

LA FAUNE D'INOCÉRAMES
DU CÉNOMANIEN
ET DU TURONIEN INFÉRIEUR
DU SUD-OUEST DE MADAGASCAR

PAR

Jacques SORNAY

PARIS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS
120, Boulevard Saint-Germain, 120

LA FAUNE D'INOCÉRAMES
DU CÉNOMANIEN
ET DU TURONIEN INFÉRIEUR
DU SUD-OUEST DE MADAGASCAR

PAR

Jacques SORNAY

Dans un travail paru précédemment (1964) dans les *Annales de Paléontologie*, j'ai étudié quelques espèces sénoniennes récoltées par M. Collignon sur la côte Sud-Ouest de Madagascar.

Les Inocérames décrits ici représentent l'ensemble des formes cénomano-turonien inférieur de la collection M. Collignon recueillis dans les mêmes régions de Madagascar (voir fig. 1).

Les gisements cénomaniens, qui sont les plus nombreux, montrent une faune peu variée. On y rencontre surtout *I. flavus* n. sp. et sa variété *pictoides* n. var., ainsi que *I. pictus* Sow. Beaucoup plus rarement, à Ankomaka et à Ranonda seulement, on trouve une autre espèce, *I. heinzi* n. sp., que R. Heinz avait décrite autrefois sous le nom de *I. inæquivalvis* Schlüt., d'après un échantillon de la collection H. Besairie.

La forme décrite par ce même auteur (1933, p. 247, pl. 16, fig. 1-2) de Berevo (Maintirano) comme *I. comancheanus* Cragin n'a pas été retrouvée dans le matériel étudié ici.

Les gisements d'âge turonien inférieur ont fourni une variété nouvelle d'*I. labiatus* Schloth., ainsi qu'une espèce nouvelle *I. paramytiloides* n. sp. qui, à

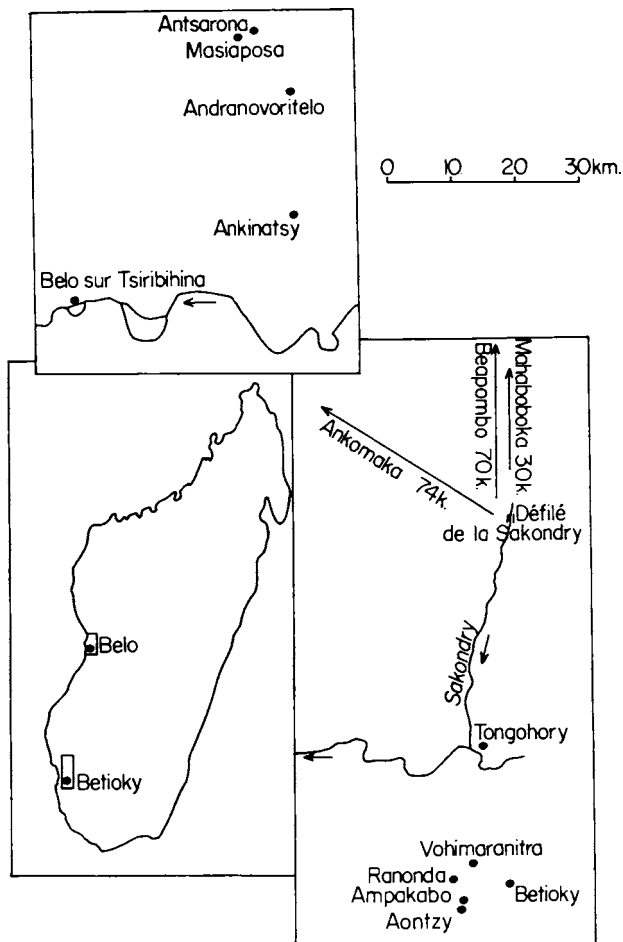


FIG. 1. — Localisation des gisements.

Défilé de la Sakondry (gisement n° 632) : 14 échantillons.

Beapombo (gisement n° 647) : 1 échantillon.

Niveau. — Cénomaniens moyen et supérieur.

Holotype. — L'échantillon n° 632 A du gisement du Défilé de la Sakondry.

Description (2). — Coquille équivalve, très inéquilatérale, de taille moyenne ou grande. Certains grands individus atteignent une hauteur de 16,5 cm.

Forme haute et relativement courte. Bord cardinal droit et long. Charnière montrant des fossettes ligamentaires serrées, étroites et hautes. Crochets pointus, bien individualisés mais peu ou pas saillants, fortement inclinés vers l'avant,

(1) Voir les planches A à C, p. 19-25.

(2) Pour la définition des termes descriptifs concernant les Inocérames, voir : J. SORNAY. *Annales Paléontol.* (Invertébrés), t. L, 1964, fasc. 2.

première vue, ressemble beaucoup à *I. mytiloides* Mant., mais doit probablement se rattacher plutôt au groupe d'*I. flavus* n. sp. qu'à celui de *I. labiatus* Schloth.

DESCRIPTION DES ESPÈCES

Inoceramus flavus nov. sp.

Pl. A, fig. 1, 2; Fig. 2 (1)

Derivatio nominis. — Rappelle la couleur des échantillons du gisement type dans le défilé de la Sakondry.

Gisements et matériel étudié. — Coupe Ampakabo-Aontzy (gisements n° 6 et 7) : 3 échantillons.

Vohimaranitra (gisement n° 11) : 3 échantillons.

Gisement de la Mahaboboka (gisement n° 372) : 2 échantillons.

Aontzy (gisement n° 417) : 2 échantillons.

Ranonda (gisement n° 431) : 2 échantillons.

Vohimaranitra (gisement n° 439) : 4 échantillons.

situés tout à fait à l'avant de la coquille. Pas d'aile antérieure. Bord antérieur long, rectiligne ou faiblement concave vers l'avant. Angle α aigu, de l'ordre de 70-80° mais atteignant chez de très rares individus 90-100°. Bord ventral court, fortement arqué, passant progressivement au bord postérieur très arqué lui-même d'abord, puis droit et se raccordant avec le bord cardinal sous un angle très ouvert ($\beta = 130-140^\circ$).

Coquille modérément renflée, très régulièrement bombée, s'aplatissant sensiblement avec l'âge. Côté antérieur tombant brusquement et verticalement, très haut dans la partie jeune, s'atténuant beaucoup ensuite. Aile postérieure mal individualisée.

Ornementation faible ou nulle formée d'anwachslinien fines et serrées chez le jeune, s'espacant beaucoup ensuite et devenant souvent irrégulièrement écartées. Quelques anwachsrnzeln faibles et irréguliers peuvent exister çà et là sur le test.

L'angle γ d'abord aigu et de l'ordre de 40-50°, tend, avec l'âge, à s'ouvrir un peu et atteint 50-60°.

Affinités. — Morphologiquement, *I. flavus* rappelle beaucoup certaines formes du Jurassique comme *I. inoceramoides* Hudl. in Arkell (1931, p. 217, pl. 28, fig. 1) et *I. nitescens* Arkell (1931, p. 218, pl. 28, fig. 2-3) du Corallien d'Angleterre et peut-être encore davantage, tant par la forme du contour que par l'ornementation du test, *I. nobilis* Goldfuss (1826, p. 103, pl. 109, fig. 4). Il faut noter cependant que cette forme du Lias est nettement inéquivalve, ce qui n'est pas le cas de *I. flavus*. Il n'est évidemment pas possible de supposer une parenté entre celui-ci et ces espèces jurassiques, étant donné leur différence d'âge.

En fait, je pense qu'*I. flavus* appartient au groupe d'*I. pictus* Sow. et d'*I. tenuis* Mant. Il s'écarte de *I. pictus* par l'obliquité de la direction de croissance chez le jeune ($\gamma = 40-50^\circ$), son aile postérieure non individualisée nettement ainsi que par l'absence complète d'anwachsringen. Malgré cela, la forme générale et le trajet des côtes montrent une parenté certaine de ces deux espèces.

I. flavus est plus voisin d'*I. tenuis* Mant. par l'ornementation mais s'en écarte comme de *I. pictus* par la petitesse de l'angle γ et les caractères de l'aile posté-

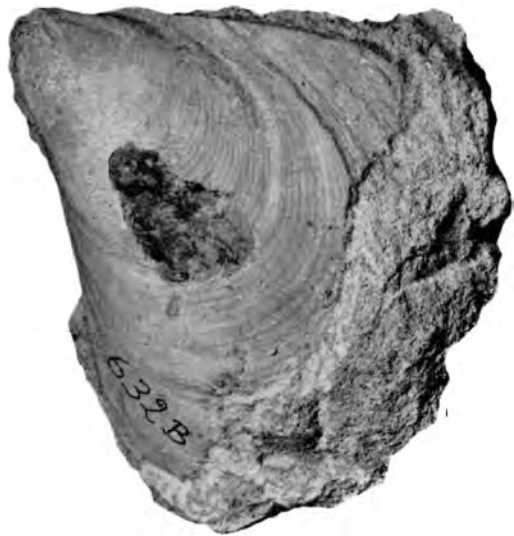


FIG. 2. — *I. flavus* n. sp.
Individu à stries d'accroissement fines
et serrées ($\times 1$).

rière. En outre, ses valves sont bien moins bombées que celle de *I. tenuis*.

Les ressemblances avec *I. maximus* Lumholtz in Whitehouse (1924, p. 128, pl. 7, fig. 1-2) et *I. fragilis* Meek (1876, p. 42, pl. 5, fig. 5 et fig.-texte 1-2) paraissent plus lointaines.

Chez *I. fragilis*, l'ornementation, quoique faible, est différente de celle de *I. flavus* ou de sa variété. Quant à *I. maximus*, outre l'ornementation différente dans les deux espèces, son angle α n'est pas le même, il est nettement plus faible chez *I. flavus*.

Enfin, la figuration de *I. cuvieri* dans Dobrov et Pavlova (1959, p. 144, pl. 2, fig. 3) n'est pas sans rappeler *I. flavus* à première vue. Mais elle s'en écarte par son angle α bien plus ouvert et l'aspect différent de sa région apicale.

Inoceramus flavus n. sp. var. *pictoides* n. var.

Cricoceramus pictus Sow. in Heinz, 1933, p. 245, pl. 16, fig. 3 (non 4).

Smodingoceramus virgatus Schlüt. in Heinz, 1933, p. 248.

Gisements et matériel étudié. — Coupe Ampakabo-Aontzy (gisement 6) : 1 échantillon.
Vohimaranitra (gisement 11) : 1 échantillon.
Vohimaranitra (gisement 439) : 3 échantillons.
Aontzy (Coll. Besairie n° 28 A) : 1 échantillon.

Niveau. — Cénomaniens moyen et supérieur.

Holotype. — L'échantillon de Besairie figuré par Heinz en 1933 (n° 28 A).

Description. — Dans les mêmes couches que *I. flavus*, on trouve, beaucoup plus rarement dans certains gisements, une forme un peu différente. Avec le même contour général, elle est souvent un peu moins oblique ($\gamma = 50-60^\circ$), l'aile est mieux individualisée et, surtout, l'ornementation est caractérisée par la présence d'anwachsringsen dans la partie jeune, anwachsringsen généralement peu accusées, écartées et qui disparaissent plus ou moins rapidement avec l'âge. Elles sont peu visibles sur la coquille et surtout nettes sur le moule interne. La partie âgée de la coquille est identique à ce qu'elle est chez la forme type. Le moule interne montre toujours des stries (striemen) qui sont souvent mal visibles, au contraire, chez la forme type.

La taille est celle de *I. flavus*, peut-être même un peu plus grande. Un gros individu (gisement n° 6) dépasse 16 cm de hauteur et sa partie inférieure est très incomplète. Il dépassait probablement 20 cm de haut.

Il est certain que les jeunes de cette variété rappellent *I. pictus* Sow., ce qui explique la confusion faite par R. Heinz. Mais, outre la taille considérable atteinte normalement par *I. flavus* var. *pictoides* alors que *I. pictus* est une forme de taille moyenne ou petite, l'angle α est différent : de $80-100^\circ$ chez *pictoides* alors

qu'il est droit ou obtus chez *pictus*. De plus, le bord cardinal est sans doute plus long chez *I. pictoides*, les anwachsringsen sont plus faibles, souvent à peine visibles sur le test elles ont rapidement tendance à s'aplatir et à disparaître. Enfin, *I. pictoides* ne montre que peu ou pas les grosses ondulations du test si fréquentes chez *I. pictus*.

R. Heinz, se basant sur les striemen que montre le moule interne d'un sommet de valve droite d'un exemplaire de la variété (Coll. Besairie n° 28), a signalé à tort (1933, p. 248) la présence de *I. virgatus* Schlüt. à Madagascar.

***Inoceramus heinzi* n. sp.**

Pl. B, fig. 4; Fig. 3

Inœquiceramus inœquivalvis Schlüt. in Heinz, 1932, p. 56.

Inœquiceramus inœquivalvis Schlüt. in Heinz, 1933, p. 246, pl. 18, fig. 1 a-c.

Gisements et matériel étudié. — Ankomaka (gisement n° 534) : 5 échantillons. Ranonda (Coll. H. Besairie) : 1 échantillon.

Niveau. — Cénomalien moyen ou supérieur; ? Turonien inférieur.

Holotype. — L'échantillon de Ranonda figuré par R. Heinz.

Description. — Coquille de taille moyenne (h varie entre 5 et 6 cm; l varie entre 4,5 et 6 cm) fortement inéquivalve et inéquilatérale. Bord cardinal droit, relativement peu allongé. Les fossettes ligamentaires ne sont visibles sur aucun des échantillons qui sont tous des moules internes. Les crochets sont pointus, fortement recourbés vers l'intérieur et vers l'avant; le crochet de la valve gauche dépasse beaucoup le bord cardinal, il est étroit et bien dégagé; celui de la valve droite est bien plus large, moins franchement dégagé et dépasse à peine le bord cardinal.

Il n'y a pas d'aile antérieure. Le bord antérieur est long, droit, ou faiblement concave vers l'avant. L'angle α est de l'ordre de 90°. Le bord antérieur passe brusquement au bord ventral largement arrondi et passant lui-même insensiblement au bord postérieur. Ce dernier, arrondi d'abord, devient rectiligne dans sa dernière partie et se raccorde au bord cardinal sous un angle $\beta = 110-130^\circ$.

La coquille est modérément bombée, surtout dans sa partie jeune, l'aile postérieure étant assez mal isolée, tandis que la partie antérieure de la coquille, bien délimitée, plan-concave ou franchement concave, se recourbe à angle droit par rapport au reste de la coquille.

L'ornementation, en l'absence quasi complète du test sur tous les échantillons, consiste en côtes concentriques assez irrégulières comme force et comme écartement mais montrant toujours un trajet légèrement anguleux avec une

forte remontée des éléments d'ornementation vers l'arrière de la coquille. Les quelques débris de test existant sur un des échantillons montrent l'absence d'anwachsringsen comme éléments d'ornementation mais ne permettent pas de savoir si ces derniers correspondent à des anwachslinien ou à des anwachskämme. L'ornementation s'affaiblit ou disparaît sur le côté antérieur.

L'angle de direction de croissance γ varie entre 60 et 75°.

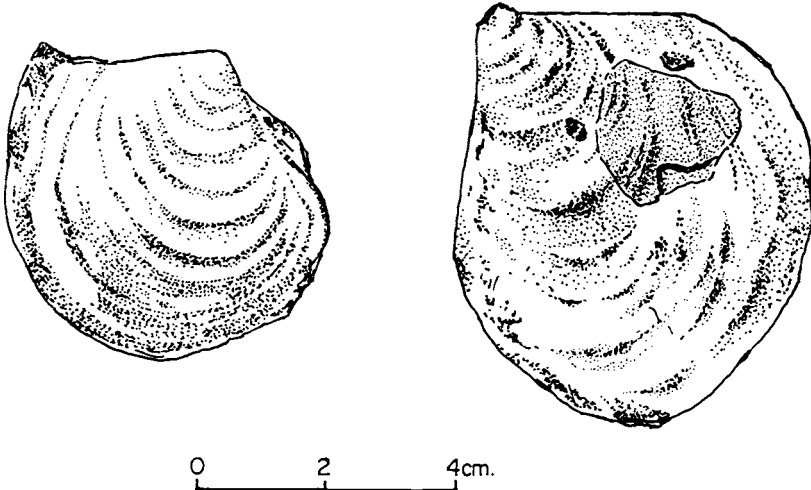


FIG. 3. — *I. heinzi* n. sp. Echantillons : n° 534 B (valve droite) et n° 534 A (valve gauche) d'Ankomaka.

Affinités. — La forme de Madagascar rapportée par R. Heinz à *I. inæquivalvis* Schlüt. en diffère par sa région apicale plus étroite, ses crochets plus pointus, bien plus courbés; l'ornementation, plus irrégulière, montre un trajet anguleux des éléments, très différent de ce qu'on observe chez *I. inæquivalvis*. Enfin, la région antérieure présente une surface plan-concave s'écartant de ce qu'on peut observer dans l'espèce allemande. *I. falcatus* Heinz, 1928 (Woods, 1912, pl. 52, fig. 4 a, b, c), certainement voisin de l'espèce de Schlüter à laquelle Heinz (1928, p. 72) l'avait rattaché comme variété avant de l'ériger en espèce indépendante (Heinz, 1932 a, p. 20), s'écarte pour les mêmes raisons que *I. inæquivalvis* de la forme malgache. En outre, la courbure de ses valves est bien plus accusée.

I. inæquivalvis et *I. falcatus* sont rapprochés par R. Heinz de *I. pictus* Sow. et placés par lui dans la sous-famille des Cricoceraminæ dont *I. pictus* est le chef de file (Heinz, 1932 a, p. 20).

C'est visiblement dans le même groupe que se range *I. heinzi*. Lorsqu'on a rétabli l'orientation correcte de la figuration de Heinz et compte tenu du fait que l'échantillon type est légèrement incomplet à l'arrière, les affinités de

I. heinzi paraissent être surtout avec *I. flavus* var. *pictoides* n. v., la forme générale ainsi que l'allure du trajet des éléments d'ornementation étant voisines. Néanmoins, la petite taille de *I. heinzi*, l'absence complète d'anwachsringen à tous les stades de croissance, et sa coquille relativement bombée conduisent à séparer les deux formes. L'absence de test, tant chez l'échantillon type que chez les individus d'Ankomaka ne permet pas des comparaisons plus poussées avec *I. flavus* var. *pictoides*.

M^{me} E. Basse de Ménorval (1934, p. 89) cite d'après les déterminations de R. Heinz *I. aff. inæquivalvis* Schlüt. du Coniacien ou du Turonien élevé de la rive Nord de l'Onilahy et du Cirque d'Eboro. Ces neuf échantillons qui se trouvent actuellement à l'Institut de Paléontologie ne sont pas comparables à la forme figurée par Heinz du Cénomaniens. Leur coquille est toujours plus bombée que celle de *I. heinzi*, leur crochet bien plus courbé vers l'intérieur et plus épais; le côté antérieur n'est pas plan-concave mais généralement faiblement convexe. Les échantillons de la collection E. Basse sont probablement à rapprocher du groupe d'*I. ernsti* Heinz si abondant dans les niveaux inférieurs du Coniacien de ces régions et dont l'ornementation est assez variable.

Tous les échantillons récoltés par M. Collignon sont cénomaniens. Le type de Heinz a été rapporté par lui à la partie supérieure du Turonien inférieur par analogie avec la position de *I. inæquivalvis* Schlüt. en Allemagne (Heinz, 1933, p. 246). Mais si on se reporte à l'étiquette manuscrite de H. Besairie, on voit que celle-ci portait « Cénomaniens » corrigé ensuite en « Turonien inférieur », vraisemblablement sur les indications de R. Heinz. Le type de l'espèce qui vient de Ranonda est donc très probablement cénomaniens lui aussi.

Inoceramus pictus Sowerby

Pl. B, fig. 2, 3, 5; Fig. 4-5

Cricoceramus pictus Sow. in Heinz, 1933, p. 245, pl. 16, fig. 4 (non 3). Synonymie complète in Woods (1910-1911, p. 279) et in Heinz (1928 b, p. 139).

Gisements et matériel étudié. — Coupe Ampakabo-Aontzy (gisement n° 6) : 6 échantillons.

Aontzy (gisement n° 417) : 4 échantillons.

Ranonda (gisement n° 431) : 5 échantillons.

Vohimaranitra (n° 439) : 1 échantillon.

Ankomaka (gisement n° 534) : 16 échantillons.

Antsarona (gisement n° 674) : 1 échantillon.

Aontzy (Coll. Colcanap, n° 1907-18) : 1 échantillon.

Niveau. — Cénomaniens supérieur et passage au Turonien inférieur.

Remarques. — Dans un certain nombre de gisements du Cénomaniens supérieur et probablement aussi dans les couches de passage au Turonien inférieur,

on trouve, associé à *I. flavus* n. sp. et à sa variété *pictoïdes*, une espèce extrêmement fréquente dans le Cénomaniens supérieur européen, *I. pictus* Sow.

L'espèce a déjà été figurée par R. Heinz sur un petit échantillon récolté par H. Besairie et provenant du Cénomaniens supérieur d'Aontzy. Les récoltes de M. Collignon ayant fourni un matériel assez abondant, bien que dans l'ensemble de conservation médiocre, on peut faire, au sujet de l'espèce, les remarques suivantes :

Il existe à Madagascar deux formes de *I. pictus* Sow. L'une d'elles a été figurée par R. Heinz (1933, pl. 16, fig. 4 a, b). Elle est relativement étroite, l'angle γ y est de l'ordre de 70 à 75°. La deuxième forme est plus large, le crochet est plus rabattu vers l'intérieur et vers l'avant, l'angle γ y est de l'ordre de 55-65°.

Il faudrait un matériel beaucoup plus abondant et mieux conservé pour se rendre compte si ces deux formes sont réellement distinctes et méritent une dénomination particulière. D'après les pièces en ma possession, il ne semble pas qu'il y ait lieu de le faire mais, de toute façon, il était utile de signaler la variabilité morphologique des représentants malgaches de *I. pictus* Sow.

Une deuxième remarque concerne l'un des exemplaires de *I. pictus* Sow. (Coll. Colcanap, n° 1907-18) étudiés ici. Ce spécimen (fig.-texte 5, pl. B, fig. 5) montre de façon nette l'existence sur le bord antérieur de la coquille, ici une valve gauche, d'une inflexion du test qu'on peut, semble-t-il, interpréter comme un sinus byssal. O. Seitz (1962) a fait l'historique détaillé de la question de l'existence d'un byssus chez certains Inocérames du Crétacé supérieur. Il a revu l'ensemble des observations sur ce sujet et décrit avec beaucoup de détails le sinus byssal tel qu'il se présente chez *I. mantelli* Mercey (Barrois).

Chez cette dernière espèce, la valve droite présente une aile antérieure bien développée et s'atténuant longuement vers le bas sur le bord antérieur. Cette aile montre une large inflexion par rapport au plan de symétrie des deux valves, inflexion qui peut être interprétée comme un sinus byssal. La morphologie du bord antérieur de la valve gauche de *I. mantelli* n'est pas connue.

L'exemplaire de *I. pictus* Sow. de Madagascar montre un aspect du bord antérieur de la coquille au voisinage du crochet assez analogue à ce qu'a observé O. Seitz sur *I. mantelli*. Il s'agit ici d'une valve gauche montrant une aile antérieure bien conservée, située juste sous le crochet dans le prolongement de l'appareil cardinal. Contrairement au cas de *I. mantelli*, cette aile est extrêmement courte : elle n'a guère que 5 mm de long et elle disparaît très brusquement au lieu de s'atténuer très lentement comme chez *I. mantelli*. A sa hauteur, le bord de la coquille est nettement épaissi; la partie de l'aile dépassant le bord antérieur est très courte, 1 mm environ, du fait que cette aile est visiblement cassée. En fait, elle devait dépasser le bord antérieur de plusieurs millimètres. Si on regarde la valve par le côté antérieur, on constate une nette inflexion du bord

antérieur à hauteur de l'aile, inflexion qui devait donner à la partie cassée de l'aile l'aspect d'une gouttière dont la concavité serait tournée vers le plan de symétrie des deux valves. Le P^r O. Seitz, après avoir vu un dessin de cet échantillon, a bien voulu me donner son opinion, ce dont je le remercie vivement. Il pense, comme moi, que cette inflexion doit bien être interprétée comme un sinus byssal. L'aspect très différent des formations que nous interprétons lui et moi comme un sinus byssal chez *I. mantelli* et chez *I. pictus* se comprend facilement, comme il me l'a fait remarquer (*in litteris*) si l'on tient compte du fait

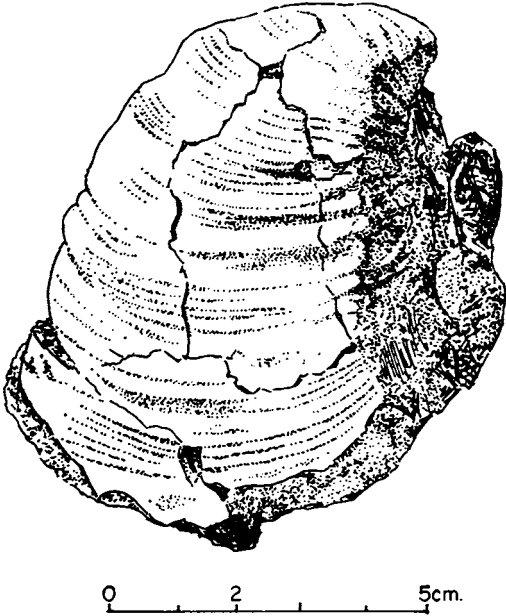


FIG. 4. — *I. pictus* Sow., variété large. Echantillon n° 6 A, de la région Ampakabo-Aontzy. Valve droite.

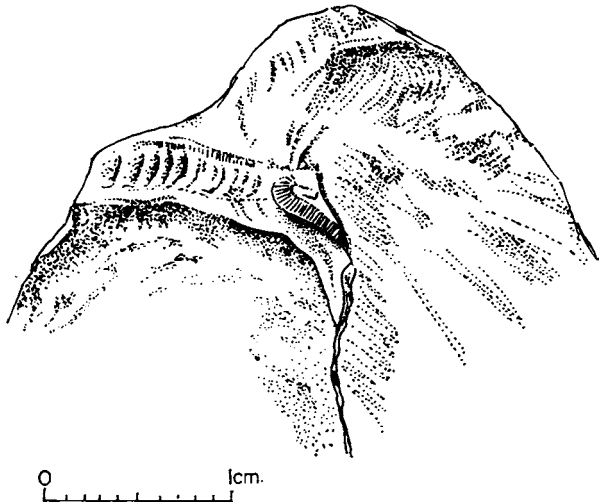


FIG. 5. — Charnière d'*I. pictus* Sow. Echantillon n° 1907-18 de la collection Colcanap, montrant la trace du sinus byssal cassé.

qu'il s'agit de deux espèces très différentes morphologiquement : *I. mantelli* étant très grand et très plat alors que *I. pictus* est de taille très moyenne, plutôt étroit et, si on le compare à *I. mantelli*, fortement bombé.

Il est regrettable que l'aile antérieure, extrêmement fragile chez *I. pictus*, ne soit habituellement pas conservée et qu'en particulier je n'aie pu la mettre en évidence sur aucune valve droite, tous mes échantillons étant plus ou moins détériorés dans la région du bord antérieur. Comme O. Seitz (1962, p. 374), je pense que l'hypothèse la plus vraisemblable est d'admettre la présence sur la valve droite d'*I. pictus* d'une aile antérieure analogue à celle que j'ai pu observer sur l'autre valve et montrant une inflexion du bord antérieur symétrique de celle de la valve gauche.

Inoceramus labiatus von Schloth.var. *antsaronaensis* n. var.

Pl. B, fig. 1; Pl. C, fig. 5

Mytiloides labiatus Schloth. in R. Heinz, 1933, p. 248, pl. 17, fig. 3 (excl. al.).*Derivatio nominis.* — De Antsarona, la localité type.*Gisements et matériel étudié.* — Antsarona (gisement n° 674) : 9 échantillons. Ankinatsy (gisement n° 751) : 1 échantillon.*Type de la variété.* — Échantillon n° 674 A d'Antsarona.*Niveau.* — Turonien inférieur.

Diagnose. — Forme de petite taille, dont la longueur est de l'ordre de 6 cm, probablement à peu près équivalve, mais aucun échantillon bivalve n'est assez bien conservé pour permettre d'être affirmatif sur ce point. Valves très inéquilatérales, fortement bombées, surtout chez le jeune. Bord cardinal relativement court comme dans tout le groupe de *I. labiatus*. Crochet petit, peu saillant, faiblement incliné vers l'avant. Bord antérieur droit assez court, faisant un angle obtus avec le bord cardinal ($\alpha = 110-120^\circ$) et se raccordant brusquement avec le bord ventral. Ce dernier, très long, peu courbé, passant au bord postérieur, lui-même fortement arqué. Le bord postérieur rejoint le bord cardinal sous un angle très obtus ($\beta = 140-150^\circ$).

L'angle de croissance, d'abord assez grand ($\gamma = 50-60^\circ$), diminue avec l'âge et devient progressivement de l'ordre de 20-30°.

L'ornementation consiste en côtes un peu irrégulières comme force et comme écartement et dont le trajet s'étire de plus en plus avec l'âge. Le test est en général mal et incomplètement conservé. Il semble souvent y avoir des *anwachsringen* sur la partie médiane de la coquille.

Affinités. — Cette forme appartient évidemment au groupe d'*I. labiatus* Schloth. dont elle présente les caractères : bord cardinal court, angle γ devenant rapidement petit avec l'âge, éléments d'ornementation fortement étirés vers l'arrière et vers le bas.

Elle ne peut cependant être rattachée à aucune des variétés reconnues par O. Seitz en 1934 dans son travail sur la variabilité dans le groupe d'*I. labiatus*. Et, en fait, la figuration par Heinz de la variété *antsaronaensis* n'est rapportée par O. Seitz à aucune des variétés qu'il a distinguées.

La variété *antsaronaensis* s'écarte de la plupart des espèces ou variétés du groupe d'*I. labiatus* par son bord antérieur rectiligne, faisant un angle très obtus avec le bord cardinal alors que, normalement, dans le groupe, le bord

antérieur est plus ou moins fuyant vers l'arrière. Seul, *I. labiatus* v. *subhercynica* Seitz (1934, p. 465, pl. 40, fig. 1-5, fig.-texte 17, 18) montre un angle α du même ordre de grandeur. Mais cette variété correspond à une forme beaucoup plus plate que la nôtre et, d'autre part, la costulation est normalement plus irrégulière et plus faible dans la variété malgache.

La variété *antsaronaensis* est probablement apparentée aussi à *I. opalensis* Böse (1923, p. 184, pl. 13, fig. 1-3). Elle présente, comme cette espèce, des anwachsringen mais a une coquille bien plus bombée et sa costulation est nettement plus labiatoïde, le trajet des côtes étant étiré vers l'arrière et vers le bas au lieu d'être relativement arrondi.

La variété décrite ici a déjà été figurée par R. Heinz comme *I. labiatus* Schloth. Mais la figuration de Heinz ne permet guère de se faire une idée de l'aspect morphologique de la variété, les échantillons étant petits, tous plus ou moins engagés dans la gangue et le rendu photographique étant peu satisfaisant.

Inoceramus paramytiloides n. sp.

Pl. C, fig. 1, 2, 3, 4; Fig. 6-7

Mytiloides labiatus Schloth. in R. Heinz, 1933, p. 248, pl. 17, fig. 2, ? 1 (non 3).

Gisements et matériel étudié. — Antsarona (gisement n° 674) : 8 échantillons.

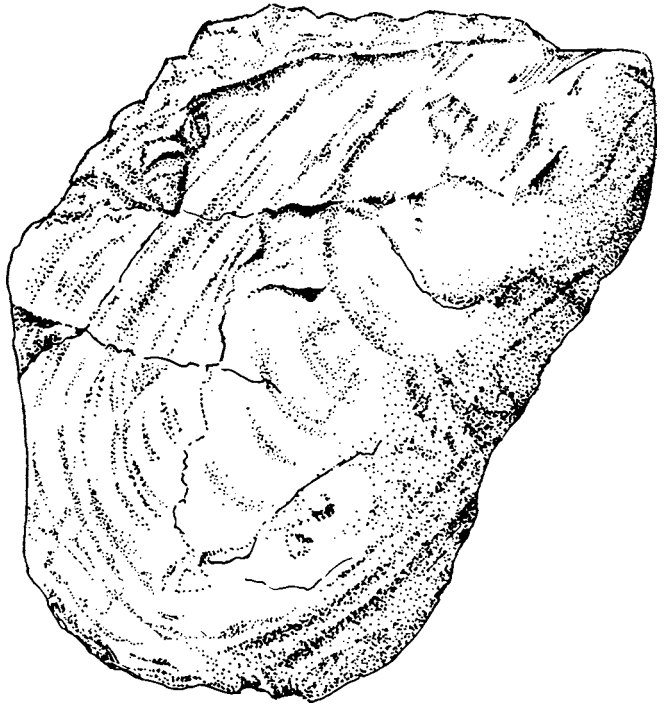
Ankinatzy (gisement n° 751) : 1 échantillon.

Holotype. — Échantillon n° 674 B d'Antsarona.

Niveau. — Turonien inférieur.

Diagnose. — Forme toujours assez plate, ayant l'allure générale de *I. labiatus* Schloth.

var. *mytiloides* Mant., mais en différant par son bord cardinal bien plus long proportionnellement, par son bord antérieur à peine arqué et par le fait que l'angle γ ne décroît pas ou très peu avec l'âge comme c'est le cas norma-



0 4cm.

FIG. 6. — *I. paramytiloides* n. sp. Échantillon n° 674 F (valve droite) d'Antsarona.

lement dans le groupe de *I. labiatus*. Ici, γ , qui est de l'ordre de 40° chez le jeune, reste à peu près le même avec l'âge. Les échantillons sont tous assez abîmés et incomplets. Néanmoins, sur le plus grand d'entre eux ($h=8$ cm), on peut constater que l'angle γ est toujours de l'ordre de 40° . La coquille semble à peu près équivalve. Le crochet, pointu, ne dépasse pas ou dépasse à peine le bord cardinal, contrairement à ce qui se voit dans la variété *mytiloides* Mant. où il est toujours nettement dégagé.

L'ornementation est formée d'anwachsreifen irrégulières comme chez la variété *mytiloides* Mant. d'*I. labiatus*. Ce sont peut-être des anwachsringreifen sur l'échantillon type, mais la conservation du test est insuffisante pour qu'on puisse l'affirmer.

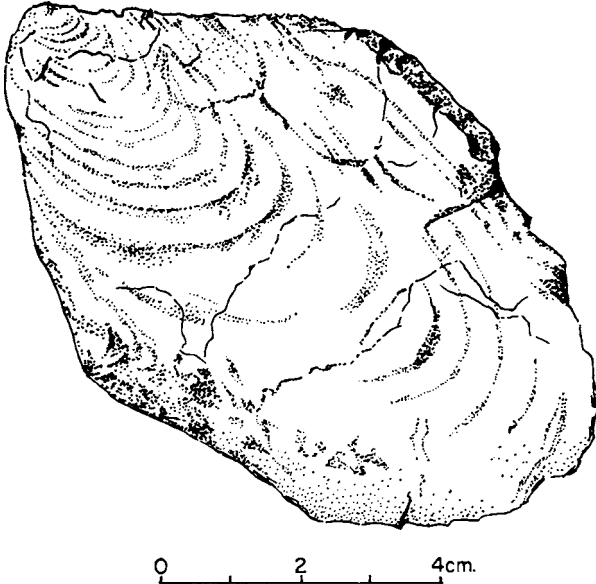


FIG. 7. — *I. paramytiloides* n. sp.
Echantillon n° 674 G (valve gauche) d'Antsarona.

Affinités. — *I. paramytiloides* rappelle beaucoup à première vue *I. labiatus* var. *mytiloides* Mant. tel que l'a figuré O. Seitz (1934, p. 436, fig.-texte 2, p. 438, fig.-texte 3 a-c, pl. 36, pl. 37, fig. 4-5) et on pourrait penser qu'il s'agit là d'une simple sous-variété géographique. Mais je crois qu'il n'en est rien et que *I. paramytiloides* ne ressemble au groupe d'*I. labiatus* que par un phénomène de convergence. En réalité, ses affinités seraient à mon avis non avec ce groupe mais avec celui d'*I. flavus* n. sp. dont il serait dérivé directement dans le Turonien inférieur. La forme toujours plate,

la longueur de l'arête cardinale, le crochet peu ou pas saillant et la faiblesse de l'ornementation sont autant de caractères communs aux deux espèces et qui tendent à les écarter du groupe d'*I. labiatus*. C'est la raison pour laquelle je décris *I. paramytiloides* non comme une variété mais comme une espèce distincte de *I. labiatus* Schloth. Il est regrettable que le matériel dont je dispose ne soit pas mieux conservé et plus abondant, car il serait nécessaire qu'il le soit pour pouvoir décider avec certitude si *I. paramytiloides* dérive du groupe d'*I. flavus* ou bien n'est qu'une variété d'*I. labiatus*.

Inoceramus kossmati Heinz

Le matériel étudié ici m'a fourni un échantillon de cette rare espèce. Il n'est pas très bien conservé, la coquille est un peu déformée par compression et paraît de ce fait plus bombée qu'elle ne l'est en réalité. D'autre part, la région du crochet et du bord cardinal manque. Néanmoins, l'échantillon montre bien l'ornementation très caractéristique de l'espèce avec le dédoublement des côtes dans la région médiane de la coquille.

Ce spécimen vient d'Antsarona (gisement 674) et se trouve donc ici dans le Turonien inférieur à Vascoceras (M. Collignon, communication écrite). R. Heinz (1933, p. 247) signale l'espèce d'Aontzy et d'Animokotra dans la province de Maintirano d'après les récoltes de H. Besairie. Au point de vue du niveau stratigraphique, ce dernier avait donné comme indication « Turonien » sans autre précision, mais R. Heinz, se basant sur la découverte par lui au Gabon d'*I. kossmati* associé à *I. naumanni* Yok., admet de ce fait que *I. kossmati* appartient à la partie inférieure du Turonien supérieur. Il y a donc contradiction entre la position de l'espèce telle que l'a récoltée M. Collignon et celle que lui donne R. Heinz à Madagascar.

D'autre part, l'âge reconnu pour *I. naumanni* Yok. hors du Gabon ne cadre pas avec ce que dit R. Heinz. D'après Nagao et Matsumoto (1939-1940, p. 263), l'espèce apparaîtrait peut-être dans le Turonien terminal mais serait surtout coniacienne et santoniennne. T. Matsumoto est revenu plus récemment sur cette question (1959, pl. 8) et a montré que *I. naumanni* va du Coniacien supérieur au Campanien inférieur. *I. naumanni* est donc, d'une part une forme à grande répartition verticale, et d'autre part est beaucoup plus jeune que R. Heinz ne le pensait. En fait, l'erreur de ce dernier vient de ce qu'il a assimilé à l'espèce japonaise (Heinz, 1928, p. 24; 1928 a, p. 71) une forme, *I. baumanni*, décrite du Gabon par Kossmat (1893, p. 583, pl. 2, fig. 1-3) et qu'il compare l'espèce japonaise à *I. striato-concentricus* Gumbel, forme de la partie inférieure du Turonien supérieur d'Allemagne. De sorte que, lorsque R. Heinz parle de *I. naumanni* au Gabon, il s'agit en fait de *I. baumanni* et lorsqu'il lui attribue un âge précis dans le Turonien, il le fait par comparaison avec l'espèce allemande *I. striato-concentricus* qui, d'après lui, serait une forme voisine de *I. naumanni*. En réalité, Kossmat n'a pas donné d'indication d'âge pour *I. baumanni* qui est seulement postérieur au Cénomanienn inférieur et vraisemblablement turonien et, en outre, il me semble impossible d'assimiler *I. baumanni* à *I. naumanni* comme on peut le voir en comparant figures et diagnoses des deux espèces dans F. Kossmat (1893), Yokoyama (1890) et Nagao et Matsumoto (1939-1940). Les deux espèces diffèrent par toute une série de caractères. *I. baumanni* a un bord cardinal

long. Il est court chez *I. naumanni*. Les crochets sont pointus et bien dégagés chez *I. naumanni*, ils sont arrondis et peu saillants chez *I. baumanni*. Enfin, *I. baumanni* possède une partie âgée montrant une ornementation beaucoup plus faible sans les côtes doublées caractéristiques. Cette partie âgée à faible ornementation s'observe aussi chez *I. kossmati* Heinz, d'après l'individu que je possède, mais elle n'existe pas chez *I. naumanni*.

Je pense donc que *I. baumanni* ne peut pas être considéré comme synonyme de *I. naumanni*. A part le fait de posséder toutes les deux des côtes doubles, les deux espèces diffèrent morphologiquement de façon suffisante pour que *I. baumanni* soit maintenu comme espèce indépendante.

Le niveau de *I. baumanni* n'étant pas lui-même connu avec précision, il ne paraît pas possible de fixer l'âge de *I. kossmati* à la partie inférieure du Turonien supérieur comme le fait R. Heinz. Cette précision me semble illusoire et je crois qu'il vaut mieux provisoirement considérer *I. kossmati* comme pouvant se trouver dans le Turonien inférieur et moyen, voire même supérieur, le nombre des échantillons connus à Madagascar n'étant pas suffisant pour fixer l'âge de l'espèce avec plus de précision.

CONCLUSIONS

En conclusion de cette étude, il convient d'abord d'insister après R. Heinz (1933) sur la présence à Madagascar dans le Cénomaniens supérieur de *I. pictus* Sow. Il s'agit non d'une forme à répartition mondiale, puisqu'elle est inconnue au Japon, mais dont l'extension est certainement considérable (Heinz, 1928 *b*, p. 140). De ce fait, elle peut jouer un rôle important dans les essais de corrélation stratigraphique entre l'Europe et l'Afrique ainsi qu'avec l'Amérique du Nord si on admet avec O. Seitz (1959, p. 117) que *I. prefragilis* Steph. est synonyme de *I. pictus* Sow.

Par contre, l'absence de formes du groupe d'*I. crippsi* Mant. est intéressante à constater, car *I. crippsi* est, lui aussi, une espèce à vaste répartition géographique en Europe et, probablement, en Amérique du Nord. Il est vrai que R. Heinz cite et figure de Madagascar *I. comancheanus* Crag. qui est une forme du groupe d'*I. crippsi*. J'ai pu étudier cet échantillon de la collection Besairie (coll. Géologie Sorbonne) et en dégager le côté antérieur, ce qui m'a montré qu'il est impossible de le rattacher à *I. comancheanus* Crag. Si on le compare aux bonnes figurations de cette dernière espèce données par Reeside (1923, p. 202, pl. 45), on voit que son angle γ est bien plus grand que celui de l'espèce américaine (70° au lieu de 40° environ) et que son côté antérieur est lisse comme chez

I. heinzi n. sp. au lieu d'être fortement costulé comme chez *I. comancheanus*. Et je pense que bien que très abîmé, il représente très probablement un variant à forte ornementation de *I. heinzi*.

Un dernier point à considérer est celui de la présence de *I. labiatus* Schloth. à Madagascar. Ni dans la collection Besairie, ni dans les récoltes de M. Collignon, ni dans la collection de M^{me} Basse de Ménorval étudiée par Heinz et se trouvant actuellement à l'Institut de Paléontologie du Muséum, je n'ai eu jusqu'à présent l'occasion de voir d'échantillon de *I. labiatus* comparable à ceux d'Europe. La forme qui en semble le plus proche, *I. paramytiloides* n. sp., n'est, à mon avis, qu'un homéomorphe de *I. labiatus*. *I. labiatus* v. *antsaronaensis* est une variété jusqu'ici spéciale à Madagascar. Les citations et figurations de *I. labiatus* par R. Heinz (1933) se ramènent toutes à ces deux formes. Quant aux *I. labiatus* déterminés par R. Heinz dans la collection Basse, je crois qu'il sont plutôt à rattacher à *I. kossmati* Heinz. Un seul échantillon très abîmé provenant du flanc Nord du Vohidroy (E. Basse, 1934, p. 93) pourrait être un vrai *I. labiatus*.

Je pense donc que le groupe de *I. labiatus*, sous son aspect européen, est absent de Madagascar ou, du moins, représenté par des individus extrêmement rares.

Les affinités de Madagascar avec l'Europe au Cénomancien supérieur et au Turonien inférieur sont donc assez réduites, *I. pictus* Sow. étant la seule forme abondante commune aux deux domaines, dont les faunes sont loin de présenter les étroites affinités que R. Heinz pensait pouvoir reconnaître.

BIBLIOGRAPHIE

- ARKELL (W. J.). — A monograph of British Corallian Lamellibranchia. V. *Palæontogr. Soc.*, t. 85, 1931 (paru 1933), p. 181-228, pl. 21-28.
- BASSE (E.). — Etude géologique du Sud-Ouest de Madagascar. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 1934, n° 24, 157 p., 26 fig., pl. et dpl.
- BÖSE (E.). — Algunas faunas cretácicas de Zacatecas, Durango y Guerrero. *Inst. geol. Mexico Bol.*, 1923, n° 42, 219 p., 19 pl.
- DOBROV (S. A.) et PAVLOVA (M. M.). — *Inoceramus*, in : Atlas de la faune du Crétacé supérieur du Caucase septentrional et de la Crimée (sous la direction de M. M. Moskvina). *Gosud. nau. tex. izdat. nef. gor. Topl. Lit.*, Moscou, 1959, p. 130-165, fig. 7-8, 23 pl.
- GOLDFUSS (A.). — *Petrefacta Germaniæ*. Dusseldorf, 1826, 128 p., atlas.
- HEINZ (R.). — Das Inoceramen Profil der Oberen Kreide Lüneburgs. Mit Anführung der neuen Formen und deren Kennzeichnung. *Jahrb. niedersächs. geol. Ver.*, t. 21, 1928, p. 64-81, 1 pl., 1 dpl.
- HEINZ (R.). — Ueber die bisher wenig beachtete Skulptur der Inoceramen Schale, etc. *Mitt. miner. geol. Staatsinst.*, Hamburg, 1928, n° 10, p. 1-39, fig., 3 pl.
- HEINZ (R.). — Ueber die Oberkreide Inoceramen Süd-Amerikas und ihre Beziehungen zu denen Europas und andere Gebiete. *Ibid.*, 1928, n° 10, p. 41-97, 3 pl. (1928 a).
- HEINZ (R.). — Ueber die Kreide Inoceramen Australiens und ihre Beziehungen zu denen Europas und andere Gebiete. *Ibid.*, 1928, n° 10, p. 131-147, 1 fig. (1928 b).

- HEINZ (R.). — Sur les Inocérames de Madagascar. *Ann. Serv. Mines, Madagascar*, 1932, p. 55-59.
- HEINZ (R.). — Aus der neuen Systematik der Inoceramen. *Mitt. min. geol. Staatsinst., Hamburg*, 1932, n° 13, 26 p. (1932 a).
- HEINZ (R.). — Inoceramen von Madagaskar und ihre Bedeutung für die Kreide Stratigraphie. *Zeitschr. deutsch. geol. Gesell.*, t. 85, 1933, n° 4, p. 241-259, pl. 16-22.
- KOSSMAT (F.). — Ueber einige Kreideversteinerungen von Gabon. *Sitzb. Akad. Wiss. Wien math. nat. Kl.*, t. 102 (I), 1893, p. 575-590, 2 pl.
- MATSUMOTO (T.). — Zonation of the upper Cretaceous of Japan. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. D, Geology*, t. 9, 1959, n° 2, p. 55-93, 6 pl., dpl.
- MEEK (F. B.). — A report on the invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the Upper Missouri county. *Rep. U. S. geol. Surv. Territ. Washington*, t. 9, 1876, 629 p., 84 fig., 45 pl.
- NAGAO (T.) et MATSUMOTO (T.). — A monograph of the Cretaceous *Inoceramus* of Japan. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. IV, t. 4, 1939, n° 3-4, p. 241-299, 12 pl.; *Ibid.*, t. 6, 1940, n° 1, p. 1-64, 22 pl.
- REESIDE (J. B. jun.). — The fauna of the so-called Dakota formation of northern central Colorado and its equivalent in southeastern Wyoming. *U. S. geol. Surv. prof. Paper*, 1923, n° 131 H, p. 199-207, pl. 45-50.
- SEITZ (O.). — Die Variabilität des *Inoceramus labiatus* v. Schloth. *Jahrb. preuss. geol. L. A.*, t. 55, 1934, n° 1, p. 429-474, 9 fig., 5 pl., diagr.
- SEITZ (O.). — Vergleichende Stratigraphie der Oberkreide in Deutschland und in Nordamerika mit Hilfe der Inoceramen. *Congr. geol. intern. XX Mexico, Sympos. Cretácico*, 1959, p. 113-129.
- SEITZ (O.). — Ueber *Inoceramus (Platyceramus) mantelli* Mercey (Barrois) aus dem Coniac und die Frage des Byssus-Ausschnittes bei Oberkreide-Inoceramen. *Geol. Jahrb.*, t. 79, 1962, p. 353-386, 6 fig., 4 pl.
- SORNAY (J.). — Sur quelques nouvelles espèces d'Inocérames du Sénonien de Madagascar. *Ann. Paléont. (Invertébrés)*, t. 50, 1964, n° 2, p. 167-179, 7 fig., 3 pl.
- WHITEHOUSE (F. W.). — The Queensland Inocerami collected by M. Lumholz in 1881. *Proc. roy. Soc. Queensland*, t. 35, 1924, p. 127-132, pl. 5-7.
- WOODS (H.). — A monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England. II. *Palæontogr. Soc.*, 1910-1911, p. 262-340, texte-fig. 29-97, pl. 45-54.
- YOKOYAMA (M.). — Versteinerungen aus dem japanischen Kreide. *Palæontographica*, t. 36, 1890, p. 159-202, pl. 18-25.

INOCÉRAMES DU CÉNOMANIEN
ET DU TURONIEN DE MADAGASCAR

PLANCHE A

FIG. 1. — *I. flavus* n. sp. Grand individu montrant l'écartement des stries d'accroissement avec l'âge. Défilé de la Sakondry.

FIG. 2 *a, b, c.* — *I. flavus* n. sp. Type. Vue de la valve gauche (fig. 2 *a*); vue de la valve droite (fig. 2 *b*) montrant l'allure des fossettes ligamentaires; vue par la commissure antérieure (fig. 2 *c*). Défilé de la Sakondry.

Sauf indication contraire, tous les fossiles figurés sur les planches sont grandeur naturelle et font partie des collections de l'Institut de Paléontologie du Muséum de Paris.

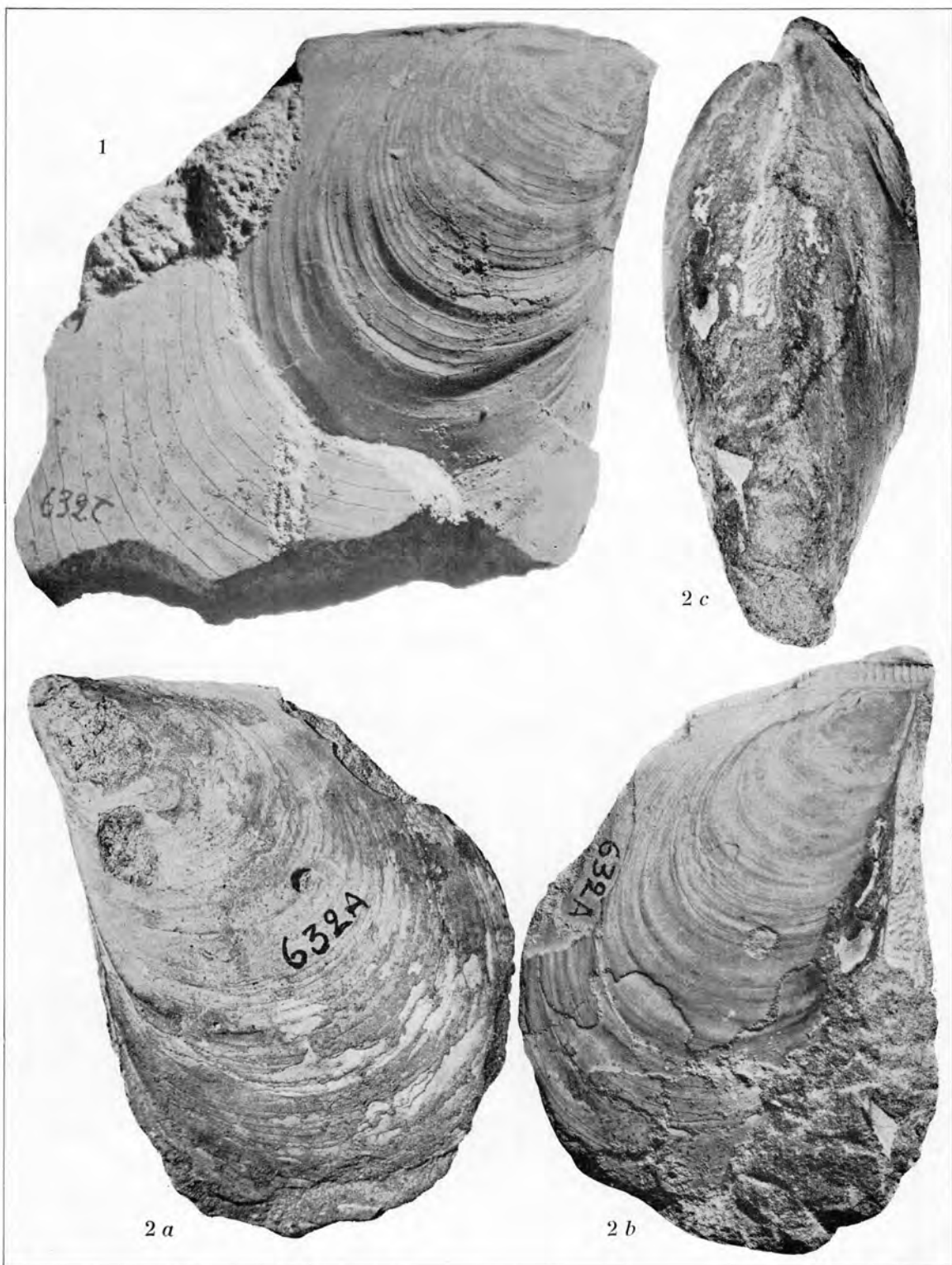


PLANCHE A

INOCÉRAMES DU CÉNOMANIEN
ET DU TURONIEN DE MADAGASCAR

PLANCHE B

FIG. 1. — *I. labiatus* Schloth. var. *antsaronaensis* n. var. (Ech. 674 Bl). Valve droite. Antsarona. *f. 2*

FIG. 2. — *I. pictus* Sow. (Ech. 417). Forme large, valve gauche. Aontzy.

FIG. 3. — *I. pictus* Sow. (Ech. 6). Forme étroite, valve gauche. Aontzy.

FIG. 4. — *I. heinzi* n. sp. Type. Echantillon de la coll. Besairie (coll. Sorbonne), figuré par R. Heinz (1933, pl. 18, fig. 1 *b*) comme *I. inæquivalvis* Schlüt. Ranonda.

FIG. 5 *a, b*. — *I. pictus* Sow. Echantillon de la coll. Colcanap; valve gauche, montrant (fig. 5 *b*) la trace du sinus byssal antérieur. Aontzy.

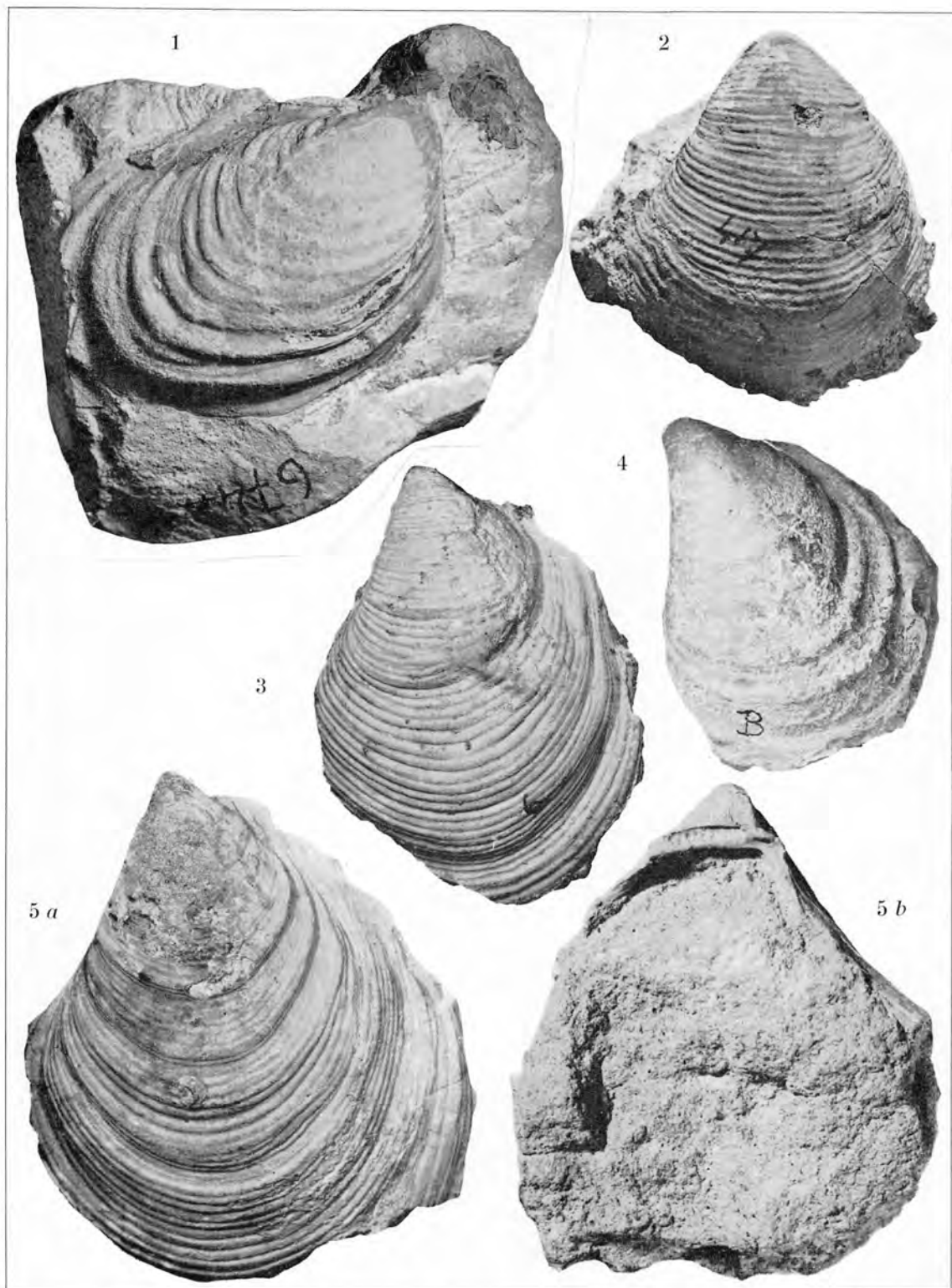


PLANCHE B

INOCÉRAMES DU CÉNOMANIEN
ET DU TURONIEN DE MADAGASCAR

PLANCHE C

FIG. 1. — *I. paramytiloides* n. sp. Valve gauche dont la partie postérieure de l'aile est détruite. Antsarona.

FIG. 2. — *I. paramytiloides* n. sp. Type. Valve gauche, la partie postérieure de la coquille est détruite. Antsarona.

FIG. 3, 4. — *I. paramytiloides* n. sp. Antsarona.

FIG. 5. — *I. labiatus* Schloth. v. *antsaronaensis* n. var. Type de la variété. Valve gauche. Antsarona. *p. v.*



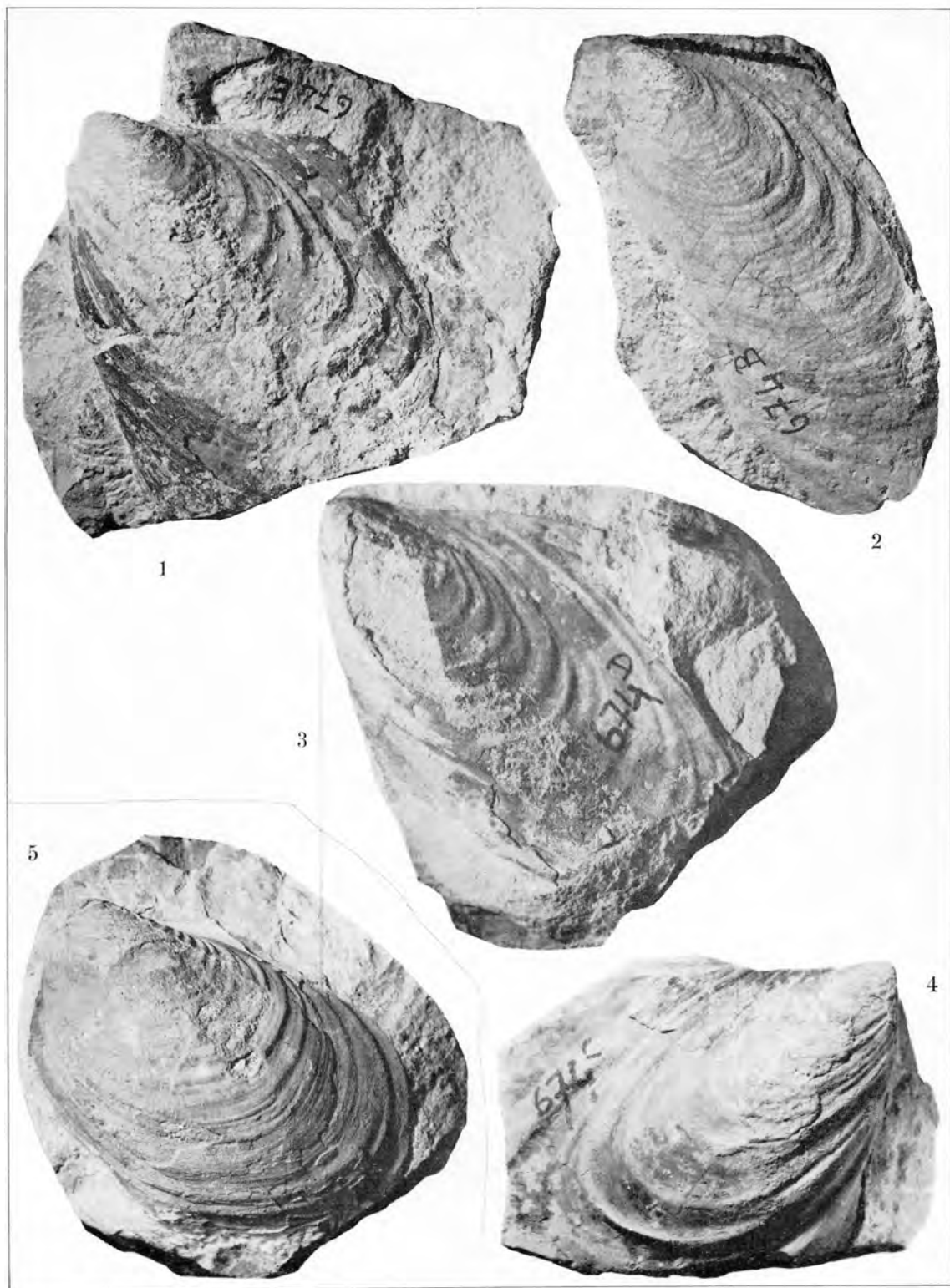


PLANCHE C

INOCÉRAMES DU CÉNOMANIEN
ET DU TURONIEN DE MADAGASCAR

PLANCHE C

FIG. 1. — *I. paramytiloides* n. sp. Valve gauche dont la partie postérieure de l'aile est détruite. Antsarona.

FIG. 2. — *I. paramytiloides* n. sp. Type. Valve gauche, la partie postérieure de la coquille est détruite. Antsarona.

FIG. 3, 4. — *I. paramytiloides* n. sp. Antsarona.

FIG. 5. — *I. labiatus* Schloth. v. *antsaronaensis* n. var. Type de la variété. Valve gauche. Antsarona. *p. v.*

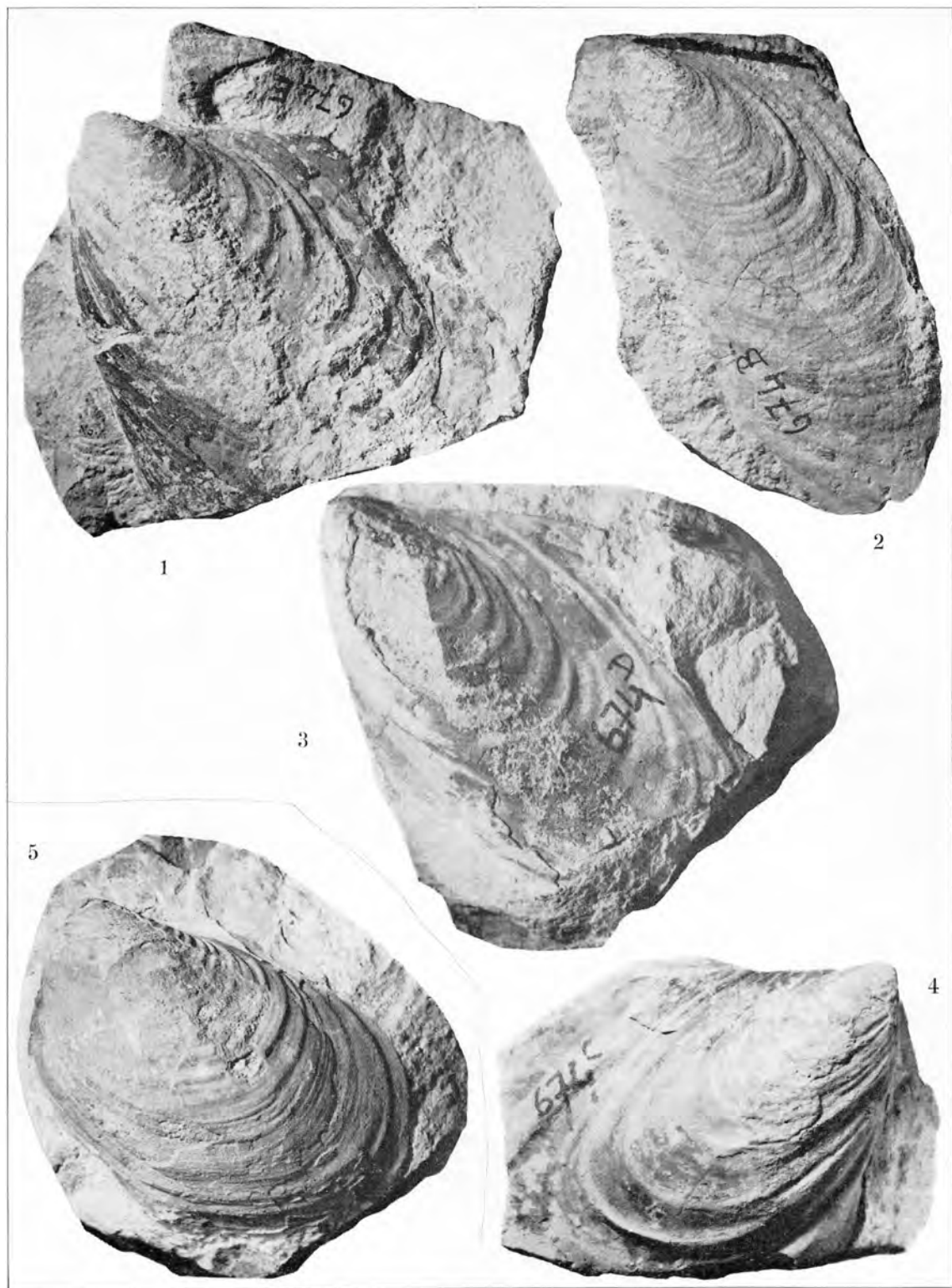


PLANCHE C