

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

Troisième Série. — Tome Vingt-Cinquième

(EXTRAIT)



PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
7, rue des Grands-Augustins, 7

1897

ERRATA GRAVIORA

Page 492, les numéros des figures 2 et 3 ont été intervertis.

Page 498, première ligne, lire *Gauthieria* au lieu de Gauthiera.

Page 499, première ligne du dernier paragraphe, lire *Inde* au lieu de
Indre.

Page 500, troisième ligne, lire *Actinopsis* au lieu de Actinopis.

Page 516, troisième ligne, lire *Gomphechinus* au lieu de Gomphenicus.

Passim, notamment pages 496, 497 et 500, lire *Thylechinus* au lieu de
Tylechinus ou Thelechinus.

Passim, notamment pages 513 et 516, lire *Phymechinus* au lieu de
Pimechinus ou Phimechinus.

p. 516, lire *Micropellis* *Vidali* au lieu de *Microopsis* *Vidali*.

NOTE SUR QUELQUES ÉCHINIDES ÉOCÈNES DE L'AUDE

par M. J. LAMBERT.

(I. Endocycles).

(PLANCHE XVIII).

Trois ans après le jour où mon regretté et savant maître Cotteau, a terminé dans la Paléontologie française la description des oursins éocènes de la France, il serait superflu d'en reprendre l'étude ; aussi ai-je seulement l'intention de présenter ici quelques observations sur certains types d'Échinides particulièrement intéressants au point de vue général de la classification et de décrire quelques espèces nouvelles recueillies par M. Savin aux environs de Carcassonne.

I. FAMILLE DES *CIDARIDÆ*.

Les nouvelles recherches de M. Savin et les nombreux matériaux mis par lui à ma disposition me permettent de reprendre l'étude de la question posée par Cotteau au sujet des radioles du *Porocidaris pseudoserrata* (Pal. Franç., Eoc., II, p. 477). J'ai sous les yeux une centaine de radioles recueillis à Fontcouverte, Comignes, Moussoulens et Monze. Les soixante radioles, ou fragments, provenant de Comignes ont été trouvés avec une vingtaine de plaques interradiales, hautes, remarquablement convexes, à cône très saillant et séparé du mamelon par un col fortement crénelé. Le cercle scrobiculaire complet est formé de granules espacés et le surplus de la plaque est garni de plus petits granules irréguliers, d'autant plus petits qu'ils se rapprochent davantage de la suture médiane. Il n'est pas douteux pour moi que tous ces débris, plaques et radioles, appartiennent à une même espèce. Or, les plaques sont identiques à celles de l'*Hemicidaris mespilum* Desor. Il en faut conclure que les radioles en question dépendent de ce *Cidaridæ*. Plusieurs fragments de test recueillis à Comignes, malheureusement très écrasés, et qui me paraissent se rapporter mieux à cette

espèce qu'au *Rhabdocidaris Pouechi*, sont accompagnés de radioles presque adhérents et qui ont tous les caractères de ceux autrefois nommés *Cidaris pseudoserrata*.

Les plaques du *Rhabdocidaris Pouechi* Cotteau ressemblent aussi beaucoup à celles que je viens d'examiner, mais elle sont moins hautes, bien plus allongées, à scrobicules subelliptiques, et il suffit de jeter un coup d'œil sur les figures 12, 13 et 17 de la planche II des Echinides fossiles des Pyrénées, comme sur les figures 1, 7 de la planche 308 de la Paléontologie française (Echin. Eocènes, II) et fig. 2, pl. I, de l'Echinologie Helvétique (Echin. Tertiaires) pour saisir parfaitement les différences qui existent entre les deux espèces. Avec des plaques appartenant certainement au *Rhabdocidaris Pouechi* M. Savin a recueilli à Montlaur des radioles épineux, cylindriques, à facette articulaire fortement crénelée, qui me paraissent devoir être attribués au *Rhabdocidaris Pouechi*.

L'attribution du *Cidaris pseudoserrata* Cotteau au genre *Porocidaris* repose exclusivement sur la forme de ses radioles. Cependant ses plaques étant dépourvues de fossettes scrobiculaires, on aurait dû en faire le type d'un genre particulier puisque dans les autres familles d'Endocycles on sépare aujourd'hui génériquement les espèces pourvues de fossettes. Il est vrai que ce genre nouveau aurait été peu utile, ne différant de *Rhabdocidaris* que par la forme comprimée de ses radioles. On ne peut admettre en effet qu'une modification aussi peu importante dans la vestiture d'un *Cidaridæ* entraîne une attribution générique distincte. Je reporte donc l'espèce en question dans le genre *Rhabdocidaris*.

RHABDOCIDARIS MESPILUM DESOR (s. *Hemicidaris*)

Synonymie

Hemicidaris mespilum Desor. Synopsis, p. 57, 1855 (1).

Cidaris pseudoserrata Cotteau. Echin. foss. des Pyrénées, p. 75, pl. II, fig. 17, 22, 1863.

Hemicidaris mespilum Ooster. Synopsis Echin. des Alpes Suisses, p. 39, 1863.

Cidaris pseudoserrata Laube. Echin. des Vicentinischen Tertiärgeb. p. 10, 1868.

(1) Le deuxième fascicule du Synopsis, comprenant les pages 51 à 58 et 63 à 104, a paru en 1855 et non en 1856 ou 1857, comme on l'a souvent indiqué à tort.

Cidaris pseudoserrata de Loriol. Echin. Helvét. III, p. 12, pl. 1, fig. 6, 1875.

— *mespilum* de Loriol. *Op. cit.*, p. 9, pl. I, f. 1, 3.

Porocidaris pseudoserrata Dames. Die Echin. vident. und veron. Tertiär., p. 13, pl. I, fig. 9, 1877.

— — Cotteau. Pal. franç. Eoc. II, p. 474, pl. 311.

Cidaris mespilum Cotteau. *Op. cit.*, p. 441.

Espèce de petite et moyenne taille (diam. 25 mill., haut. 13) circulaire, assez haute, à zones porifères droites, pores conjugués s'ouvrant par paires dans une dépression linéaire commune. Ambulacres garnis de deux rangées marginales de granules réguliers avec fine granulation intermédiaire. Interambulacres formés de plaques convexes, avec concavité interne se traduisant sur le moule par de fortes saillies ; ces plaques, presque aussi hautes que larges, sont ornées de deux rangées de gros tubercules, au nombre de sept par série, fortement crénelés, à mamelon étroit, porté par un cône très saillant ; scrobicules non déprimés, ni confluent, régulièrement circulaires, entourés d'un cercle de petits granules réguliers, mamelonnés, espacés ; granules intermédiaires plus petits, épars, peu abondants. — Péristome subcirculaire, médiocrement développé ; apex non conservé. — Radiole étroit, allongé, comprimé, à collette assez haute, finement striée, anneau saillant et facette articulaire profondément crénelée. La tige est armée sur les bords d'épines acérées en dents de scie et les faces planes ornées de petites côtes longitudinales très rarement garnies d'épines plus petites que celles des bords. On remarque aussi parfois çà et là une petite épine se dressant sur les faces entre les côtes.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Ainsi que je viens de l'indiquer le *Rhabdocidaris mespilum* est très voisin du *R. Pouechi*. Cotteau a déjà remarqué qu'il en diffère par sa forme plus élevée et par ses cercles scrobiculaires plus éloignés des zones porifères. J'ajoute que ses aires ambulacraires sont moins déprimées, que ses assules interradiales au-dessous de l'ambitus restent bien plus hautes, que ses radioles cylindriques, différemment ornés, ont une collerette plus haute, très distincte de la tige.

Dans l'Echinologie Helvétique, M. de Loriol a décrit son *Cidaris mespilum* comme pourvu de pores très allongés, mais non unis par un sillon. Il faut observer toutefois qu'il ajoute que ces pores ne sont pas séparés par un granule et que des cloisons distinctes séparent chaque paire. La figure grossie répond parfaitement à la description. Cotteau, de son côté, insiste sur l'existence de ces

espèce qu'au *Rhabdocidaris Pouechi*, sont accompagnés de radioles presque adhérents et qui ont tous les caractères de ceux autrefois nommés *Cidaris pseudoserrata*.

Les plaques du *Rhabdocidaris Pouechi* Cotteau ressemblent aussi beaucoup à celles que je viens d'examiner, mais elle sont moins hautes, bien plus allongées, à scrobicules subelliptiques, et il suffit de jeter un coup d'œil sur les figures 12, 13 et 17 de la planche II des Echinides fossiles des Pyrénées, comme sur les figures 1, 7 de la planche 308 de la Paléontologie française (Echin. Eocènes, II) et fig. 2, pl. I, de l'Echinologie Helvétique (Echin. Tertiaires) pour saisir parfaitement les différences qui existent entre les deux espèces. Avec des plaques appartenant certainement au *Rhabdocidaris Pouechi* M. Savin a recueilli à Montlaur des radioles épineux, cylindriques, à facette articulaire fortement crénelée, qui me paraissent devoir être attribués au *Rhabdocidaris Pouechi*.

L'attribution du *Cidaris pseudoserrata* Cotteau au genre *Porocidaris* repose exclusivement sur la forme de ses radioles. Cependant ses plaques étant dépourvues de fossettes scrobiculaires, on aurait dû en faire le type d'un genre particulier puisque dans les autres familles d'Endocycles on sépare aujourd'hui génériquement les espèces pourvues de fossettes. Il est vrai que ce genre nouveau aurait été peu utile, ne différant de *Rhabdocidaris* que par la forme comprimée de ses radioles. On ne peut admettre en effet qu'une modification aussi peu importante dans la vestiture d'un *Cidaridæ* entraîne une attribution générique distincte. Je reporte donc l'espèce en question dans le genre *Rhabdocidaris*.

RHABDOCIDARIS MESPILUM DESOR (*s. Hemicidaris*)

Synonymie

Hemicidaris mespilum Desor. Synopsis, p. 57, 1855 (1).

Cidaris pseudoserrata Cotteau. Echin. foss. des Pyrénées, p. 75, pl. II, fig. 17, 22, 1863.

Hemicidaris mespilum Ooster. Synopsis Echin. des Alpes Suisses, p. 39, 1865.

Cidaris pseudoserrata Laube. Echin. des Vicentinischen Tertiärgeb. p. 10, 1868.

(1) Le deuxième fascicule du Synopsis, comprenant les pages 51 à 58 et 63 à 104, a paru en 1855 et non en 1856 ou 1857, comme on l'a souvent indiqué à tort.

Cidaris pseudoserrata de Loriol. Echin. Helvét. III, p. 12, pl. 1, fig. 6, 1875.

— *mespilum* de Loriol. *Op. cit.*, p. 9, pl. I, f. 1, 3.

Porocidaris pseudoserrata Dames. Die Echin. vident. und veron. Tertiär., p. 13, pl. I, fig. 9, 1877.

— — Cotteau. Pal. franç. Eoc. II, p. 474, pl. 311.

Cidaris mespilum Cotteau. *Op. cit.*, p. 441.

Espèce de petite et moyenne taille (diam. 25 mill., haut. 13) circulaire, assez haute, à zones porifères droites, pores conjugués s'ouvrant par paires dans une dépression linéaire commune. Ambulacres garnis de deux rangées marginales de granules réguliers avec fine granulation intermédiaire. Interambulacres formés de plaques convexes, avec concavité interne se traduisant sur le moule par de fortes saillies ; ces plaques, presque aussi hautes que larges, sont ornées de deux rangées de gros tubercules, au nombre de sept par série, fortement crénelés, à mamelon étroit, porté par un cône très saillant ; scrobicules non déprimés, ni confluent, régulièrement circulaires, entourés d'un cercle de petits granules réguliers, mamelonnés, espacés ; granules intermédiaires plus petits, épars, peu abondants. — Péristome subcirculaire, médiocrement développé ; apex non conservé. — Radiole étroit, allongé, comprimé, à collette assez haute, finement striée, anneau saillant et facette articulaire profondément crénelée. La tige est armée sur les bords d'épines acérées en dents de scie et les faces planes ornées de petites côtes longitudinales très rarement garnies d'épines plus petites que celles des bords. On remarque aussi parfois çà et là une petite épine se dressant sur les faces entre les côtes.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Ainsi que je viens de l'indiquer le *Rhabdocidaris mespilum* est très voisin du *R. Pouechi*. Cotteau a déjà remarqué qu'il en diffère par sa forme plus élevée et par ses cercles scrobiculaires plus éloignés des zones porifères. J'ajoute que ses aires ambulacraires sont moins déprimées, que ses assules interradielles au-dessous de l'ambitus restent bien plus hautes, que ses radioles cylindriques, différemment ornés, ont une collerette plus haute, très distincte de la tige.

Dans l'Echinologie Helvétique, M. de Loriol a décrit son *Cidaris mespilum* comme pourvu de pores très allongés, mais non unis par un sillon. Il faut observer toutefois qu'il ajoute que ces pores ne sont pas séparés par un granule et que des cloisons distinctes séparent chaque paire. La figure grossie répond parfaitement à la description. Cotteau, de son côté, insiste sur l'existence de ces

cloisons séparant les pores (Echin. éocènes, p. 442) et compare deux fois (p. 442 et p. 459) l'espèce avec son *Rhabdocidaris Pouechi*, bien qu'il ne se soit pas décidé à la reporter dans le genre *Rhabdocidaris*. L'échantillon de Monze, que j'ai sous les yeux, reproduit très exactement dans la disposition de ses pores les caractères indiqués par de Loriol et Cotteau, et précisément ceux offerts par les types du genre *Rhabdocidaris*.

Les grands radioles et les fragments de test, attribués au *Cidaris pseudoserrata* par Pavay (Echin. foss. de Budapest, p. 73) sont certainement différents du type pyrénéen et ne peuvent rester confondus avec lui. Je propose pour eux le nom de *Cidaris Pannoniæ*. Les radioles que Laube et Dames ont cités dans le Vicentin paraissent bien identiques à ceux de l'Aude et doivent en conséquence être rattachés au *Rhabdocidaris mespilum*; il en est de même de celui indiqué en Suisse par de Loriol.

LOCALITÉS. Le test du *Cidaris mespilum* est rarement trouvé intact dans l'Aude et je n'en connais qu'un échantillon recueilli à Monze; les plaques isolées sont moins rares à Comignes et les radioles paraissent abondants dans les diverses localités indiquées plus haut.

Parmi les nombreux radioles de *Cidaris* recueillis à Comignes et à Montlaur par M. Savin, il s'en trouve de très différents des précédents. Les uns appartiennent très certainement au *C. subularis* d'Archiac de l'Eocène de Biarritz. Une comparaison directe avec des échantillons de cette dernière localité ne permet de relever aucune différence entre eux. Le *C. subularis* est donc une espèce à ajouter à la liste des Echinides éocènes de l'Aude.

Les autres sont remarquables par leur facette articulaire fortement crénelée, leur haute collerette finement striée, leur tige cylindrique, chagrinée, garnie de granules acérés et d'épines, les uns groupées sur deux rangées latérales, les autres éparses. Je n'hésite pas à les rapporter au *Rhabdocidaris Pouechi* Cotteau. Ces radioles sont évidemment voisins de celui du *C. subserrata* d'Archiac de l'Eocène supérieur de Biarritz, mais ils en diffèrent par la hauteur de leur collerette et les ornements de leur tige. Les autres *Cidaris* qui pourraient en être rapprochés, comme le *C. spinigera* Dames, du Vicentin, ont leur facette articulaire lisse, mais l'individu de Courtaussa (Ariège), à facette articulaire fortement crénelée, rapproché par Cotteau de l'espèce de Dames, en est évidemment différent (Pal. franç., Echin. éoc., II, pl. 303, fig. 13, 17); identique à ceux de Montlaur, il doit être rapporté au *Rhabdocidaris Pouechi*.

Il existe d'ailleurs au sujet des radioles de *Cidaris* éocènes une certaine confusion. Ainsi le *C. Oosteri*, figuré par Laube comme crénelé, décrit par Cotteau comme pourvu de fortes crénelures, a été figuré par lui comme lisse (*op. cit.*, pl. 303, fig. 1, 5). Quoi qu'il en soit, les radioles du *Rhabdocidaris Pouechi* ne sauraient être confondus ni avec le *C. spinigera* Dames, ni avec le *C. Oosteri* Laube, ni avec le *C. Oosteri* Cotteau.

II. FAMILLE DES *ECHINOMETRIDÆ*

1^{re} SECTION. GENRES A TUBERCULES CRÉNELÉS, OU CYPHOSOMIENS

En établissant en 1888 le genre *Gauthieria*, j'ai eu l'occasion de proposer une nouvelle division des anciens genres *Cyphosoma* et *Micropsis*, qui comprenaient alors des espèces fort hétérogènes, et mes propositions ont eu l'honneur d'être adoptées par les maîtres de la science, Cotteau, Duncan, Bittner et mon ami M. Gauthier (1). Cependant, lorsque je traçai le cadre des principaux genres nouveaux à établir dans le groupe des Cyphosomiens, je n'avais pas la prétention d'en restreindre le nombre à une étroite trilogie, et j'ai vu avec intérêt les auteurs multiplier à côté des miennes des sections nouvelles, mais il me semble qu'aujourd'hui le but a été dépassé. C'est du moins la réflexion que m'a suggérée l'examen de l'importante série de *Thylechinus* et de *Coptosoma* recueillis par M. Savin dans l'Eocène de l'Aude.

En 1889, dans ses Echinides de Tunisie, M. Gauthier, adoptant sur ce point les opinions de M. Pomel, a pensé qu'une espèce pourvue de tubercules secondaires dans l'interambulacre ne pouvait rester dans un genre dont le type en était privé (2) et qu'une espèce à apex annulaire devait différer génériquement d'une espèce à apex supposé caduc ; il a rétabli en conséquence le genre *Rachiosoma* et créé celui d'*Orthechinus*.

Quelques mois plus tard, Duncan réunissait ce dernier genre à

(1) LAMBERT. Note sur un nouveau genre d'Echinide, p. 9 et suiv., 1888. — COTTEAU. Pal. franç. Echin. éoc., t. II, p. 524, 1892. — DUNCAN. A revision of the Genera and groups of the Echinoidea, p. 88 et suiv., 1889. — BITTNER. Ueber Parabrissus, p. 10, 1891. — GAUTHIER. Descrip. des Echin. foss. de la Tunisie, p. 106, 1889.

(2) Pour M. Arnaud, il y aurait même lieu de placer dans des genres différents les espèces à granulation fine et serrée et celles à granulation grossière, irrégulière. — Sur quelques Echin. à tubercules crénelés et imperforés du Crétacé supérieur. Bordeaux, 1896.

mes *Thylechinus* (p. 305), mais en même temps il proposait un genre nouveau : *Gagara*, pour les *Thylechinus* à petits tubercules du type de son *Micropsis venustula*. Duncan remarque lui-même que ce genre nouveau n'a qu'une valeur relative.

Cotteau, en 1892, a complètement adopté la classification de Duncan, en y ajoutant le genre *Triplacidia*, récemment proposé par Bittner pour les grands *Thylechinus* à tubercules multiples, disposés en rangées verticales et horizontales comme ceux des *Salmacis*. Mais, la même année, Gauthier a fait remarquer que la grosseur relative des tubercules ne pouvait constituer un caractère générique et, renonçant à fonder des genres sur des détails d'ornementation vagues et sans valeur, il a proposé de réunir les *Gagara* de Duncan à son *Orthechinus*. Cette solution a été adoptée par Cotteau en mai 1894 (*Echin. éoc.*, II, p. 758). Elle ne me paraît pas à l'abri de toute critique ; mais, avant de la discuter, il est indispensable de poser certains principes et de préciser la valeur générique de divers caractères.

1° **AMBULACRE.** Tout le monde est aujourd'hui d'accord pour séparer génériquement les espèces à ambulacres formés de plaques primaires de celles dont les majeures sont composées de trois assules (oligopores) et aussi de celles dont les majeures en comportent un plus grand nombre (polypores). On admet en outre que les espèces à zones porifères simples ne peuvent rester confondues avec celles à zones dédoublées, bigeminées, comme disait Desor. Sur ces points, il n'y a pas de divergences sérieuses entre les auteurs ; les divisions commencent seulement au sujet du chevauchement des pores au voisinage du péristome. M. Arnaud semble attacher une grande importance à ce caractère, négligé par la plupart des autres auteurs. Il faut toutefois remarquer que chez les Oligopores ce chevauchement n'entraîne aucune modification dans le groupement des assules élémentaires, toujours associées par trois pour la constitution d'une majeure. Il s'agit donc ici d'un caractère plus apparent que réellement important. Si parfois, au bord même du péristome les pores semblent se multiplier, on doit se rappeler que Loven a depuis longtemps donné l'explication de ce phénomène, occasionné par la résorption partielle de la première majeure.

2° **TUBERCULES.** On peut les considérer sous le triple rapport de leur structure, de leur grosseur et de leur disposition.

Au point de vue de la structure, les tubercules, dans le groupe des Cyphosomes, sont toujours imperforés et crénelés ; dans celui

des Leiosomes, sur lesquels je jetterai ensuite un coup d'œil, ils sont imperforés et lisses.

Bien que Duncan ait fondé sur la grosseur relative des tubercules sa division principale des Cyphosomiens, ce caractère ne me paraît même pas avoir une importance générique. En réalité il est impossible, comme le dit Gauthier, de fixer à quel degré s'arrêtera la grosseur des tubercules pour que l'oursin rentre dans la première ou la seconde division. Pour être logique, il faudrait avec la classification de Duncan mettre non dans deux genres, mais dans deux sous familles distinctes : *Cyphosoma microtuberculatum* et *C. Kænigi*, ou *C. granulosum*. Mais alors où placer les intermédiaires comme *C. magnificum* ?

Sur l'importance de la disposition des tubercules, les avis sont très partagés. Pomel et Gauthier ont vu dans l'existence de rangées secondaires un caractère générique. De là les genres *Kænigia* Pomel et *Orthechinus* Gauthier. Dans cet ordre d'idées on est fatalement conduit à créer des genres, suivant que les tubercules secondaires sont internes ou externes, homogènes ou granuliformes, et même suivant le nombre de leurs rangées. C'est ainsi que l'on arrive à cette surabondance de genres établis par Pomel et, simplement au point de vue philosophique, à remplacer, sans aucune utilité pratique, la notion de l'espèce par celle du genre. Que l'on étudie une série d'espèces comme *Cyphosoma Baylei*, *C. circinnatus*, *C. magnificum* et *C. girumense*, ou bien *C. granulosum*, *C. Kænigi*, *C. tara*, on verra par quelle insensible transition on passe d'une espèce dépourvue de tubercules secondaires à une autre avec secondaires granuliformes, et de cette dernière à une autre espèce avec secondaires réguliers, homogènes. Je pourrais multiplier ces exemples et citer des séries similaires chez les *Rachiosoma*, chez les *Thylechinus*, chez les *Pseudodiadema*, chez les *Polydiadema*. Enfin le système que je critique, et ce n'est pas un de ses moindres inconvénients, conduit à placer dans des genres différents les divers états de développement d'une même espèce. On sait en effet que les tubercules secondaires, nuls chez le jeune, n'apparaissent que chez l'adulte, et que les formes à rangées multiples ne revêtent ce caractère qu'avec l'âge. Je persiste donc à considérer l'abondance des tubercules comme de valeur purement spécifique.

Quelques auteurs, comme Colteau et Bittner, mettent seulement à part les espèces dont les tubercules secondaires homogènes se profilent dans l'interambulacre à la fois en rangées verticales et horizontales un peu obliques. Il est certain que cette disposition donne au

d'une combinaison spéciale des deux types d'apex. Malheureusement on n'est pas encore fixé sur l'origine et par conséquent la valeur zoologique de cette anomalie. En théorie pure, elle constituerait un caractère important, de valeur générique ; mais, pour ceux qui ont étudié les mutations si faciles du centre du périprocte chez les Endocycles, l'importance de l'alternance d'une troisième, ou d'une quatrième ocellaire devenue pénétrante reste encore douteuse. J'estime en conséquence qu'il est prudent aujourd'hui de ne pas créer de nouveaux genres sur ce seul caractère.

4° FOSSETTES. Sans en connaître la valeur physiologique, on attribue aujourd'hui aux fossettes une telle importance taxonomique qu'il est indispensable d'en examiner soigneusement les diverses modalités.

On appelle fossettes des incisions plus ou moins profondément entaillées dans le test de certains Echinides Endocycles. Il y a lieu d'en distinguer deux catégories bien différentes suivant qu'elles sont en relation ou non avec les Sphérides.

Les fossettes des Sphérides sont, on le sait, toujours limitées aux ambulacres et même à la partie inférieure de ceux-ci. Ces organes ont été observés chez toutes les familles d'Echinides à l'exception des *Cidaridæ*. J'ai pu les retrouver même chez des familles exclusivement composées d'espèces fossiles, notamment chez *Offaster pilula* et *O. corculum*, bien qu'ils paraissent faire défaut dans le genre voisin *Echinocorys*. Les fossettes des Sphérides n'ayant jamais été utilisées par les auteurs comme caractère taxonomique, malgré leur importance physiologique, je ne m'étendrai pas ici sur leur examen.

Les autres incisions du test des Endocycles peuvent être divisées en suturales et assulaires, suivant qu'elles affectent seulement les sutures ou excavent le centre même des plaques. Les fossettes suturales sont elles-mêmes sulcifomes (*Opechinus*) ou porifomes (*Mespilia*), et l'on nomme angulaires celles quelconques qui s'ouvrent à l'angle des plaques. Les fossettes sulcifomes sont comme les porifomes extrêmement variables dans leurs dimensions et leur profondeur ; alors qu'elles excavent d'une façon si remarquable le test d'*Opechinus* éocène, elles entaillent à peine celui d'*Echinocyphus* cénomaniens. Jamais les fossettes ne traversent le test et, lorsqu'elles atteignent en profondeur à peu près l'épaisseur des plaques, comme les fossettes angulaires porifomes de *Mespilia*, on voit se former à l'intérieur de légers bourrelets calcaires correspondants qui s'opposent à la perforation de l'enveloppe solide de l'animal. Ainsi, sans perforer le test, les fossettes porifomes profondes retentissent

cependant assez sur sa disposition interne pour être considérées comme de nature à légitimer par leur présence des coupes générales particulières (1).

Les fossettes assulaires sont de deux sortes ; les unes entaillent plus ou moins l'épaisseur du test et sont de vraies fossettes, comme celles de *Dictyopleurus* et comme les fossettes scrobiculaires de *Porocidaris*. Les autres correspondent plutôt à des dénudations locales de la zone miliaire, comme celles de *Temnocidaris*, ou au groupement des granules en radiations costiformes laissant entre elles des espaces nus, ainsi que cela se remarque chez *Paradoxechinus*. Ces dépressions superficielles ont seulement l'apparence de vraies fossettes et je propose de les désigner sous le nom de pseudo-fossettes.

Les fossettes existent chez des espèces d'ailleurs très éloignées par l'ensemble de leurs caractères et qu'il est manifestement impossible de grouper ensemble comme *Hemidiadema* et *Salmacis* ; on les retrouve même chez des Holostomes comme *Goniocidaris*. On ne saurait donc établir sur leur présence une division primordiale des Endocycles, ni des familles spéciales (*Glyphocyphinae*, *Temnopleurinae*) comme l'a proposé Duncan. Il est impossible en effet d'attacher une valeur de premier ordre à des caractères dont l'importance physiologique nous échappe encore. Il est intéressant de remarquer que les fossettes sont surtout développées parmi les espèces récentes, ainsi que le démontre la comparaison de *Typocidaris* crétacé et de *Goniocidaris* vivant, d'*Echinocyphus* turonien et de *Temnopleurus* éocène. On ne connaît pas d'Echinide jurassique pourvue de véritables fossettes, car chez *Glyptodiadema* du Lias les sutures sont dénudées et déprimées, mais non incisées. Les espèces crétacées à fossettes sont encore de petite taille et leurs impressions sont peu profondes.

Il faut encore rattacher aux fossettes certaines impressions radiées qui s'étendent du centre aux bords des plaques et sont principalement visibles sur le cône et dans le scrobicule. Certains auteurs, comme Pomel et mon ami M. Gauthier, ont attaché à ce caractère une grande importance et l'invoquent pour légitimer des genres

(1) On a parfois confondu à tort les fossettes suturales simples avec celles des Spérides, parce que chez certains genres, comme *Mespilina* et *Temnopleurus*, les Spérides sont placés dans l'ambulacre au bord des fossettes ; mais ces fossettes, dans lesquelles ils ne se logent pas, en paraissent indépendantes ; elles sont d'ailleurs semblables à celles des interambulacres, dépourvues de Spérides (Voir LOVEN. Etudes sur les Echinoïdées, p. 7).

nouveaux. bien que l'on en ignore encore la valeur physiologique. De là notamment les genres *Cosmocypheus* Pomel et *Actinophyma* Gauthier. Il m'est impossible d'admettre ces genres, qui reposent seulement sur des caractères très secondaires, spécifiques, mais non génériques. Des impressions scrobiculaires radiées existent chez beaucoup d'oursins et à des degrés si divers qu'on ne peut baser sur une modalité aussi relative et instable l'établissement de genres nouveaux. Ainsi, comment songer à séparer génériquement *Polydiadema tenue* et *P. Bonei*, *Rachiosoma tenuistriatum*, ou *R. Bonissenti* du *R. regulare*, *Cyphosoma Sæmanni* du *C. Desmoulini*. Ne voit-on pas que les *Rachiosoma regulare*, *Bonissenti*, *tenuistriatum* et *spectabile* forment une série naturelle inséparable ?

Ces principes posés, je puis maintenant aborder l'examen d'une classification naturelle des anciens *Cyphosoma*. Ceux-ci appartiennent à la grande famille des *Echinometridæ*, endocycles, glyphostomes, à tubercules imperforés. Ils sont caractérisés par leur apex à disque central non persistant et leurs tubercules crénelés.

Les anciens *Cyphosomes* ainsi compris se divisent en deux grandes sections : 1° Les genres *Oligopores*, correspondant au groupe des *Salmacinæ* ; 2° les genres *Polypores*, correspondant à celui des *Cyphosominæ*.

FAMILLE IV. ECHINOMETRIDÆ

GROUPE II. SALMACINÆ

A. GENRES A AMBULACRES HOMOGÈNES COMPOSÉS DE PLAQUES PRIMAIRES NON SOUDÉES

Genre *LEPTECHINUS* Gauthier, 1869 (Descrip. des Echin. foss. de la Tunisie, p, 107). Apex annulaire, pas de fossettes suturales. Type : *L. Heinzii* Per. et Gauth. (*sub Cyphosoma*) du Néocomien (Echin. foss. de l'Algérie, I, fasc. 2, p. 96, pl. IX, fig. 11, 15).

Synonymes : *Peronia* Duncan, 31 décembre 1889 (A Revision of the Genera and Groups of the Echinoïdea, p. 82) (1).

Genre *GLYPHOPNEUSTES* Pomel, 1869 (Revue des Echinodermes,

(1) On a discuté bien à tort sur la date exacte de publication du *Genera* de Duncan, puisque la couverture de son ouvrage, paru dans le vol. XXIII, n° 141,144 du *The Journal of the Linnean Society-Zoology*, porte les dates de december 31 et 1889.

p. XL) (1). Apex compact, des fossettes suturales sulcifformes interambulacraires et quelques demi-plaques porifères internes à la base de l'ambulacre. Type : *G. problematicus* Cotteau (s. *Goniophorus*) du Cénomanién (Echin. nouv. ou peu connus, I, p. 121, pl. XVI, fig. 7, 12, mauvaises).

Syn. *Coptophyma* Peron et Gauthier, 1879 (Echin. foss. de l'Algérie, I, fasc. 5, p. 209, pl. XV, fig. 6, 11, bonnes).

B. GENRES A AMBULACRES HÉTÉRÔGÈNES, COMPOSÉS DE PLAQUES PRIMAIRES PLUS OU MOINS SOUDÉES ENTRE ELLES

Genre *PLEURODIADEMA* de Loriol, 1871 (Echin. Helv. Jurass., p. 196). Ambulacres composés de primaires en dessus et en dessous de majeures à trois éléments ; tubercules atrophiés en dessus, à crénelures atténuées ; apex compact ; pas de fossettes suturales. Type : *P. Stuzi* Desor de l'Argovien (*op. cit.*, pl. XXXIII, fig. 1, 2) (2).

Genre *ECHINOCYPHUS* Cotteau, 1860 (Echin. de la Sarthe, p. 226). Ambulacres composés de majeures dont la primaire granulifère est incomplètement soudée ; tubercules homogènes ; fossettes suturales sulcifformes atténuées et angulaires très petites. Apex anomal, dont les ocellaires I, V et quelquefois IV aboutissent au périprocte. Types : *E. tenuistriatus* Desor (s. *Glyphocyphus*) (Synopsis, p. 103, figuré par Cotteau : Echin. de la Sarthe, pl. 39, fig. 3, 6) du Turo-nien, à l'apex caduc ; *E. costulatus* Gregory (s. *Zeuglopleurus*) du Lower chalk, à l'apex anomal.

(1) Cet ouvrage semble avoir paru à quelques exemplaires chez Deyrolle, rue de la Monnaie, 19, à Paris, sans date. Son auteur se réservait en effet de le publier plus complètement dans sa Paléontologie de l'Algérie, dont la 1^{re} livraison du fascicule 2 : Echinodermes, porte la date de 1885, mais n'a été réellement distribuée et mise en vente que dans les premiers mois de 1887 (Voir GAUTHIER. *Ann. géol. univ.*, t. IV, p. 828, 1888). Dans ces conditions, quelques personnes n'ont voulu attribuer à la Revue des Echinodermes que la date de sa complète publication : 1887. Cette solution me paraît trop radicale et j'estime qu'il faut prendre pour date de publication celle où l'auteur a distribué lui-même son ouvrage à un certain nombre de savants et où il en aurait mis en vente quelques exemplaires chez Deyrolle, c'est-à-dire la date de 1869, adoptée déjà par Al. Agassiz (Revision of the Echini, p. 83) qui a mentionné dès 1872 les genres nouveaux de Pomel, tout en citant inexactement le titre de l'ouvrage. Il n'y a pas lieu de prendre en considération les dates attribuées à ses travaux par M. Pomel lui-même, cet auteur paraissant avoir toujours confondu, à l'exemple de d'Orbigny, l'époque de la rédaction de son manuscrit avec celle de sa publication.

(2) Le *P. Julieri* Cotteau, du Lias, est très différent et j'en fais ailleurs le type d'un genre nouveau : *Prototiara*.

Syn. *Zeuglopleurus* Gregory, 1889 (Ann. and Mag. Nat. Hist., sér. VI, vol. III, p. 490). Une granulation un peu plus grossière, des plaques ambulacraires un peu moins régulièrement constituées entraînant une certaine irrégularité des fossettes, la conservation tout à fait accidentelle de l'apex, sont pour moi des caractères simplement spécifiques.

C. GENRES A AMBULACRES HOMOGÈNES, COMPOSÉS DE MAJEURES
NETTEMENT CONSTITUÉES

Genre *MICROPSIDIA* Pomel, 1869 (Revue des Echinodermes, p. XLI). Tubercules secondaires en rangées verticales seulement, pas de fossettes; apex anomal à ocellaire III seule externe. Type : *M. Leymeriei* Cotteau (*s. Echinopsis*) du Sénonien sup. (Catal. Echin. foss. des Pyrénées, p. 8, et Pal. franç. créét., VII, p. 704, pl. 1173).

Genre *THYLECHINUS* Pomel, 1883 (Genera des Echinides, p. 91). Tubercules secondaires nuls, ou en rangées verticales seulement; pas de fossettes; apex compact. Type : *T. Said* Per. et Gauth. (*s. Cyphosoma*) du Dordonien (Echin. foss. de l'Algérie, II, fasc. 8, p. 172, pl. XIX, fig. 3, 10). Le *G. Thylechinus* ne différant de *Micropsidia* que par un détail de son apex, devra peut-être lui être réuni ?

Syn. *Orthechinus* Gauthier, 1889 (Descrip. des Echin. foss. de la Tunisie, p. 105). Le type *O. tunetanus* Gauthier (*op. cit.*, pl. VI, fig. 4, 6) à apex inconnu, ne diffère de *Thylechinus* que par une granulation plus grossière et une rangée irrégulière de tubercules secondaires, caractères de valeur simplement spécifique. — *Gagaria* Duncan, 1889 (Rev. of the Genera, p. 89 et suiv.). Le type *G. venustula* Duncan (*s. Micropsis*) de l'Eocène (Pal. india, foss. Echin. W., Sind, III, p. 119, pl. XXII, fig. 1, 7) diffère de *Micropsidia Leymeriei* seulement par son apex subcompact, à ocellaire I seule pénétrante; il diffère de *Thylechinus* par le développement un peu plus latéral du périprocte et la présence de rangées secondaires de très petits tubercules, caractères de valeur simplement spécifique. — *Orthocyphus* Arnaud, 1896 (Sur quelques Echin. à tubercules crénelés et imperforés, p. 6). Le type *O. pulchellus* Cotteau (*s. Cyphosoma*) du Sénonien (Pal. franç. Créét., VII, p. 654, pl. 1162, fig. 1, 7) diffère de *Micropsidia Leymeriei* seulement par son apex compact. — *Gagaria* a des tubercules identiques et un périprocte un peu plus développé latéralement, ce qui n'est même pas un caractère spécifique. Il existe une forme très voisine du type *Thylechinus*, sans tubercules secondaires, mais à ocellaire I pénétrante, c'est le

Cyphosoma Croizieri Cotteau (non *Microsoma Croizieri* Cotteau) qui relie ainsi *Thylechinus* à *Gagaria* (Echin. nouv. ou peu connus, 2^e sér., p. 54, pl. VII, fig. 8, 13). Cette espèce devra reprendre le nom de *Thelechinus Croizieri*. — *Psilosoma* Pomel, 1883 (Genera, p. 91). On ne peut distinguer le type de ce genre, où sont confondus des Oligopores et des Polypores, des espèces à apex caduc et compact : *Cyphosoma pulchellum* Cotteau correspond seul à la diagnose du genre de M. Pomel; or, cette espèce, dont M. Arnaud a encore fait le type de ses *Orthocyphus*, rentre très exactement dans le genre *Tylechinus*; *Cyphosoma Bonissenti* Cotteau, paraît être un *Rachiosoma*; *C. rarituberculatum* Cotteau est un *Coptosoma*; reste le *C. Arnaudi* Cotteau, qui paraît être un *Asteropsis* de Cotteau, mais dont aucun caractère ne correspond à la diagnose de *Psilosoma*.

Genre **TRIPLACIDIA** Bittner, 1891 (Ueber Parabryozoen, etc., p. 10). Tubercules nombreux, en rangées verticales et horizontales; pas de fossettes; apex compact. Type : *T. veronensis* Bittner (s. *Microopsis*) de l'Éocène (*Mic. veronensis* ein neuer Echin. pl.).

Genre **SALMACIS** Agassiz, 1841 (Anat. du *G. Echinus*, préface, p. IX). Tubercules nombreux en rangées verticales et horizontales; des fossettes poriformes angulaires étroites; apex compact. Type : *S. bicolor* Agassiz (*op. cit.* et Catal. rais., p. 54, pl. 13, fig. 4) n'est peut-être qu'une variété du *S. sphaeroides* Linné (s. *Echinus*) ? (Voir Lovén : Echin. describ. by Linneus, p. 68 et suiv., pl. 2).

Syn. *Melobosis* Girard, 1850 (Proceed. Bost. Soc. nat. hist., p. 364). Le type *M. mirabilis*, déjà décrit par Agassiz (Catal. rais., p. 1846) sous le nom de *Salmacis sulcatus* paraît identique au *Diploporus pyramidatus* Troschel. — *Diploporus* Troschel, 1866 (Wieg. Arch., XXXII, p. 159). — *Salmacopsis* Döderlein, 1885 (Wieg. Arch., H. 1, p. 93).

Genre **TEMNOPLEURUS** Agassiz, 1841 (Anat. du *G. Echinus*, p. VII). Tubercules en rangées verticales seulement; fossettes suturales sulcifformes profondes, aux angles des plaques; apex compact. Type : *toreumaticus* Klein (s. *Cidaris*) vivant (Nat. disp. Echin., p. 64, pl. X, fig. E).

Syn. *Toreumatica* Gray, 1855 (Proceed. zool. Soc. London, p. 39). — *Temnotrema* Al. Agassiz, 1863 (Proceed. Acad. nat. Sc. Philad., p. 358).

GROUPE III. CYPHOSOMINÆ.

A. GENRES A ZONES PORIFÈRES DITES UNI-GÉMINÉES

Genre GAUTHIERA Lambert, 1888 (Nouv. G. d'Echinide de la craie de l'Yonne). Ambulacres homogènes ; tubercules en rangées verticales seulement, pas de fossettes ; apex annulaire, très développé avec suranales hexagonales. Type : *G. radiata* Sorignet (*s. Cyphosoma*) du Turonien et du Sénonien (Oursins foss. de l'Eure, p. 28 et Pal. franç. crét., VII, p. 609, pl. 1147 et 1148).

Genre RACHIOSOMA Pomel, 1883 (Genera, p. 91). Tubercules en rangées verticales seulement ; pas de fossettes ; apex large annulaire avec plaques anales variables. Types : *R. Delamarei* Deshayes (*s. Cyphosoma*) du Sénonien (*in* Agassiz et Desor. Catal. rais., p. 48 et Pal. franç. crét., VII, p. 588, pl. 1140) et pour l'apex *R. Peroni* Gauthier (Descrip. des Echin. de la Tunisie, p. 75, pl. IV, fig. 26, 30 et 31).

Syn. *Miocyphosoma* Pomel, 1883 (Genera, p. 90). Le type *M. paucituberculatum* Grass (*s. Cyphosoma*) du Néocomien (Oursins foss. de l'Isère, p. 36, pl. 1, fig. 27, 29 et Pal. franç. crét., VII, pl. 1134) ne diffère génériquement à aucun point de vue du genre *Rachiosoma*. — *Actinophyma* Cotteau et Gauthier, 1895 (Echin. foss. de la Perse, p. 96). Le type *A. spectabile* (*op. cit.*, p. 98, pl. XV, fig. 6, 10) ne diffère des *R. tenuistriatum* et *R. Bonniseni* que par ses radiations scrobiculaires plus accentuées, ce qui n'est pas un caractère générique.

Genre HEMITHYLUS Arnaud, 1896 (Sur quelques Echin. à tub. crénelées, p. 8). Ambulacres hétérogènes, composés de majeures à cinq éléments en dessous et à trois en dessus ; pas de fossettes ; large apex inconnu. Type : *H. Rejaudryi* Arnaud (*s. Thytechinus*) *in* Cotteau : Echin. nouv. ou peu connus, 2^e sér. p. 180, pl. 24, fig. 8, 12. Très voisin de *Rachiosoma*, pourrait bien n'en être que le jeune.

Genre GLYPTOCYPHUS Pomel, 1883 (Genera, p. 87). Tubercules en rangées verticales seulement, parfois réduites à une seule dans l'ambulacre ; des fossettes sulcifformes suturales ; apex large, inconnu ? Type : *G. difficilis* Agassiz (*s. Cyphosoma*) du Cénomaniien (Catal. rais. p. 48 et Pal. franç. Crét. VII, p. 708, pl. 1174, fig. 1, 8).

Genre COPTOSOMA Desor, 1855 (Synopsis, fasc. 2, p. 91). Ambulacres homogènes ; tubercules en rangées verticales seulement ; pas de fossettes ; apex étroit, compact chez une espèce vivante. Type :

C. Cribrum Agassiz (s. *Cyphosoma*) de l'Eocène (in Sismonda : Echin. foss. del cent. Niza, p. 62, pl. 2, fig. 14, 16 et Desor : Synopsis, pl. XV, fig. 8, 10). L'apex est conservé chez l'espèce vivante, *C. crenulare* A. Agassiz (s. *Glyptocidaris*) (Proceed. Acad. Nat. Sc. Philad., p. 356 et Revisen of the Echin., p. 487, pl. VII^a, fig. 6, 8 et 9).

Syn. *Glyptocidaris* Al. Agassiz, 1863. Le type réuni par son auteur à *Phymosoma* est pourvu de très petits tubercules secondaires. *Microsoma* Cotteau, 1886 (Echin. nouv. ou peu connus, 2^e sér., p. 76; *synonymis excl.*). Le type est *M. Croizieri* Cotteau (*non Cyphosoma Croizieri* Cotteau) op. cit., p. 77, pl. IX, fig. 14, 17) dont l'apex paraît compact et qui ne peut être génériquement distingué de *Coptosoma*.

Genre *MICROPSIS* Cotteau, 1856 (Catal. des Echin. foss. des Pyrénées, p. 8). Tubercules en rangées verticales et horizontales; pas de fossettes; apex étroit, inconnu? Type: *M. Desori* Cott. du Sénonien supérieur (op. cit. et Pal. franç. Crét. VII, p. 696, pl. 1171).

B. GENRES A ZONES PORIFÈRES BIGÉMINÉES

Genre *CYPHOSOMA* Agassiz, 1840 (Catal. syst., p. 19). Apex large, annulaire, à plaquettes anales nombreuses, variables. Types: *C. Kænigi* Mantell (s. *Cidaris*) du Sénonien (Geol. of Sussex, p. 180, figuré par Forbes in Dixon, pl. XXIV, fig. 17, 26 et 27 sous le nom de *C. Milleri*). L'apex est conservé chez *C. foukanense* Per. et Gauthier (Echin. foss. de l'Algérie, II, fasc. 7, p. 94, pl. VI) et chez *C. engolismense* Arnaud (Etude sur le G. *Cyphosoma*, p. 9, figuré in Cotteau : Echin. du S.-O., pl. IV, fig. 46 et pour l'apex. Echin. nouv. ou peu connus, 2^e sér., p. 163, pl. XXI, fig. 1, 2).

Syn. *Phymosoma* Haime, 1853 (Anim. foss. du nummul. de l'Indre, p. 197). Genre créé pour remplacer le terme *Cyphosoma* déjà employé en 1837 par Mannerheim, mais dans une autre branche du règne animal, pour un genre de Coléoptères. — *Kænigia* Pomel, 1883 (Genera, p. 90). Ce sous-genre ayant pour type le *Cyphosoma Kænigi* se confond nécessairement avec le genre principal. — *Pliocyphosoma* Pomel, 1883 (Genera, p. 90). Le type, *C. girumnense* Desor (Pal. franç. Crét., VII, p. 648, pl. 1160) a des rangées secondaires de tubercules, ce qui constitue seulement un caractère spécifique. — *Cosmocypheus* Pomel, 1883 (Genera, p. 91) comprenait des types très hétérogènes. Je le limite à l'espèce pourvue de pores largement bigéminés; *Cyphosoma Sæmanni* Coquand (Pal. franç. Crét., VII, p. 645, pl. 1159). *Cosmocypheus* correspond ainsi à une

simple section, pourvue d'impressions scrobiculaires radiées, analogue chez *Cyphosoma* à *Actinophyma* par rapport à *Rachiosoma*.

Genre ACTINOPIS Lambert, 1897, nom destiné à remplacer celui d'*Asteropsis* Cotteau, 1884 (Echin. nouv. ou peu connus, p. 21) déjà employé pour désigner une Astérie par Muller et Troschel en 1840. Apex étroit, encore inconnu? Type : *A. Lapparenti* Cotteau du Sénonien (op. cit., p. 22, pl. III, fig. 1, 6). On peut encore rapporter à ce genre le *Cyphosoma Arnaudi* Cotteau. Je désigne sous le nom d'*Heteractis* un sous-genre représenté par une espèce éocène de l'Aude dont les pores bigéminées au-dessus de l'ambitus deviennent simples près de l'apex, et par le *Cyphosoma Lloreæ* Cotteau de l'Eocène d'Alicante.

Toutes les espèces de Cyphosomiens et de Salmaciens recueillies aux environs de Carcassonne se rapportent aux genres *Micropsidia*, *Tylechinus*, *Coptosoma* et *Actinopsis*.

Il faut rapporter au genre *Micropsidia* tel que je l'ai ci-dessus caractérisé, les espèces suivantes de l'Eocène, rattachées par Cotteau au genre *Gagaria* et en dernier lieu reportées par lui dans le genre *Orthechinus* : *M. Pegoti*, *M. Gauthieri*, *M. biarritzensis*, une espèce nouvelle : *M. Savini* et aussi les *Micropsis Frossardi* et *Micropsis Vilanoræ* de Cotteau. Je reporte au contraire parmi les *Tylechinus* le *Gagaria atacica*. Quant au *G. Orbignyi* Cotteau, j'ai pu m'assurer sur des individus récemment recueillis par M. Courjault, instituteur à St-Gemis-de-Saintonge, que ses tubercules étaient réellement dépourvus de crénelures et que l'espèce était étrangère au groupe des Cyphosomiens.

J'ai pu examiner un certain nombre de bons individus du *Micropsidia Pegoti* Cotteau (*s. Gagaria*), espèce bien caractérisée par ses tubercules secondaires limités à la face inférieure. Cotteau en a décrit l'apex d'une façon incertaine en disant que ces ocellaires, intercalées entre les génitales, aboutissent tout près du périprocte par leur angle interne. (Pal. franç., Eocène, II, p. 359). D'après la planche 327, fig. 4, l'ocellaire II serait seule externe, mais cette disposition singulière est en contradiction avec les énonciations du texte. La figure 2 de la pl. 327 semble au contraire indiquer que les deux ocellaires II et III seraient exclues du cadre du périprocte. D'ailleurs un exemplaire de la vallée de La Valette, près Aragon, dont l'apex est partiellement conservé, me paraît bien reproduire la disposition des plaques caractéristiques de *Micropsidia*.

Le *Micropsidia Gauthieri* Cotteau (*s. Gagaria*), d'après l'examen de

la fig. 2 de la pl. 328 de la Pal. franç. comme d'après les énonciations du texte (p. 532), a son apex anomal, exactement disposé sur le même plan que celui de *M. Leymeriei*, type du genre.

Pour le *Micropsidia biarritzensis* Cotteau (s. *Gagaria*) il y a une contradiction évidente entre la description de son apex (Pal. franç., Eoc., II, p. 535) et les figures données (ibid., pl. 329, fig. 9). D'après cette dernière figure, l'apex serait complètement annulaire; d'après le texte, plusieurs ocellaires seraient intercalées entre les génitales et aboutiraient directement au périprocte. Au surplus, il suffit d'examiner la figure 5 ci-dessous pour comprendre que la moindre déviation antérieure dans le développement du périprocte aurait suffi pour produire la disposition figurée par Cotteau. Le *Gagaria biarritzensis* appartient donc encore au genre *Micropsidia*.

Le *Micropsidia Frossardi* Cotteau (s. *Micropsis*) de l'Eocène d'Aragon est encore une espèce parfaitement typique et dont l'apex reproduit exactement les caractères de celui de *M. Leymeriei*.

Il est probable qu'on devra encore rapporter au genre *Micropsidia*, en raison de ses rapports avec les espèces précédentes, le *M. Villanova* Cotteau (s. *Micropsis*) dont l'apex est inconnu.

MICROPSIDIA SAVINI Lambert, 1897.

Espèce de grande taille (diam. 48 mill., haut. 36) subpentagonale, plane en dessous, subconique en dessus, à bords renflés. Ambulacres étroits, composés de plaques majeures à trois éléments: la primaire médiane forme avec l'adorale la plaque tuberculifère, la première étroite se termine en biseau vers la suture centrale de l'ambulacre, la seconde est beaucoup plus développée; la primaire aborale, moins intimement soudée que les deux autres, est étroite et simplement granulifère. Les pores, quoique disposés en série simple, ne sont pas directement superposés; ceux de la primaire médiane sont un peu plus excentriques que ceux de l'adorale. Tubercules peu développés, nombreux, serrés, formant deux rangées externes, séparées par une large zone miliaire finement granuleuse.

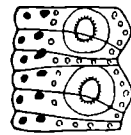


Fig. 4. — Plaques ambulacraires, grossies quatre fois, d'un *Micropsidia Savini* de l'Eocène moyen de Bertrand

Interambulacres portant deux rangées principales de tubercules plus gros que les ambulacraires, au nombre de 18 par rangées, à peu près égaux du péristome à l'apex, s'élevant

dans des scrobicules non confluent et séparés, même à l'ambitus, par un ou plusieurs rangs de granules. Tubercules secondaires externes, très petits, irréguliers, s'élevant un peu au-dessus de l'ambitus et se confondant avec les granules; tubercules secondaires internes formant deux rangées alternes, qui cessent brusquement à l'ambitus; le milieu des aires est, à la face supérieure, exclusivement occupé par une fine granulation miliaire.

Péristome assez profond, pourvu de fortes entailles à bords ourlés. Apex étroit, pentagonal, anomal, formé de plaques finement granuleuses qui toutes, sauf l'ocellaire impaire, servent de cadre à un péripacte relativement étendu.

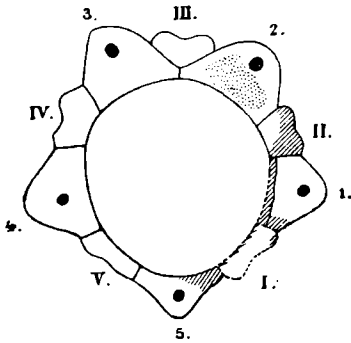


Fig. 5. — Apex anomal, grossi quatre fois, d'un *Micropsidia Savini* de l'Eocène moyen de Bertrandon. Les lignes ponctuées indiquent les contours des plaques disparues ou brisées.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Par la disposition de ses tubercules et les caractères de son apex, cette espèce appartient nettement au type *Micropsidia*. Elle est surtout voisine du *M. Pegoti* Cotteau, mais en diffère par sa forme subconique, plus pentagonale, son péristome plus enfoncé, ses tubercules interambulacraires principaux encore plus petits, plus nombreux et entourés

pendant de scrobicules non confluent. Sa forme générale la rapprocherait aussi d'une espèce indienne, le *Micropsis venustula* Duncan, dont les tubercules secondaires moins développés s'élèvent plus haut et dont l'apex est construit sur un plan différent, avec la seule ocellaire I pénétrant jusqu'au péripacte.

LOCALITÉS. Bertrandon, près Aragon, Caunettes hautes, Les Garrigues de Villegailhenc (Aude); rare; Eocène moyen.

Avec le *Micropsis venustula* nous touchons à un groupe particulier d'espèces qui a son représentant dans l'Eocène de l'Aude. Je veux parler du *Cyphosoma atacicum* Cotteau, dont M. Savin a recueilli un précieux exemplaire dans la vallée du Trapel. Cet échantillon de moyenne taille a conservé son apex et l'on peut s'assurer que cette partie du test est identique à celle de son congénère nummulitique de l'Inde. Il appartient donc au genre *Thylechinus* et à la section pour laquelle Duncan a proposé le terme *Gagaraia*.

Cotteau ayant décrit successivement deux espèces différentes

sous le nom de *Cyphosoma atacicum*, il importe de rappeler la synonymie exacte de chacune d'elles : La première en date est son *Coptosoma atacicum*, établi en 1856, mais décrit et figuré seulement en 1863 sous le nom de *Cyphosoma atacicum* (Echin. foss. des Pyrénées, p. 66, pl. II, fig. 6, 11). C'est un polypore, un vrai *Coptosoma*, sur lequel je reviendrai d'ailleurs plus loin. Le second est un oligopore, un *Thylechinus*, décrit et figuré dès 1861 sous le nom de *Cyphosoma atacicum* (Echin. nouv., 1^{re} sér., p. 43, pl. VIII, fig. 1, 2). Dans sa Paléontologie française, Cotteau a réintégré le premier dans le genre *Coptosoma*, il a fait du second un *Gagara* ; je le rejette aujourd'hui dans le genre *Thylechinus*.

A côté de cette espèce viendront, selon toutes probabilités, se placer un jour les *Micropsis mokattanensis* Cotteau et *Cyphosoma superbum* Dames de l'Éocène, à apex encore inconnu. C'est encore au genre *Thylechinus* qu'il faudra rapporter le *Cyphosoma blanggianum* de Loriol, décrit et figuré dans l'Echinologie helvétique (p. 20, pl. 1, fig. 14, 15) et dont la figure 15^e montre les plaques ambulacraires très nettement constituées de majeures à trois éléments. Cette espèce, qu'il ne faut pas confondre avec le *Coptosoma blanggianum* Desor, avait été d'abord citée par Desor (en 1853) sous le nom de *Diadema blanggianum*. Elle diffère nettement du *Thylechinus atacicus* par ses tubercules plus développés avec rangées secondaires beaucoup plus faibles, ses granules plus grossiers, son péristome plus étroit. Parmi les espèces crétacées qui appartiennent au genre *Thylechinus*, je citerai encore : *T. Aublini* Cotteau (*s. Cyphosoma*) du Santonien d'Algérie (Pal. franç. Crét., VII, p. 641, pl. 1158, fig. 1, 3), *T. Schlumbergeri* Cotteau (*s. Cyphosoma*) du Turonien d'Algérie (op. cit., p. 591, pl. 1141, fig. 4, 8). Quant au *Cyphosoma Schlumbergeri* des Martigues (op. cit., p. 592, pl. 1141, fig. 9, 11) c'est un *Coptosoma* auquel je donnerai le nom de *C. marticense*. De même *Thylechinus Rejaudryi* Arnaud n'appartient pas au genre, car c'est un polypore, très voisin de *Rachiosoma* et pour lequel son auteur vient de proposer le genre *Hemithylus*. J'ai expliqué plus haut pourquoi je rattachais également au genre *Thylechinus* les

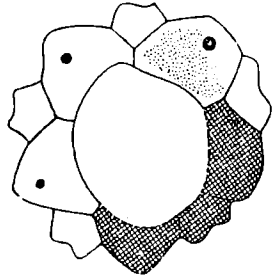


Fig. 6. — Apex, grossi quatre fois et demie, d'un *Thylechinus atacicus* Cotteau (*s. Cyphosoma*) de l'Éocène moyen de la vallée du Trapel. Les trois plaques figurées par des hachures sont représentées seulement par leurs empreintes.

T. pulchellus Cotteau (s. *Cyphosoma*) et par conséquent l'*Orthechinus Boreaui* Cotteau (Echin. nouv., 2^e sér., p. 181, pl. XXIV, fig. 4, 7). Quant au *Micropsis petrocoriensis* Arnaud, du Sénonien (in Cotteau : Echin. nouv., 2^e sér., p. 53, pl. VII, fig. 1, 7) qui, pour toute une école, constituerait un genre nouveau, puisque, dépourvu de tubercules secondaires, il a ses ocellaires I et V aboutissant au périprocte comme un *Gagara*, j'estime qu'il rentre parfaitement dans le genre *Thylechinus*. Sans doute, au premier abord, il semble par les caractères de l'apex former passage aux *Micropsidia*, mais j'ai expliqué que la pénétration jusqu'au périprocte d'une deuxième ocellaire postérieure n'avait même pas une importance spécifique (1).

Cotteau a cité dans l'Éocène de l'Aude quatre *Coptosoma*, dont trois m'ont été communiqués par M. Savin. Le premier, son *Coptosoma atacicum*, n'est toujours connu en France que par un type unique. Je suis obligé, en passant, de reviser la synonymie de cette espèce. On sait que Desor, dans la seconde livraison de son Synopsis, parue en 1855 (et non en 1857), dédoublait une espèce du nummulitique de Blangy, établie par lui en 1853 sous le nom de *Diadema blanggianum*, l'a placée dans deux genres différents et décrite successivement sous les noms de *Pseudodiadema blanggianum* (p. 74) et de *Coptosoma blanggianum* (p. 92). L'année suivante Cotteau a établi dans son Catalogue des Echinides fossiles des Pyrénées un *Coptosoma atacicum* (p. 6) décrit complètement et figuré seulement en 1863 (Echin. foss. des Pyrénées, p. 66, pl. II fig. 6, 11) sous le nom de *Cyphosoma atacicum*. Il a été reconnu depuis par de Loriol (Echin. Helv. Tertiaire, p. 21 et 24) et par Cotteau lui-même (Pal. franç., Eocène, II, p. 490) que les *Coptosoma atacicum* et *Coptosoma blanggianum* désignaient une seule et unique espèce. De Loriol, réunissant dans un seul genre, en 1875, les *Cyphosoma*, les *Coptosoma* et ce que l'on devait plus tard nommer les *Thylechinus*, a très correctement interprété les espèces de Desor et de Cotteau. Il a fait du *Pseudodiadema blanggianum* Desor son *Cyphosoma blanggianum*. Faisant ensuite du *Coptosoma blanggianum* une autre espèce de *Cyphosoma*, il ne pouvait plus lui laisser ce même nom, qui aurait fait double emploi dans le même genre, et il a été ainsi amené à maintenir dans la Méthode le *Cyphosoma atacicum*, en lui donnant pour synonyme le *Coptosoma blanggianum* Desor. Dans la Paléontologie française, en 1892, Cotteau ayant rétabli le genre

(1) Les *Echinus Lusseri* Desor, *Micropsis Lorioli* Cotteau, *Micropsis Fraasi* de Loriol, *Micropsis Stachei* Bittner et le *Salmacis Vandenhoecki* Agassiz, tous éocènes, sont pour moi des *Triplacidia*.

Coptosoma, aurait dû restituer à l'espèce le nom plus ancien de *Coptosoma blanggianum* Desor, et rejeter seulement dans la synonymie son *Coptosoma atacicum*. Il paraît ne pas l'avoir fait en raison d'une erreur sur la date de publication du Synopsis, erreur dont on retrouve d'ailleurs les traces dans l'Echinologie helvétique elle-même (1).

Voici la synonymie rectifiée du *Coptosoma blanggianum* :

<i>Diadema blanggianum</i>	(pars) Desor : Arch. des Sc. phys. et nat. de Genève, t. XXIV, p. 143, 1853.
<i>Coptosoma</i> —	Desor : Synopsis des Echin. foss., p. 92, 1855.
— <i>atacicum</i>	Cotteau : Catal. des Echin. foss. des Pyrénées, p. 6, 1856.
<i>Cyphosoma</i> —	Cotteau : Echin. foss. des Pyrénées, p. 66, pl. II, fig. 6, 11, 1863.
— <i>blanggianam</i>	Ooster : Synopsis des Echin. des Alpes suisses, p. 44, 1865.
— <i>atacicum</i>	Ooster : <i>op. cit.</i>
— —	de Loriol : Echin. helv. Echin. tertiaires p. 24, pl. II, fig. 2, 1875.
<i>Coptosoma</i> —	Cotteau : Pal. franç. Eocène, II, p. 490, pl. 313, fig. 1, 6, 1892.

Les *Coptosoma Rousselli* Cotteau et *C. pentagonale* Cotteau sont très voisins ; on peut dire cependant que le premier est plus renflé, plus circulaire, plus tuberculeux en dessus, que ses pores forment des arcs un peu moins prononcés, que son péristome est un peu plus enfoncé ; mais ce sont là de bien faibles différences et l'une des espèces ne paraît guère qu'une variété de l'autre. Le *C. Pellati* Cotteau de l'Eocène supérieur se distingue facilement du *C. Rousselli* par sa zone miliaire large, déprimée, presque nue à la face supérieure. Le *C. monzense* est une espèce plus rare, distincte par sa taille moindre, sa forme circulaire, ses tubercules principaux plus petits, ses tubercules secondaires si exigus qu'ils se confondent en dessus avec les granules et laissent entre les rangées principales une large zone miliaire à granulation grossière. Ces différences, peu apparentes sur les planches 315, 316 et 317 de la Paléontologie française, sont cependant très nettes sur les échantillons. Parmi les

(1) Possédant un exemplaire du Synopsis en livraisons, dont chaque couverture porte, avec la date de sa publication, l'indication des remaniements successifs opérés par l'auteur, je suis en mesure d'affirmer que le *Coptosoma blanggianum* a bien été établi par Desor en 1855 et non en 1857.

individus de la collection Savin que je rapporte au *Coptosoma monzense*, il en est deux qui ont seulement 18 et 25 mill. de diamètre; ils diffèrent du type par leurs zones porifères plus droites; j'ai pensé que cette disposition pouvait être simplement attribuée à l'âge.

COPTOSOMA GRANULARE Lambert, 1897.

Espèce d'assez grande taille (diam. 45 mill., haut. 21), subpentagonale, assez haute et renflée en dessus, plane en dessous et subconcaave vers le péristome.

Ambulacres larges, composés de plaques majeures à cinq assules élémentaires : l'aborale et l'adorale subtrigones, la centrale très élargie vers la suture médiane et les deux intermédiaires en lames allongées, coupées sous le tubercule. Les pores directement superposés forment des arcs faibles et les zones porifères sont ainsi rendues légèrement onduleuses. Tubercules ambulacraires peu développés, nombreux (20 à 21 par série), serrés, nettement crénelés, à scrobicules elliptiques, confluent, marqués sur le bord externe d'impressions radiées faibles, correspondant aux sutures des assules porifères. Granules scrobiculaires formant une série externe et une autre interne irrégulière.

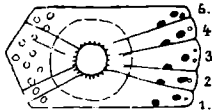


Fig. 7. — La 12^e plaque à partir de l'apex, prise à l'ambitus et grossie cinq fois, d'un *Coptosoma granulare* pour montrer la disposition des assules élémentaires. Il n'y a pas de demi-plaque, mais la suture interne de la primaire intermédiaire supérieure 4 n'est pas distincte. Les formes triangulaire des primaires 1 et 5, lamellaire des primaires 2 et 4 et la forme en raquette de la primaire centrale sont typiques.

Interambulacres portant deux rangées principales de tubercules, à peine plus gros en dessus que les ambulacraires (19 à 20 par série); scrobicules arrondis, confluent. Zone miliare étendue, se déprimant sensiblement à l'approche de l'apex, couverte de fins granules, d'apparence homogène, mais dont quelques-uns sont en réalité mamelonnés, cependant épars et même à la face inférieure ne constituant pas de rangées secondaires.

Péristome de moyenne taille (19 mill.) assez profond, pourvu d'entailles branchiales à bords ourlés. Apex étroit (9 mill.) pentagonal, caduc. Les pores génitaux devaient s'ouvrir très près du bord externe des plaques, car ils entament légèrement les dernières interradiales.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Cette espèce se distingue facilement de ses congénères, notamment des *C. cribrum*, *C. blanggianum* et

C. Rousseli par l'étendue de sa zone miliaire, des *C. pentagonale* et *C. monzense* par la structure de ses plaques majeures à cinq au lieu de six assules primaires. Ces derniers offrent d'ailleurs une zone miliaire moins large, plus grossière et des tubercules secondaires qui, pour être très petits, tendent distinctement à s'aligner ; leurs tubercules plus espacés montrent des scrobicules moins confluent.

Par la largeur de sa zone miliaire déprimée au sommet, le *C. Pellati* Cotteau est plus voisin de mon espèce, mais il s'en distingue par sa forme régulièrement circulaire, son péristome un peu plus étroit, sa zone miliaire bien moins finement granuleuse, enfin la structure de ses plaques majeures à six élémentaires.

LOCALITÉS. Trabet de Montolieu (Aude); très rare; coll. Savin.

ACTINOPSIS HETEROPORUS Lambert, 1897.

Espèce d'assez forte taille (diam. 38, haut. 15), subpentagonale, presque plane en dessous, faiblement renflée en dessus. Ambulacres droits, composés de majeures à six et sept éléments, avec zones porifères à peine onduleuses, formées du péristome à l'ambitus, comme au voisinage immédiat de l'apex, par des pores régulièrement superposés, unigeminés, mais se serrant davantage sur une partie de la face supérieure, chevauchant alors entre eux et présentant la disposition dite bigeminée. Tubercules ambulacraires peu développés, au nombre de quatorze à quinze par série, nettement crénelés, avec scrobicules arrondis, tangents entre eux jusqu'à l'ambitus, séparés en dessus par une rangée de granules et marqués du côté externe d'impressions radiées qui paraissent correspondre aux sutures ; granules peu abondants, limités à la zone médiane de l'ambulacre et se développant à peine en dessus entre les tubercules. Interambulacres garnis de deux rangées de tubercules principaux, plus gros que les ambulacraires à la face supérieure ; quelques petits tubercules secondaires, confondus avec les granules, se montrent de chaque côté des rangées principales ; les internes très petits, irréguliers, épars ; les externes un peu plus développés, mamelonnés et crénelés, n'arrivent cependant pas à former une rangée secondaire régulière. Zone miliaire dégarnie, portant seulement quelques granules grossiers, épars, irréguliers, devenant plus rares à l'approche de l'apex. — Péristome médiocre (13 mill.) un peu enfoncé, avec bords pourvus de profondes entailles. — Apex étroit (7 mill.) subpentagonal, caduc, dont les plaques dissociées sont éparses sur le type décrit.

Le trait caractéristique de l'*Actinopsis heteroporus* réside dans la structure de ses zones porifères, combinée avec l'étroitesse de l'apex. Ces zones porifères semblent en dessus, surtout chez les jeunes, établir une sorte de passage entre celles des vrais *Coptosoma* et celles des *Cyphosoma*.

La disposition bigéminée des pores varie singulièrement avec l'âge ; chez les jeunes, les pores s'écartent à peine d'une ligne simple, ondulée ; chez un individu de 22 mill. de diamètre, il y a seulement deux à trois majeures par séries dont les pores soient nettement bigéminés, mais ce ne sont jamais les plus voisins de l'apex, contrairement à ce que l'on observe chez les *Cyphosoma*. Chez le type de 38 mill. la disposition bigéminée est encore plus apparente ; enfin chez des individus très adultes, un peu plus renflés, de 40 mill. les zones porifères sont bigéminées depuis l'ambitus presque jusqu'à l'apex sur la hauteur d'environ huit plaques majeures.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Cette belle espèce ne saurait être confondue avec aucune autre ; elle se distingue de tous les *Cyphosoma* par son apex étroit et ses zones porifères unigéminées au voisinage de cet apex. Elle a peut-être plus de rapports avec certains *Coptosoma*, notamment avec les *C. pentagonale* et *C. monzense*, mais chez ces derniers les ambulacres restent unigéminés à la face supérieure et les pores serrés, en arcs plus ou moins réguliers, ne chevauchent jamais en se dédoublant comme ceux de l'*Actinopsis heteroporus* (1).

Cette espèce ne rentre bien exactement dans aucun genre connu, car le type du genre *Actinopsis*, l'*A. lapparenti* Cotteau, est plus renflé, subhémisphérique, couvert d'une granulation plus fine, plus homogène et plus dense, enfin ses zones porifères sont bigéminées jusqu'à l'apex. La disposition des pores de l'espèce de l'Aude par rapport au type des *Actinopsis* est analogue à celle de *Micropeltis Kunckeli* Cotteau par rapport au genre *Phymechinus*. N'adoptant pas le genre *Micropeltis*, je ne devrais peut-être pas créer ici un sous-genre aux dépens d'*Actinopsis*, dont en somme l'*A. heteroporus* présente les caractères essentiels : étroitesse de l'apex et ambulacres polypores à zones bigéminées. Il me paraît d'une faible importance que la biserialité des pores remonte jusqu'à l'apex, ou seulement jusqu'au voisinage de l'apex. Pour ceux cependant, qui ne partage-

(1) Le *Cyphosoma Llorenz* Cotteau (Echin. Eoc. Alicante, p. 103, pl. XVI, fig. 12, 16), qui appartient à la même section générique que notre espèce, s'en distingue facilement par le développement de ses tubercules secondaires en rangées internes régulières, bien apparentes.

raient pas ma manière de voir, je proposerai de placer l'espèce dans un sous-genre : *Heteractis*.

LOCALITÉS. La Vornede, près Conques, Monze, La Valette, entre Pradelles et Monze (Aude) ; rare ; collection Savin.

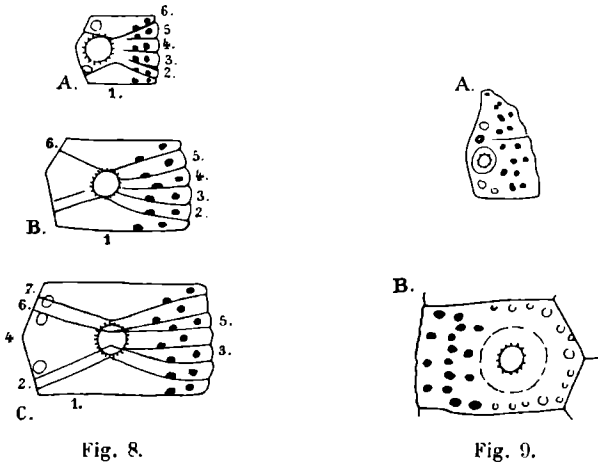


Fig. 8. — Trois plaques de l'*Actinopsis (Heteractis) heteroporus* Lambert, grossies six fois et demie, prises à la face supérieure : A. La 2^e plaque à partir de l'apex avec pores unigémisés ; B. La 5^e plaque avec pores en arc irrégulier et intercalation distincte de la demi-plaque 3 ; C. La 7^e plaque à partir de l'apex avec deux demi-plaques intercalées, 3 et 5 et disposition bigémisée des pores : 1 primaire adorale, 2 et 6 primaires intermédiaires, 4 primaire centrale et 7 la primaire aborale. — Ces plaques sont prises sur un individu non complètement adulte, au diamètre de 30 mill. de La Valette (Aude).

Fig. 9. — Plaques ambulacraires d'un autre individu de Monze, très adulte, au diamètre de 40 mill, même grossissement. A. Sommet de l'ambulacre ; les pores forment seulement une ligne très onduleuse. — B. La 6^e plaque à partir de l'apex ; les pores sont complètement dédoublés.

La division en six genres des Cyphosomiens polypores unigémisés me paraît aujourd'hui parfaitement naturelle. En laissant de côté le genre *Hemithylus* créé pour un seul petit individu, le genre à fossettes *Glyptocyphus* et le genre *Micropsis* à rangées multiples de tubercules ambulacraires, on reste en présence de trois genres nettement caractérisés par la disposition des plaques de l'apex, ainsi que l'indiquent les figures suivantes.

Ces figures montrent mieux que de longues descriptions la différence profonde qui existe entre un apex pourvu de véritables suranales refoulant le périprocte comme celui de *Gauthieria* et un

apex comme celui de *Rachiosoma*, où les plaques génitales et ocellaires encadrent seules le périprocte, occupé par des plaquettes anales variables.

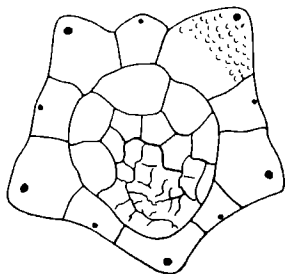


Fig. 10.

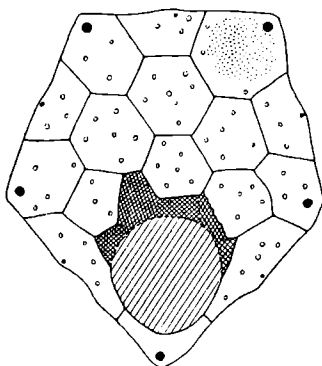


Fig. 11.

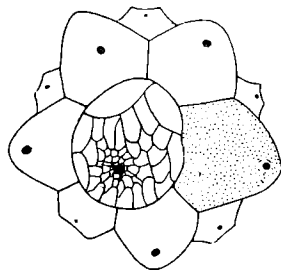


Fig. 12.

Fig. 10. — Apex grossi du *Rachiosoma Peroni* Gauthier du Santonien, pour montrer la disposition des plaquettes anales dans le périprocte, dont le cadre est formé par toutes les ocellaires et toutes les génitales (apex annulaire). Figure tirée des Echinides fossiles de la Tunisie par Gauthier.

Fig. 11. — Apex annulaire, grossi quatre fois, du *Gauthieria radiata* Sorignet (s. *Cyphosoma*) du Turonien, pour montrer la disposition des suranales hexagonales qui refoulent en arrière le périprocte. Des plaquettes anales caduques devaient se développer dans l'espace occupé par les hachures. Type de ma collection dessiné à la chambre claire.

Fig. 12. — Apex subcompact, grossi trois fois, du *Coplosoma crenulare* Al. Agassiz (s. *Glyptocidaris*) vivant, pour montrer la disposition des plaquettes anales dans le cadre subcirculaire du périprocte.

De même que la famille des *Diadematidæ* se divise en deux sections : 1^o celle des genres à tubercules crénelés, 2^o celle des genres à tubercules lisses, de même la famille des *Echinometridæ* comprend : 1^o des genres à tubercules crénelés, 2^o des genres à tubercules lisses. Mes observations critiques sur les Cyphosomiens seraient donc incomplètes si je ne jetais au moins un coup d'œil sur les genres voisins à tubercules lisses, dérivés des *Leiosoma* Cotteau.

Mon intention est donc de passer rapidement en revue les genres que l'on peut considérer comme démembrés des anciens *Leiosoma* sans m'astreindre à l'énumération complète des genres si nombreux qui composent la grande famille de *Echinometridæ*. Il est auparavant indispensable d'indiquer comment je comprends la division générale des Echinides Endocycles et en particulier celle de la famille des *Echinometridæ*.

Sous-Ordres :

ENDOCYCLI

Tribus :

Cidarides
(Holostomes)**Diademides**
(Glyphostomes)

Familles : I. *Cidaridæ*. II. *Echinothuridæ*. III. *Diadematiidæ*. IV. *Echinometridæ*.
 (Assules rigides) (Assules mobiles) (Tubercules perforés) (Tubercules imperforés)

**Tableau des Groupes ou Sous-Familles de la Tribu
des DIADEMIDES (Glyphostomes)**

Diadematiidæ Peters**Echinometridæ** Gray**SECTION A. TUBERCULES CRÉNELÉS ET RADIOLES FISTULEUX**

(Ambulacres homogènes)

I. *Astropyginæ*.

(Ambulacres hétérogènes)

II. *Aspidiademinaæ*.**SECTION B. TUBERCULES CRÉNELÉS ET RADIOLES ÉPAIS**

(Disque central persistant)

III. *Pseudosaleninæ*.(Disque central transformé,
Ambulacres hétérogènes)IV. *Hemicidarinaæ*.

(Disque central transformé, ambulacres homogènes Oligopores)

V. *Pseudodiademinaæ*.

(Disque central transformé, ambulacres homogènes polypores)

VI. *Diplopodinaæ*.I. *Saleninæ*.II. *Salmacinaæ*.III. *Cyphosominaæ*.**SECTION C. TUBERCULES LISSES**

(Ambulacres oligopores, unigémisés)

VII. *Orthopsinaæ*.IV. *Arbacinaæ*.

(Ambulacres oligopores pseudotrigémisés)

VIII. *Pedininaæ*.V. *Echininaæ*.(Ambulacres polypores,
forme rotulaire)VI. *Leiosominaæ*.(Ambulacres polypores,
forme renflée)VII. *Sphaerechinaæ*.(Ambulacres polypores,
forme elliptique)VIII. *Acrocladinaæ*.

La classification dont je donne ici l'esquisse employant pour les subdivisions de chaque famille des caractères de même ordre, me paraît constituer un progrès par sa simplicité et ses avantages mnémoniques. En effet la connaissance de seize diagnoses, souvent réduites à un seul mot, suffit pour classer avec certitude un des anciens Latistellés de Desor dans un des 15 groupes entre lesquels je répartis les 150 genres existants. La même méthode appliquée à chacun de ces groupes permet de caractériser chaque genre en quelques mots. J'en ai donné ci-dessus un exemple pour les deux groupes des Salmaciens et des Cyphosomiens, mais on comprend que je ne puisse m'étendre davantage sur ce sujet dans un travail spécial. Je ne prétends pas d'ailleurs présenter ici une réelle innovation : mon système de classification est complètement inspiré de celui de Cotteau, exposé dans sa Paléontologie française, mais modifié par la suppression de sa grande famille des *Echinidæ*, suppression d'ailleurs prévue par lui (Pal. franç. Jurass., X, 2^e, p. 627), car il avait lui-même compris que la disposition pseudotrigéminée des pores est d'importance trop relative pour légitimer une division essentielle des glyphostomes oligopores.

Ma classification générale est évidemment encore artificielle et elle conserve l'inconvénient de séparer d'une façon trop absolue des genres que rapprochent une partie de leurs caractères. Mais ceux qui ont tenté de fonder des divisions par familles sur des particularités de structure mises par moi au second rang ont été conduits à des groupements systématiques non moins contraires à l'ordre naturel. Il est peut-être regrettable de séparer *Pseudosalenia* de *Peltastes* et *Temnopleurus* de *Temnechinus* ; mais, si l'on attache trop d'importance à la présence de fossettes, ou à la conservation du disque central, on devra mettre dans des familles distinctes des formes aussi voisines que *Glyptocyphus* et *Coptosoma*, *Acrosalemia* et *Hemicidaris*, pour grouper côte à côte des formes aussi dissemblables que *Glyphocyphus*, *Salmacis* et *Holopneustes*. La difficulté que j'indique ne sera d'ailleurs jamais surmontée, car elle tient au plan même de développement et de transformation des Echinides.

Comme on ne peut cependant laisser dans une seule famille les 150 genres proposés pour les Endocycles glyphostomes, tous les auteurs, depuis Agassiz jusqu'à Duncan, ont cherché à faire parmi eux des coupures plus ou moins heureuses. Quelques-uns, comme Desor, se sont bornés à mettre à part les Saléniens et les Sculptés pour laisser tous les autres dans une confusion relative en

les séparant théoriquement en Oligopores et Polypores, mais sans suivre cette division principale. Si Desor ne s'est pas conformé aux règles posées par lui, c'est que malgré son importance la division essentielle des Glyphostomes en Oligopore et Polypore est pratiquement irréalisable. Ce caractère excellent pour l'établissement des genres est inacceptable pour des divisions d'ordre supérieur et conduirait à fausser étrangement la position naturelle des coupes génériques. Il n'est pas possible en effet de mettre dans deux grandes familles différentes, d'une part *Pseudodiadema* et *Polydiadema*, d'une autre *Thylechinus* et *Coptosoma*, *Echinocyphus* et *Glyptocyphus*, *Psammechinus* et *Strongylocentrotus*.

Après de longues recherches, je me suis donc arrêté à peu près au système de division proposé par Pomel, qui, à l'exemple de Louis Agassiz, a pris pour base générale de sa classification les caractères des tubercules. Quand une méthode peut s'abriter derrière des noms semblables et même en principe invoquer celui de Cotteau, elle mérite déjà l'examen, mais elle prend une valeur encore plus certaine si elle peut s'appuyer sur des considérations phylogéniques. Or il se trouve que précisément la majeure partie des genres à tubercules perforés est jurassique et crétacé, tandis que ceux à tubercules lisses ont leur principal développement aux époques Tertiaire et actuelle. Les auteurs qui ont cherché, comme Duncan, une classification prétendue naturelle des Endocycles glyphostomes, ont complètement échoué. La classification de l'auteur anglais présente une inégalité et une confusion regrettables, car les genres successivement énumérés n'ont souvent entre eux que des rapports très éloignés. Ainsi on y voit figurer comme sous-genre d'*Acrocidaris*, polypore, à tubercules crénelés et perforés un Arbacien, *Acropeltis*, oligopore, à tubercules lisses et imperforés. *Diplopodia* à tubercules crénelés, *Pedinopsis* à tubercules lisses, *Acanthechinus* pourvu de fossettes et *Phimechinus* polypore à tubercules imperforés s'y succèdent. Ailleurs c'est *Astropyga* qui devient d'une façon encore plus imprévue le voisin de *Polycyphus*.

Le tableau qui précède a été dressé pour mieux mettre en lumière l'existence des séries parallèles chez les Endocycles. Ces séries, sur lesquelles j'appelle particulièrement l'attention, constituent un des faits les plus intéressants que nous révèle l'étude générale des Echinides. Prenons la famille des *Diadematidæ* : certains genres ont leurs tubercules crénelés (*Hemicidaris*), d'autres les ont lisses (*Diademopsis*) ; ceux-ci ont le disque central persistant (*Acrosalenia*), ceux-là présentent des fossettes (*Glyphocyphus*) ; l'un a ses ambula-

cres composés de primaires (*Eodiudema*), l'autre est oligopore, soit simple (*Pseudodiadema*), soit pseudotrigéminé (*Pedina*), un troisième est polypore (*Acrocidaris*), celui-ci à pores simples (*Polydiadema*), celui-là à pores dédoublés (*Diplopodia*). On retrouve chez la famille des *Echinometridæ*, à tubercules imperforés, les mêmes subdivisions : *Cyphosoma* a ses tubercules crénelés, *Echinus* les a lisses, *Peltastes* a conservé son disque central, *Temnopleurus* est pourvu de fossettes, *Leptechinus* n'a que des primaires dans ses ambulacres, *Micropsidia* est oligopore, *Stomechinus* est pseudotrigéminé, *Coptosoma* est polypore, *Leiosoma* est bigéminé. Même chez les *Cidaridæ*, il y a des genres à tubercules crénelés (*Rhabdocidaris*), d'autres à tubercules lisses (*Phyllacanthus*) ; *Goniocidaris* est pourvu de profondes fossettes ; les pores simples chez *Cidaris* se multiplient chez *Diplocidaris*.

Les séries parallèles que je signale chez les Endocycles ne sont donc pas le résultat d'une méthode imparfaite de classification, susceptible de disparaître avec une méthode plus naturelle ; elles se retrouvent dans tous les systèmes, existent aussi bien chez les *Cidaridæ* que chez les Glyphostomes et résultent du plan de création suivant lequel ces Echinides ont dû régulièrement évoluer pendant la durée des temps géologiques.

Je puis maintenant revenir aux anciens Leiosomes qui, en raison de l'étendue de leur apex et de leur forme rotulaire, se rapprochent encore singulièrement des Cyphosomiens. Ils ont donné naissance aux genres nouveaux *Circopeltis*, *Micropeltis*, *Gomphechinus*, *Plistophyma* et présentent des espèces trop hétérogènes pour qu'il ne soit pas nécessaire de les démembrer encore.

Il y a parmi les Leiosomes deux formes bien distinctes : l'une rotulaire à large apex caduc, l'autre plus ou moins renflée en dessus, à apex étroit, compact ou subcompact. La première a pour type le genre *Leiosoma*, la seconde le genre *Phymechinus*, l'un et l'autre à développement principal secondaire. Les Leiosomes typiques ont d'incontestables rapports avec les Cyphosomes et il convient d'en faire un groupe particulier, celui des *Leiosominæ*, qui s'intercale entre ceux des *Cyphosominæ* et des *Sphærechinæ*.

Aux *Leiosoma* se rattache étroitement le genre *Plistophyma*, de valeur plutôt subgénérique et celui complètement polypore, *Gomphechinus*.

Quant aux *Phymechinus*, souche primitive de tous les Sphærichiniens, ils se divisent en deux sections : celle des *Phymechinus* vrais, à pores bigéminés, et celle des *Circopeltis* à pores unigéminés.

La disposition bigéminée des pores, uniforme chez les *Phyme-*

chinus typiques, est variable chez d'autres : tantôt elle cesse au dessus de l'ambitus (*Leiosoma Tournoueri*), tantôt elle a son maximum de développement à l'ambitus même (*Micropeltis Kunckeli*). Il s'agit là de simples modalités dans la position occupée par la bisérialité des zones porifères.

Si l'on veut créer un genre aux dépens des *Phymechinus*, il y aurait lieu plutôt d'en distraire un jour *P. cretaceus*, pour le cas où l'on confirmerait que son apex est réellement annulaire.

Le *Leiosoma Archiaci* Cotteau (Pal. Franç. Crét., t. VII, p. 767, pl. 1186, fig. 8, 13), oligopore, unigéminé, est très certainement fort éloigné du genre auquel Cotteau l'a jadis rapporté, car ses pores sont pseudotrigéminés et il doit venir se placer dans le voisinage de *Psammechinus*. Ses pores sont cependant moins obliques, ses tubercules plus gros, ses entailles péristomiennes presque nulles et il convient d'en faire le type d'un genre nouveau : *Pseudarbacia*, se plaçant à la limite des groupes des Arbaciens et des Echiniens.

FAMILLE IV. ECHINOMETRIDÆ.

GROUPE VI. LEIOSOMINÆ.

Genre *LEIOSOMA* Cotteau, 1861 (Echin. de la Sarthe, p. 271). Rotulaire à large apex caduc. Ambulacres hétérogènes, oligopores en dessous, où les pores sont pseudotrigéminés, polypores, et nettement bigéminés en dessus. Type : *L. rugosum* Agassiz (s. *Cyphosoma*) du Santonien (Catal. rais., p. 47, figuré dans les Echin. de la Sarthe pl. XLV, f. 1, 5) est pourvu dans l'interambulacre de tubercules secondaires faibles. Le nom de *Leiosoma* créé par Cotteau ne me paraît malheureusement pas pouvoir être conservé, Brandt ayant, dès 1835, proposé celui de *Liosoma*, également dérivé de λειος σωμα, pour un genre d'Holothurie. On pourrait le remplacer ici par celui de *Trochalosoma*.

G. ΠΛΙΣΤΟΡΗΥΜΑ Gauthier, 1881 (Echin. foss. de l'Algérie, II, fasc. 8, p. 176). Ne diffère de *Leiosoma* que par ses rangées de tubercules interambulacraires multiples (8 à 10) en séries verticales et horizontales un peu obliques. Type : *P. africanum* Gauthier (op. cit. p. 177, pl. XX, f. 6, 11).

On en connaît deux autres espèces du Sénonien : *P. Toucasi* Gauthier (op. cit. p. 177, pl. XX, fig. 12, 14) et *P. asiaticum* Gauthier (Echin. de la Perse, p. 105, pl. XVI, fig. 11, 14). Ce genre n'a

évidemment par rapport à *Leiosoma* qu'une valeur subgénérique et devra lui être réuni.

G. GOMPHEVICUS Pomel, 1883 (Genera p. 90). Ambulacres polypores, bigéminés de l'apex au sommet; apex pentagonal, grand, caduc. Type : *G. Selim* Peron et Gauthier (*s. Leiosoma*) du Sénonien d'Algérie (Echin. foss. de l'Algérie, II, fasc. 8, p. 144, pl. XIII, fig. 7, 11).

Il faut rapporter à ce genre le prétendu *Leiosoma Bahezrei* Cotteau de l'Eocène (Eoc. II, p. 506, pl. 318) qui diffère du type seulement par l'absence de tubercules secondaires dans l'interambulacre.

GROUPE VII. SPHÆRECHINÆ.

Je mentionne seulement ici les genres démembrés des anciens Leiosomes :

G. PRIMECHINUS Desor, 1856 (Synopsis, fasc. III, p. 133). Ambulacres polypores, à zones bigéminées de l'apex au péristome; tubercules secondaires nombreux; apex compact, dont les ocellaires postérieures seules pénétrantes. Type : *P. mirabilis* Agassiz (*s. Heliocidaris*) du Corallien (Catal. rais., p. 68, et Synopsis, p. 134, pl. XVII^{bis}, fig. 3, 5).

On connaît d'autres espèces : *P. Thiollieri* Etallon, à tubercules secondaires plus nombreux, *P. Langi* de Loriol, presque dépourvu de tubercules secondaires, et *P. cretaceus* Schlüter (Die regul. Echin. nordd. Kreide, p. 60, pl. V) dont l'apex aurait l'ocellaire IV seule externe. Il faut y ajouter *P. Jauberti* Cotteau (*s. Leiosoma*) du Bajocien, à apex inconnu, mais étroit et tubercules secondaires très petits (Echin. nouv. 1^{re} sér., p. 87, pl. XII, fig. 10) et probablement *Leiosoma Babeau* Cotteau du Bathonien, encore mal connu.

Quelquefois les pores cessent de se multiplier au voisinage immédiat de l'apex, comme chez *Micropeltis Kunckeli* Cotteau (Echin. nouv., 2^e sér., p. 113, pl. XIV, f. 1, 2) du Sénonien d'Algérie. Chez une espèce de l'Eocène, *Micropsis Vidali* Cotteau (Pal. franç., Eoc., II, p. 521, pl. 523) ce caractère s'accroît et en même temps les pores se concentrent à l'ambitus; on passe ainsi graduellement au *Leiosoma Tournoueri* Cotteau du Sénonien (Pal. franç., Crét., VII, p. 768, pl. 1187) type du genre.

Micropeltis Pomel, 1883 (Genera, p. 89) à ambulacres polypores avec zones porifères bigéminées du péristome à l'ambitus, unigéminées au dessus et apex étroit, caduc. Si l'on admettait le genre *Micropeltis* il en faudrait créer un autre :

Plesiopeltis pour le *Leiosoma Gourdoni* Cotteau (Echin. nouv., 2^e sér., p. 115, et Echin. d'Aragon, p. 55, pl. IV, f. 36, 40) de l'Eocène, à ambulacres polypores, avec zones porifères simples, bigéminées seulement au voisinage de l'apex. Chez *Plesiopeltis* le développement de l'ambulacre est inverse de ce qu'il est chez *Micropeltis*.

Genre *CIRCOPELTIS* Pomel 1883 (Genera, p. 89). Ambulacres polypores, avec zones porifères unigéminées; apex compact à une ocellaire postérieure pénétrante. Type : *C. meridanensis* Cotteau (s. *Leiosoma*) du Turonien (Pal. fr., Crét., VII, p. 765, pl. 1186, f. 1, 7) est dépourvu de tubercules secondaires.

C. girginense Cotteau de l'Eocène est typique; les *C. Baicherei* Cotteau et *C. Bouilléi* Cotteau, aussi de l'Eocène, sont pourvus de tubercules secondaires et le premier a ses ocellaires I, IV et V pénétrantes (Pal. franç. Eoc. II, p. 510, 513 et 515, pl. 319 à 322).

Syn. *Micropsina* Cotteau, 1893 (Pal. franç., Eoc. II, p. 629). Le type *M. Baudoni* Cotteau (op. cit., p. 630, pl. 353, f. 7, 15) est une espèce microscopique à tubercules secondaires faibles ne se distinguant que par sa taille du genre *Circopeltis*; son apex est typique.

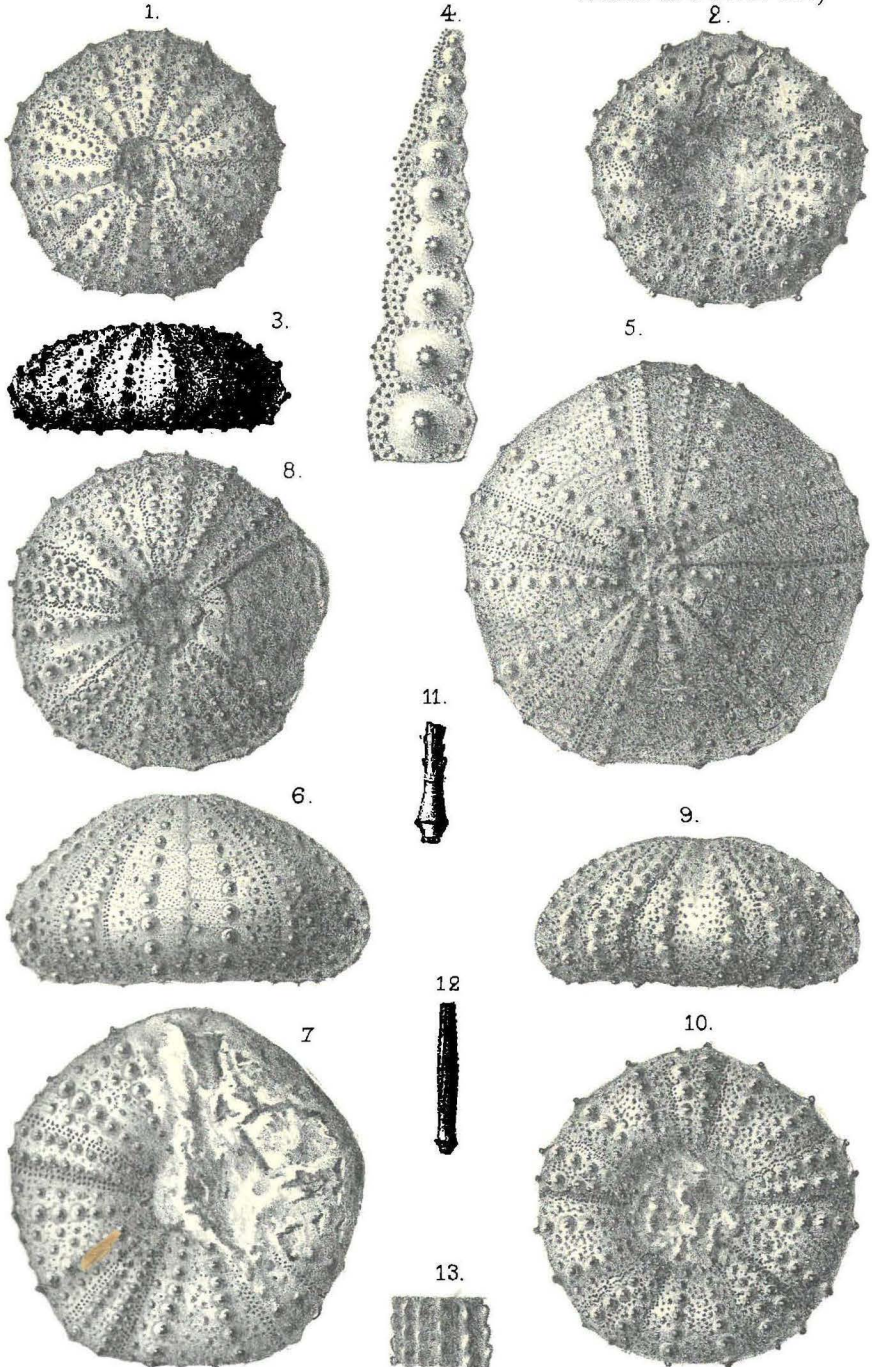
Striecthinus Cotteau, 1893 (Ech. nouv., p. 169). Le type *S. Pouechi* Cotteau (op. cit., p. 170, pl. XXII, fig. 3, 8, exclure la fig. 6) du Sénonien sup. offre tous les caractères génériques des *Circopeltis*.

Le terrain Eocène de l'Aude ne m'a fourni qu'une espèce appartenant à l'ancien groupe des Leiosomes de Cotteau, c'est le *Circopeltis Baicherei* représenté dans la collection Savin par un assez grand nombre de bons échantillons. Je considère comme parfaitement typique cette espèce dont une certaine école ne manquerait pas de faire un genre nouveau, puisqu'elle est pourvue de tubercules secondaires dans l'interambulacre.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVIII

- Fig. 1. *Actinopsis heteroporus* Lambert, de Lavornede, vu en dessus.
 » 2. Le même, vu en dessous.
 » 3. Le même, vu de profil.
 » 4. Partie supérieure de l'ambulacre du même, grossi.
 » 5. *Micropsidia Savini* Lambert, grand individu des Garrigues de Ville-gailhenc, vu en dessus.
 » 6. Autre individu, de Bertrandon, vu de profil.
 » 7. Le même, vu en dessous.
 » 8. *Coptosoma granulata* Lambert, du Trabet de Montolieu, vu en dessus.
 » 9. Le même, vu de profil.
 » 10. Le même, vu en dessous.
 » 11. Radiole du *Rhabdocidaris Pouechi* Cotteau, de Montlaur.
 » 12. Radiole du *Cidaris subularis* d'Archiac, de Montlaur.
 » 13. Fragment de tige grossie du même.

LILLE. — IMP. LE BIGOT FRÈRES.



Goussier ad. nat. del et litn.

Imp. Ed. Bry Paris.