

ESPÈCES ET SOUS-ESPÈCES  
SÉNONIENNES NOUVELLES DE LA FAUNE  
D'INOCÉRAMES DE MADAGASCAR

PAR

J. SORNAY

PARIS

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS  
120, Boulevard Saint-Germain, 120

# ESPÈCES ET SOUS-ESPÈCES SÉNONIENNES NOUVELLES DE LA FAUNE D'INOCÉRAMES DE MADAGASCAR

PAR

J. SORNAY

Dans ce travail sont décrites et figurées 4 espèces et 9 sous-espèces nouvelles d'Inocérames du Sénonien de la côte Ouest de Madagascar.

Les deux tiers des formes décrites appartiennent au sous-genre *Cordiceramus*, confirmant son rôle important dans la faune d'Inocérames malgaches.

On signale l'absence d'affinités de la faune étudiée avec celles, déjà connues, de l'Inde et de l'Ouest de l'Afrique et, au contraire, celles très étroites existant avec l'Europe comme l'avait déjà montré R. Heinz.

In this study are described and figured 4 new species and 9 new subspecies of Inocerami from the Senonian of the West coast of Madagascar.

Two thirds of the described forms belong to the subgenus *Cordiceramus*, a fact which corroborates the importance of the role played by this subgenus in the Madagascar fauna of Inocerami.

The lack of affinities of the fauna described here with those already known in India and West Africa is pointed out. On the contrary, the close affinities with european faunas, as already shown by R. Heinz, are substantiated.

Le matériel étudié ici provient des collections de M. M. Collignon. Il a été récolté par ce dernier dans le bassin de la Tsiribihina, principalement au nord de la vallée de ce cours d'eau.

Les formes décrites et figurées appartiennent pour la plupart au sous-genre

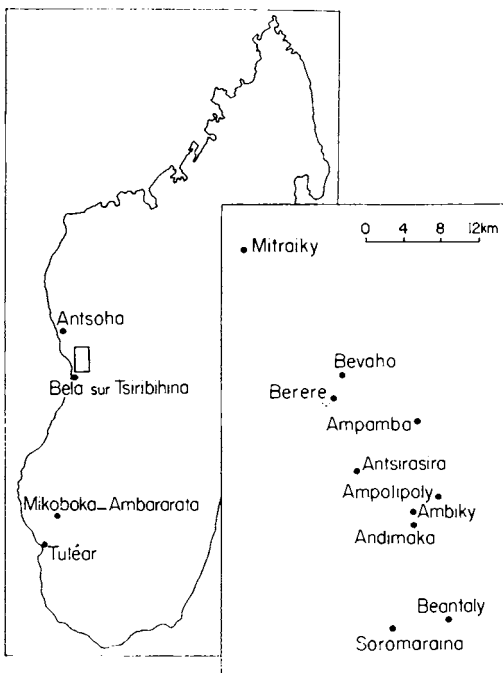


TABLEAU I. — Localisation des gisements.

*Cordiceramus*, mais quelques-unes se rapportent au sous-genre *Platyceramus* et une sous-espèce nouvelle est un *Cladoceramus*. Créés par R. Heinz (1932) sans diagnoses, ces sous-genres sont pris ici dans l'acception de O. Seitz (1961).

*Mensurations et termes employés.* — Dans les descriptions qui suivent, lorsqu'on parle de hauteur (H) ou de longueur (L), il s'agit de la hauteur ou de la longueur totale de la coquille, la longueur étant la plus grande dimension de la coquille mesurée parallèlement au bord cardinal et la hauteur étant mesurée perpendiculairement à celle-ci du bord cardinal au bord inférieur. Pour une côte donnée, les lettres h et l représentent la longueur et la hauteur de celle-ci mesurées comme H et L.

L'angle  $\alpha$  représente l'angle antéro-cardinal, l'angle  $\beta$  l'angle postéro-cardinal et l'angle  $\gamma$  celui fait par la direction de croissance avec le bord cardinal. La densité de costulation  $d$  correspond au nombre de côtes que recoupe une droite menée suivant la direction de croissance entre 4 et 10 cm à partir du sommet. Le plan sagittal est le plan passant par la commissure des valves. C'est le plan de symétrie de la coquille lorsque celle-ci est équivalve.

Les variations ontogéniques du rapport h/l sont étudiées suivant la méthode de O. Seitz. On sait qu'elle peuvent donner d'intéressants caractères diagnostiques dans l'étude des espèces (O. Seitz, 1934, 1961; J. Sornay, 1966, 1968).

Les termes d'ornementation de la coquille employés ici sont ceux, calqués sur les termes de Heinz (1928), que j'ai donnés en 1966.

***Inoceramus (Cordiceramus) mitraikyensis* n. sp.**

Pl. A, fig. 1, 2, 3, 4. Fig. 1, 2

*Derivatio nominis.* — De Mitraiky, l'un des gisements de l'espèce.

*Gisements et matériel étudié.* — Mitraiky (n° 147), 5 échantillons; Berere (n° 187, 197, 209), 3 échantillons; Bevaho (n° 249, 252), 2 échantillons; Ampolipoly (n° 280, 281, 282, 283), 7 échantillons; Ampamba-Antirasira (n° 690, 691, 692), 5 échantillons; Andimaka (n° 728, 737, 740), 4 échantillons; sans localité (n° 473), 1 échantillon.

*Niveau.* — Santonien supérieur et début du Campanien inférieur.

*Holotype.* — Ech. 282 B d'Ampolipoly (base du Campanien inférieur).

*Description.* — Forme de taille moyenne. La longueur de la coquille est, ordinairement, de 8 à 10 cm. Elle atteint exceptionnellement 15 cm chez un échantillon. La coquille est équivalve ou presque équivalve, fortement inéquilatérale, modérément bombée, mais pouvant le devenir plus ou moins fortement avec l'âge.

Bord cardinal relativement court, l'aile postérieure étant toujours bien individualisée mais étroite. Fossettes ligamentaires très variables, parfois presque carrées et très grandes (éch. 740 E d'Andimaka), mais le plus souvent petites, nombreuses et profondes, presque carrées ou un peu plus hautes que larges.

Les crochets, bien marqués, sont modérément inclinés vers l'intérieur et l'avant, dépassant nettement, quoique assez peu, le bord cardinal en hauteur. Ils ne sont pas recourbés. Côté antérieur en pente faible vers le plan sagittal. Aile antérieure petite mais bien individualisée. Bord antérieur assez long, arrondi vers

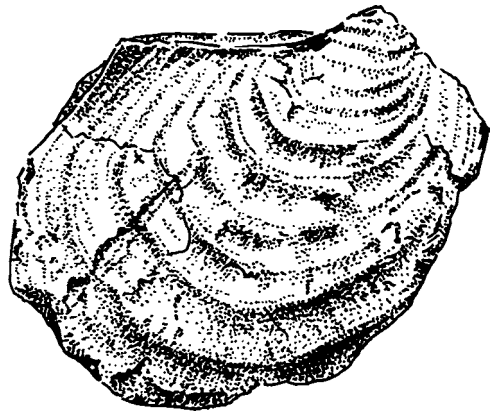
l'avant, se raccordant plus ou moins anguleusement avec le bord ventral faiblement arqué. Ce dernier se raccorde, lui aussi, anguleusement avec le bord postérieur droit ou un peu arqué. L'angle  $\alpha$  mal mesurable est de 90-100°, l'angle  $\beta$  varie entre 120° et 140°.

Le côté antérieur se raccorde progressivement avec le dos de la coquille et s'abaisse le plus souvent en pente douce vers le plan de symétrie des valves (plan sagittal). Il y a, non pas toujours, mais très souvent soit une zone radiale déprimée partant du crochet et se dirigeant vers le bord postérieur, soit un sillon endocostéen.

La costulation est régulière, assez fine et à trajet non anguleux sur la partie jeune de la coquille. A ce stade, de durée un peu variable suivant les individus, mais qui se termine en général à partir de 3 cm du sommet, succède un deuxième dans lequel la costulation devient forte et irrégulière. Les côtes, toujours arrondies, se relaient ou s'interrompent de place en place et prennent assez rapidement un aspect en marches d'escalier. Mais, bien que la partie âgée de la coquille soit beaucoup plus bombée que la précédente, on ne peut parler de rabattement comme chez *I. balticus* J. B. ou *I. inconstans* Woods. La densité moyenne de costulation est de 5. Sur la partie la plus âgée, les côtes peuvent passer à des bourrelets irréguliers comme force et comme écartement. L'ornementation est donc, en général, vigoureuse et irrégulière. Mais elle est surtout variable et, à côté d'individus à ornementation très puissante, on en trouve à ornementation plus régulière et moins accusée et où l'allure des côtes est moins nettement en marches d'escalier (147 B, fig. 3, pl. A).

Les côtes présentent toujours trois points anguleux qu'avec O. Seitz (1961, p. 113) on peut appeler  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  en allant de l'avant vers l'arrière de la coquille. En ces trois points, les côtes présentent une surélévation et un renforcement. La zone déprimée ou le sillon endocostéen, lorsqu'il existe, se situe entre les angles  $K_2$  et  $K_3$ . L'angle fait par le bord cardinal soit avec la zone déprimée, soit avec le sillon est de l'ordre de 40° à 45°.  $K_1$  est peu accusé, parfois à peine sensible,  $K_2$  et  $K_3$  sont toujours bien marqués.

Beaucoup d'échantillons montrent des restes plus ou moins importants de test, permettant d'observer les lineae qui sont toujours bien marquées mais très



0 ————— 4 cm.

FIG. 1. — *I. (C.) mitraikyensis* n. sp  
(éch. 249 A)  
du Santonien supérieur de Bevahô.

irrégulières comme espacement. Les lineae sont, sauf de rares exceptions, peu ou pas obliques par rapport à la costulation. Celle-ci est beaucoup accusée sur le test que sur le moule interne.

*Affinités.* — La forme qui vient d'être décrite appartient certainement au sous-genre *Cordiceramus* tel que l'a redéfini O. Seitz (1961, p. 110).

De *I. (C.) cordiformis* Sow., la forme malgache s'écarte par le trajet des éléments d'ornementation, beaucoup plus étirés dans le sens antéro-postérieur, mais peu étirés dans la direction de croissance comme c'est le cas chez *I. (C.) cordiformis*. Le crochet est peu saillant au-dessus du bord cardinal et peu enroulé, souvent simplement recourbé vers l'intérieur, contrairement à ce qui existe chez l'espèce de Sowerby. Ces mêmes caractères de la région umbonale écartent encore la forme malgache de toutes les variétés reconnues dans *I. (C.) cordiformis*.

Toujours dans le sous-genre *Cordiceramus*, *I. hænleini* G. Müller, *I. brancoi* Wegn., *I. brancoiformis* Seitz, *I. capis* Heinz, *I. azerbaijanensis* Aliev ont une forme très différente de celle de l'espèce étudiée ici. De même, *I. (C.) cordiinitialis* Seitz (et ses sous-espèces) en diffère par une forme bien plus plate et un trajet de côtes tout à fait différent et il en est de même pour *I. bueltenensis* Seitz et ses sous-espèces.

En fait, le seul groupe de *Cordiceramus* avec lequel la forme malgache présente d'étroites affinités est celui de *I. mülleri* Petr. et de ses sous-espèces et, en particulier, de *I. (C.) mülleri germanicus* Heinz (1933, pl. 21, fig. 2) où on retrouve les mêmes côtes en bourrelets irréguliers s'abaissant en marches d'escalier, les angles  $K_2$  et  $K_3$  bien marqués alors que  $K_1$  peut être à peine sensible.

Néanmoins, je ne crois pas qu'on puisse identifier *I. (C.) mitraikyensis* à *I. (C.) mülleri germanicus*. La forme malgache est, généralement, sensiblement plus renflée et elle a un aspect court et trapu que n'a pas du tout l'espèce allemande.

R. Heinz (1933, p. 250, pl. 21, fig. 1) a décrit et figuré de la région de Mokotibe un individu bivalve qu'il rapporte à *I. (C.) mülleri germanicus*. Ce spécimen n'a pas été retrouvé dans la collection Besairie (Sorbonne) et il est malheureusement tout à fait impossible, d'après la figure seule, de lui attribuer une position systématique et de discuter de ses affinités. On peut supposer, sans en être sûr, qu'il s'agit d'un spécimen de *I. (C.) mitraikyensis* ou, mieux, de sa sous-espèce *para-germanicus*. En tout cas, aucun des échantillons de la collection Collignon ne peut être rapporté à *I. (C.) mülleri germanicus* Heinz.

Enfin, il faut noter qu'aux Etats-Unis, dans le Colorado, G. R. Scott et W. A. Cobban (1964, p. 16, pl. 10, fig. 3, 5) ont figuré dans les schistes de Smoky Hill, partie moyenne, correspondant vraisemblablement au Santonien inférieur, *Inoceramus* sp., malheureusement écrasé et incomplet, mais dont le trajet de côtes rappelle bien *I. (C.) mitraikyensis*.

En ce qui concerne les formes malgaches, certains individus de *I. mitraikyensis* peuvent rappeler considérablement *I. (C.) paraheberti* Sor. Mais chez *I. mitraikyensis*, les lineae recoupent moins nettement l'ornementation, du côté antérieur, les côtes remontent beaucoup plus verticalement en faisant un angle  $K_1$  plus accusé que chez *I. paraheberti*, l'aile est bien plus nettement dégagée, la région umbonale est plus étroite et plus longuement surélevée que chez *I. paraheberti* et, enfin, les courbes d'évolution ontogénique du rapport h/l sont un peu différentes chez les deux espèces. En effet, chez *I. mitraikyensis*, le rapport h/l a,

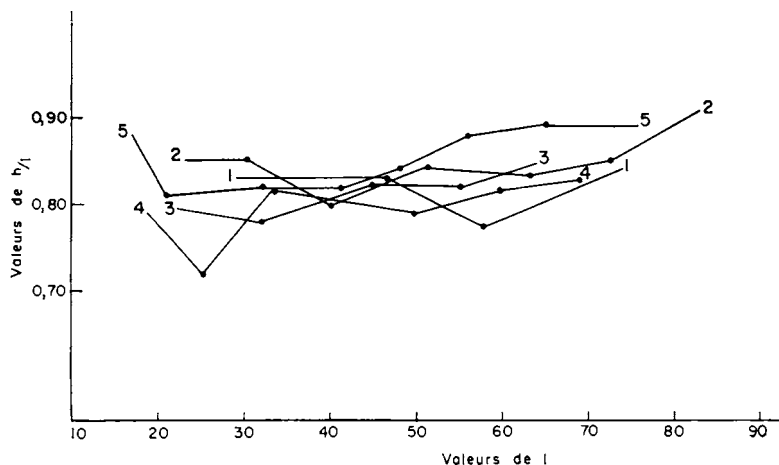


FIG. 2. — Variations ontogéniques du rapport h/l chez *I. mitraikyensis* n. sp.  
N° 1 = éch. 74 OE, v. dr.; n° 2 = éch. 282 B, v. g. (holotype); n° 3 = éch. 147 B, v. dr.; n° 4 = éch. 691 B, v. g.; n° 5 = éch. 209 B, v. g.

d'une façon très générale, tendance à augmenter avec l'âge, c'est-à-dire que le trajet des côtes tend à devenir de plus en plus circulaire, ce qui n'est pas le cas chez *I. (C.) paraheberti*. Il faut remarquer que, comme toujours, on observe une grande variabilité du rapport h/l dans les stades les plus jeunes, correspondant certainement en partie à une variabilité réelle dans l'allure du trajet des côtes, mais très certainement aussi à l'incertitude des mesures prises au voisinage du crochet.

***I. (Cordiceramus) mitraikyensis paragermanicus* n. ssp.**

Pl. B, fig. 1; pl. C, fig. 4

*Derivatio nominis.* — Rappelle la ressemblance avec *I. germanicus* Heinz.

*Gisements et matériel étudié.* — Mitraiky (n° 147, 148), 6 échantillons; Berere (n° 208), 1 échantillon; Ampolipoly (n° 280), 1 échantillon; Ampamba-Antsirasira (n° 691, 693), 2 échantillons.

*Niveau.* — Santonien supérieur à base du Campanien.

*Holotype.* — Échantillon n° 147 K de Mitraiky.

*Description.* — A côté de *I. (C.) mitraikyensis* n. sp., on trouve dans les mêmes gisements des individus dont la costulation est plus régulière, plus serrée (d moy. = 6), sans épaisissements ou surélévations aux points anguleux du trajet des côtes, bien que tous ces points anguleux soient, en général, bien marqués. Le point  $K_1$ , en particulier, correspond à un angle accusé chez la plupart des individus avec, comme conséquence, un côté antérieur de la coquille plan et s'abaissant à peu près perpendiculairement sur le plan sagittal. Cependant, chez quelques individus, le côté antérieur descend obliquement en pente assez douce vers le plan sagittal comme chez *I. mitraikyensis*. Entre  $K_2$  et  $K_3$ , il y a un sillon endocostéen ou une dépression radiale parfois très faible. L'angle  $\gamma$  est toujours faible, entre 30° et 40°.

Enfin, à une distance variable du sommet, pouvant atteindre 7 à 10 cm suivant l'axe de croissance, la partie âgée de la coquille se rabat plus ou moins brutalement vers le bas, c'est-à-dire en direction du plan sagittal auquel elle peut devenir perpendiculaire.

La courbe d'évolution ontogénique du rapport  $h/l$  n'a pu être faite que pour un seul individu (éch. n° 148 B) (fig. 4, pl. C). La valeur de  $h/l$  reste remarquablement constante avec l'âge, au moins chez cet individu.

La taille moyenne de cette sous-espèce est du même ordre que celle de l'espèce type. Cependant, l'échantillon pris comme type est plus grand que la moyenne.

*Affinités.* — *I. (C.) mitraikyensis paragermanicus* n. ssp., sous sa forme typique, a un aspect assez différent de *I. (C.) mitraikyensis*, comme on vient de le voir, mais les individus intermédiaires sont assez nombreux pour interdire une séparation spécifique des deux formes.

Par l'allure du trajet des côtes, cette sous-espèce rappelle bien *I. mülleri germanicus* Heinz qui s'en écarte par son côté antérieur bien plus étalé, sa costulation bien plus forte et plus irrégulière, l'angle  $K_1$  bien moins marqué et, enfin, l'absence de rabattement de la partie âgée de la coquille. Comme je l'ai dit plus haut, il est fort possible que la citation de *I. mülleri germanicus* faite par Heinz de Madagascar (1933, p. 250, pl. 21, fig. 1) corresponde à un échantillon de la forme décrite ici.

*I. (C.) mitraikyensis paragermanicus* rappelle encore *I. (C.) bueltenensis* Seitz par sa forme générale et l'aspect de sa costulation. Mais il n'y a pas de rabattement aussi net de la coquille chez *I. (C.) bueltenensis* dont la costulation est plus fine et le trajet des côtes moins anguleux. L'angle  $\gamma$  semble avoir en moyenne des valeurs plus grandes que chez la forme malgache et il en est de même de l'angle de la dépression radiale avec le bord cardinal.

Enfin, chez *I. (C.) bueltenensis wolanskiae* Seitz, on retrouve, comme chez la

sous-espèce malgache, un angle  $K_1$  bien marqué et un côté antérieur rabattu vers le plan sagittal, quoique de façon généralement moins nette que chez *I. (C.) mitraikyensis paragermanicus*. Mais la forme allemande a un trajet de côtes bien plus arrondi, donnant un tout autre aspect à la costulation et l'angle de dépression est bien plus grand.

***I. (Cordiceramus) mitraikyensis bevahoensis* n. ssp.**

Pl. B, fig. 3; pl. D, fig. 2. Fig. 3

*Derivatio nominis.* — De Bevaho, la localité type.

*Gisements et matériel étudié.* — Berere (n<sup>os</sup> 160, 205), 2 échantillons; Bevaho (n<sup>os</sup> 249, 254), 4 échantillons; coupe Ampamba-Antsirasira (n<sup>os</sup> 695, (?) 690), 3 échantillons).

*Niveau.* — Santonien supérieur à début du Campanien inférieur.

*Holotype.* — Echantillon n<sup>o</sup> 254 H de la coupe de Bevaho.

*Description.* — Forme de taille moyenne ou, plus souvent, grande. L est de 9,5 cm chez le type qui est un individu jeune, mais la valeur moyenne de L est de 12-13 cm. La coquille est équivalve, très inéquilatérale et modérément bombée.

Bord cardinal relativement court comme chez *I. mitraikyensis*. Aile toujours nette mais étroite et se raccordant très progressivement au corps de la coquille. Fossettes ligamentaires visibles sur un seul échantillon où la charnière est incomplète et mal conservée. Les fossettes sont grandes, presque carrées, un peu irrégulières.

Le côté antérieur s'abaisse en pente raide sur le plan sagittal, mais n'est pas séparé du corps de la coquille auquel il se raccorde par un arrondi. Il n'y a probablement pas d'aile antérieure. Le bord antérieur est long, à peu près rectiligne et fait avec le bord cardinal un angle  $\alpha$  de 110° à 120°. Il se raccorde par une courbe assez brusque avec le bord ventral, largement arrondi. Ce dernier passe par une courbe plus ou moins brusque au bord postérieur qui se recourbe lui-même fortement vers l'avant pour rejoindre le bord cardinal sous un angle  $\beta = 130-140^\circ$ .

Aucun des échantillons ne montre de sillon endocostéen ou de flexure haenleinienne, tout au plus voit-on sur deux des échantillons une très faible trace de dépression radiale, large, faisant avec le bord cardinal un angle d'environ 50°.

L'ornementation consiste en côtes très régulières, en marches d'escalier plus ou moins accusées, peu ou pas anguleuses. Ces côtes montrent très généralement le point anguleux  $K_1$  bien marqué, parfois extrêmement accusé. Les points anguleux  $K_2$  et  $K_3$  sont, au contraire, absents d'habitude ou à peine sensibles comme chez le type. Les côtes sont toujours écartées, la densité de costulation étant de 4 à 5.



Le test est mal conservé, mais se présente en fragments plus ou moins importants chez tous les individus. Il permet de voir que les côtes sont des circulae dissymétriques et que les lineae ne sont que peu obliques à l'ornementation, parfois même pas du tout.

L'angle  $\gamma$  de la direction de croissance et du bord cardinal est de l'ordre de  $50^\circ$ .

*Affinités.* — Cette sous-espèce rappelle les individus de *I. mitraikyensis* n. sp. où les angles  $K_2$  et  $K_3$  sont peu marqués. C'est ainsi que chez cette dernière espèce,

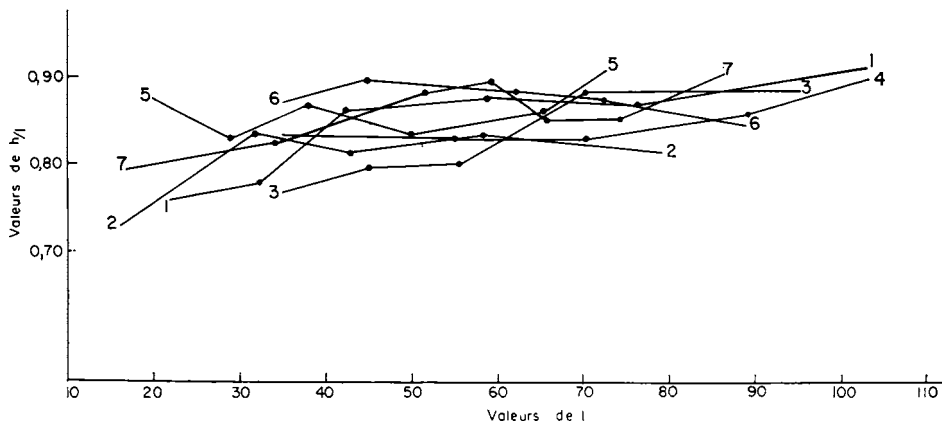


FIG. 3. — Variations ontogéniques du rapport  $h/l$  chez *I. (C.) mitraikyensis bevahoensis* n. ssp. n° 1 = éch. 205 D, v. dr.; n° 2 = éch. 249 B, v. dr.; n° 3 = éch. 695 G, v. g.; n° 4 = éch. 695 P, v. dr.; n° 5 = éch. 254 H, v. g. (holotype); n° 6 = éch. 695 F, v. g.

le spécimen 691 B (pl. A, fig. 4) paraît intermédiaire entre *I. mitraikyensis* et *I. mitraikyensis bevahoensis*. De même, les courbes de variation ontogéniques du rapport  $h/l$  sont tout à fait comparables chez l'espèce type et chez sa sous-espèce.

Néanmoins, la taille normalement bien plus grande, la vigueur de  $K_1$  et la faiblesse de  $K_2$  et de  $K_3$  ainsi que le caractère rectiligne du côté antérieur permettront de séparer sans difficulté la sous-espèce *bevahoensis* de l'espèce type. Il n'y a pas de confusion possible avec les autres sous-espèces de *I. mitraikyensis*.

### *I. (Cordiceramus) mitraikyensis subbevahoensis* n. ssp.

Pl. C, fig. 1, 2. Fig. 4

*Gisements et matériel étudié.* — Berere (n°s 195, 207), 2 échantillons; Bevaho (n° 254), 2 échantillons; Ampolipoly (n°s 283, 303), 2 échantillons.

*Niveau.* — Campanien basal ou très inférieur.

*Holotype.* — Echantillon n° 254 C de la région de Bevaho.

*Description.* — Bien que rappelant beaucoup *I. (C.) mitraikyensis bevahoensis*, six spécimens me paraissent s'en écarter trop pour pouvoir y être rattachés. Ils montrent la même forme générale que cette sous-espèce, mais sont plus renflés, à courbure plus irrégulière. Les côtes y sont bien plus serrées, puisque la densité moyenne de costulation atteint 8-9 au lieu de 4-5. En outre, on observe un sillon endocostéen, ou une flexure haenleinienne, ou les deux à la fois. Enfin, l'angle  $K_1$  est souvent moins bien marqué que dans la sous-espèce précédente.

*I. (C.) mitraikyensis subbevahoensis* n. ssp. n'est connu que dans le Campanien très inférieur et ne descend pas dans le Santonien comme la sous-espèce *bevahoensis*.

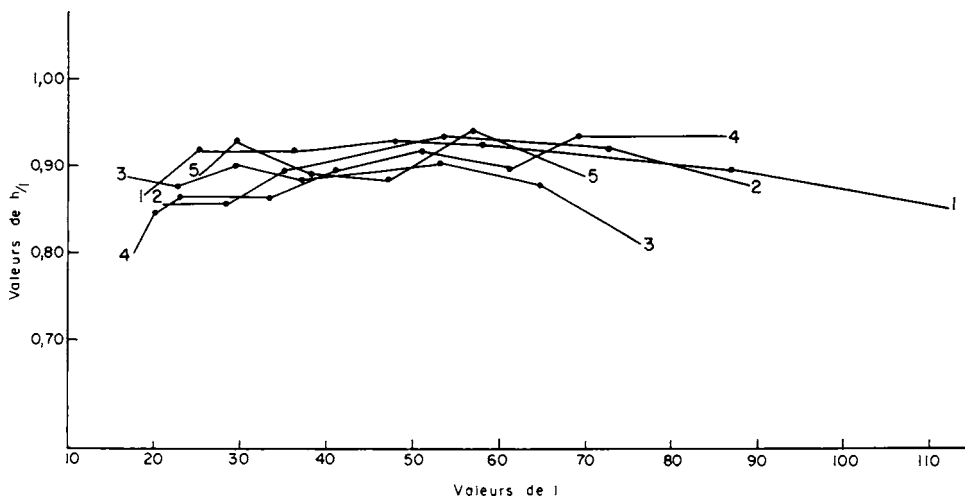


FIG. 4. — Variations ontogéniques du rapport h/l chez *I. (C.) mitraikyensis subbevahoensis* n. ssp. N° 1 = éch. 207 A, v. dr.; n° 2 = éch. 254 C, v. g. (holotype); n° 3 = éch. 283 A, v. g.; n° 4 = éch. 254 J, v. g.; n° 5 = éch. 195 A, v. g.

*sis*. Mais, vu le petit nombre d'individus représentant la sous-espèce *subbevahoensis*, il n'est pas possible de savoir si l'absence de ce dernier dans le Santonien est bien réelle ou si elle ne correspond qu'à une lacune de récolte.

### *I. (Cordiceramus) mitraikyensis climacoïdes* n. ssp.

Pl. D, fig. 1, 5; pl. E, fig. 2. Fig. 5

*Derivatio nominis.* — κλίμαξ : escalier.

*Gisements et matériel étudié.* — Mitraiky (n° 147), 1 échantillon; Berere (n° 207, 208), 2 échantillons; Bevaho (n° 250, 252), 3 échantillons; Ampolipoly (n° 283), 1 échantillon; coupe Ampamba-Antsirasira (n° 683, 690, 691, 692, 693, 695, 701), 10 échantillons.

*Niveau.* — Sommet du Santonien moyen à début du Campanien inférieur.

*Holotype.* — Échantillon n° 147 A, de Mitraiky.

*Description.* — A côté de *I. (C.) mitraikyensis*, on connaît des individus moins nombreux qui, tout en présentant comme lui une partie jeune à costulation régulière, à trajet de côtes peu ou pas anguleux, en diffèrent par plusieurs caractères. La taille, tout d'abord, peut être sensiblement plus grande. Ensuite, le stade jeune à costulation régulière non anguleuse est, en général de plus longue durée que chez *I. mitraikyensis*. Sur la partie âgée de la coquille, les côtes, très puissantes, descendent en escalier, ce qui donne à la coquille un aspect fortement bombé qui

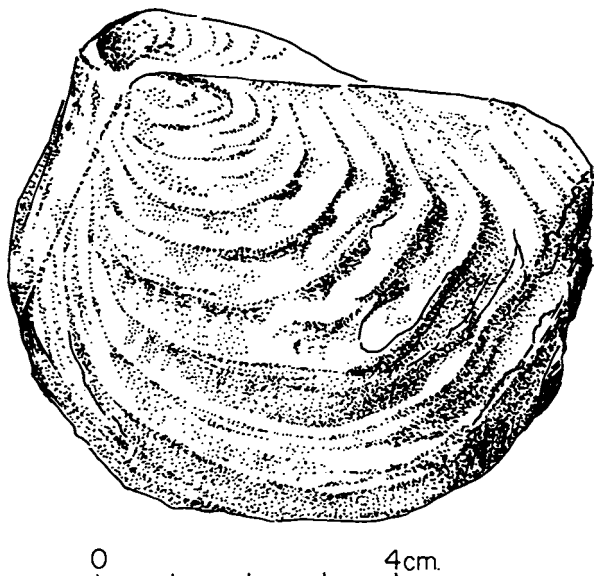


FIG. 5. — *I. (C.) mitraikyensis climacoides* n. ssp.  
(éch. 695 K)  
du Campanien basal  
de la coupe Ampamba-Antsirasira.

ne s'observe pas chez la forme type. Sur la partie où les côtes ont un trajet anguleux, l'angle  $K_1$  est parfois bien marqué, par contre  $K_2$  et surtout  $K_3$  ont souvent tendance à s'atténuer ou à s'arrondir. Lorsque  $K_1$  est bien marqué, il tend, sur les côtes successives, à s'aligner suivant une droite partant du crochet en direction antéro-ventrale (éch. n° 690 A) (fig. 2, E). Le crochet est comparable comme forme à celui d'*I. mitraikyensis* mais, du fait du changement d'ornementation assez brusque et accentué entre la partie jeune et le reste de la coquille, la région umbonale paraît plus aplatie que chez *I. mitraikyensis*. Enfin, il faut noter que le sillon endocostéen est plus fréquent et, dans ce cas, plus large et bien plus fort que chez la forme type.

Par l'ensemble de ses autres caractères et en ce qui concerne son niveau stratigraphique, la sous-espèce *climacoides* n'est pas séparable de la forme type à laquelle la rattachent des individus intermédiaires comme le n° 691 B (pl. A, fig. 4).

*Affinités.* — *I. (C.) mitraikyensis climacoides* rappelle non pas *I. (C.) mülleri germanicus* Heinz, mais *I. (C.) brancoiformis* Seitz. Cependant, la partie jeune et la partie âgée sont moins nettement séparées ici que dans la forme allemande, le rabattement de la coquille vers le plan de symétrie des valves étant assez progressif. De plus, sur la partie âgée, les côtes dessinent beaucoup plus nettement des marches d'escalier que chez *I. (C.) brancoiformis*.

***I. (Cordiceramus) mitraikyensis obtusus* n. ssp.**

Pl. E, fig. 5

*Derivatio nominis.* — Allusion au caractère flou de l'ornementation.*Gisement et matériel étudié.* — Mitraiky (n° 147), 4 échantillons; Berere (n° 207), 1 échantillon; Ampolipoly (n° 280), 2 échantillons; coupe Ampamba-Antsirasira (n° 692, 695), 3 échantillons.*Niveau.* — Santonien supérieur à Campanien basal.*Holotype.* — Echantillon 280 G, du Santonien basal d'Ampolipoly.

Une dizaine d'échantillons s'écartent de la sous-espèce *climacoides* par leur partie jeune bombée, leur forme générale renflée, leur costulation floue, arrondie et irrégulière. Les angles  $K_1$ ,  $K_2$  et  $K_3$  sont indiqués, mais de façon irrégulière, et ils sont toujours plus ou moins arrondis.

Presque tous les individus ont un sillon endocostéen plus ou moins net et de largeur variable.

Malgré son ornementation, *I. (C.) mitraikyensis obtusus* est certainement étroitement apparentée à *I. (C.) mitraikyensis climacoides*. Il se trouve d'ailleurs dans les mêmes gisements.

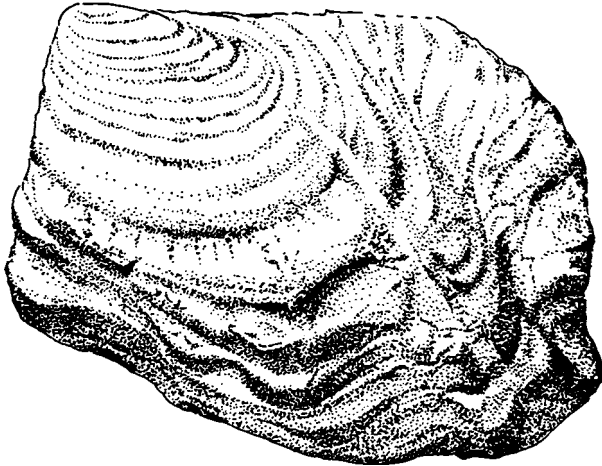
***I. (Cordiceramus) platycephalus* n. sp.**Pl. A, fig. 5; pl. B, fig. 2; pl. C, fig. 3; pl. E, fig. 3;  
pl. F, fig. 4; pl. G, fig. 2; pl. H, fig. 2. Fig. 6*Derivatio nominis.* — De πλατύς : aplati et κεφαλή : tête.*Gisements et matériel étudié.* — Mitraiky (n° 147), 3 échantillons; Berere (n° 160, 207, 208), 4 échantillons; Bevaho (n° 251), 1 échantillon; Ampolipoly (n° 278, 280, 282), 6 échantillons; coupe Ampamba-Antsirasira (n° 684, 693, 695), 3 échantillons.*Niveau.* — Santonien moyen à début du Campanien inférieur, le maximum d'abondance étant au Santonien supérieur.*Holotype.* — Echantillon n° 684 A de la coupe Ampamba-Antsirasira.

*Description.* — Dans cette forme, certains caractères de *I. (C.) mitraikyensis* n. sp. s'exagèrent à tel point que je crois nécessaire de l'isoler comme espèce indépendante. Mais il est certain que des individus de *I. (C.) mitraikyensis climacoides*, en particulier le n° 690 A (fig. 2, pl. E), comme d'ailleurs, chez la nouvelle espèce étudiée ici, le n° 147 H (fig. 3, pl. C), montrent par leurs caractères les affinités étroites entre *I. platycephalus* et *I. mitraikyensis*.

Au stade jeune, *I. platycephalus* montre une costulation régulière à trajet de

côtes non anguleux pouvant occuper jusqu'à 3-4 cm suivant la direction de l'axe de croissance, donc souvent plus important que chez *I. mitraikyensis*. En même temps, cette région devient franchement aplatie (d'où le nom de l'espèce), au lieu d'être toujours plus ou moins bombée comme chez l'espèce précédente, et le crochet devient plus pointu.

La partie suivante, au lieu de s'abaisser progressivement en marches d'escalier vers le plan sagittal, se rabat plus ou moins brusquement, donnant à la



0 ————— 4cm.

FIG. 6. — *I. (C.) platycephalus* n. sp.  
(n° 684 A).  
Type de l'espèce. Valve gauche.

coquille un aspect renflé très caractéristique. Sur cette partie rabattue, les côtes sont fortes, irrégulières, épaisses, parfois plus ou moins franchement en marches d'escalier. Le trajet des côtes dans cette même région est caractérisé par un angle  $K_1$  extrêmement accusé, alors que  $K_2$  et  $K_3$  sont toujours beaucoup moins bien marqués et souvent peu nets.

L'espèce est encore caractérisée par l'existence d'un côté antérieur très nettement délimité, souvent plan, toujours bien développé. Les côtes venant du dos de la coquille s'y atténuent considérablement. L'inflexion des côtes, là où se situe  $K_1$ , s'accompagne très sou-

vent d'un renflement de la côte en ce point et cette série de renflements dessine une sorte de crête isolant le côté antérieur du corps de la coquille.

Il y a généralement un sillon endocostéen, extrêmement variable comme longueur et comme force, et débutant à une distance variable du crochet un peu avant la fin du premier stade d'ornementation ou au début du deuxième. Il est situé entre  $K_2$  et  $K_3$ . Sur l'échantillon type existe en plus une dépression radiale entre  $K_3$  et le bord cardinal.

En ce qui concerne le niveau et les gisements, il n'existe pas de différences entre cette espèce et les formes précédentes.

*Affinités.* — *I. platycephalus* rappelle, comme *I. mitraikyensis climacoides*, *I. (C.) brancoiformis* Seitz, mais la partie jeune est bien plus plate ici et les côtes ne sont pas anguleuses sur cette même partie jeune. Enfin, le côté antérieur de *I. brancoiformis* ne ressemble en rien à celui de notre forme.

L'angle  $K_1$  est également très vigoureusement marqué et le côté antérieur bien délimité et plan chez *I. (C.) azerbaidjanensis* Aliev, mais par ses autres caractères, l'espèce russe s'éloigne beaucoup de la nôtre.

Par contre, la forme malgache rappelle *I. cf. brancoi* Wegn. in O. Seitz (1967, p. 136, pl. 25, fig. 3), tant par le caractère de son stade jeune où le trajet des côtes est arrondi, que par la position du sillon endocostéen qui débute, chez les deux espèces, au changement de stade d'ornementation. Il est, malheureusement, très difficile de comparer nos échantillons à la figure de Wegner (1905, p. 159, fig. 4) où le côté antérieur et une partie du dos de la coquille ne sont pas visibles. La figuration de O. Seitz montre une forme certainement proche de la nôtre par la brusquerie du rabattement, les renflements des côtes aux points  $K_1$  mais, pour autant qu'on puisse en juger sur un si jeune échantillon, le côté antérieur est bien plus étalé dans l'espèce allemande et ne descend pas verticalement sur le plan sagittal.

***I. (Cordiceramus) platycephalus insolitus* n. ssp.**

Pl. D, fig. 3, 4; pl. F, fig. 1, 2

*Derivatio nominis.* — Rappelle la forme peu courante de cette sous-espèce.

*Gisements et matériel étudié.* — Ampolipoly (n° 274, 275), 3 échantillons; coupe Beantaly-Soromaraina (n° 341), 1 échantillon; coupe Ampamba-Antsirasira (n° 693), 1 échantillon; Andimaka (n° 728), 1 échantillon.

*Niveau.* — Santonien moyen et surtout supérieur.

*Holotype.* — Échantillon n° 341 A de la coupe Beantaly.

*Description.* — Un certain nombre de gisements de *I. (C.) platycephalus* n. sp. contiennent un Inocérame dont certains caractères morphologiques rappellent ceux de cette espèce en les exagérant. Mais le fait qu'il ne semble pas exister d'intermédiaires entre les deux formes et le fait que *I. platycephalus* a une répartition stratigraphique plus étendue et une répartition géographique un peu différente me conduisent à considérer cette nouvelle forme comme sous-espèce indépendante.

La coquille est très inéquilatérale, vraisemblablement équivalve, toujours assez fortement bombée. Le bord cardinal est assez long, rectiligne et l'aile est bien délimitée. Aucun spécimen ne montre les fossettes ligamentaires. Le crochet est pointu, large, rabattu vers le plan des valves. Il dépasse très nettement le bord cardinal et il est tout à fait antérieur. Il n'y a pas d'aile antérieure.

Le côté antérieur est plat, très nettement isolé du dos de la coquille avec lequel il se raccorde anguleusement. La région du raccord correspond souvent à une crête bien individualisée. Le plan du côté antérieur est à peu près perpendi-

culaire au plan sagittal. Le bord antérieur, toujours incomplètement conservé, fait un angle  $\alpha$  de l'ordre de  $90^\circ$  ou un peu plus avec le bord cardinal.

Le bord ventral se raccorde anguleusement avec le bord antérieur. Il semble être à peine arqué vers l'extérieur, ou même droit. Le mauvais état de tous les échantillons empêche d'en être sûr. Le bord postérieur est également à peu près rectiligne et se raccorde presque à angle droit avec le bord ventral. Le raccord du bord postérieur et du bord cardinal ne se voit avec précision sur aucun échantillon, mais les côtes paraissent rejoindre le bord cardinal sous un angle  $\beta$ , différant peu de  $90^\circ$ . Il existe toujours un sillon endocostéen étroit et toujours semblablement placé. Aucun échantillon ne permet de voir s'il existe ou non une flexure commissurale arrière de type haenleinien. Le test n'est conservé sur aucun spécimen.

L'ornementation varie beaucoup avec l'âge. On peut distinguer, comme dans les formes précédentes, un premier stade jeune, à côtes régulièrement arrondies et serrées. Ce stade est de courte durée et s'observe sur une longueur de 1 à 2 cm à partir du crochet suivant la direction de l'axe de croissance. La coquille est alors relativement peu bombée, son plan de croissance étant très écarté du plan sagittal.

Dans un second stade d'ornementation, la coquille se rabat plus ou moins rapidement en direction du plan de symétrie. Le trajet des côtes devient brusquement polygonal, montrant les trois angles  $K_1$ ,  $K_2$  et  $K_3$  des *Cordiceramus*.  $K_1$  se place exactement à la limite entre le dos de la coquille et la surface plane du côté antérieur. C'est parfois, comme chez le type, tout l'ensemble de la coquille qui se soulève en crête là où se place l'angle  $K_1$ . Les angles  $K_2$  et  $K_3$  sont très rapprochés à l'arrière de la coquille et délimitent une étroite zone, plus ou moins déprimée, dans laquelle se place le sillon endocostéen, toujours étroit et qui débute peu avant le passage des côtes à trajet arrondi aux côtes à trajet anguleux.

Les côtes, comme il vient d'être dit, sont à peine visibles sur le côté antérieur où il est impossible, de ce fait, de suivre leur trajet avec précision. Mais, entre  $K_1$  et  $K_2$ , elles apparaissent brusquement, vigoureuses, épaisses, relativement écartées, rectilignes et subparallèles au bord cardinal. Elles passent, en s'affaiblissant plus ou moins, entre  $K_2$  et  $K_3$ . Au-delà de  $K_3$ , elles se continuent sur l'aile en s'aminçissant, en perdant de leur hauteur et en finissant par s'effacer plus ou moins vers le bord cardinal.

Entre  $K_1$  et  $K_2$ , la coquille, relativement bombée à l'origine, devient assez vite plane puis se déprime. Entre  $K_2$  et  $K_3$ , l'espace est occupé par le sillon endocostéen, sauf chez un individu où cet espace est un peu plus large que le sillon. La partie non sillonnée est plane. Enfin, entre  $K_3$  et le bord cardinal, se développe l'aile qui débute contre  $K_3$  par une zone déprimée radialement. La surface de l'aile se bombe ensuite et elle arrive sur le plan sagittal des valves presque perpendiculai-

rement à celui-ci. L'angle de la direction de croissance avec le bord cardinal est mal mesurable du fait de la morphologie si particulière de la coquille et  $\gamma$  paraît varier entre 30° et 50°, restant très stable chez un individu donné.

*Affinités.* — Les affinités de la sous-espèce *insolitus* sont certainement très grandes avec *I. platycephalus*. Cependant, plusieurs caractères permettent de séparer ces deux formes. Il y a d'abord le fait que la région initiale où le trajet des côtes n'est pas anguleux est toujours grande chez *I. platycephalus* et la partie de la coquille lui correspondant plus plate que chez *insolitus*, où cette région est toujours assez bombée et plus courte. La région umbonale est bien plus saillante au-dessus du bord cardinal chez la sous-espèce *insolitus* que chez *I. platycephalus*.

Chez *I. insolitus*, le côté antérieur est toujours parfaitement plat. Il est plat aussi chez le type de *I. platycephalus* (éch. n° 684 A). Mais dans le cas de *I. platycephalus*, les bourrelets dus au passage des côtes sont bien visibles encore, tandis qu'il sont à peu près effacés chez *I. insolitus*. En outre, chez *insolitus*, ce côté antérieur est bien plus nettement isolé du dos de la coquille qu'il ne l'est dans l'espèce type où, d'ailleurs, seul l'échantillon type présente un côté antérieur vraiment plat.

Sur la deuxième partie de la coquille, où les côtes ont un trajet anguleux, ces côtes sont fortes, égales et régulièrement espacées sur le dos de la coquille chez *insolitus*. Elles sont moins fortes, plus serrées et, surtout, bien moins régulières chez *I. platycephalus*. Enfin, il faut signaler l'étroitesse et la régularité du sillon endocostéen chez *insolitus*, alors qu'il est large et irrégulier chez *I. platycephalus*.

D'*I. (C.) brancoiformis* Seitz, *I. (C.) platycephalus insolitus* s'écarte par sa partie jeune non anguleuse et, surtout, son aspect complètement différent, du fait des caractères du côté antérieur et de la costulation de la partie âgée de la coquille chez la forme malgache.

Il rappelle certainement plus *I. cf. brancoi* Wegn. in O. Seitz (1967, p. 136, pl. 25, fig. 3) avec sa partie jeune à trajet de côtes non anguleux et le sillon endocostéen ne commençant qu'au début du stade âgé de côtes anguleuses, mais les caractères très spéciaux de la costulation âgée et la forme du côté antérieur chez la sous-espèce *insolitus* ne se retrouvent pas dans l'espèce allemande.

Enfin, on peut encore remarquer que la forme décrite comme *I. cordiformis* Sow. par G. R. Scott et W. A. Cobban (1964, p. 15, pl. 7, fig. 2) rappelle un peu le plus jeune spécimen en ma possession de *I. platycephalus insolitus*, mais la région umbonale est bien plus saillante chez la forme du Colorado et le côté antérieur probablement différent. Ces deux auteurs font entrer dans la synonymie de *I. cordiformis* Sow. deux espèces décrites par McLearn du Canada : *I. pontoni* et *I. coulthardi* (1926, p. 121, pl. 20, fig. 1-2 et pl. 21, fig. 1-4). Je possède les moulages des types de McLearn grâce à l'obligeance du Dr J. A. Jeletzky (Service géologique du Canada) que je suis heureux de remercier ici. Ces deux espèces ne me paraissent



pas pouvoir être rattachées à *I. cordiformis*. Elles sont certainement bien plus proches, d'une part de *I. (C.) haenleini* G. Müll. comme le pense J. A. Jeletzky (1968, p. 37), et d'autre part de *I. (C.) platycephalus* et de sa sous-espèce *insolitus*. La première des deux formes décrites par McLearn, ainsi d'ailleurs que sa variété *dolosoniensis*, diffère cependant de l'espèce malgache par un trajet de côtes bien moins anguleux et une costulation s'affaiblissant rapidement avec l'âge. En outre, il ne paraît pas possible, chez *I. pontoni* McLearn ou chez sa variété, de distinguer d'après le trajet non anguleux ou anguleux des côtes un stade jeune d'une partie âgée comme chez *I. platycephalus*, et sa sous-espèce. *I. coulthardi* McL. ressemble surtout à *I. platycephalus insolitus* par la courbure générale de la coquille et par son côté antérieur lisse et plat bien séparé du dos de la coquille au point anguleux  $K_1$  du trajet des côtes. Mais, chez la forme canadienne, les angles  $K_2$  et  $K_3$  sont pratiquement inexistantes avec les conséquences qui en découlent pour la morphologie de la coquille. De plus, le type de *I. coulthardi* ne montre aucune trace de sillon endocostéen.

*I. (Cordiceramus) platycephalus* nov. subsp. indét.

Pl. E, fig. 4

Un échantillon (n° 694 C) du Santonien supérieur de la coupe Ampamba-Antsirasira présente des caractères particuliers empêchant de le rattacher à une des formes déjà décrites. Malheureusement, il est unique et on ne saurait fonder une sous-espèce nouvelle sur un seul échantillon qui n'est, peut-être, qu'un cas extrême d'une des formes précédentes.

Cet individu, par son aspect général, rappelle plutôt *I. (C.) platycephalus insolitus*. Le stade jeune, à trajet de côtes non anguleux, est petit et bombé; les côtes sur le dos de la coquille sont fortes, droites et relativement régulières; il n'y a pas de rupture brusque dans la direction de croissance, mais un rabatement progressif vers le plan sagittal de la coquille.

Mais une série de caractères écartent l'individu en question de la sous-espèce *insolitus*. Tout d'abord, l'angle  $K_1$  est très faible, presque inexistant, ce qui entraîne la disparition de la carène antérieure. Le côté antérieur passe au dos de la coquille par un arrondi et n'est pas nettement délimité. D'autre part, les côtes se poursuivent sans affaiblissement très sensible sur le côté antérieur. L'angle  $K_2$  est à peine marqué, seul existe l'angle  $K_3$  peu accusé. Le sillon endocostéen entre  $K_2$  et  $K_3$  est large et irrégulier comme chez *I. platycephalus*.

Le test, assez bien conservé, montre des lineae très irrégulières comme écartement. Les côtes semblent être toutes du type circula.

En résumé, à côté de caractères qui lui sont propres comme l'absence de limite entre le dos de la coquille et le côté antérieur, le spécimen étudié ici montre à la fois des caractères de *I. platycephalus* et de sa sous-espèce *insolitus*.

***I. (Cordiceramus) bueltenensis mikobokaensis* nov. ssp.**

Pl. E, fig. 1; pl. F, fig. 3

*Derivatio nominis.* — De Mikoboka, la localité type.*Gisements et matériel étudié.* — Ampolipoly (n° 277, 278), 5 échantillons; coupe d'Ambararata à Mikoboka (n° 530), 7 échantillons; coupe d'Ampamba à Antsirasira (n° 687, (?) 688, 693), 3 échantillons.*Niveau.* — Santonien moyen (?) à Santonien supérieur.*Holotype.* — Echantillon n° 530 B de Mikoboka.

*Description.* — Cette forme rappelle *I. (C.) mitraikyensis pseudogermanicus* n. ssp. par son allure générale, mais elle est un peu plus plate et, surtout, la costulation est bien plus fine, l'indice costal moyen étant de l'ordre de 10 au lieu de 6 chez *pseudogermanicus*. En outre, la valeur moyenne de  $\gamma$  est plus grande ( $45^\circ$  au lieu de  $33^\circ$ ), ce qui entraîne une différence dans la forme du trajet des côtes. La valeur moyenne du rapport h/l, qui était de 0,78 chez *pseudogermanicus*, est ici de 0,92. Enfin, les côtes sont plus fines et moins hautes et elles restent plus nettes sur la partie âgée de la coquille que chez *pseudogermanicus*.

*Affinités.* — Alors que la sous-espèce *pseudogermanicus* se rattachait facilement à *I. mitraikyensis*, la forme décrite ici s'en écarte déjà considérablement. Elle rappelle, par contre, tellement *I. (C.) bueltenensis* Seitz (1961, p. 142, pl. 9, fig. I) du Santonien inférieur et moyen d'Allemagne que je ne crois pas qu'on puisse l'en distinguer autrement que comme sous-espèce. Elle en diffère cependant par sa costulation plus régulière avec des relais de côtes bien plus rares. En outre, la costulation est en moyenne un peu moins serrée dans la forme malgache.

Enfin, chez *I. bueltenensis* Seitz, on observe un stade initial à côtes fines et serrées, à trajet non anguleux, passant brusquement à un stade à côtes plus écartées et anguleuses. Dans la forme malgache, un tel stade initial n'existe pas ou est trop fugitif pour être visible et les angles K apparaissent progressivement au fur et à mesure que la taille augmente.

Pour terminer, on doit noter que *I. (C.) bueltenensis mikobokaensis* est du Santonien supérieur et non du Santonien inférieur et moyen comme l'espèce allemande.

***I. (Platyceramus) cycloides colossus* n. ssp.**

Pl. H, fig. 1. Fig. 7

*Derivatio nominis.* — Allusion à la taille considérable atteinte par la sous-espèce.*Gisements et matériel étudié.* — Bevaho (n° 252), 2 échantillons; Ampolipoly (n° 283, 284), 2 échantillons; sans localité (n° 395), 1 échantillon; coupe d'Ampamba à Antsirasira (n° 701), 1 échantillon; Andimaka (n° 738), 3 échantillons.*Niveau.* — Campanien inférieur (surtout la partie inférieure).*Holotype.* — Echantillon n° 284 D de Ampolipoly.

*Description.* — Forme pouvant atteindre une très grande taille. Le type, qui est le seul spécimen complet, a une hauteur de 42 cm pour une longueur de 33 cm.

Coquille plate, très régulièrement et faiblement bombée, équivalve, inéquilatérale. Le bord cardinal est droit, relativement court. Fossettes ligamentaires non conservées sur le matériel étudié. Aile postérieure non individualisée. Le crochet est très petit, pointu, dépassant faiblement l'arête cardinale. Il est droit ou à peine courbé vers le plan sagittal, non incliné en avant, très antérieur.

Le côté antérieur, relativement large, s'abaisse lentement vers le plan sagittal. Il n'y a pas d'aile antérieure individualisée. L'angle  $\alpha$  entre le bord antérieur et le bord cardinal est de  $130^\circ$  à  $140^\circ$ . Le bord antérieur est convexe, puis tend à devenir rectiligne dans sa partie inférieure. Le bord antérieur passe rapidement au bord ventral qui est largement courbé et passe brusquement au bord postérieur qui est subrectiligne et se recourbe légèrement vers l'avant dans sa portion supérieure pour rejoindre le bord cardinal sous un angle  $\beta$  de  $120^\circ$  à  $130^\circ$ .

Trois individus seulement montrent une commissure ventro-postérieure à peu près conservée. Celle-ci n'offre aucune trace de flexure haenleinienne. Un seul des neuf échantillons étudiés montre un court sillon endocostéen. Seul, le type présente, sur la valve gauche, une dépression radiale large et peu nette. Cette même valve montre, en outre, dans la région de l'axe de croissance, de très faibles traces de costules radiales. Ce caractère ne se retrouve sur aucun des autres individus étudiés.

Tous les spécimens sont des moules internes, mais certains d'entre eux, et en particulier le type, présentent des débris de test. Les côtes sont des circulae étroites, nettement délimitées mais peu élevées.

Les côtes sont serrées, la densité de costulation étant en moyenne de 9 à 10. Elles sont extrêmement régulières et leur écartement varie très peu avec l'âge. Chez le type, l'intervalle entre deux côtes est de 10 mm à 8 cm du sommet. Il croît jusqu'à 15 mm, à environ 22-24 cm du sommet, et décroît ensuite jusqu'à retrouver sa valeur initiale de 10 mm. Sur la partie la plus âgée de la coquille, les côtes se resserrent encore, l'intervalle s'abaissant à 7 mm. Enfin, la coquille se termine par une zone lisse, dépourvue de côtes, large de 3 à 4 cm et où ne se voient plus que des lineae fines et à écartement un peu irrégulier.

Le trajet des côtes est très caractéristique : elles quittent le bord cardinal sous un angle aigu, mais se redressent très rapidement pour descendre perpendiculairement à ce même bord cardinal. Elles continuent ensuite en s'incurvant très légèrement vers le côté antérieur, puis se recourbent presque à angle droit pour remonter en direction du côté antérieur d'abord suivant un trajet subrectiligne, puis se redressant brusquement vers le haut pour rejoindre le côté antérieur suivant un angle très aigu.

Les lineae ne paraissent pas recouper l'ornementation, ou seulement très faiblement.

L'angle  $\gamma$  de l'axe de croissance varie de  $60^\circ$  à  $80^\circ$ . Il est de  $55^\circ$  chez un individu déformé. Il est respectivement de  $45^\circ$  et de  $48^\circ$  chez deux petits individus rapportés avec doute à l'espèce. La valeur moyenne du rapport  $h/l$  est de 0,94 et il atteint 1,14 chez le type.

*Affinités.* — La forme qui vient d'être décrite appartient visiblement au groupe d'*I. (Platyceramus) cycloides* Wegner (1905, p. 162, fig. 6) et de ses sous-espèces tel que l'a décrit O. Seitz (1961, 1967). Plus précisément, il s'agit certainement

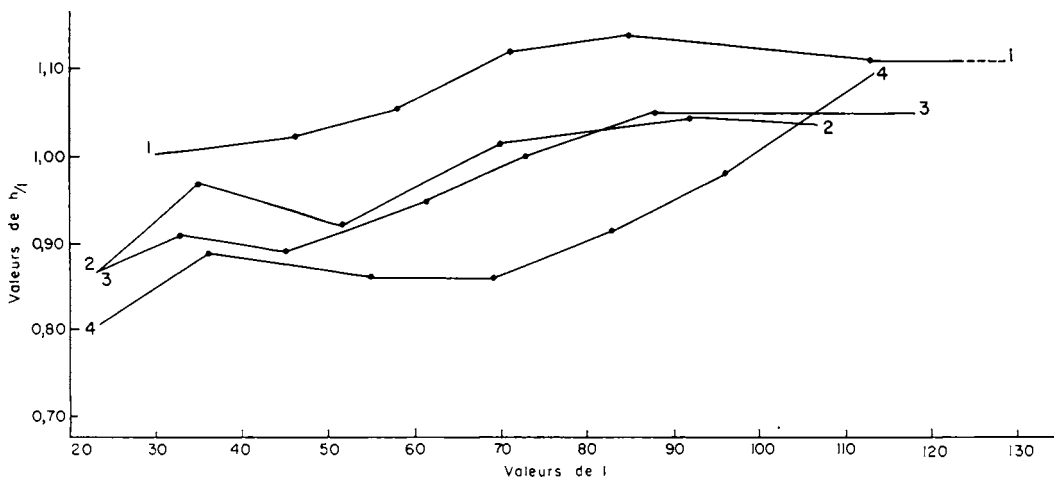


FIG. 7. — Variations ontogéniques du rapport  $h/l$  chez *I. (Pl.) cycloides colossus* n. ssp.  
 N° 1 = éch. 284 D, v. g. (holotype);  
 n° 2 = éch. 395 B, v. g.; n° 3 = éch. 283 R, v. dr.; n° 4 = éch. 252 J, v. g.

d'une forme proche de *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz (1961, p. 63, pl. I, fig. 3, 7, 9, 10). Chez la forme malgache, comme chez la forme allemande, on observe à l'avant et à l'arrière, sur le trajet des côtes, une partie à peu près droite rejoignant par une courbe brusque la partie ventrale du trajet. Mais alors que la partie rectiligne arrière et la partie ventrale font entre elles un angle de  $60^\circ$  chez *ahsenensis*, chez *colossus*, cet angle est de  $70^\circ$  à  $80^\circ$ . Et surtout, chez *I. cycloides colossus* n. ssp., le bord antérieur, au lieu de se rabattre vers le plan sagittal, s'étale largement en avant du crochet, les côtes venant se confondre sur le bord antérieur bien plus lentement et tardivement que dans la plupart des formes du groupe de *I. cycloides*, rappelant de ce fait *I. (Pl.) cycloides vanuxemiformis* Nagao et Matsumoto (1940, p. 17, pl. 11, fig. 2). Mais cette dernière forme a un trajet de côtes très différent de celui de la sous-espèce *colossus* dont la taille est, en outre, beaucoup plus grande.

*I. (Platyceramus) ambikyensis* nov. sp.

Pl. G, fig. 1, 3, 4. Fig. 8

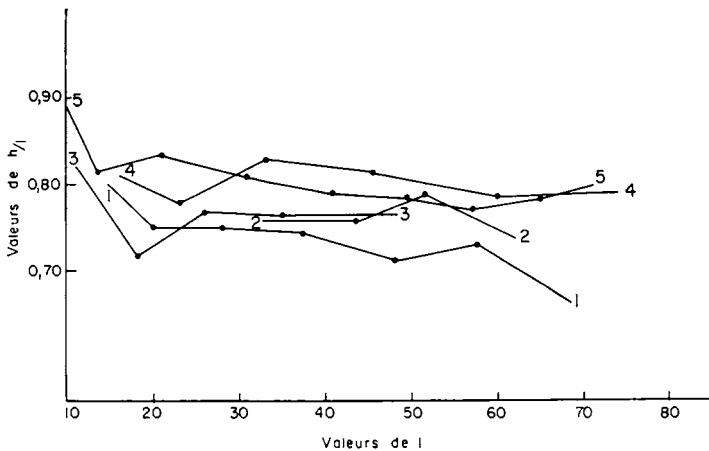
*Derivatio nominis.* — Du nom de la localité type, Ambiky.*Gisements et matériel étudié.* — Berere (n° 210), 1 échantillon; Ampolipoly (n° 277), 1 échantillon; coupe Ampamba-Antsirasira (n° 687), 1 échantillon; Ambiky (n° 734), 7 échantillons; coupe Beantaly-Soromaraina (n° 757, 758), 4 échantillons.*Niveau.* — Santonien moyen et supérieur.*Holotype.* — Echantillon n° 734 F d'Ambiky.*Description.* — Forme de taille moyenne, la longueur du plus grand individu n'atteignant pas 15 cm, équivalve, assez fortement inéquilatérale, très peu bombée.

FIG. 8. — Variations ontogéniques du rapport  $h/l$  chez *I. (Pl.) ambikyensis* n. sp. N° 1 = éch. 734 F, v. g. (holotype); n° 2 = éch. 687 B, v. dr.; n° 3 = éch. 734 H, v. g.; n° 4 = éch. 734 D, v. g.; n° 5 = éch. 757 C, v. dr.

Le bord cardinal est relativement long, droit. Les fossettes ligamentaires ne sont visibles sur aucun des individus étudiés. Il n'y a pas d'aile individualisée ou, rarement, une faible ébauche. Le crochet est petit, très obtus, dépassant à peine le bord cardinal, faiblement recourbé vers l'intérieur et vers l'avant. Il est relativement antérieur, se situant, en moyenne, entre le quart et le cinquième antérieur de la longueur de la coquille.

Le côté antérieur est, en général, largement étalé, descendant plus ou moins lentement vers le plan sagittal, non séparé du corps de la coquille auquel il passe sans limite nette. Pas d'aile antérieure individualisée en général et, s'il y en a une, elle est à peine sensible. L'angle  $\alpha$  varie entre  $140^\circ$  et  $160^\circ$ . Le bord antérieur est arrondi et passe insensiblement au bord ventral largement arrondi. Ce dernier

passé de la même manière au bord postérieur, fortement convexe vers l'arrière et qui rejoint le bord cardinal sous un angle  $\beta$  de  $130^\circ$  à  $140^\circ$  et pouvant exceptionnellement s'abaisser à  $120^\circ$ .

La commissure des valves est en général mal conservée, mais ne semble jamais montrer de flexure haenleinienne. Six individus, sur les quatorze étudiés ici, montrent un sillon endocostéen court et large, débutant entre 5 et 8 cm du sommet.

Le test n'est conservé nulle part de façon satisfaisante, étant, là où il existe, réduit à la couche nacrée. De petits fragments visibles sur quelques échantillons montrent que les côtes sont des *circulae* fines, serrées, irrégulières comme force et comme espacement. Elles décrivent une large courbe régulière sans points anguleux. Cette courbe est toujours bien plus large que haute et n'est jamais étirée vers le bas. La valeur moyenne du rapport  $h/l$  est de 0,75. Deux échantillons laissent voir sur le moule interne la trace des *lineae*, fines et régulières, parallèles aux côtes. Chez certains individus se voient des *striae*, soit vers l'avant, soit au voisinage du bord cardinal. La valeur moyenne de l'angle de la direction de croissance et du bord cardinal est  $\gamma = 45^\circ$ .

*Affinités.* — L'espèce décrite ici est sans doute voisine de *I. (Platyceramus) siccensis* Pervinquier (1912, p. 116, pl. 8, fig. 3 sol.) du Santonien d'Afrique du Nord. Mais le trajet des côtes est ici plus aplati et moins régulièrement circulaire que dans l'espèce de Pervinquier. En outre, le côté antérieur est ici nettement plus étalé et les côtes bien plus irrégulières comme force et comme écartement que chez *I. siccensis* Perv.

*I. ambikyensis* n. sp. s'écarte par contre sensiblement des nombreuses formes décrites par O. Seitz (1961, 1967) dans le Santonien de l'Allemagne du NW : *I. (Pl.) cycloides* Wegn. et ses sous-espèces ainsi que *I. (Pl.) rhomboides* Seitz et ses sous-espèces.

*I. (Platyceramus) cf. esoensis* Yokoyama

Pl. H, fig. 3

Deux échantillons (n° 530 I et n° 530 J) venant du Santonien supérieur de la région d'Ambararata me paraissent assez voisins de la forme figurée par M. Yokoyama (1890, p. 175, pl. 18, fig. 6-7) du Sénonien de l'île d'Hokkaido.

Les valeurs numériques suivantes peuvent être calculées sur les figurations données par Yokoyama :

fig. 6 :  $\alpha = 130^\circ$ ,  $\gamma = 60^\circ$ ,  $h/l = 0,94$ ,

fig. 7 :  $\alpha = 120^\circ$ ,  $\gamma = 60^\circ$ ,  $h/l = 0,89$ ,

tandis que les deux individus d'Ambararata donnent, pour les mêmes mensurations, les valeurs suivantes :

530 I :  $\alpha = 120^\circ$ ,  $\gamma = 50-55^\circ$ ,  $h/l = 0,94$ ,

530 J :  $\alpha = 120^\circ$ ,  $\gamma = 50-55^\circ$ ,  $h/l = 1,00$ .

La forme malgache n'est visiblement pas très éloignée de la forme japonaise sans qu'on puisse l'y identifier. Le trajet des côtes est un peu plus arrondi chez nos échantillons. Et d'autre part, pour autant qu'on puisse en juger sur le dessin de Yokoyama, la région umbonale de *I. ezoensis* est plus plate que celle de nos échantillons.

Ces derniers rappellent aussi *I. (Pl.) cf. ezoensis* Yok. in O. Seitz (1961, pl. 3, fig. 3) dont ils s'écartent par leur angle  $\gamma$  plus faible et la valeur très faible du rapport  $h/l$  (de l'ordre de 0,82) chez la forme de O. Seitz.

Un troisième spécimen (738 K) des couches terminales du Santonien d'Andimaka montre les mêmes valeurs que *I. ezoensis* pour  $\alpha$  et  $\gamma$ . Par contre, le rapport  $h/l = 0,856$  est intermédiaire comme valeur entre *I. ezoensis* et le spécimen déjà cité de O. Seitz. Enfin, une dizaine d'individus assez abîmés se placent certainement au voisinage de la forme décrite ici. Tous sont du Santonien supérieur d'Ambararata.

### *I. (Platyceramus) paramantelli* n. sp.

Pl. F, fig. 5. Fig. 9

*Derivatio nominis.* — Rappelle sa ressemblance avec *I. mantelli* de Mercey.

*Gisements et matériel étudié.* — Berere (n° 161, 162, 173, 193), 4 échantillons; Bevaho (n° 252), 1 échantillon; coupe Ampamba-Antsirasira (n° 691, 709), 2 échantillons; coupe Beantaly-Soromaraina (n° 757), 2 échantillons.

*Niveau.* — Santonien supérieur à Campanien inférieur.

*Holotype.* — Echantillon n° 161 I du Campanien très inférieur de la région de Berere.

*Description.* — Forme de taille moyenne ou grande, le plus grand individu dépassant 16 cm de long et 14 cm de haut, à coquille vraisemblablement équivalve, très inéquilatérale, peu ou très peu bombée.

Bord cardinal relativement court. Aile plus ou moins bien délimitée du corps de la coquille, jamais grande. Seul, l'holotype montre une partie des fossettes ligamentaires relativement bien conservée. Celles-ci sont grandes, un peu irrégulières, toujours plus hautes que larges. Le crochet est étroit et pointu, peu incliné vers l'avant et vers l'intérieur. Il dépasse plus ou moins le bord cardinal. Le test est très épais dans la région cardinale et antéro-cardinale.

Le côté antérieur, assez largement étalé, s'abaisse doucement vers le plan sagittal.

Le bord antérieur est très largement arrondi, mais son raccord avec le bord ventral n'est bien conservé sur aucun des échantillons. L'angle  $\alpha$  est de l'ordre de  $120^\circ$ . Le bord ventral, très largement arqué, se raccorde insensiblement au bord postérieur décrivant lui-même une courbe assez proche d'un arc de cercle. L'angle  $\beta$  sous lequel il se raccorde au bord cardinal est de l'ordre de  $130^\circ$ - $140^\circ$ .

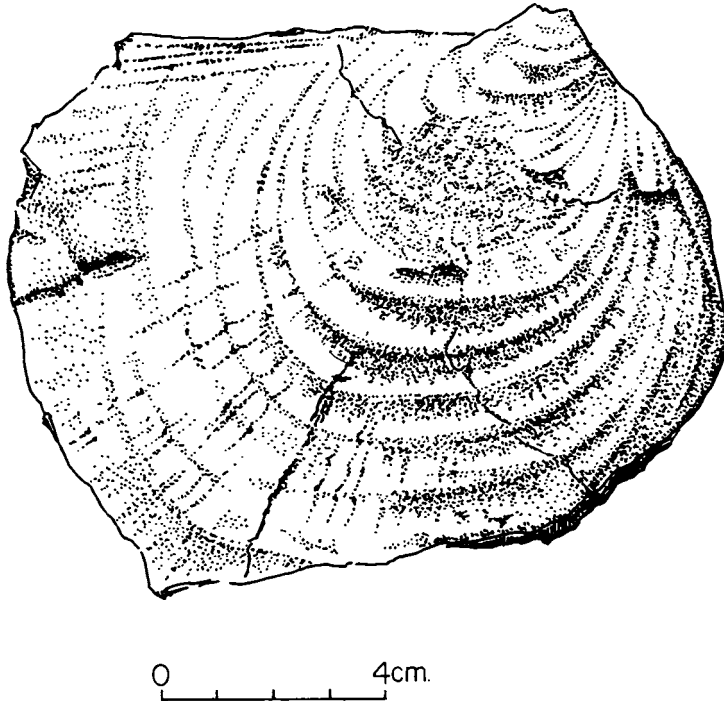


FIG. 9. — *I. (Pl.) paramantelli* n. sp. (éch. 252 C) du Campanien basal de Bevaho.

Il semble ne jamais exister de flexure haenleinienne. Un seul individu (fig. 8) montre une faible trace de sillon endocostéen. L'angle de croissance  $\gamma$  est de l'ordre de  $40$ - $50^\circ$ .

L'ornementation est formée de côtes concentriques dont le trajet est un peu irrégulier, étiré vers le bas. La valeur du rapport  $h/l$  est en moyenne de l'ordre de  $0,90$ . Les côtes sont toujours de relief faible. Elles tendent à s'effacer plus ou moins rapidement et les grands individus n'ont plus que des lineae sur la partie âgée. Les côtes sont du type circula et présentent de fréquentes variations de force au cours de leur trajet. Elles montrent souvent des relayages comme chez *I. crippei* Mant. La densité moyenne de costulation est de  $6$ - $7$ .

Enfin, de fortes striae, très caractéristiques, se montrent chez la plupart des



individus. Elles rayonnent en éventail étroit à partir du sommet, juste au-dessous du bord cardinal. Occasionnellement, des striae rayonnantes, moins continues et moins fortes, peuvent se montrer sur le reste de la coquille.

*Affinités.* — *I. paramantelli* n. sp. rappelle superficiellement, par sa région umbono-cardinale, *I. expansus* Baily (1855, p. 462, pl. 13, fig. 5) dont le type est refiguré dans O. Seitz (1961, pl. 2, fig. 6), mais la forme de Baily est tellement fragmentaire que toute comparaison précise est impossible. Une aile antérieure comme chez l'espèce sud-africaine n'est d'ailleurs jamais présente chez la forme malgache où le côté antérieur est simplement largement étalé.

Tous les *Platyceramus* des groupes de *I. cycloides* Wagn. et *I. rhomboides* Seitz, revus par O. Seitz en 1961, ainsi que *I. ezoensis* Yokoyama (1890, p. 175, pl. 18, fig. 6-7) et *I. siccensis* Pervinquier (1912, p. 116, pl. 8, fig. 3), sont différents, du fait de la régularité et de la vigueur de leur costulation, et il en est de même des formes américaines de ce sous-genre, à l'exception de *I. balchii* dont il sera parlé plus loin. *I. (Pl.) ambikyensis* n. sp. et *I. (Pl.) collignoni* Sorn. de Madagascar en diffèrent, l'un par sa forte costulation et son contour, l'autre par sa costulation très faible et son contour.

Par son ornementation, *I. paramantelli* rappelle de bien plus près *I. mantelli* de Mercey, un *Platyceramus* du Coniacien d'Europe occidentale revu par O. Seitz (1962), ainsi que les sous-espèces distinguées par cet auteur. Mais, outre la différence de niveau, les formes européennes ont le côté antérieur plus court et se rabattent beaucoup plus fortement vers le plan sagittal. Le crochet est en outre nettement plus incliné vers l'avant. Il en est de même d'une autre espèce du Coniacien décrite par R. Heinz *Pl. kahrsi* (1934, p. 31, fig. 1) dont, en plus, l'angle  $\alpha$  est très faible ( $90^\circ$  contre  $120^\circ$ ), et dont l'ornementation montre des annulo-circulae qui n'existent pas chez l'espèce malgache.

*I. (Pl.) balchii* Meek et Hayden (F. B. Meek, 1876, p. 56, pl. 15, fig. 1) rappelle aussi beaucoup *I. (Pl.) paramantelli* par sa forme générale et sa faible ornementation, mais il a le crochet plus gros, plus saillant et plus épais, son côté antérieur est beaucoup moins étalé et retombe rapidement sur le plan sagittal.

***I. (Cladoceramus) japonicus mammillatus* n. ssp.**

Fig. 10 et 11

Cette sous-espèce n'est connue que par un seul échantillon provenant du Santonien moyen ou supérieur de la région d'Antsoha.

Il s'agit d'une valve gauche très abîmée d'un grand individu (L = 18 cm, H = 18,7 cm) dont manque la partie arrière et dont le test n'est pas conservé.

La coquille est assez fortement bombée, le côté antérieur s'abaissant rapidement vers le plan sagittal sans qu'il y ait de limite nette entre le dos de la coquille et le côté antérieur.

Le bord cardinal, incomplet, est droit et ne paraît pas avoir été très long. La zone ligamentaire n'est pas conservée, le crochet est petit, peu saillant, tout à fait antérieur incliné vers l'avant, très probablement pointu.

Le bord antérieur, à peine arqué, fait un angle  $\alpha$  de  $100^\circ$  avec le bord cardinal et se raccorde assez brusquement au bord ventral. Les bords ventral et postéro-

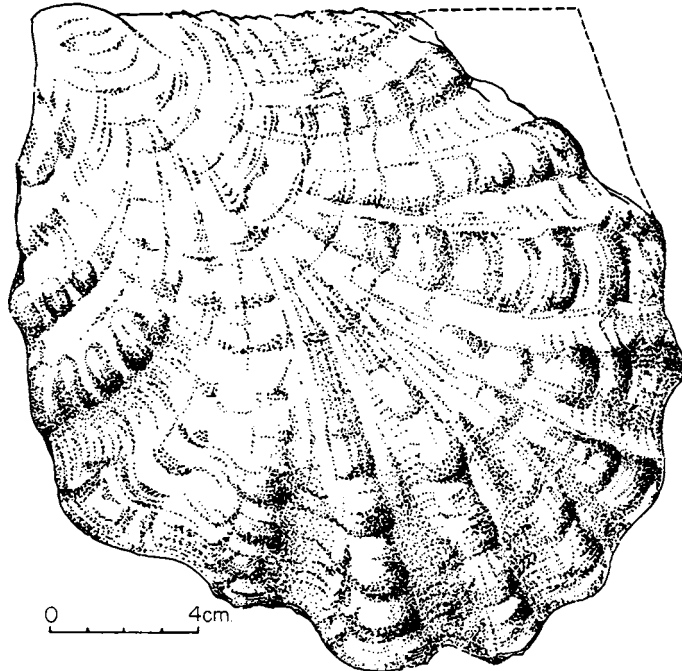


FIG. 10. — *I. (Cl.) japonicus mammillatus* n. ssp. (éch. 229 A), figuration schématique de l'holotype.

ventral dessinent une large courbe. Le bord postérieur n'est pas conservé, l'angle  $\beta$  doit être de l'ordre de  $120^\circ$ . L'angle  $\gamma$  de l'axe de croissance et du bord cardinal est de l'ordre de  $50^\circ$ - $60^\circ$ .

L'ornementation comprend des côtes concentriques et des côtes divergentes. Les côtes concentriques dominent sur une longueur de 6 cm comptée radialement à partir du sommet, puis les côtes divergentes dominent rapidement. Ces dernières sont très épaisses, fortement en relief, de grosses nodosités correspondant sur elles au passage des côtes concentriques. On compte 9-10 côtes du côté antérieur, 7 à 8 du côté postérieur. Dans les intervalles entre les côtes divergentes, le système des côtes concentriques reste très faible. Sur la portion âgée des plus grosses côtes

divergentes apparaissent en outre des costules obliques sur les flancs de ces grosses côtes. Ce détail d'ornementation est malheureusement mal visible du fait de la conservation médiocre de l'échantillon.

*Affinités.* — Par la présence de côtes concentriques régulières existant seules sur la partie jeune de la coquille, cette forme appartient au groupe de *I. (Cladoceramus) japonicus* (Sasa) Nagao

et Matsum. et plus particulièrement à la « forma  $\alpha$  » distinguée par Nagao et Matsumoto (1940, p. 24, pl. 5, fig. 2, pl. 6, fig. 2-3, pl. 9, fig. 2), mais elle est plus bombée, les côtes concentriques en sont plus faibles, les côtes divergentes se répartissent en éventail plus régulier avec des nodosités bien plus fortes. Enfin, si la forme générale de la coquille est assez voisine de celle de l'espèce japonaise, cette dernière semble pourtant être davantage étirée en hauteur. C'est pourquoi je pense nécessaire de distinguer la forme malgache comme sous-espèce nouvelle.

*I. (Cl.) japonicus mammillatus* n. ssp. est très différent de *I. (Cl.) japonicus antsohaensis* décrit par moi en 1964 tant par sa forme générale que par la disposition des côtes et des tubercules.

La nouvelle sous-espèce rappellerait davantage *I. (Cl.) undulatoplicatus* Roemer et sa sous-espèce *michaeli* Heinz représentée à Madagascar par des formes affines (J. Sornay, 1964, p. 11, fig. 6-7), mais la différence de grosseur des côtes antérieures et postérieures chez *michaeli* ainsi que l'absence de gros tubercules sur les côtes et la non-existence d'un stade costulé chez cette sous-espèce, empêchent toute confusion.



FIG. 11. — *I. (Cl.) japonicus mammillatus* n. ssp. (n° 229 A); ( $\times 3/4$  env.).

Type de la sous-espèce, valve gauche. Antsoha.

## CONCLUSIONS

Parmi les formes qui viennent d'être décrites, se trouvent encore neuf espèces et sous-espèces se rapportant au sous-genre *Cordiceramus*. Bien que représentées par des individus moins nombreux que *I. (C.) paraheberti* Sorn. et *I. (C.) pseudo-regularis* Sorn., elles n'en représentent pas moins la grande majorité de la faune étudiée. Cela confirme ce que j'ai dit en 1968 à propos de l'importance du sous-genre *Cordiceramus* dans la faune d'Inocérames du Santono-Campanien de Madagascar.

Je rappellerai une fois encore, après R. Heinz (1933), les étroites affinités entre les faunes malgaches et les faunes ouest-européennes. Si les espèces européennes ne sont pas connues elles-mêmes ici, comme le croyait R. Heinz, elles sont quand même représentées par des formes plus ou moins affines : *I. cycloides colossus*, *I. bueltenensis mikobokaensis*, enfin à *I. platycephalus* et *I. mitraikyensis* avec leurs sous-espèces.

Les affinités sont plus faibles avec le Japon, sauf par la présence d'un échantillon affine à *I. ezoensis* Yok. et de sous-espèces particulières à *I. japonicus* Nag. et Mats.

Les affinités semblent par contre nulles, au moins dans le matériel étudié jusqu'ici, avec les formes indiennes décrites par Stoliczka (1871), et elles semblent également à peu près inexistantes avec la faune figurée par R. Heinz du Cameroun (in L. Riedel, 1932). Mais avant de pouvoir se faire une idée précise des affinités de cette faune d'Inocérames malgaches, il est nécessaire d'en achever la description complète, ce qui sera l'objet d'articles ultérieurs.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAILY W. H. (1855). — Description of some Cretaceous fossils from South Africa. *Quart. J. geol. Soc. London*, 11, p. 454-465, 3 pl.
- HEINZ R. (1928). — Ueber die bisher wenig beachtete Skulptur der Inoceramen Schale. *Mitteil. miner. geol. Staatsinst. Hamburg*, n° 10, p. 1-26.
- HEINZ R. (1932). — Aus der neuen Systematik der Inoceramen. *Mitteil. miner. geol. Staatsinst. Hamburg*, n° 13, p. 1-26.
- HEINZ R. (1933). — Inoceramen von Madagaskar und ihre Bedeutung für die Kreide Stratigraphie. *Z. deutsch. geol. Gesellsch.*, 85, n° 4, p. 241-259, pl. 16-22.
- HEINZ R. (1934). — Einige Fragen aus der vergleichenden Stratigraphie der Ruhr-Oberkreide. *Sitzber. naturhist. Ver. preuss. Rheinl. Westf.*, p. 26-35, 2 fig.
- JELETSKY J. A. (1968). — Macrofossil zones of the marine Cretaceous of the Western Interior of Canada and the correlation with the zones and stages of Europe and the Western Interior of the United States. *Geol. Surv. Canada Papers*, n° 67-72, 66 p., 2 dpl.
- MCLEARN F. H. (1926). — New species from the Coloradoan of Lower Smoky and Lower Peace Rivers, Alberta. *Nat. Mus. Canada, geol. Ser.*, n° 45, p. 117-126, pl. 20-23.

- MEEK F. B. (1876). — A report on the Invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the upper Missouri country. *Rep. U. S. geol. Surv. Territ.*, **9**, 629 p., 45 pl.
- NAGAO T. et MATSUMOTO T. (1940). — A monograph of the Cretaceous Inoceramus of Japan II. *J. Fac. Sci. Hokkaido imper. Univ.*, **6**, n° 1, 64 p., fig., 22 pl.
- PERVINQUIÈRE L. (1912). — Etude de paléontologie tunisienne. II. Gastropodes et Lamelli-branches des terrains crétacés. Paris, 352 p., 23 pl.
- RIEDEL L. (1932). — Die Oberkreide von Mungoflusse in Kamerun und ihre Fauna. *Preuss. geol. Land. Anst.*, n° 16, 154 p., 47 fig., 33 pl.
- SCOTT G. R. et COBBAN W. A. (1964). — Stratigraphy of the Niobrara formation at Pueblo, Colorado. *U. S. geol. Surv., Prof. Papers*, n° 454 L, 30 p., 11 pl.
- SEITZ O. (1934). — Die Variabilität des *Inoceramus labiatus* Schloth. *Jahrb. preuss. geol. L. A.*, **55**, n° 1, p. 429-474, 9 fig., 5 pl.
- SEITZ O. (1961). — Die Inoceramen des Santon von Nordwestdeutschland. I. Die Untergattungen *Platyceramus*, *Cladoceramus* und *Cordiceramus*. *Beih. geol. Jahrb.*, **46**, 186 p., 39 fig., 15 pl.
- SEITZ O. (1962). — Ueber *Inoceramus (Platyceramus) mantelli* de Mercey (Barrois) aus dem Coniac und die Frage der Byssus Ausschnittes bei Oberkreide Inoceramen. *Geol. Jahrb.*, **79**, p. 353-386, 6 fig., 4 pl.
- SEITZ O. (1967). — Die Inoceramen des Santon und Unter campan von Nordwestdeutschland. III. Taxonomie und Stratigraphie der Untergattungen *Endocostea*, *Haenleinia*, *Platyceramus*, *Cladoceramus*, *Selenoceramus* und *Cordiceramus* mit besondere Berücksichtigung des Parasitismus bei diesen Untergattungen. *Beih. geol. Jahrb.*, n° 75, 171 p., 27 fig., 27 pl.
- SORNAY J. (1966). — Idées actuelles sur les Inocérames d'après divers travaux récents. *Ann. Paléont. (Invert.)*, **52**, n° 1, p. 59-92, 10 fig.
- SORNAY J. (1968). — Inocérames sénoniens du Sud-Ouest de Madagascar. *Ann. Paléont. (Invert.)*, **54**, n° 1, p. 23-47, 11 fig., 8 pl.
- STOLICZKA F. (1871). — Cretaceous fauna of Southern India. The Pelecypoda with a review etc. *Palaeontologia Indica* (6), **3**, 537 p., 50 pl.
- WEGNER T. (1905). — Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes. *Z. deutsch. geol. Gesell.*, **57**, p. 112-232, 20 fig., pl. 7-10.
- YOKOYAMA M. (1890). — Versteinerungen aus des japanischen Kreide. *Paläontographica*, **36**, p. 159-202, pl. 18-25.

## INOCÉRAMES DE MADAGASCAR

### PLANCHE A

FIG. 1-2. — *I. (C.) mitraikyensis* n. sp. (n° 282 B). Type de l'espèce. Valve droite et valve gauche. Ampolipoly.

FIG. 3. — *I. (C.) mitraikyensis* n. sp. (n° 147 B), valve droite. Individu à faible ornementation. Mitraiky.

FIG. 4. — *I. (C.) mitraikyensis* n. sp. (n° 691 B), valve gauche. Individu passant à la variété *bevahoensis*. Coupe Ampamba-Antsirasira.

FIG. 5. — *I. (C.) platycephalus* n. sp. (n° 278 E), valve droite. Ampolipoly.

Tous ces spécimens sont en grandeur naturelle et sont conservés dans les collections de l'Institut de Paléontologie du Muséum.

---



PLANCHE A

## INOCÉRAMES DE MADAGASCAR

### PLANCHE B

FIG. 1. — *I. (C.) mitraikyensis paragermanicus* n. ssp. (n° 147 K). Type de la sous-espèce. Valve droite. Mitraiky.

FIG. 2. — *I. (C.) platycephalus* n. sp. (n° 278 E), valve droite. Même individu que pl. A, fig. 5. Ampolipoly.

FIG. 3. — *I. (C.) mitraikyensis bevahoensis* n. ssp. (n° 205 D), valve droite. Berere.

Tous ces spécimens sont en grandeur naturelle et sont conservés dans les collections de l'Institut de Paléontologie du Muséum.

---

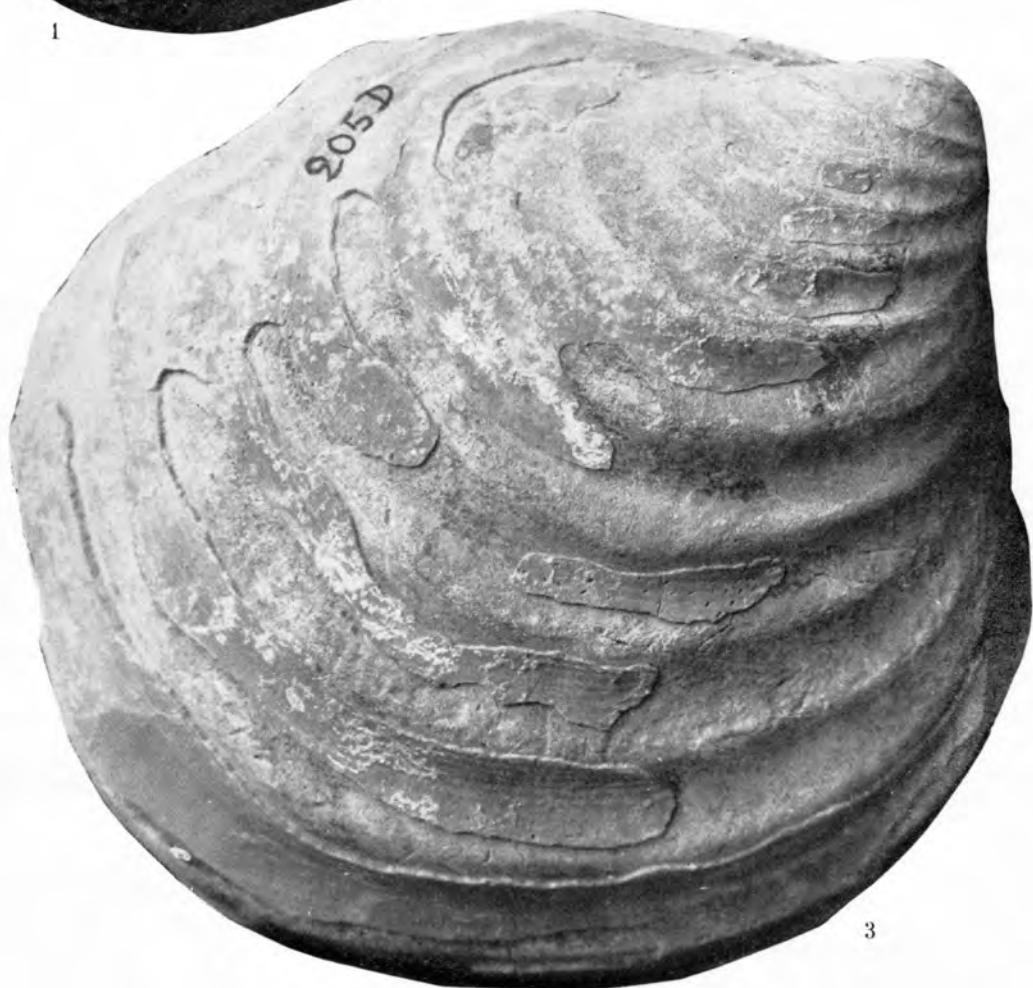




1



2



3

## INOCÉRAMES DE MADAGASCAR

### PLANCHE C

FIG. 1. — *I. (C.) mitraikyensis subbevahoensis* n. ssp. (n° 254 C). Type de la sous-espèce. Valve gauche. Bevaho.

FIG. 2. — *I. (C.) mitraikyensis subbevahoensis* n. ssp. (n° 283 A), valve gauche. Ampolipoly.

FIG. 3. — *I. (C.) platycephalus* n. sp. (n° 147 H), valve droite. Mitraiky.

FIG. 4. — *I. (C.) mitraikyensis paragermanicus* n. ssp. (n° 148 B), valve droite. Mitraiky.

Tous ces spécimens sont en grandeur naturelle et sont conservés dans les collections de l'Institut de Paléontologie du Muséum.

---



2



4



254C

1



H 151

3

PLANCHE C

## INOCÉRAMES DE MADAGASCAR

### PLANCHE D

FIG. 1. — *I. (C.) mitraikyensis climacoides* n. ssp. (n° 147 A). Type de la variété. Valve droite. Mitraiky.

FIG. 2. — *I. (C.) mitraikyensis bevahoensis* n. ssp. (n° 254 H). Type de la sous-espèce. Valve gauche. Bevaho.

FIG. 3. — *I. (C.) platycephalus insolitus* n. ssp. (n° 341 A). Type de la sous-espèce montrant le côté antérieur plat, se raccordant anguleusement au dos de la coquille. Beantaly.

FIG. 4. — *I. (C.) platycephalus insolitus* n. ssp. (n° 275 B), valve gauche. Ampolipoly.

FIG. 5. — *I. (C.) mitraikyensis climacoides* n. ssp. (n° 695 K), valve gauche. Coupe Ampamba-Antsirasira.

Tous ces spécimens sont en grandeur naturelle et sont conservés dans les collections de l'Institut de Paléontologie du Muséum.

---

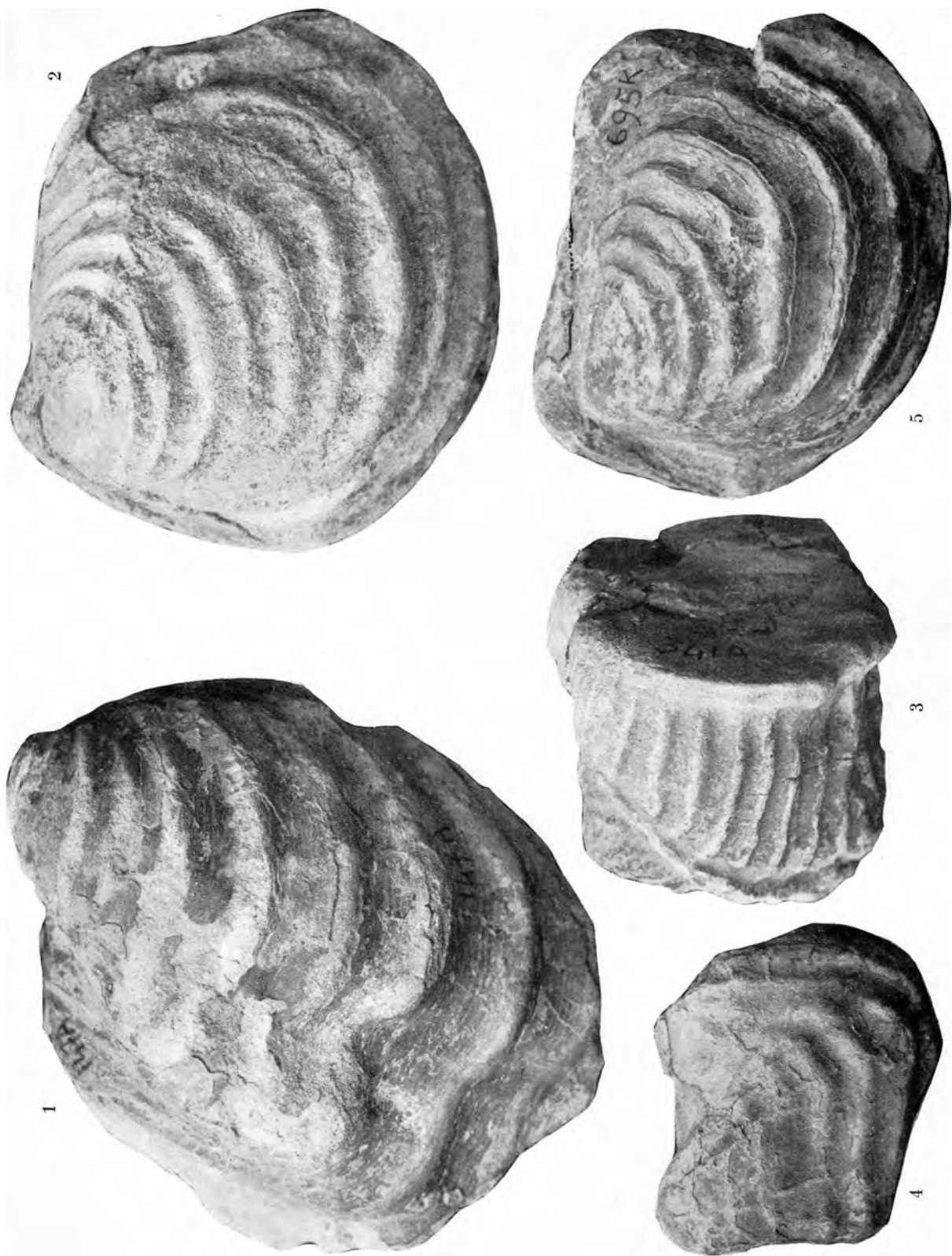


PLANCHE D

## INOCÉRAMES DE MADAGASCAR

### PLANCHE E

FIG. 1. — *I. (C.) bueltenensis mikobokaensis* n. ssp. (n° 530 B). Type de la sous-espèce. Valve gauche. Mikoboka.

FIG. 2. — *I. (C.) mitraikyensis climacoïdes*, n. ssp. (n° 690 A), valve gauche. Coupe Ampamba-Antsirasira.

FIG. 3. — *I. (C.) platycephalus* n. sp. (n° 147 H), valve droite. Vue de la partie jeune de la coquille et de la région cardinale. Mitraiky.

FIG. 4. — *I. (C.) platycephalus* n. subsp. indét. (n° 694 C), valve droite montrant la région apicale. Coupe Ampamba-Antsirasira.

FIG. 5. — *I. (C.) mitraikyensis obtusus* n. ssp. (n° 280 G). Type de la sous-espèce. Valve droite. Ampolipoly.

Tous ces spécimens sont en grandeur naturelle et sont conservés dans les collections de l'Institut de Paléontologie du Muséum.

---



2



5



3



1



4

## INOCÉRAMES DE MADAGASCAR

### PLANCHE F

FIG. 1. — *I. (C.) platycephalus insolitus* n. ssp. (n° 275 A), valve droite. Ampolipoly.

FIG. 2. — *I. (C.) platycephalus insolitus* n. ssp. (n° 314 A). Type de la sous-espèce. Valve droite. Beantaly.

FIG. 3. — *I. (C.) buellenensis mikobokaensis* n. ssp. (n° 530 A), valve gauche. Mikoboka.

FIG. 4. — *I. (C.) platycephalus* n. sp. (n° 684 A). Type de l'espèce. Vue de la région apicale et de la valve gauche. Coupe Ampamba-Antsirrasira.

FIG. 5. — *I. (Pl.) paramantelli* n. sp. (n° 161 I). Type de l'espèce. Valve droite. Berere.

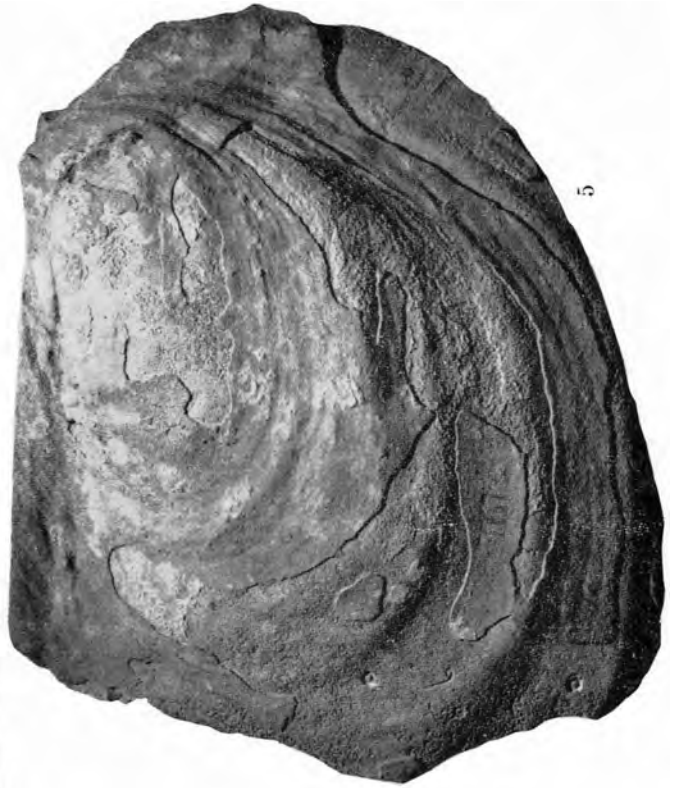
Tous ces spécimens sont en grandeur naturelle et sont conservés dans les collections de l'Institut de Paléontologie du Muséum.

---





3



5



2



1



4

PLANCHE F

## INOCÉRAMES DE MADAGASCAR

### PLANCHE G

FIG. 1. — *I. (Pl.) ambikyensis* n. sp. (n° 757 C), valve droite. Coupe Beantaly-Soromaraina.

FIG. 2. — *I. (C.) platycephalus* n. sp. (n° 684 A). Type de l'espèce. Vue de la commissure antérieure. Coupe Ampamba-Antsirasia.

FIG. 3. — *I. (Pl.) ambikyensis* n. sp. (n° 734 F). Type de l'espèce. Valve gauche. Ambiky.

FIG. 4. — *I. (Pl.) ambikyensis* n. sp. (n° 734 D), valve gauche. Ambiky.

Tous ces spécimens sont en grandeur naturelle et sont conservés dans les collections de l'Institut de Paléontologie du Muséum.

---



PLANCHE G

## INOCÉRAMES DE MADAGASCAR

### PLANCHE II

FIG. 1. — *I. (Pl.) cycloides colossus* n. ssp. (n° 284 D). Type de la sous-espèce. Valve gauche réduite environ aux 4/10. Ampolipoly.

FIG. 2. — *I. (C.) platycephalus* n. sp. (n° 684 A). Type de l'espèce. Valve gauche. Coupe Ampamba-Antsirasira.

FIG. 3. — *I. (Pl.) cf. ezoensis* Yokoyama (n° 530 I), valve droite. Ambararata.

Sauf indications contraires, tous ces spécimens sont en grandeur naturelle et sont conservés dans les collections de l'Institut de Paléontologie du Muséum.

---



PLANCHE H