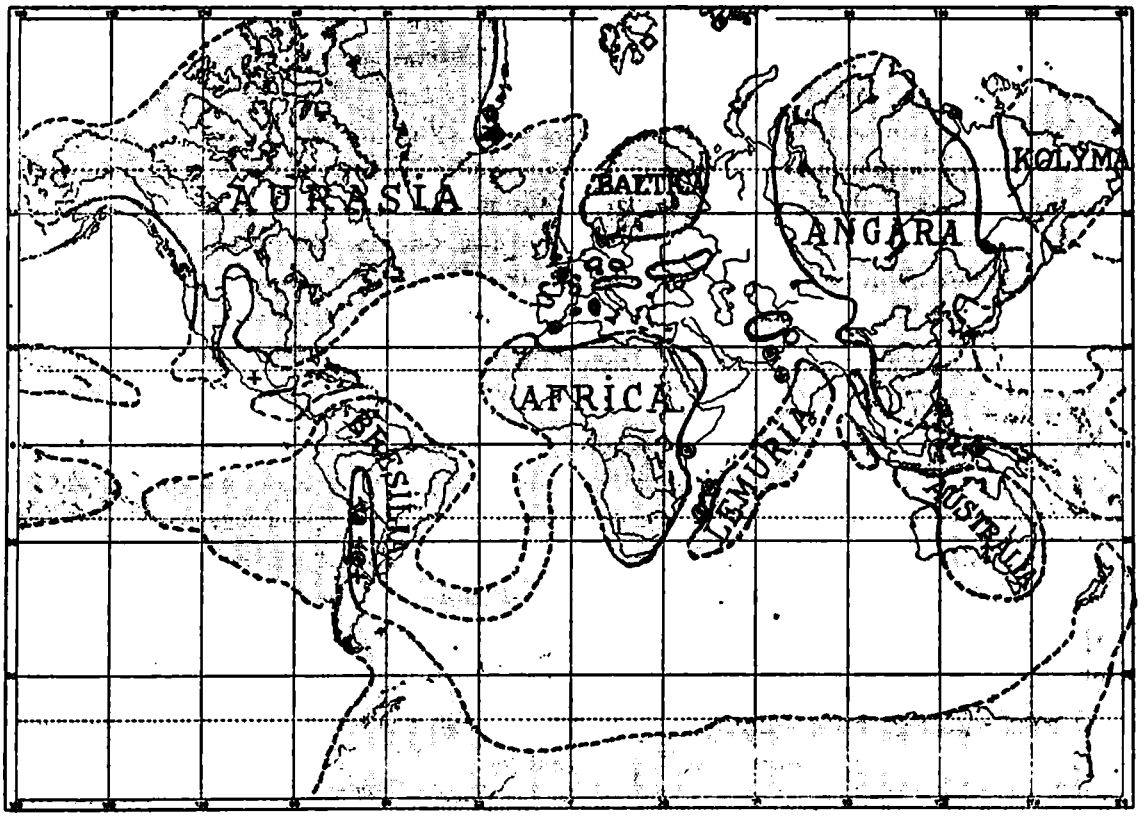


Fig. 7. — Planisphère (projection Mercator) où sont reproduits les contours supposés des continents (grisé léger) (adaptés de R. Furon, *Paléogéographie*, 1941, Pl. X), à l'époque des Macrocéphalitides. Répartition de quelques genres de Macrocephalitidae : ● g. *Macrocephalites*, O g. *Indocephalites*, Λ g. *Eurycephalites*, + g. *Xenocephalites*, ◇ g. *Arctocephalites*, ⊕ g. *Cranocephalites*.

Andes chilio-argentines. Deux régions (Stehn 1924 [*86*]), riches en Macrocéphalitidés vrais, difficilement comparables aux autres, en raison de leur originalité, que tempère une certaine affinité avec les faunes de Kachh, ont fourni, notamment au Chili (Caracoles) : *M. macrocephalus* (?), *M. extremus*, *I. chrysooliticus* ; en Argentine (Chacay) : *I. chrysoolithicus*, *I. gerthi*, *K. lamellosus*, *Xenocephalites neuquensis*, *Notho. semilaevis*. La plupart des déterminations nécessitent une révision. L. F. Spath a distingué en ces deux points un genre tout à fait spécial : *Eurycephalites*.

Régions boréales. La Terre de Jameson (Groenland oriental) a livré de riches faunes de Macrocéphalitidés étudiées par Spath, comprenant avec *Kamptokephalites* et *Xenocephalites* des genres strictement boréaux : *Arctocephalites* (z. à *herveyi*), *Cranocephalites* (z. à *Clyd.*

discus). La faune divésienne-argovienne comprend de nombreux *Cardioceras*, *Amaeboceras*, etc... mais aucun Mayaitidé.

La Nouvelle-Zemble a abrité des *Cranocephalites* (*C. pompeckji*) ; l'Ile du roi Charles et le Cap Flora des *Arctocephalites*, ceux-ci retrouvés jusqu'à Blairmore (Nord de l'Amérique).

Mexique. La citation par Buckhardt de *Macro. macrocephalus*, étant mise en doute par Spath, on ne connaît de l'époque des '*macrocephalus*' que le genre *Xenocephalites*, rapporté au Bathonien moyen, commun avec le Groenland et l'Argentine, et peut-être *Pleurocepha-*

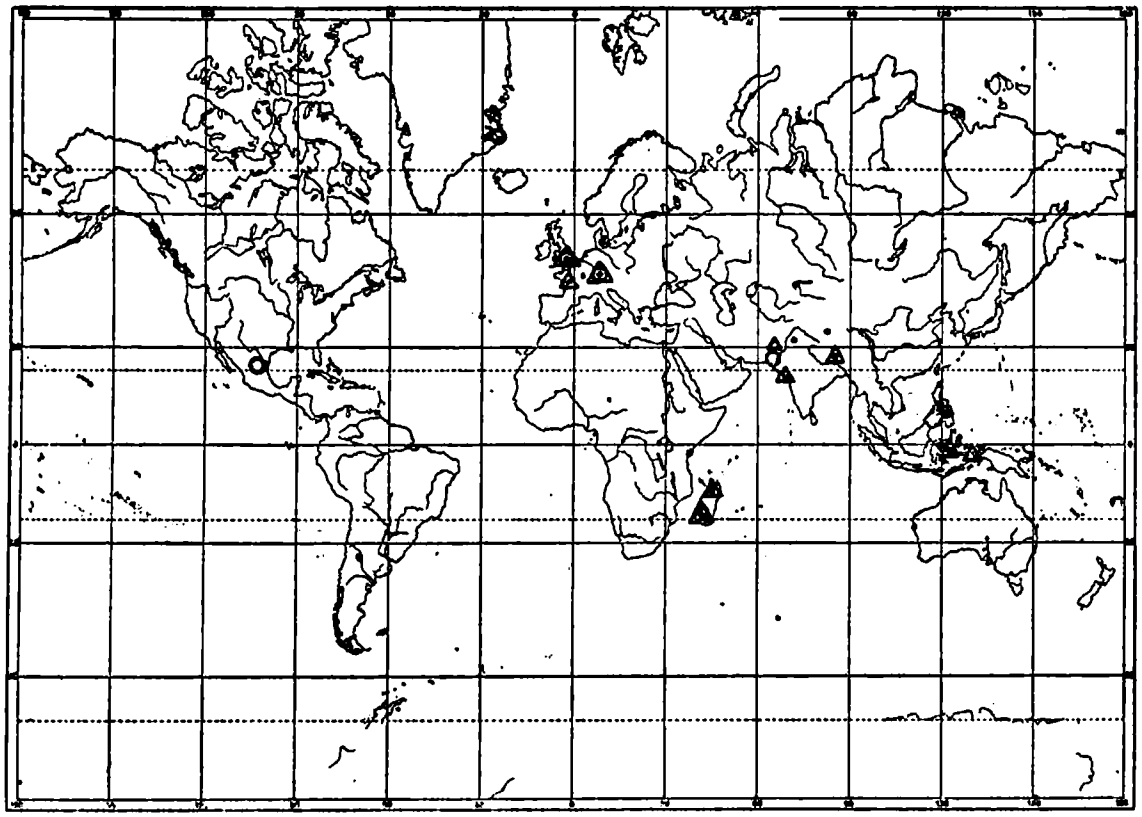


Fig. 8. — Répartition de quelques genres de Macrocephalitidae :
O g. *Pleurocephalites*, • g. *Kamptokephalites*, Δ g. *Dolikephalites*.

lites sp.. Très surprenante est la présence du dernier (z. à *Streblites tenuilobatus* = Kimméridgien inf.) Macrocéphalitide : *Epicephalites*, joignant l'isolement géographique à l'isolement stratigraphiqne; les Mayaitidés disparaissent, en effet, avant le Rauracien.

Essayons d'imaginer ce qu'ont pu être, pour les régions étudiées, la mer à Macrocéphalitidés et la mer à Mayaitidés. Leurs tracés respectifs étant assez peu différents, ne retenons que celui de la mer à Mayaitidés (fig. 10 et 11). Nos contours diffèrent de ceux de R. Furon (Paléogéographie, 1941, pl. X) établis pour le Jurassique supérieur, en ce que la région des Andes chilio-argentines représente un cul-de-sac du chenal africano-malgache et non pas des mers pacifiques équatoriales. A cet égard, ils se rapprochent de ceux établis par Du Toit

(1937, [*36 bis*, p. 96, fig. 12]) pour le début du Crétacé, dans la perspective wegenérienne. Le groupe d'Invertébrés marins étudié ici, dont on ne connaît pas exactement les conditions de propagation, ne peut fournir aucun argument sérieux en faveur de la discussion sur la dérive des continents, notons seulement que ce rapprochement hypothétique des masses continentales n'est pas en contradiction avec nos résultats. Retenons par ailleurs que, d'après L. F. Spath, au Tithonique, les affinités marquées entre les faunes néozélandaise et andine militeraient en faveur d'une liason géographique assez étroite.

Province malo-indo-africano-malgache. Tandis que Waagen estime que, par rapport à ceux de l'Europe, les Céphalopodes jurassiques du Kachh comportent 7/10 d'espèces locales, les recherches

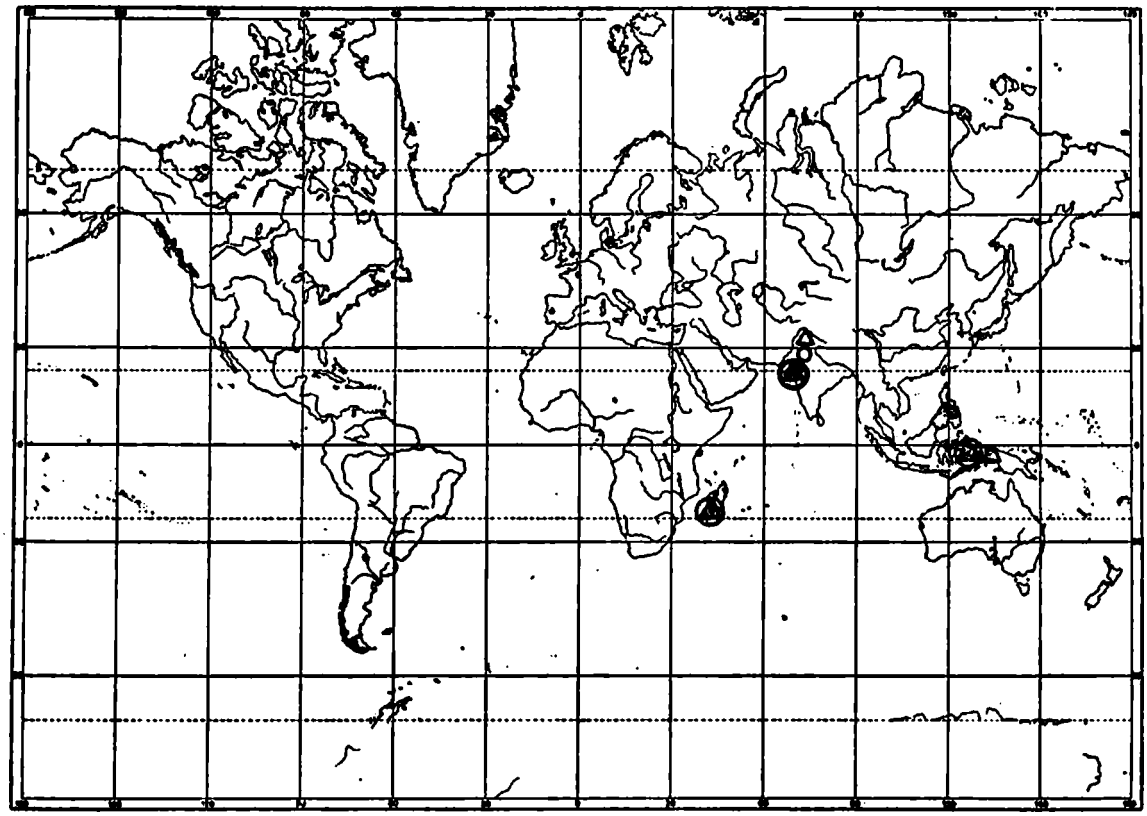


Fig. 9. — Répartition de quelques genres d'Eucycloceratidae :
• g. *Nothocephalites*, O g. *Eucycloceras*, Δ g. *Subkossmatia*, O g. *Idiocycloceras*.

récentes de L. F. Spath portent cette proportion à 9/10 ; les affinités sont donc extrêmement réduites avec l'Europe, et à peu près nulles avec les régions boréales. Ces constatations sont valables pour toute la durée de la sédimentation au Kachh et pour l'ensemble de la faune, en particulier elles s'appliquent largement aux Macrocéphalitides. Ainsi, l'existence d'une province indienne, en bordure du continent indo-malgache ou Lémurie, suggérée par Neumayr, corroborée par les recherches de Dacqué, puis d'Uhlig, est confirmée et étendue à l'aire malo-indo-africano-malgache (dite indo-malgache pour simplifier).

La mer a Macrocéphalitidés est nettement transgressive dans l'Inde et à Madagascar où elle correspond à un changement de faciès lithologique et faunistique radical. Les échanges de Macrocéphalitidés entre les régions indo-malgaches et européennes y étaient réduits : si,

en effet, les quatre principaux genres de Macrocéphalitidés sont représentés de part et d'autre, la proportion des espèces communes est infime. Dans les aires voisines, les groupes représentatifs offrent sensiblement la succession temporelle suivante. Régions boréales : d'abord les *Macrocephalitidae* arctiques spéciaux (*Cranocephalites*, *Arctocephalites*), puis des *Cadoceratinae* (*Cadoceras*, *Arcticoceras*), enfin des *Kosmoceratidae* (*Seymourites*, *Gulielmiceras*). Régions européennes : d'abord les nombreuses espèces de *Macrocephalitidae*, puis des *Kosmoceratidae* (notamment *Kosmoceras*) qui seraient les équivalents latéraux des *Eucycloceratidae* (*Subkossmatia* par ex.).

Au temps des ' *anceps* beds ' supérieurs et des ' *athleta* beds ', en l'absence généralisée des

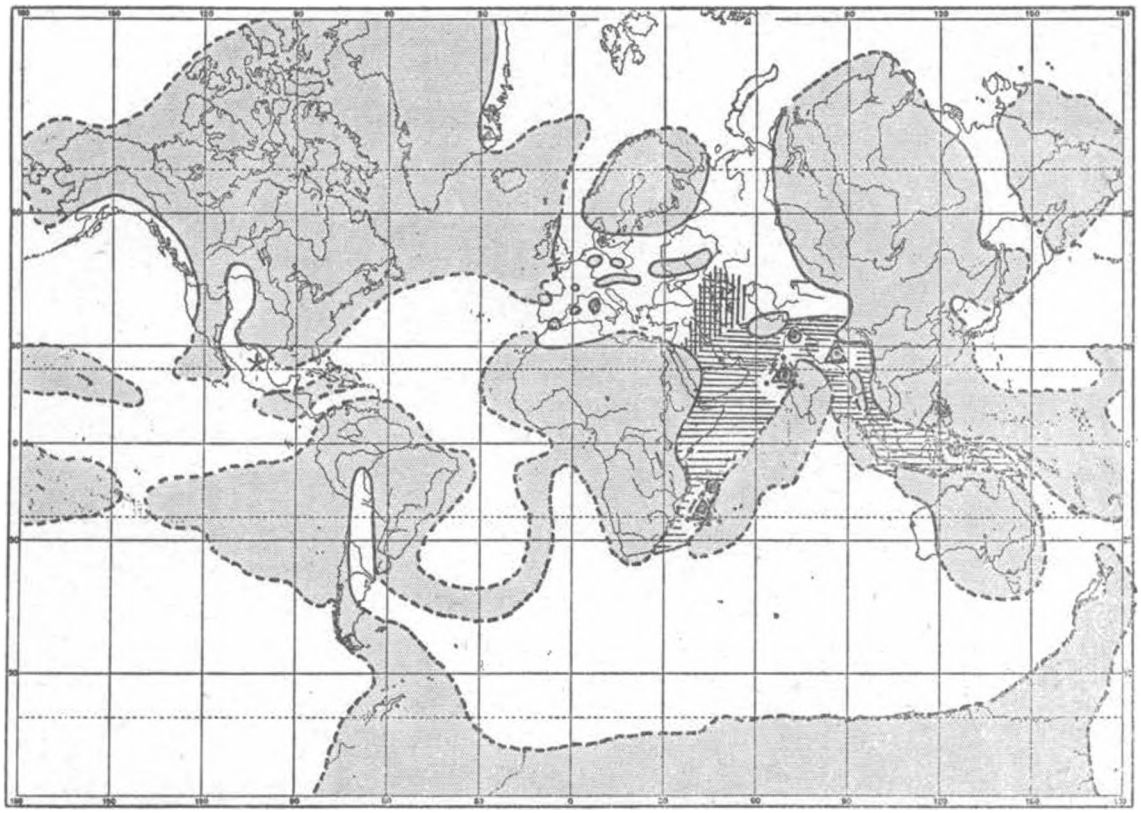


Fig. 10. — Planisphère (projection Mercator) où sont reproduits les contours supposés des continents (grisé léger) (adaptés de R. Furon, *Paléogéographie*, 1941, Pl. X) à l'époque des Macrocephalitides. Répartition des genres de Mayaitidae : ● g. *Mayaites*, O g. *Epimayaites*, ∆ g. *Dhosaites*, ∴ g. *Paryphoceras*, Δ g. *Prograyiceras*, et du g. *Epicephalites* ★.

Le rayé vertical indique la zone (Caucase-Daghestan) envahie par des genres de mers froides, surtout nette au Callovien. Elle délimite vers l'Europe : l'aire méditerranéenne, vers le N : la province boréale arctique, vers l'E et le SE : l'aire malo-indo-africano-malgache.

Le rayé horizontal indique la mer a Mayaitidés (comparer avec fig. 11).

Macrocéphalitides, la place occupée par eux précédemment dans les faunes ammonitiques est prise, dans les régions boréales, par les *Cardioceratidae* (*Cadoceras*, *Amaeboceras*) et les *Kosmoceratidae*, en Europe par les *Cardioceratidae* (*Quenstedticeras*, *Amaeboceras*, *Pachyceras*, *Erymnoceras*) et de très nombreux *Kosmoceratidae*, notamment *Kosmoceras*.

Au contraire, dans l'aire malo-indo-africano-malgache, totalement dépourvue de *Cardioceratidae* et et de *Kosmoceratidae*, cette absence n'est compensée par le développement d'aucun équivalent faunistique.

Mer a Mayaitidés. — Les Mayaitidés sont, on l'a vu, confinés dans les mers malo-indo-malgaches du Divésien-Argovien. Peut-être cet isolement fût-il déterminé par le passage au Caucase-Daghestan, d'un courant froid hypothétique amenant (à l'état larvaire, dans le plancton par exemple) les éléments boréaux qu'on y trouve ; ce courant aurait fait obstacle à la dissémination du groupe en question ou en aurait seulement gêné l'expansion vers l'occupation des mers européennes déjà si abondamment peuplées de formes équivalentes, essentiellement des *Cardioceratidae* (*Cardioceras*, *Amaeboceras* très nombreux, notamment du g. *Prionodoceras* dans les aires boréales; *Cardioceras*, *Quenstedticeras*, *Pachycera s*, *Torn-*

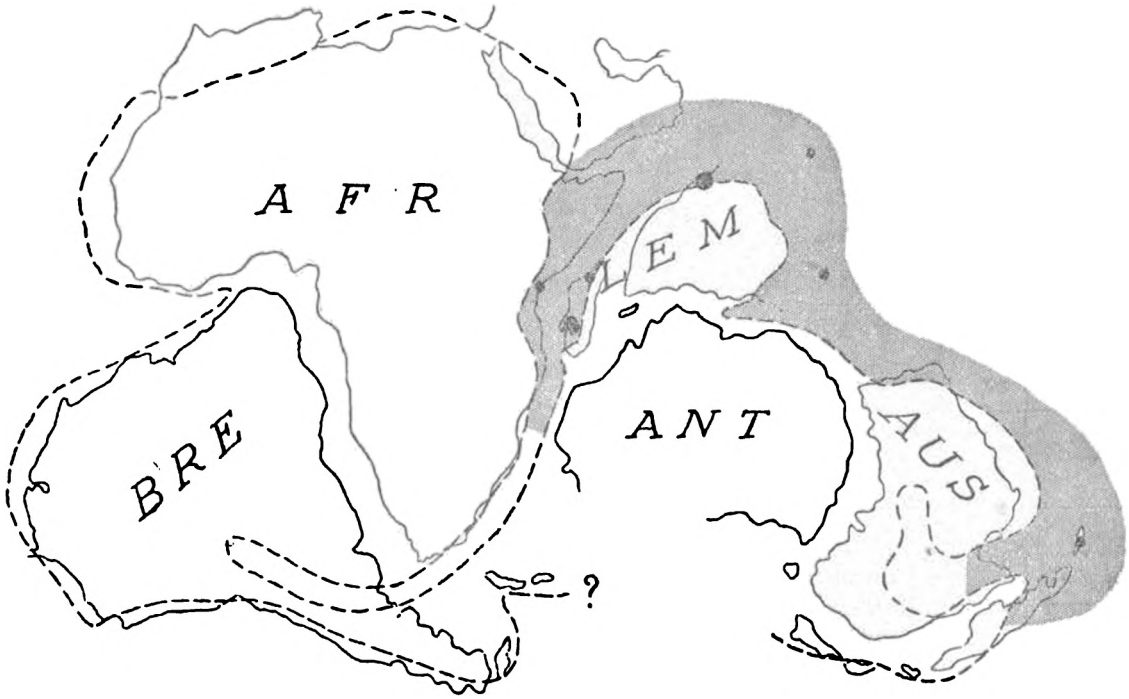


Fig. 11. — La Gondwanie, figuration adaptée de Du Toit [*36 bis*] (fig. 12, p. 96). Le tireté indique approximativement le rivage supposé des mers au Callovien-Oxfordien. La mer a Mayaitidés est figurée en grisé léger (comparer avec fig. 10) et les gisements de Mayaitidés par des points.

AFR : Africa, BRE : Bresilia, LEM : Lemuria, ANT : Antarctida, AUS : Australia.

quistes en Europe ; ces deux derniers genres représentant, dans une certaine mesure, un épanouissement parallèle).

Le genre *Pachyceras* excepté (2 espèces indiennes), les *Cardioceratidae* ne semblent pas représentés dans les mers malo-indo-africano-malgaches, le « *Cardioceras* » du Callovien de Kapiloza (Madagascar) déterminé avec réserves par L. Barrabé [7, p. 127, pl. VII, fig. 30-30 a] me semble plutôt référable à *Clydoniceras* aff. *davaicense* Lissajous, du Bathonien supérieur [*48*].

On voit l'importance du couloir ou carrefour indo-africano-malgache dans l'histoire des Macrocéphalitides.

Notons enfin qu'aux extrêmités (apparentes) des diverticules malais et andin, se sont développées presque exclusivement des espèces ou des variétés (?) locales, tant macrocéphalitides que mayaitides, en l'état présent des recherches.

CONSIDÉRATIONS PHYLOGÉNÉTIQUES

Origine des *Macrocephalitidae*.

La valeur phylogénétique du genre *Morrisiceras*, plus ancien que *Macrocephalites*, mais plus localisé et jusqu'à présent moins bien connu que ce dernier, est assez rarement prise en considération. C'est surtout à partir du genre *Macrocephalites* qu'on a envisagé la filiation des *Macrocephalitidae*. La dérivation de *Macrocephalites* à partir du genre *Juvavites* Mojs. du Néotrias, très involute, étroitement ombiliqué, à costulation souvent dichotome et à suture ammonitique, avancée par Steinmann (1908, p. 191), insoutenable, a été d'ailleurs presque aussitôt rejetée par Pompeckj (1910, p. 65). Dans cet ouvrage, avec les auteurs modernes, nous ne remonterons pas au delà du Bajocien, limite raisonnable.

L. Loczy, en 1915, attribuant les premiers *Macrocephalitidae* indiens à la zone à *Park. ferruginea*, zone surmontant celle à *P. parkinsoni*, croyait pouvoir faire remonter leur apparition à l'extrême base du Bathonien. Le synchronisme des échelles stratigraphiques des provinces (indienne, européenne, boréale) n'est pas encore établi avec une sécurité suffisante pour étayer une discussion. Toutefois, il semble bien que nulle part ils ne soient déjà contemporains de la zone à *morrisi*. En Russie et dans l'Inde (*M. triangularis* de Kachh), ils seraient référables à la zone à *wagneri*. D'après la table de corrélation stratigraphique établie par L. F. Spath [*84*, p. 145], ce serait dans les régions russo-polonaises que les *Macrocephalites* auraient fait leur apparition, dans la partie inférieure de la zone à *serrigerus*, où leur *succède*, dans la partie supérieure, *Macro. canizzaroi*, contemporain des tout premiers *Macrocephalites* indiens.

En Nouvelle-Zemble, apparaissent ensuite, dans la zone à *discus*, qu'ils caractérisent, les *Cranocephalites* (exemple : *Cr. pompeckji*). Ensuite, au temps de la zone à *herveyi* (= Bathonien supérieur), les *Arctocephalites* prennent un grand développement dans le Groenland oriental, l'île du Roi Charles, le cap Flora, le N de l'Amérique (Blairmore), tandis que *Kamptokephalites* et *Dolikephalites* apparaissent en Angleterre et *Doli. typicus* dans le district russo-polonais. Puis c'en est fini des Macrocéphalitidés dans les régions arctiques, où ils seront remplacés essentiellement par les Cadocératidés et accessoirement par certains Kosmocératidés ressortissants aux genres *Kepplerites* et *Kosmoceras*.

Les Macrocéphalitidés semblent s'être maintenus plus longtemps en Europe, en Russie et surtout dans les mers indo-malgaches où les genres *Macrocephalites*, *Kamptokephalites*, *Dolikephalites* se trouvent encore à la base des '*rehmanni* beds' et ou les *Eucycloceratidae*, qui y sont probablement confinés géographiquement, montent jusque dans les '*anceps* beds' inférieurs.

L'origine des *Macrocephalitidae* doit être recherchée parmi les *Stephanocerataceae* éobathoniens et néobajociens de l'aire méditerranéenne et européenne : *Tulitidae* (genre *Tulites* Buckm., *Bullatimorphites* Buckm.) ou même, pour certains genres peut-être, *Sphaeroceratidae* (genre *Sphaeroceras* Bayle débutant dans la zone à *Otoites sauzei*).

La différenciation, très localisée stratigraphiquement, a été relativement rapide ; son étude est fonction de l'établissement d'échelles stratigraphiques précises et synchrones. C'est surtout un problème européen ; il dépasse le cadre de cet ouvrage.

Signalons que L. F. Spath [*84*, p. 16] estime la convergence de certains *Cranocephalites* et *Kamptokephalites* due à leur dérivation commune du genre *Macrocephalites* ; il est pos-

sible que le genre *Kepplerites*, le premier des *Kosmoceratidae*, ait pris naissance dans la souche macrocéphalitide.

Dans l'histoire des *Macrocephalitidae*, la Russie d'Europe nous semble avoir joué un rôle de tout premier ordre comme centre de dispersion possible de cette famille, d'où, par vagues successives, auraient essaimé :

— vers les régions boréales, les *Cranocephalites*, puis les *Arctocephalites*, ces derniers atteignant l'extrême NW de l'Amérique, soit par le chenal Angara-Kolyma, soit par le « détroit de Behring » possible ;

— vers l'Europe occidentale et méridionale, les *Macrocephalites*, *Pleurocephalites*, *Kamptokephalites*, *Dolikephalites* (certains de ces genres, tel *Pleurocephalites*, atteignant le Mexique).

— enfin, par l'Asie mineure (ou directement par les régions transcaspiennes) la Perse, l'Arabie méridionale, vers les mers indo-africano-malgaches, ces mêmes quatre genres dont certains essaimèrent jusqu'aux confins orientaux (Malaisie) de ces mers, tandis que d'autres (*Indocephalites*, *Kamptokephalites*) se propagèrent vers le S et l'W pour peupler finalement le golfe chilio-argentin (voir fig. 7).

Origine des *Mayaitidae*.

C'est donc avec les *Subkossmatia* et les *Idiocycloceras* de la province malo-indo-malgache qu'à l'époque de la zone inférieure des '*anceps* beds', les Macrocéphalitidés disparaissent définitivement des mers jurassiques. L'apparition brusque, à la partie inférieure de l'oolite brune de Dhosa, dans le Kachh, c'est-à-dire au Divésien inférieur (z. à *renggeri*), des Mayaitidés, groupe assez comparable, dans l'ensemble, aux Macrocéphalitidés, est l'un des problèmes les plus intéressants posés par la faune de Kachh, région où la série sédimentaire (540 à 600 m de puissance) est continue depuis le Bathonien moyen jusqu'à la fin de l'Argovien.

Ce problème s'étend aux autres gisements indiens, malgaches et malais, où toutefois il se pose moins clairement. La lacune séparant stratigraphiquement ces deux groupes comporte (voir tableau p. 76) la zone supérieure des '*anceps* beds' et la totalité des '*athleta* beds' (= z. à *athleta* et z. à *lamberti*). Ainsi les Mayaitidés peuvent être considérés, dans l'ensemble de la faune malo-indo-malgache, comme un élément cryptogène, c'est-à-dire dont l'ascendance demeure encore obscure, en raison de son apparition soudaine et de l'absence de liaison avec les faunes qui l'ont précédé.

Les Mayaitidés comprennent trois genres principaux : *Mayaites*, *Dhosaites*, *Epimayaites*, dont nous examinerons isolément l'ascendance. Ce sont les deux premiers qui apparaissent d'abord, dès le Divésien supérieur, et il ne semble pas que ce soient les descendants directs de quelque groupe de Macrocéphalitidés ayant persisté clandestinement (pour nous) en quelque région encore inexplorée des mers malo-indo-malgaches. Il faut donc les considérer comme des immigrants, soit de l'aire méditerranéenne, soit plutôt des mers plus septentrionales *via* Perse ou Balutchistan, (où toutefois ils sont inconnus) où ils se seraient différenciés à partir d'éléments locaux.

Mayaites. — Le genre *Pachyceras* (Oxfordien et Argovien), absent de la province boréale, surtout florissant en Europe occidentale et centrale mais représenté au Sinaï, en Perse, aux Somalis et jusqu'au Kachh (*P. indicum* et *P. distinctum* Spath du Divésien moyen) me semble hors de cause en raison de sa section, de l'élargissement périphérique de ses côtes, enfin de la tuberculisation de la région périombilicale. Le genre *Quenstedticeras* (moitié

supérieure du Divésien, au-dessus de la zone à *athleta*), surtout boréal et européen, n'ayant dépassé ni la Syrie, ni la région transcaspienne, offrirait, par sa morphologie générale et sa costulation, plus de possibilités; toutefois, la seule analogie précise, notée par L. F. Spath, dans la suture interne de *Mayaites rotundus*, demeure encore insuffisante.

Dhosaites. — Le genre *Tornsquistes* (Oxfordien supérieur-Argovien), abstraction faite de ses tubercules périombilicaux, pourrait avoir des relations de parenté avec les *Dhosaites*. Notons que le *Stephanoceras arenosus* W., attribué par Lemoine [*47*, p. 22] au genre *Tornquistes*, dépourvu de tubercules, ne saurait se rapporter à ce genre.

Par ailleurs, L. F. Spath signale [*83*, p. 219] que la suture de certains *Tornsquites*, tel *T. liesbergensis*, rappelle celle des Mayaitidés. Il est certain que les sutures de *Tornquistes*, *Mayaites*, *Pachyceras*, *Erymnoceras* ont une allure commune, due surtout, à notre avis, à l'absence de différenciations caractéristiques.

Epimayaites. — Ils apparaissent à l'Argovien supérieur, peu après les *Mayaites*. L'existence de formes de passage (sauf en ce qui concerne la suture, si fortement ascendante chez les *Epimayaites*) ne permet pas de conclure à une descendance possible. Si la ressemblance de certains *Subkossmatia* avec des *Epimayaites* n'est pas référable à une simple homéomorphie, il ne serait pas impossible que ces derniers dérivent des premiers, par des formes transitionnelles encore inconnues dans les niveaux intermédiaires, mais probablement localisées, comme c'est le cas pour les formes extrêmes, dans l'aire malo-indo-malgache.

Enfin, cette famille s'est éteinte totalement après l'Argovien supérieur ; le genre mexicain *Epicephalites* n'en dérive pas forcément et probablement pas.

Dans l'épanouissement des *Stephanoceratacea*e, nos trois familles : *Macrocephalitidae*, *Eucycloceratidae*, *Mayaitidae* offrent en quelque sorte un développement parallèle à celui des *Kosmoceratidae* et des *Cardioceratidae*, localisés aux régions européennes, boréales et arctiques. L'ensemble des deux dernières familles citées et des Macrocéphalitides a pris, pendant le Callovien et l'Oxfordien *sensu lato*, dans l'ensemble de la faune ammonitique, la place laissée libre par la disparition des *Stephanoceratidae* et de trois groupes mineurs bajociens-bathoniens : *Otoitidae*, *Sphaeroceratidae*, *Tulitidae*. *Cardioceratidae*, Macrocéphalitides et *Kosmoceratidae* dérivent vraisemblablement d'une souche unique éobathonienne ou néo-bajocienne, commune aux *Tulitidae* qui en seraient le premier épanouissement, encore très localisé spatialement (Europe, aux latitudes supérieures à 45°) et temporellement (Bathonien inférieur et moyen).

PHÉNOMÈNES D'HOMÉOMORPHISME CHEZ LES MACROCÉPHALITIDES

L'homéomorphisme, pris ici dans un sens large, est envisagé ci-après du point de vue *pratique* et non spéculatif, ce qui nécessiterait de très longs développements.

Dans le groupe *Nautiloidea-Ammonoidea*, qui persiste depuis le Cambrien jusqu'à nos jours, et dont on connaît des dizaines de milliers d'espèces (vraies ou apparentes), la simplicité du thème de variation morphologique de la coquille ne pouvait manquer de produire çà et là, des cas d'homéomorphisme. Citons en quelques-uns.

— Entre *Nautiloidea* et *Ammonoidea*. Manifestation parallèle de l'aplatissement des côtes pendant le Barrémien et l'Aptien au moins.

— Dans les *Ammonoidea s. l.* : entre *Goniatitina* et *Clymenida*. La Goniatite de dénomination paradoxale : *Pseudoclymenia pseudogoniatites* (le nom spécifique étant un héritage du temps où on la considérait comme une *Clymenia*) présente avec *Cymaclymenia ornata* un homéomorphisme classique, portant à la fois sur la forme, l'ornementation et la suture où se retrouve le même dessin asymétrique du lobe latéral ; l'absence de lobe externe et la position dorsale du siphon, caractères discriminatifs, étant peu apparents.

— Dans *Ammonoidea s. str.*, entre *Ceratitina* et *Ammonitina* : *Acrochordiceras* (Mésotrias inférieur) et *Cheloniceras* (Aptien).

— Dans les *Goniatitina*, entre deux familles : *Agathiceratidae* et *Adrianitidae*, dont les types respectifs, *Agathiceras* (Ouralien) et *Adrianites* (Permien), offrent, chez l'adulte, des sutures si voisines que ces genres furent longtemps confondus (leur livrée étant comparable) ; seule l'étude ontogénétique de la suture révéla une divergence fondamentale dès les toutes premières cloisons [Schindewolf, 1940].

— Parmi les *Ammonitina*, dans la superfamille des *Stephanocerataceae*, entre les familles qui font l'objet de ce mémoire.

Voici plus d'un siècle que J. de C. Sowerby, en 1840, figura *Amm. elephantinus* [*19*, pl. XXIII, fig. 6] qui est en fait un *Pleurocephalites* callovien. Waagen, en 1875, [*95*] rapporte par erreur à cette espèce callovienne deux formes homéomorphes (*Stephanoceras elephantinum in* Waagen [*95*, p. 124, pl. XXXI, fig. 3, 3 a et pl. XXXII, fig. 4 a-c]) en réalité argoviennes, décrites par L. F. Spath, 1928, [*83*] comme *Dhosaites elephantoides* et *Dh. otoitoides*. La réitération, jusqu'à nos jours, de telles confusions, imputables à l'homéomorphisme hétérochrone, ne simplifie pas les déterminations concernant les Macrocéphalitides ; aussi, ai-je cru devoir ici, à titre documentaire, énumérer les principaux cas, pour la plupart déjà signalés ici ou là.

I. — Entre les *Macrocephalitidae* et les *Mayaitidae*.

— D'après les mensurations seules, on peut confondre les *Pleurocephalites* du type *platystomus* avec *Epimayaites subtumidus* W.

— Exemples relatifs à la morphologie générale, y compris l'ornementation, mais abstraction faite de la suture. D'une façon générale, les *Macrocephalitidae* involutes sont plus ou moins homéomorphes des *Mayaites* ; par exemple, une certaine variété d'*Indo. chrysoolithicus*, espèce assez polymorphe, et peut-être d'ailleurs assez mal définie, comparée à « *Macro.* » *rotangi* Boehm, peut être confondue avec l'un des *Mayaites*. Un autre cas est celui de l'espèce callovienne du Balutchistan *Indo. dubius*, à côtes tripartites, si difficile à distinguer d'un *Mayaites* homéomorphe, que L. F. Spath lui-même avoue son doute en l'absence totale d'évidence stratigraphique ou de faune indicatrice annexée.

Fréquemment aussi, les *Macrocephalitidae* comprimés, notamment les recticostatés, sont homéomorphes des *Epimayaites*, c'est un des plus célèbres exemples de ce phénomène, et des plus troublants, à tous égards. *Doli. praetransiens* Spath est un homéomorphe « presque parfait » d'*Epi. transiens*, sauf peut-être pour l'inflexion périphérique des côtes, pas toujours sensible d'ailleurs sur tous les spécimens, et L. F. Spath lui-même qualifie la confusion possible de « very natural ». Lemoine, Boehm et d'autres s'y sont trompés car, en outre, cette inflexion se retrouve parfois dans de vrais Macrocéphalitidés. La faune de Mazar Drik constitue, comme L. F. Spath [*83*] l'a mis en lumière, un exemple classique d'une telle méprise, *Nothocephalites asaphus* Spath (z. à *rehmanni*) offre également une ressemblance

certaine avec *Epi. transiens*. Enfin, les *Kamptokephalites* du groupe *lamellosus*, notamment, sont homéomorphes du genre *Paryphoceras* argovien. Dans tous ces cas, l'observation de la cloison lève l'équivoque; en effet, la suture est, chez les *Macrocephalitidae* radiale ou légèrement ascendante, et chez les *Mayaitidae* ascendante ou même arquée, « cyclolobitide » dans le genre *Epimayaites*; notons toutefois que son caractère ascendant est peu marqué dans certaines espèces de *Mayaites*.

II. — Entre les *Eucycloceratidae* et les deux autres familles.

— a) *Eucycloceratidae* et *Macrocephalitidae : Nothocephalites semilaevis* W., homéomorphe de *Macro. compressus* Q.

— b) *Eucycloceratidae et Mayaitidae*. Des *Dhosaites* peuvent être hétéromorphes d'Eucyclocératidés évolutes. Les *Epimayaites* (Argovien) comprimés du groupe *transiens* miment certains *Nothocephalites* et surtout les *Subkossmatia* (z. *rehmanni* et *anceps* inférieur), notamment dans les stades jeunes. Ici, l'homéomorphisme porte également sur la suture, fortement ascendante et plus ou moins « cyclolobitide » dans les deux cas. C'est encore un très bel exemple de ce phénomène.

Enfin, on sait que l'une des difficultés majeures des déterminations chez les Macrocéphalitides au sens le plus général, et l'une de leurs énigmes, est la similitude de la costulation des tours externes dans maintes formes offrant des stades jeunes bien différents.

L. F. Spath a signalé des analogies pouvant aller jusqu'à l'homéomorphisme entre certains Macrocéphalitidés et des formes appartenant à des groupes voisins.

Dans le genre *Indocephalites* Spath, les tours internes rappellent souvent les *Cadoceras*, tandis que les tours externes évoquent plutôt les *Macrocephalites*; la suture du jeune est voisine de celle des *Cadoceras*, tandis que celle de l'adulte, comme le note Spath, rappelle plutôt une suture sénile de *Pleurocephalites*. Le genre *Kheraites* (Callovien) est à quelque degré homéomorphe de *Bullatimorphites* (Bathonien); toutefois les tours internes de *Kheraiceras* sont subcadocératides, ceux de *Bullatimorphites* sphaerocératides; en outre, les sutures sont différentes. *Epimayaites subtumidus* W. a des homéomorphes dans le Bathonien. *Epicephalites epigonus* évoque, dans une certaine mesure, les *Craspedites* portlandiens.

Il est certain que le degré de ressemblance, d'*isophénie* (H. Klähn, 1921, p. 7) si l'on veut, des cas cités ci-dessus est discutable, mais leur mention est surtout destinée à mettre en garde les géologues déterminant des formes référables aux groupes en question.

CONCLUSION

Comme les Périsphinctides, les Macrocéphalitides sont en bonne place parmi les groupes dont l'étude paléontologique est semée de difficultés. A la déficience des informations d'ordre biologique, aux incertitudes d'ordre stratigraphique, au développement troublant de l'homéomorphie s'ajoutent les difficultés soulevées par une nomenclature des plus compliquées en ce qui concerne certaines des espèces majeures, telles *canizzaroi*, *herveyi*, *macrocephalus*. Des investigations d'ordre ontogénétique n'ont pas encore été tentées, il est possible et non absolument certain qu'elles parviendraient à jeter quelque lumière sur les problèmes de phylogénèse.

Enfin, il va de soi que nous n'avons pas la naïve prétention de proposer comme définitives les conclusions explicitées, celles-ci ne constituant, à notre sens, qu'une étape bien modeste dans l'étude d'une question particulièrement délicate. Tout chercheur sait bien que le propre des problèmes scientifiques est de ne comporter jamais aucune solution définitive.

Notre dernière pensée s'adresse à la Société géologique de France qui nous fait l'honneur d'insérer, dans la série de ses Mémoires, cette étude concernant un pays lointain auquel nous lie une étroite et vive amitié, nous la prions de trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

BIBLIOGRAPHIE

1. Abel, O. (1920). — Lehrbuch der Paläozoologie, Iéna, xvi + 500 p.

2. Arkell, W. J. (1933). — The jurassic system in Great Britain, Clarendon Press, Oxford.

3. — (1935-48). — A Monograph of the Ammonites of the English Corallian beds. *Pal. Soc.*, vol. I-XIII.

4. — (1944). — The zones of the Upper Jurassic of Yorkshire. *Proc. Yorks. Geol. Soc.*, vol. XXV.

4 bis. — (1946). — Standard of the European Jurassic. *Bull. Geol. Soc. America*, vol. 57, p. 1-34.

4 ter. — (1949). — A survey of the Mollusca of the British great oolite series. *Pal. Soc.*, Part. II.

5. — (1950). — A classification of the jurassic Ammonites. *Jour. Pal.*, vol. 24, n° 3.

6. Baier, J. J. (1757). — Monumenta rerum petrificatarum praecipua oryctographiae Noricae, Norimbergae, 20 p., 15 pl.

6 bis. Barrabé, L. (1927). — Sur la série sédimentaire jurassique et crétacée de la côte occidentale de Madagascar, entre le Manambolo et le Manambao. *CR. Ac. Sc.*, t. 184, p. 1567.

6 ter. — (1928). — Le Callovien à Madagascar entre le cap Saint-André et la Betsiboka. *Ibid.*, t. 186, p. 1221.

7. — (1929). — Contribution à l'étude stratigraphique et pétrographique de la partie médiane du pays Sakalave (Madagascar). *Mém. Soc. géol. France*, N. S., vol. V, fasc. 3-4, p. 1-270, pl. I-X.

8. Basse, É. (1927). — Sur quelques Faunes d'Ammonites du SW de Madagascar. *B. S. G. F.* (4), XXVIII, p. 395-400.

8 bis. — (1928). — Sur quelques fossiles des terrains secondaires de l'Ambongo (SW de Madagascar). *Bull. Mus. H. N. Paris*, p. 391-398, 7 fig.

8 ter. — (1931). — Étude géologique de la région de Tongobory. *Bull. Ac. Malg.*, p. 175-185, 8 fig., 1 stéréogramme, 1 carte au 1/100.000e.

9. — (1935). — Étude géologique du Sud-Ouest de Madagascar, *Mém. Soc. géol. Fr.*, nouv. sér., t. X, fasc. 4, t. XI, fasc. 1.

10. — (1946). — Sur deux Ammonites nouvelles du Coniacien du SW de Madagascar : *Subbarroisiceras* n. g. *mahafalense* n. sp. et *Eboroceras* n. g. *magnumbilicatum* n. sp. *B. S. G. F.* (5), XVI, p. 71-76, 1 pl., 2 fig.

11. — (1946-47). — Les peuplements malgaches de *Barroisiceras*. Révision du genre *Barroisiceras* de Gross. *Ann. Paléont.*, t. XXXII.

11 bis. — (1949). — Histoire géologique de Madagascar. *Mém. Inst. sc. Madagascar*, sér. D, vol. I, fasc. 2.

12. Besairie, H. (1930). — Recherches géologiques à Madagascar. Contribution à l'étude des ressources minérales. Thèse. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, vol. LX, fasc. 2, p. 345-624, pl. I-XXVII.

12 bis. — (1932). — Note sur le Jurassique supérieur et le Néocomien à Madagascar. *Ibid.*, vol. LXIV, fasc. 2, p. 179-184.

13. — (1936). — Recherches géologiques à Madagascar. Première suite : la géologie du Nord-Ouest. *Mém. Ac. malgache*, Tananarive, vol. XXI.

13 bis. — (1946). — La géologie de Madagascar en 1946. *Ann. géol. Serv. Mines Madagascar*, fasc. XII, 24 p.

14. Besairie, H. (1949). — Principaux faciès des schistes cristallins de Madagascar. Livre Jubilaire Jacob. *Ann. Hébert et Haug*, t. VII.

15. Besairie, H. et V. Hourcq (1935). — Sur la stratigraphie du Jurassique supérieur de Madagascar. *CR. Ac. Sc.*, t. 201, p. 228.

16. Blake, J. F. (1905-07). — A Monograph of the Cornbrash. Palaeontographical Society, Londres, 106 p., 9 pl. (index 1907).

17. Boehm, G. (1907-12). — Beitrage z. Geol. v. Niederländ. Indien. *Palaeontogr.*, Suppl. IV, p. 47-120, pl. VIII-XXXI.

18. — (1908). — Geol. Mitt. a. d. Indo-Austral. Archipel. VI c. Jura v. Rotti, Timor, Babar und Buru. *Neues Jahrb. Min.* Beil.-Bd. XXV, p. 324-343, pl. XII-XIII.

19. — (1913). — Unteres Callovien und Coronatenschisten zwischen Mac-Cluer Golf und Geelwink-Bai; Nova Guinea. (Résultats de l'expédition scientifique néerlandaise à la Nouvelle Guinée en 1903 sous les auspices de Arthur Wichmann), vol. VI, Geologie. Abschnitt 1, 20 p., 5 pl.

20. Boule, M. (1899). — Notes sur de nouveaux fossiles secondaires de Madagascar. *Bull. Mus. H. N. Paris*, p. 130-134.

21. Bourguet, M. (1742). — Traité des Pétrifications. Paris, pt. 1 : XVI + 163 p., pt. 2 : p. 1-91, pl. I-LX.

22. Bronn, H. G. (1851-56). — Lethaea geognostica. Tome II. Bronn et Roemer, pl. I-LXIII.

23. Buckman, S. S. (1898). — On the Grouping of some Divisions of so-called « Jurassic » Time. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. LIV, p. 442-462, tables I et II.

24. — (1902-30). — (Yorkshire) Type Ammonites, vol. IV et V.

25. Buffon, G. L. (1849). — Théorie de la Terre.

26. Bükowski, G. (1887). — Über die Jurabildungen von Czenatochau in Polen. *Beitr. Pal. Geol. Ost.-Ungarn*, Bd. V, p. 75-171, pl. XXV-XXX.

27. Burckhardt, C. (1900). — Profils géologiques transversaux de la Cordillère argentino-chilienne. I : Stratigraphie et Tectonique. *An. Mus. La Plata*. Sec. geol. min., vol. II, vii + 136 p., pl. I-XXXII.

28. — (1900). — Coupe géologique de la Cordillère entre Las Lajas et Curacautin. *Ibid.*, vol. III, vii + 102 p., pl. I-XXVI.

29. — (1903). — Beitrage zur Kenntniss der Jura und Kreideformation der Cordillere. *Palaeontogr.*, vol. L, pt 1 et 2, 144 p., pl. I-XVI.

30. — (1927). — Cefalopodos del Jurasico medio de Oaxaca y Guerrero. *Bol. Inst. Geol. Mexico*, n° 47, 108 p., pl. I-XXXIV.

31. Collignon, M. (1949). — L'Oxfordien dans le SW de Madagascar. Livre Jubilaire Jacob, *Ann. Hébert et Haug*, tome VII.

32. Corroy, G. (1932). — Le Callovien de la bordure orientale du Bassin de Paris. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*

33. Couffon, O. (1917-19). — Le Callovien du Chalet, commune de Montreuil-Bellay (M.-et-L.). *Bull. Soc. Ét. sc. Angers*, vol. XLVII, p. 65-130.

33 bis. Dacqué, E. (1910). — Dogger und Malm aus Ostafrika. *Beitr. Pal. Geol. Ost.-Ungarn*, Bd XXIII, H. 1-2.

34. Douvillé, F. (1943). — Revision des genres *Clydoniceras* et *Macrocephalites*. *Mém. Soc. géol. Fr.*, nouv. sér., vol. XXII, fasc. 1-2.

35. Douvillé, H. (1890). — Cours de Paléontologie professé à l'École des Mines, autographié, Paris.

36. Douvillé, R. (1913). — Ammonites remarquables ou peu connues. *B. S. G. F.* (4), XIII, p. 359-369, pl. VII.

36 bis. Du Toit. (1937). — Our wandering continents.

37. Etheridge (1890). — Our Present Knowledge of the Palaeontology of New Guinea. *Rec. Geol. Surv. N. S. Wales*, vol. I, fasc. 3, p. 172-179, pl. XXIX.

38. Félix, F. (1924). — Leitfossilien aus dem Pflanzen und Tierreich in systematischer Anordnung. Leipzig, vii + 228 p.

38 bis. Furon, R. (1941). — Paléogéographie. Payot, Paris.

39. Gemmellaro, G. (1868-76). — Studi paleontologici sulla Fauna del Calcare a Terebratula Janitor del Nord di Sicilia. Palermo.

40. — (1872-82). — Sopra alcune Faune Giuresi e Liasiche di Sicilia. Studi Paleontologici. Palermo, fasc. 1-8, 434 p.

41. Haug, E. (1907). — Traité de Géologie. I. Les phénomènes géologiques ; II. Les périodes géologiques. Paris.

42. Hébert, M. (1857). — Les mers anciennes et leurs rivages dans le Bassin de Paris.

43. Hébert, M. et E. Eudes Deslongschamps (1861). — Mémoires sur les fossiles de Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire). *Bull. Soc. linn. Normandie*, vol. V, p. 153-240, pl. I-IX.

44. Hyatt, A. (1900). — In Zittel's Textbook of Palaeontology. Ist English ed. (Eastman) : Cephalopoda, p. 502-604.

45. Kruizinga, P. (1926). — Ammonieten en eenige andere Fossilien uit de Jurassische Afzettingen der Soela Eilanden. *Jaarb. Mijnw. Ned. Ind.*, Verh I, p. 13-85, pl. I-XIV.

46. Lapparent, A. de (1893). — Traité de Géologie. Paris, vol. II, fasc. 3, p. 961-1120.

47. Lemoine, P. (1910-11). — Paléontologie de Madagascar VIII : Ammonites du Jurassique supérieur du Cercle d'Analalava (Madagascar). *Ann. Paléont.*, vol. V, 1910, p. 137-168, 5 pl. ; VI, 1911, p. 45-64, 3 pl.

48. Lissajous, M. (1912). — Jurassique mâconnais. Fossiles caractéristiques. *Bull. Soc. Hist. nat. Mâcon*, vol. III, 208 p., pl. I-XIX.

49. Loczy, L. (1915). — A villanyi Callovien-ammonitesek monog. Geol. Hungar. Vol. I, pt 3-4, p. 255-509, pl. XIII-XXVI.

49 bis. Madsen, V. (1904). — On Jurassic fossils from East Greenland Middle. XXIX, Kopenhas, p. 157-217, pl. VI-X.

50. Mascke, (1907). — Die *Stephanoceras*-Verwandten in den Coronatenschichten von Norddeutschland. Inaug. Diss., Gottingen, 38 p.

51. Milachewitch, C. (1879). — Sur les couches à Ammonites *macrocephalus* en Russie. Études paléont. II. *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou*, vol. LIV n° 3, p. 121, pl. I.

51 bis. Model (1914). — Ein Beitrag zùr Kenntniss der Ammonitenfauna der Macrocephalenschichten d. Nordw. Frankenjura u. Vorl. Mitt. über d. Gen. Macrocephalites-Erlangen. Junge et Sohn.

52. Morris, J. et J. Lycett (1851-63). — A Monograph of the Mollusca from the Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the Coast of Yorkshire. *Pal. Soc. Monogr.*, 4 pts., viii + 130 + 147 + 129 p., 45 pl. Voir aussi *4 ter*.

53. Neumayr, M. (1875). — Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. *Zeitschr. Deutsch. geol. Ges.*, vol. XXVII, p. 854-942.

54. Newton, R. B. (1889). — Appendix to R. Baron : Notes on the Geology of Madagascar. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. XLV, p. 331-338, pl. XIV.

55. Newton, E. T. et J. J. H. Teall (1897). — Notes on a Collection of Rocks and Fossils from Franz Josef Land... *Ibid.*, vol. LIII, p. 477-519, pl. XXXVII-XLI.

56. Nicklès, M. (1928). — Sur la présence de quelques *Macrocephalites* indo-malgaches dans le Callovien de Lorraine. *C. R. somm. S. G. F.*, p. 33-34.

57. Nikitin, S. (1881-85). — Der Jura der Umgegend von Elatma. *Nouv. Mém. Soc. Imp. Nat. Moscou*, vol. XIV-XV.

58. Noetling, F. (1895). — Fauna of the Kellaways of Mazar Drik. *Pal. Ind.*, Ser. XVI, vol. I, pt 1, 22 p., pl. I-XIII.

59. Oppel, A. (1856-58). — Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. *Wurttemb. naturw. Jahresb.* Sep. Abdruck. Vol. XII-XIX.

60. Orbigny, A. d' (1842-51). — Paléontologie française. Terrains jurassiques, vol. I, Ammonites.

61. — (1850-52). — Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle.

62. Parona, C. F. et G. Bonarelli (1895). — Sur la faune du Callovien inférieur (Chanasien) de Savoie. *Mém. Ac. Sc. Savoie*, 4e sér., vol. VI, p. 35-211, pl. I-XI.

63. Perrodon, M. (1949). — Macrocéphalitidés, Eucyclocératidés, Mayaitidés du SW de Madagascar (Mission Éliane Basse, 1930-31). Dipl. Ét. sup., Fac. Sc. Paris.

64. Petitclerc, P. (1915). — Essai sur la Faune du Callovien du département des Deux-Sèvres.

65. Phillips, J (1829-75). — Illustrations of the Geology of Yorkshire. I : The Yorkshire Coast. xvi + 192 p., pl. I-XIV.

66. Pompeckj, J. F. (1894). — Über Ammonoideen mit anormaler Wohnkammer. *Jahrb. Ver. vaterl. Nat. Stuttgart.* Württemberg, vol. L, p. 220-290, pl. IV.

66 bis. — (1910). — Zur Rassenpersistenz der Ammoniten. *Jahrber. nat. Ges. Hannover*, vol. 60-61, 3.

67. Popovici-Hatzeg, V. (1905). — Les Céphalopodes du Jurassique moyen du Mont Strunga (Massif de Bucegi, Roumanie). *Mém. Soc. géol. Fr.*, Pal., t. XIII, fasc. 3.

68. Quenstedt, F. A. v. (1845-49). — Petrefactenkunde Deutschlands Bd. I : Cephalopoden, p. 1-104.
69. — (1883-88). — Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. Stuttgart, 1140 p., atlas 126 pl.
70. Reinecke, D. J. C. M. (1818). — Maris protogaei Nautilos et Argonautas vulgo cornua ammonis. Coburg, 90 p., pl, I-XIII.
71. Roman, F. (1924). — Sur le Callovien de la Vallée du Rhône. I : le Callovien de Naves. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon*, fasc. VI, mém. n° 5, p. 1-111, pl. I-XII.
72. — (1938). — Les Ammonites jurassiques et crétacées. Essai de *genera*.
72 bis. Roman. F. et G. Sayn (1928-30). — Monographie stratigraphique et paléontologique du Jurassique moyen de La Voulte-sur-Rhône. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon*, fasc. XIV, 245 p., XXI pl.
73. Schlotheim, E. F. v. (1813). — Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. *In* Leonhard « Taschenbuch für die gesammte Mineralogie etc. ». Jahrg. VII, Abt. 1 (« Versteinerungen im Jurakalksteine »), 68 p.
74. — (1820). — Die Petrefactenkunde. Cephalopoda, p. 45-88.
75. Semenow, B. (1896). — Sur la faune des dépôts jurassiques de Mangyschlak et de Touar Kyr. *Trav. Soc. Nat. St. Pétersbourg* (Geol. Min.), vol. XXIV, p. 29-140, pl. I-III.
76. Skeat, E. et V. Madsen (1898). — On Jurassic, Neocomian and Gault Boulders found in Denmark. *Danmarks geol. Unders.*, vol. II, n° 8, vi + 213 p., pl. I-VIII, carte.
77. Smith, J. H. (1912-15). — Notes on the Cutch Ammonites. *Journ. Bombay, Nat. Hist. Soc.*, vol. XXI-XXIII.
78. Sowerby, J. et J. de C. Sowerby (1812-46). — Mineral conchology.
79. Sowerby, J. de C. (1840). — Appendix to Grant : Memoir to Illustrate a Geological Map of Kutch. *Trans. Geol. Soc. London*, vol. V, p. 327-329, pl. XXI-XXIII.
80. — (1840). — *In* Sykes : A notice respecting some Fossils collected in Kutch. *Ibid.*, vol. V, sér. 2, p. 715-719, pl. LXI.
81. Spath, L. F. (1924). — On the Blake Collection of Ammonites from Kachh, India. *Pal. Ind.*, N. S., Vol. IX, Mém. n° 1, 29 p.
82. — (1925). — Jurassic Cephalopoda from Madagascar. *Bull. Amer. Pal.*, vol. II, n° 44, p. 30, pl. I.
83. — (1927-33). — Revision of the Jurassic Cephalopoda Fauna of Kachh. *Mem. Geol. Survey, India*, vol. IX.
84. — (1932). — The Invertebrate faunas of the Bathonian-Callovian deposits of Jameson Land (East Greenland). *Med. Gronland*, Kom., vidensk. unders. Gronland, t. LXXXVII, n° 7.
84 bis. — (1934). — The Jurassic and Cretaceous Ammonites and Belemnites of the Attock district. *Mem. Geol. Surv. India*, 40 p., 6 pl.
85. Stefanini, G. (1925). — Descriptions of fossils from S. Arabia and British Somaliland.
86. Stehn, E. (1924). — Beitrage zur Kenntnis des Bathonien und Callovien in Südamerika. *In* Steinmann : Beitr. z. Geol. u. Pal. von Sudamerika. *N. Jb. Min.*, Beil.-Bd. XLIX, p. 52-158.
87. Steinmann, G. (1881). — Zur Kenntnis der Jura und Kreideformation von Caracoles (Bolivia). *Ibid.*, Beil., Bd. vol. I, p. 239-301, pl. IX-XIV.
87 bis. — (1908). — Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre. Leipzig.
88. Steinmann, G. et I. Döderlein (1890). — Elemente der Palaeontologie. II° H : *Evertebrata : Cephalopoda*, p. 344-475.
89. Thévenin, A. (1905). — Notices paléontologiques accompagnant les notes géologiques sur les cercles d'Analalava et de Suberbieville (Madagascar) par le capitaine Colcanap. *Bull. Mus. H. N. Paris*.
90. — (1906). — Note sur des fossiles rapportés de Madagascar par M. G. Grandidier, *Ibid.*
91. — (1907). — Fossiles secondaires envoyés de Madagascar par M. Perrier de la Bathie. *Ibid.*
92. — (1907). — Sur des fossiles du SW de Madagascar. *Ibid.*
93. Tornquist, A. (1893). — Fragmente einer Oxfordfauna von Mtaru in Deutsch Ostafrika, nach dem von Dr. Stuhlmann gesammelten Material. *Jahrb. Hamburg. Wiss. Anst.* Jahr., X, p. 265-288, pl. I-III.
93 bis. — (1894). — Über Macrocephaliten im Terrain à chailles. *Abh. Schweiz. Pal. Ges.* Vol. XXI.
94. Uhlig, V. (1910). — The Fauna of the Spiti Shales. *Pal. Ind.*, ser. XV. Himalayan Fossils, vol. IV, fasc. 2, p. 133-306, 30 pl.
95. Waagen, W. (1873-76). — Jurassic fauna of Kutch. The Cephalopoda. *Ibid.*, sér. IX, t. I.
96. Wedekind, R. (1917). — Systematic Ammonoidea. *Cent. Bl. Min.* p. 329-438 (1916).

97. Zieten, C. H. v. (1830-34). — Les Pétrifications du Wurtemberg. Stuttgart, 12 pt, 102 p., 72 pl.
98. Zittel, K. A. (1884). — Handbuch der Palaeontologie. Vol. I, pt. 2, fasc. III, p. 329-522.

CARTES

99. Basse, E. (1931). — Vallée de la Sakondry. Carte géol. au 1/100.000e. Serv. Mines Madagascar, Tananarive.
100. — (1931). — Pays Bara. Carte géologique au 1/100.000e *Id.*
101. — (1931). — Étude géologique de la région de Tongobory. *Bull. Ac. malgache.* 1 carte au 1/100.000e.
102. — (1931). — Carte géologique de reconnaissance au 1/200.000e. (Levés de toute la région parcourue déposés au Serv. des Mines de Madagascar en décembre 1931.)
103. — (1934). — Carte géologique de la région du Sikily et de la Marotify (Moyen Mangoky), au 1/200.00e (1930-1931). Paris.
104. — (1934). — Les groupements végétaux du SW de Madagascar. *Ann. Sc. nat., Botanique*, 10e sér., t. XVI, 1 carte hors texte.
105. — (1947). — Carte géolologique du SW de Madagascar au 1/500.000e, 1930, rééditée en 1947 par Serv. Mines, Madagascar.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

AVANT-PROPOS, par Éliane Basse 5

Introduction stratigraphique 7

Échelles stratigraphiques 7
Le problème des ' couches à *macrocephalus* ' 7
Le Jurassique supérieur 11

Historique des recherches concernant les Macrocéphalitidés et les Mayaitidés 13

Étude systématique. Superfamille : ***Stephanocerataceae*** Wedekind 18

Famille : ***Macrocephalitidae*** Buckman 18

g. *Macrocephalites* (Sutner) Zittel 20
g. *Indocephalites* Spath 24
g. *Pleurocephalites* Buckman 31
g. *Kamptokephalites* Buckman 36
g. *Dolikephalites* Buckman 41

Famille : ***Eucycloceratidae*** Spath 44

g. *Nothocephalites* Spath 45
g. *Eucycloceras* Spath 47
g. *Subkossmatia* Spath 47

Famille : ***Mayaitidae*** Spath 51

g. *Idiocycloceras* Spath 51
g. *Mayaites* Spath 52
g. *Epimayaites* Spath 56
g. *Dhosaites* Spath 64
g. *Paryphoceras* Spath 66
g. *Prograyiceras* Spath 68

Les gisements à Macrocéphalitides du SW de Madagascar, par Éliane Basse .. 70

Vues d'ensemble 75

Répartition stratigraphique des espèces du SW malgache 75
Distribution géographique mondiale des genres et des espèces 77
Considérations paléogéographiques 80
Considérations phylogénétiques 87
Phénomènes d'homéomorphisme chez les Macrocéphalitides 89
Conclusion 91

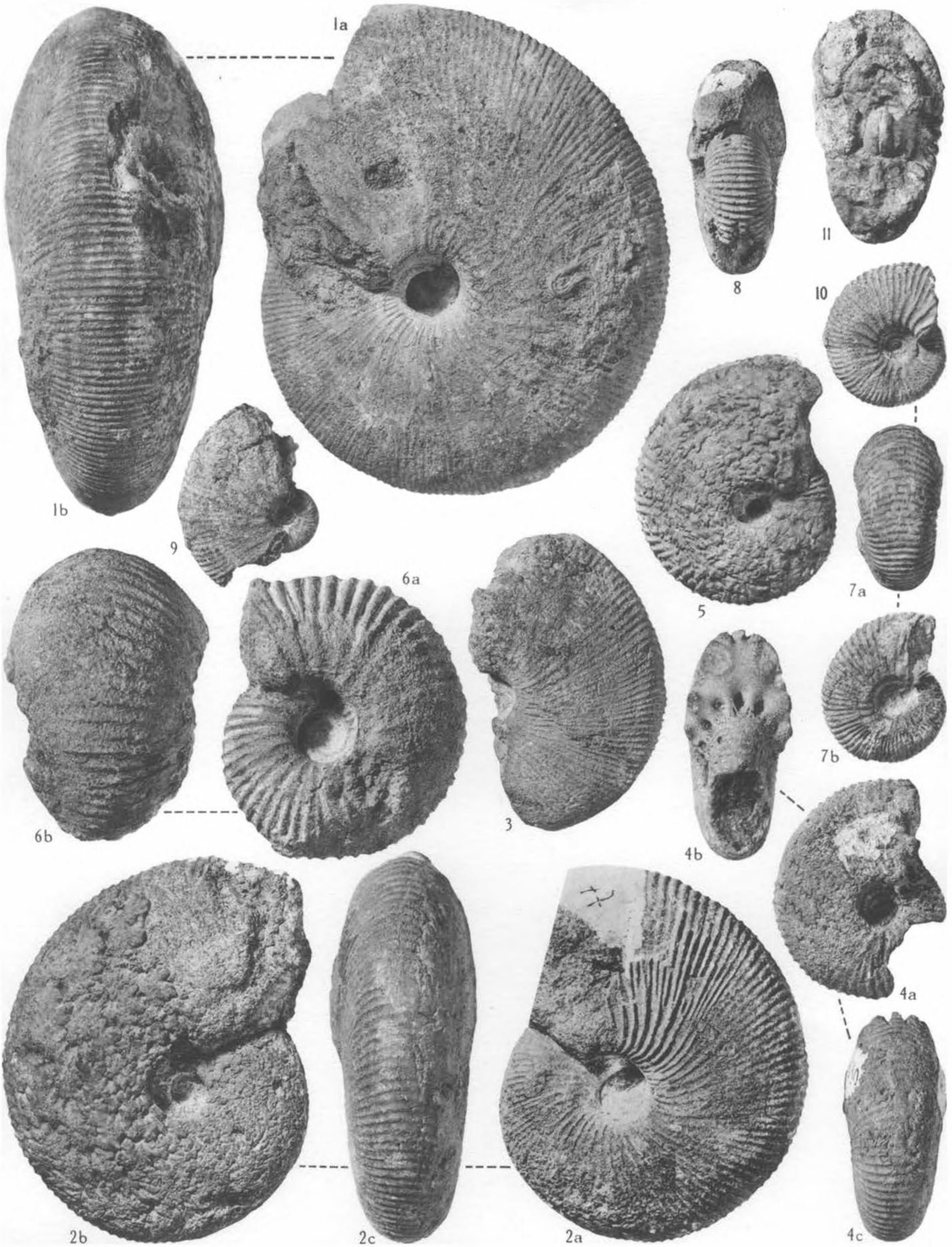
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE 93

IMPRIMERIE PROTAT FRÈRES, MACON. *La gérante de la Société géologique* : M. Haumont.
Janvier 1952. N° imprimeur : 5614. — N° éditeur : 86. — Dépot légal : 1er trimestre 1952.

MÉMOIRE N° 65

PLANCHE I

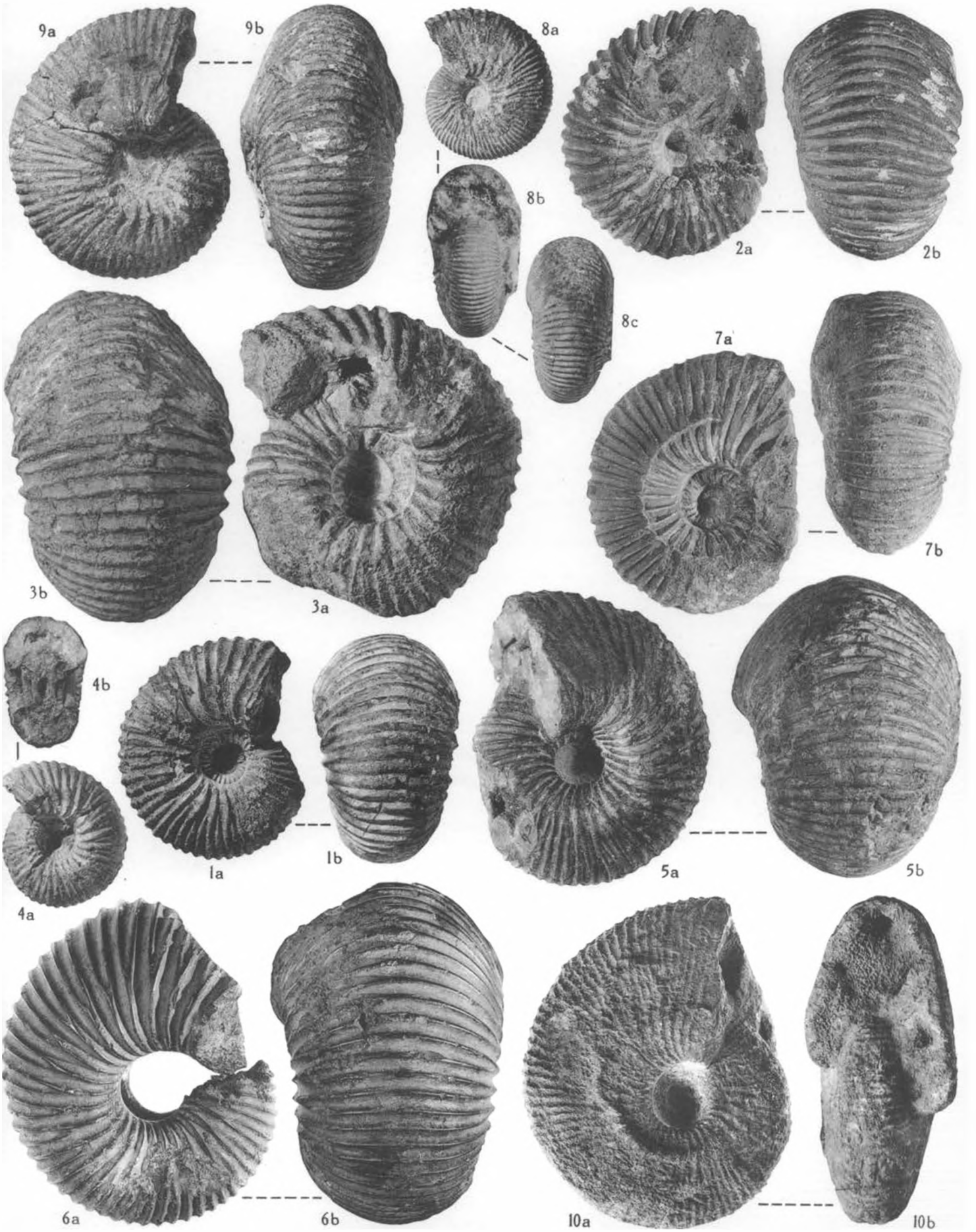
Fig. 1 a, b.....	*Macrocephalites sakondriensis* n. sp. (287) 2 km env. au N de Belamoty.
Fig. 2 a, b, c..	*M. compressus* Quenstedt (47) Ankazomihieva.
Fig. 3	*M. compressus* Quenstedt var. *tenuicostata* n. var. (269) 4 km au N de Belamoty.
Fig. 4 a, b, c..	*M. ankazomihievensis* n. sp. T. (330) NE de Beraketa.
Fig. 5	*M. ankazomihievensis* n. sp. (290) Ankazomihieva.
Fig. 6 a, b.....	*Indocephalites diadematus* Waagen (5) NW d'Adabofolo.
Fig. 7 a, b.....	*Pleurocephalites* sp. juv. (217) N d'Adabofolo.
Fig. 8	*Kamptokephalites sakondriensis* n. sp. (84) Ankazomihieva. G N × 1/2.
Fig. 9	*Epimayaites falcoides* Spath (301) NW de Beraketa.
Fig. 10	*Epi.* sp. juv. (172).
Fig. 11	*Dhosaites primus* Spath (180) Rivière Mahaboboka, près du cirque de Marovotry.


1a
1b
8
11
10
9
5
7a
6a
6b
3
7b
4b
4a
2b
2c
2a
4c

MÉMOIRE N° 65

PLANCHE II

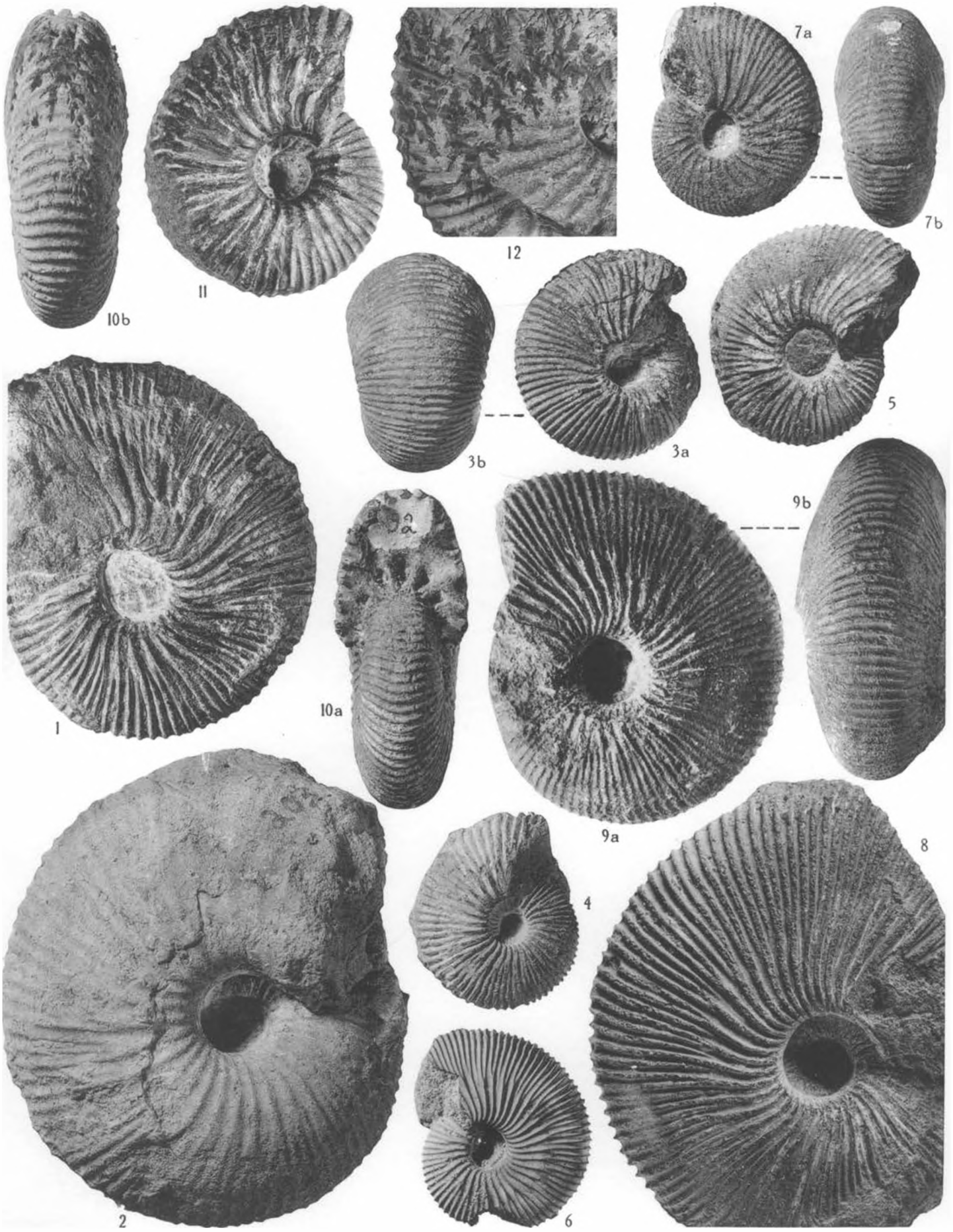
FIG. 1 a, b..... *Indocephalites sphaeroidalis* SPATH (264) Ankazomihieva.
FIG. 2 a, b..... *I. sphaeroidalis* SPATH var. *bifidis* n. var. T. (14) Ankazomihieva.
FIG. 3 a, b..... *I. sphaeroidalis* SPATH var. *madagascariensis* n. var. (9) Lit de la rivière Mahaboboka, au niveau de Marovotry.
FIG. 4 a, b..... *I. sphaeroidalis* SPATH (183) Ankazomihieva.
FIG. 5 a, b..... *Pleurocephalites costumbilicatum* n. sp. T. (2) N de Beraketa.
FIG. 6 a, b..... *P. costumbilicatum* n. sp. var. *ambohizazahensis* T. (1 a). Base des collines Ambohizzaha.
FIG. 7 a, b..... *Kamptokephalites spathi* n. sp. Cot. (167) Région de Beraketa.
FIG. 8 a, b, c.. *K. besairiei* n. sp. (13) Antihimbary, N de Tongalika.
FIG. 9 a, b..... *Id.* (67) NW de Beraketa.
FIG. 10 a, b..... *Dolikephalites* aff. *typicus* BLAKE (36) Ankazomihieva.


9a
9b
8a
8b
8c
2a
2b
3b
3a
7a
7b
4b
4a
1a
1b
5a
5b
6a
6b
10a
10b

MÉMOIRE N° 65

PLANCHE III

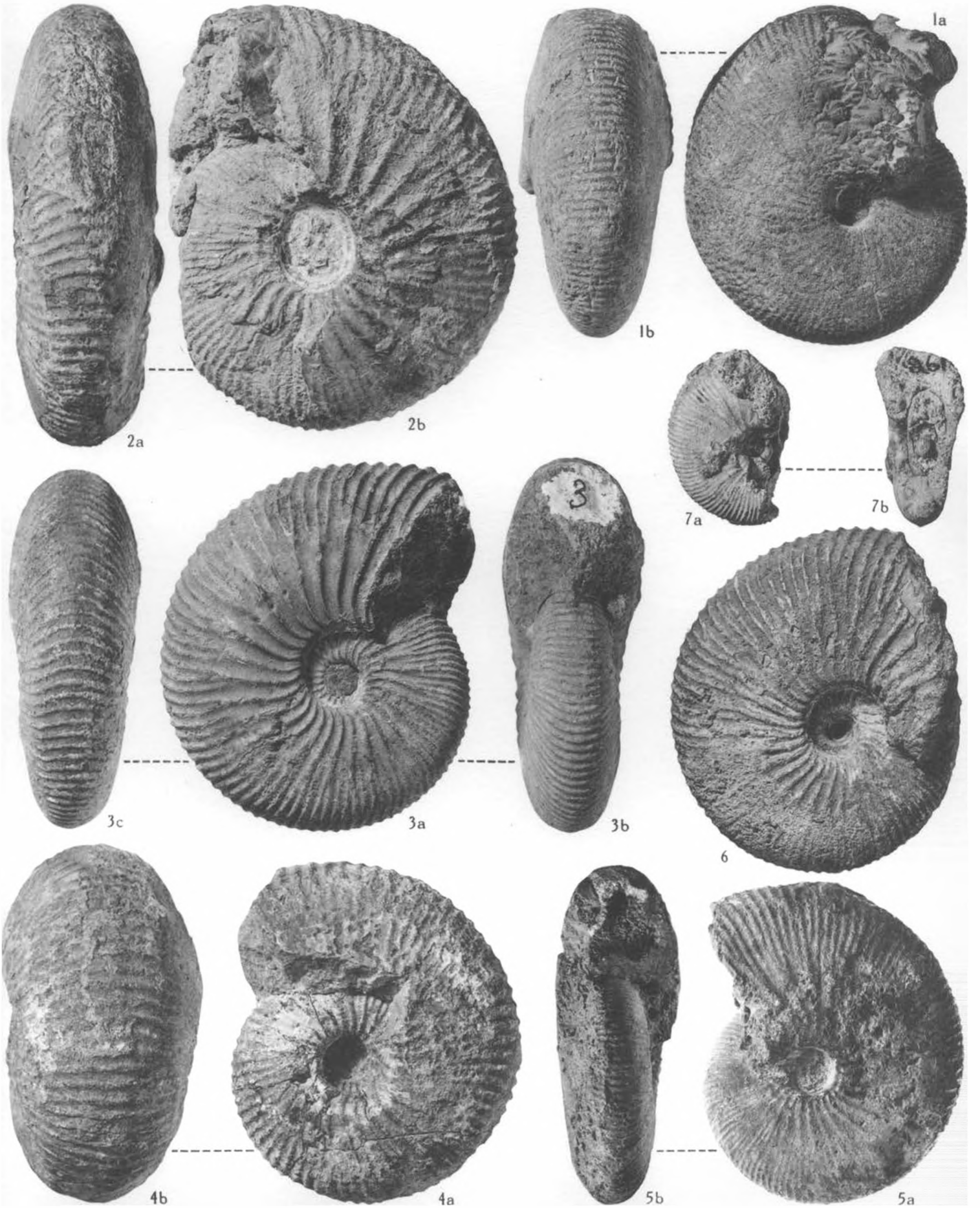
FIG. 1 ..... *Indocephalites transitorius* SPATH (38) Anhazomihieva.
FIG. 2 ..... *I. kheraensis* SPATH (203) Route de Beraketa à Manera, en face d'Adabofolo G N × 1/2.
FIG. 3 a, b..... *Pleurocephalites paronai* n. sp. T. (193) 1,5 km d'Amparambato sur la crête des collines Ankazomihieva.
FIG. 4 ..... *Kamptokephalites spathi* n. sp. T. (162) 4 km N-NE de Belamoty. G N × 1/3.
FIG. 5 ..... *K. lamellosus* SOWERBY (251) Anhazomihieva.
FIG. 6 ..... *K. sakondriensis* n. sp. (84) Anhazomihieva. G N × 1/2.
FIG. 7 a, b..... *K. besairiei* n. sp. (83) Ankazomihieva.
FIG. 8 ..... *Dolikephalites subcompressus* WAAGEN (57) Ankazomihieva.
FIG. 9 a, b..... *D. flexuosus* SPATH (40) Ankazomihieva.
FIG. 10 a, b..... *Subkossmatisa bassei* n. sp. Cot. (92) Route de Beraketa à Manera.
FIG. 11 ..... *Mayaites mahabobokensis* n. sp. Cot. (137) Rivière Mahaboboka, au niveau de Marovotry.
FIG. 12 ..... *Subkossmatia bassei* n. sp. (44) N de Beraketa, agrandissement de la cloison visible sur le spécimen n° 44, type de *Subk. bassei* n. sp. (pl. VI, fig. 1 a).


10b
11
12
7a
7b
3b
3a
5
1
10a
9b
9a
8
4
2
6

MÉMOIRE N° 65

PLANCHE IV

FIG. 1 a, b..... *Nothocephalites semilaevis* WAAGEN (138) N de Beraketa.
FIG. 2 a, b..... *Eucycloceras eucyclum* WAAGEN (159) NE de Beraketa.
FIG. 3 a, b, c.. *Subkossmatia alfuricoides* n. sp. T. (3) NW de Beraketa.
FIG. 4 a, b..... *Mayaites maya* SOWERBY (225) Berenty. G N × 1/2.
FIG. 5 a, b..... *Epimayaites* aff. *transiens* WAAGEN (46) NW de Beraketa.
FIG. 6 ..... *E. lautus* SPATH (127) Route de Beraketa à Manera.
FIG. 7 a, b..... *E. subfalcoides* n. sp. (261) NW de Beraketa.

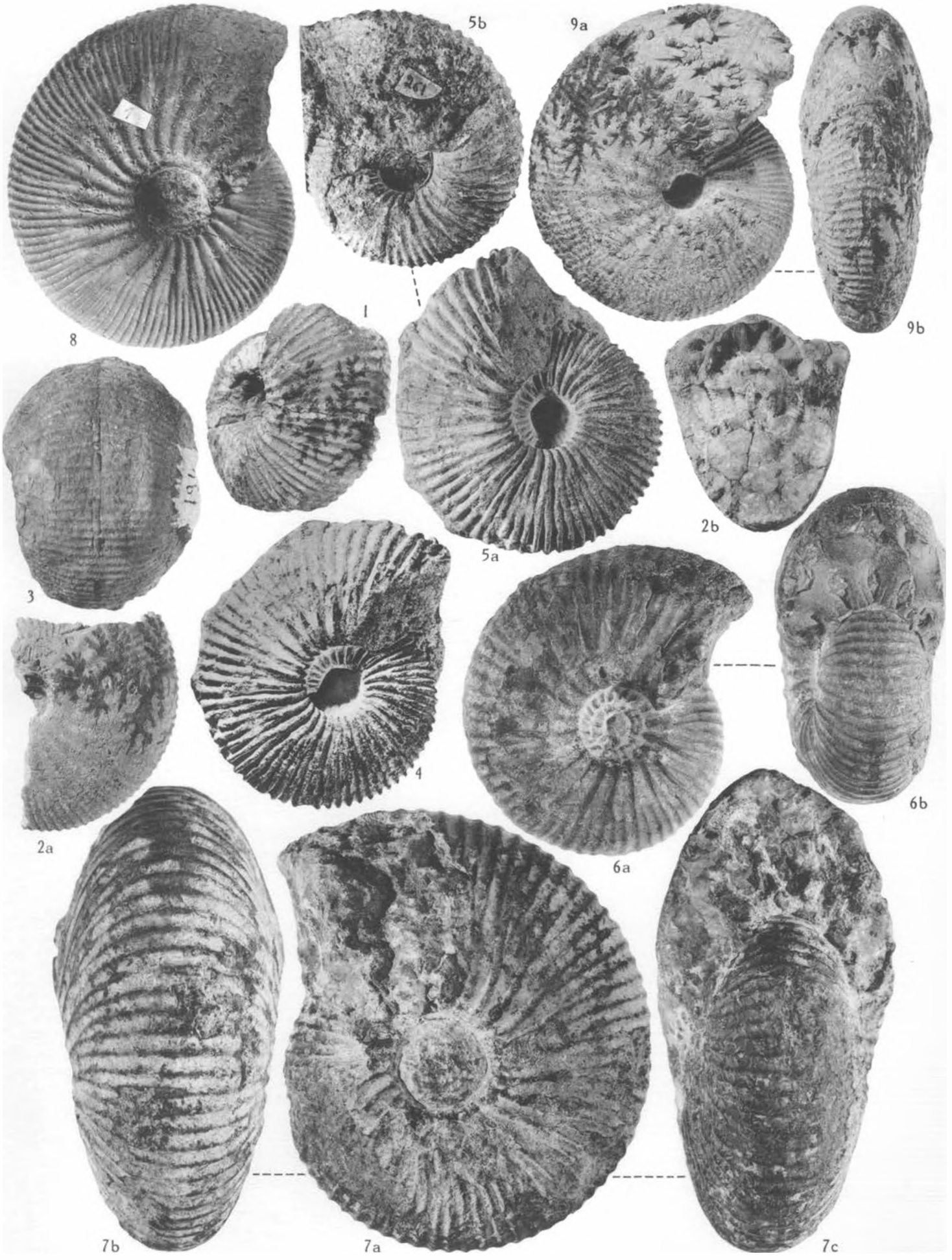

1a
1b
2a
2b
7a
7b
3c
3a
3b
6
4b
4a
5b
5a

MÉMOIRE N° 65

PLANCHE V

IG. 1	*Indocephalites chrysoolithicus* WAAGEN (226) Route de Beraketa à Manera. G N × 1/2.
FIG. 2 a, b.....	*I. madagascariensis* n. sp. T. (244) Route de Beraketa à Manera. G N × 1/2 (voir textfig. 1).
FIG. 3	*Pleurocephalites paronai* n. sp. (voir textfig. 2). (194) Ankazomihieva. G N.
FIG. 4	*Kamptokephalites spathi* n. sp. T. (162) 4 km NNE de Belamoty. G N × 1/2.
FIG. 5 b	*Idiocycloceras* SPATH ? (261) G N × 1/2.
FIG. 6 a, b.....	*Mayaites mahabobokensis* n. sp. (131) type. Rivière Mahaboboka, au niveau de Marovotry.
FIG. 7 a, b, c..	*Epimayaites* aff. *lemoini* SPATH (?) (164) Berenty.
FIG. 8	*Epimayaites lemoini* SPATH (140) N de Beraketa. G N × 1/2.
FIG. 9 a, b.....	*Id.* (112) Base de la colline Vohifady ou Vohipaly. G N × 1/2.

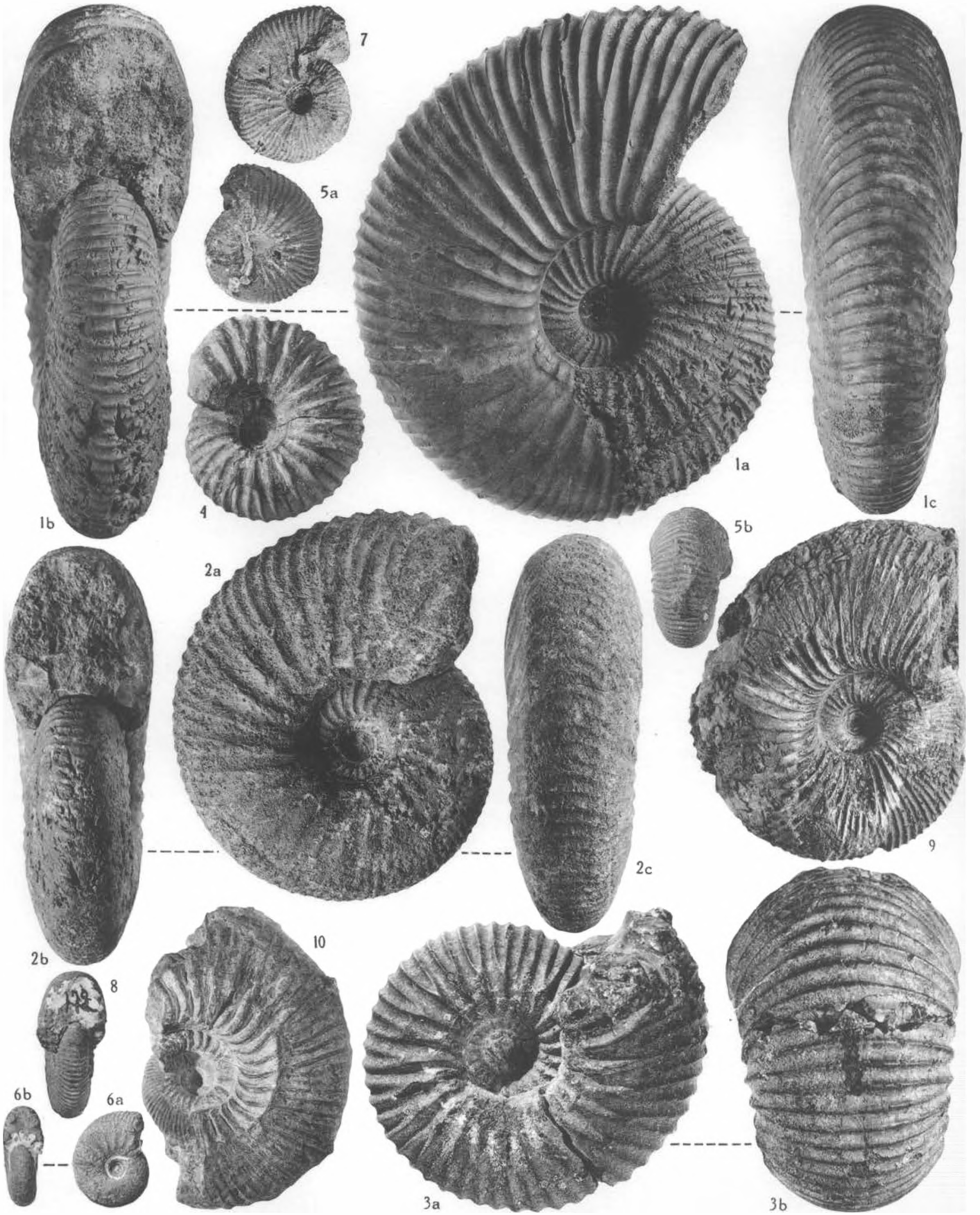
Ne pas tenir compte de la figure 5 a, reproduite par erreur au cours du montage de la planche.


8
5b
9a
9b
1
5a
2b
3
4
6a
6b
2a
7b
7a
7c

MÉMOIRE N° 65

PLANCHE VI

FIG. 1 a, b, c.. *Subkossmatia bassei* n. sp. (44) N de Beraketa. Type.
FIG. 2 a, b, c.. *S. subfissum* n. sp. T. (45) N de Beraketa. G N × 1/2.
FIG. 3 a, b..... *Mayaites* aff. *obesus* SPATH (228) Lit de la rivière de Mahaboboka, au niveau de Marovotry.
FIG. 4 ..... *M. obesus* SPATH (19) Lit de la rivière de Mahaboboka, au niveau de Marovotry. G N × 2/3.
FIG. 5 a, b..... *Epimayaites evolutus* SPATH (204) NW de Beraketa.
FIG. 6 a, b..... *E. subfalcoides* n. sp. (252) NW de Beraketa.
FIG. 7 ..... *Id.* (259) NW de Beraketa.
FIG. 8 ..... *E.* sp. juv. (172).
FIG. 9 ..... *Paryphoceras badiense* SPATH (208) Base des collines Ambohizazaha.
FIG. 10 ..... *P. stephanoides* SPATH (21) Antihimbary, au NW de Tongalika.

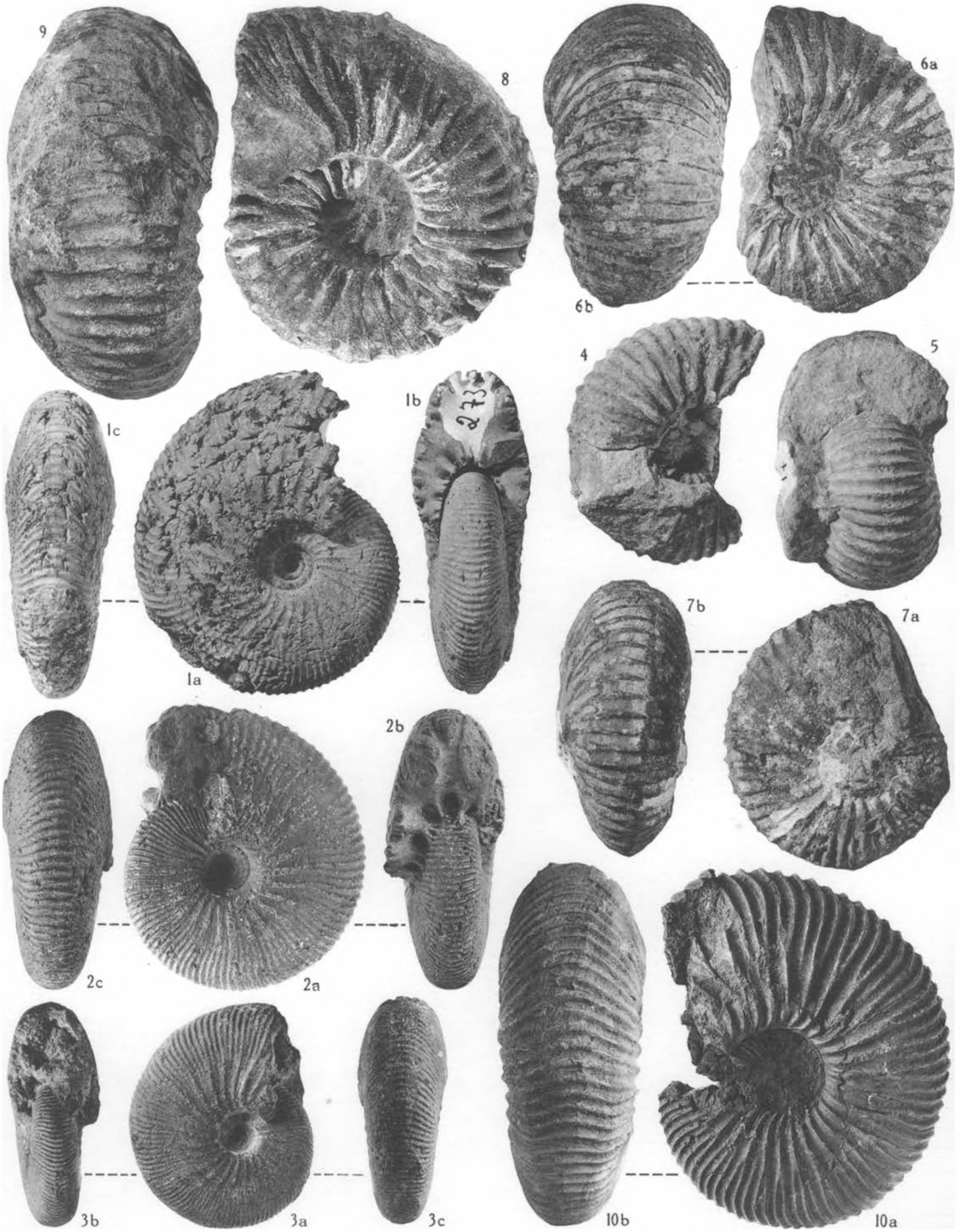

7
5a
1a
1c
1b
4
5b
2a
2c
9
2b
10
8
6b
6a
3a
3b

MÉMOIRE N° 65

PLANCHE VII

FIG. 1 a, b, c.. *Epimayaites subfalcoides* n. sp. T. (273) NW de Beraketa.
FIG. 2 a, b, c.. *E. subfalcoides* n. sp. (121) NW de Beraketa.
FIG. 3 a, b, c.. *E. subfalcoides* n. sp. var. *densicostata* n. var. (131) NW de Beraketa.
FIG. 4 ..... *Dhosaites elephantoides* SPATH (24) Lit de la rivière Mahaboboka, au niveau de Marovotry.
FIG. 5 ..... *Id.* (17) Lit de la rivière Mahaboboka, au niveau de Marovotry.
FIG. 6 a, b..... *Dhosaites* aff. *elephantoides* SPATH (12) Berenty.
FIG. 7 a, b..... *D. otoitoites* SPATH (233) Lit de la rivière Mahaboboka, à proximité de Marovotry.
FIG. 8 ..... *Id.* (234) Lit de la rivière Mahaboboka, à proximité de Marovotry.
FIG. 9 ..... *Id.* (161) Berenty.
FIG. 10 a, b..... *Prograyiceras bassei* n. sp. T. (56) N de Beraketa.

Note générale : Les spécimens sont figurés en grandeur naturelle, à l'exception de ceux pour lesquels une réduction a été explicitée. Ils appartiennent à la collection É. BASSE.


9
8
6b
6a
4
5
1c
1a
1b
273
7b
7a
2c
2a
2b
3b
3a
3c
10b
10a