

ANNALEN
VAN HET KONINKLIJK MUSEUM
VAN BELGISCH CONGO
TERVUREN (BELGIË)

Reeks in 8°

Geologische Wetenschappen
Deel 13

ANNALES
DU MUSÉE ROYAL
DU CONGO BELGE
TERVUREN (BELGIQUE)

Série in 8°

Sciences Géologiques
Volume 13

Echinides fossiles du Congo et de l'Angola

PAR LE

Dr EDMOND DARTEVELLE

Conservateur au Musée Royal du Congo belge.

DEUXIÈME PARTIE

Description systématique
des Echinides fossiles du Congo
et de l'Angola

TERVUREN
1953

ECHINIDES FOSSILES DU CONGO ET DE L'ANGOLA

ANNALEN
VAN HET KONINKLIJK MUSEUM
VAN BELGISCH CONGO
TERVUREN (BELGIË)

Reeks in 8^o

Geologische Wetenschappen
Deel 13

ANNALES
DU MUSÉE ROYAL
DU CONGO BELGE
TERVUREN (BELGIQUE)

Série in 8^o

Sciences Géologiques
Volume 13

Echinides fossiles du Congo et de l'Angola

PAR LE

Dr EDMOND DARTEVELLE

Conservateur au Musée Royal du Congo belge.
Collaborateur des Services géologiques du Portugal,
Membre correspondant de la Société géologique de Portugal,
de la Société de géographie de Lisbonne,
Membre correspondant de l'Académie des Sciences de Gênes,

DEUXIÈME PARTIE

Description systématique
des Echinides fossiles du Congo
et de l'Angola

TERVUREN

1953

TABLE DES MATIERES

	pages
CHAPITRE III. — <i>Description systématique des Echinides fossiles du Congo et de l'Angola.</i>	
Liste des Echinides fossiles du Congo et de l'Angola	1
Remarques sur la biométrie des Echinides fossiles	3
<i>Echinoidea vera-Regularia</i>	3
Genre <i>Cidaris</i>	4
Genre <i>Eucidaris</i>	8
Genre <i>Leiocardis</i>	12
Les <i>Leiocardis</i> fossiles de la côte occidentale d'Afrique	14
Genre <i>Salenia</i>	14
Genre <i>Phymosoma</i>	18
Genre <i>Thylechinus</i>	21
Genre <i>Arbacia</i>	25
Genre <i>Cottaldia</i>	27
Genre <i>Orthopsis</i>	28
Genre <i>Echinopsis</i>	32
Genre <i>Psammechinus</i>	35
Genre <i>Echinometra</i>	38
<i>Irregularia</i> :	42
Genre <i>Pygurus</i>	42
Genre <i>Amblypygus</i>	43
Genre <i>Asterobrissus</i>	44
Genre <i>Nucleopygus</i>	46
Genre <i>Stigmatopygus</i>	52
Genre <i>Pliolampas</i>	54
Genre <i>Echinolampas</i>	55
Genre <i>Clypeaster</i>	58
Section <i>Bumactis</i>	59
Section <i>Rhaphidoclypus</i> (?)	64
Note sur la structure interne des <i>Clypeaster</i> d'Angola	66
Revue des <i>Clypeaster</i> d'Afrique Equatoriale et Australe.	
A — Côte orientale	69
B — Côte occidentale	71
Genre <i>Echinodiscus</i>	74
Sous-genre <i>Amphiope</i>	74
Remarques sur la structure interne d' <i>Echinodiscus bisperforatus</i> LESKE et d' <i>Ech.</i> (<i>Amphiope</i>) <i>neuparthi</i> (DE LORIOI)	81

	pages
Sous-Famille <i>Rotulinae</i>	85
Remarques sur la structure interne des <i>Rotulinae</i>	94
Distribution géographique	98
Tableau dichotomique de détermination des <i>Rotulinae</i>	98
Genre <i>Rotuloidea</i>	99
Genre <i>Radiorotula</i>	107
Genre <i>Rotula</i>	117
Tableau résumé de la répartition géographique et stratigraphique des <i>Rotulinae</i>	129
Genre <i>Holaster</i>	130
Genre <i>Cardiaster</i>	135
Genre <i>Megapneustes</i>	136
Genre <i>Epiaster</i>	137
Genre <i>Douwillaster</i>	143
Genre <i>Hemiaster</i>	145
Genre <i>Ditremaster</i>	148
Genre <i>Cheopsia</i>	154
Genre <i>Periaster</i>	157
Genre <i>Schizaster</i>	158
Genre <i>Eupatagus</i>	165
Genre <i>Plagiobrissus</i>	167
CONCLUSIONS	172
1. Crétacé	172
Tableau stratigraphique de la faune des Echinides albiens de l'Angola.	173
2. Tertiaire	179
Tableau stratigraphique de la faune des Echinides éocènes du Congo et de l'Angola.	180
3. Quaternaire.	182
4. Tableau stratigraphique des Echinides fossiles du Congo et de l'Angola.	entre pp. 182 et 183.
ANNEXE I : Les Echinides fossiles d'A.E.F.	183
Cameroun	183
Gabon	183
Moyen Congo	185
<i>Holectypus sp.</i>	186
ANNEXE II : Liste des Echinides actuels des côtes d'A.E.F., du Congo et de l'Angola.	188
BIBLIOGRAPHIE	193
Index alphabétique des genres et espèces d'Echinides cités.	235

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES DANS LE TEXTE

pages

Fig.	1. — <i>Eucidaris tribuloides africana</i> (MORTENSEN) actuel.	9
	2. — <i>Salenia dombeensis triangularis</i> (GREGORY). - Type.	17
	3. — Graphiques de la variabilité de <i>Phymosoma sp.</i>	19
	4. — <i>Phymosoma sp.</i> , schéma d'une empreinte.	20
	5. — <i>Arbacia lixula africana</i> (TROSCHER), exemplaire actuel.	26
	6. — <i>Echinometra lucunter</i> (LINNÉ), actuel.	39
	7. — idem. schéma d'auricule fossile.	40
	8. — idem. id.	40
	9. — Graphique de la variabilité de <i>Nucleopygus atlanticus</i>	48
	10. — idem. Type et sous-espèce.	50
	11. — <i>Nucleopygus atlanticus</i> (KOSSMAT) schéma d'une empreinte.	51
	12. — <i>Clypeaster sp.</i> (fragment).	61
	13. — <i>Clypeaster (Bunactis) sp.</i> , photos aux Ultra-Violets.	62
	14. — <i>Echinodiscus bisperforatus</i> LESKE, actuel.	75
	15. — Variations de la formes des lunules chez <i>Echinodiscus (Amphiope) neuparthi</i> (DE L.).	77
	16. — Variations de la forme de l'entaille postérieure chez <i>Ech. (Amph.) neuparthi</i> (DE L.).	78
	17/18. — Type d' <i>Hemiheliopsis fontii</i> LAMBERT.	88 et 89
	19/20. — <i>Rotuloidea fimbriata</i> ETHER. Schéma de l'appareil apical et d'un ambulacre	101
	21. — <i>Rotuloidea fimbriata</i> ETHER.	102
	22. — <i>Rotuloidea vieirai</i> nov. sp. Schéma de l'appareil apical.	104
	23. — idem. Schéma d'un pétale ambulacraire.	105
	24. — <i>Radiatorotula orbiculus</i> (LINNÉ). Schéma de l'appareil apical.	109
	25. — idem. Schéma d'un pétale ambulacraire.	110
	26. — idem. Courbes de variation du nombre de digitations. ..	112
	27. — <i>Radiatorotula orbiculus</i> (LINNÉ). Bellas près Luanda.	113
	28. — idem. Mauritanie, actuel.	114
	29. — idem. Mauritanie, fossile.	115
	30. — idem. id. juv.	116
	31. — idem. Coupe schématique d'un piquant.	117
	32. — <i>Rotula augusti</i> KLEIN. - Schéma de l'appareil apical.	118
	33. — idem. Schéma d'un pétale ambulacraire.	119
	34. — idem. avec piquants (actuel).	121
	35. — idem. roulé, sans piquants.	121
	36. — idem. coupe schématique d'un piquant.	122
	37. — <i>Rotula cf. augusti</i> KLEIN. - Schéma appareil apical (fossile).	124
	38. — idem. Schéma pétale ambulacraire.	125
	39. — idem. Photographie aux Ultra-Violets.	127

Fig. 40. — <i>Holaster lerichei</i> nov. spec. - Schéma <i>Holotype</i> .	132
41/42. — <i>Cardiaster kelleri</i> HAUGHTON.	135
43. — <i>Epiaster catumbellensis</i> DE LORIOU. Schéma.	138
44. — idem. Graphique de la variabilité.	141
45/46. — <i>Dowillaster benquellensis</i> (DE LORIOU).	145
47. — <i>Hemiaster</i> sp. (?). Schéma de l'aire ambulacraire antérieure.	147
48. — <i>Ditremaster olbrechtsi</i> nov. sp. - Schéma appareil apical.	149
49. — Graphique de la variabilité de <i>Ditremaster olbrechtsi</i> nov. sp.	152
50. — idem.	153
51. — <i>Schizaster douvillei</i> LAMBERT. Schéma.	160
52. — Graphique de la variabilité de <i>Schizaster douvillei</i> LAMBERT. .. entre pp. 162 et 163	
53. — <i>Eupatagus (Perispatangus) daradensis</i> LAMBERT.	166
54. — <i>Plagiobrissus africanus</i> (VERRIL). Actuel.	168
55. — <i>Plagiobrissus</i> sp. (?). Vue aux rayons Infra-Rouges.	170

ANNEXE I :

56. — <i>Holcotypus</i> sp. - Appareil apical.	184
--	-----

PLANCHES DANS LE TEXTE

- Pl. A. — Coupes transverses de piquants et de radioles. entre pp. 24 et 25.
 Pl. B. — *Clypeaster (Bunactis) rangianus* (DESMOULINS). entre pp. 68 et 69
 Pl. C. — Stades de développement de *Radiorotula orbiculus* (LINNÉ). entre pp. 92 et 93

PLANCHES HORS TEXTE

(dans fascicule séparé)

- Pl. I. — *Eucidaris tribuloides africana* MORTENSEN, *Echinometra lucunter* (LINNÉ),
Psammechinus cf. dubius L. AGASSIZ.
 Pl. II. — *Phymosoma* sp.
 Pl. III. — *Thylechinus* (?) sp., *Echinopsis friryi* LAMBERT.
 Pl. IV. — *Nucleopygus atlanticus* (KOSSMAT), *Hemiaster* ? sp.
 Pl. V. — *Nucleopygus atlanticus* (KOSSMAT), *Nucleopygus atlanticus brevior* nov.
 Pl. VI. — *Pliolampas* (?) sp., *Echinolampas* sp., *Rotuloidea vieirai* nov. sp.
 Pl. VII. — *Rotuloidea vieirai* nov. sp.
 Pl. VIII. — *Clypeaster (Bunactis) sp.*, *Rotula cf. augusti* KLEIN, *Echinodiscus (Amphiope)*
neuparthi (DE LORIO), *Plagiobrissus* (?) sp.
 Pl. IX. — *Holaster lerichei* nov. sp.
 Pl. X. — *Epiaster carvalhoi* nov. sp., *Epiaster catumbellensis* DE LORIO.
 Pl. XI. — *Ditremaster olbrechtsi* nov. sp., *Eupatagus (Perispatangus) daradensis* (LAM-
 BERT).
 Pl. XII. — *Schizaster douvillei* J. LAMBERT, *Cheopsia mortenseni* FOURTAU.
 Pl. XIII. — Radiographies : *Clypeaster (Bunactis) rangianus* (DESMOULINS), *Clypeaster*
(Rhaphidoclypus) reticulatus (LINNÉ).
 Pl. XIX. — *Clypeaster (Rhaphidoclypus) borgesii* LAMBERT.
 Pl. XV. — Radiographies : *Echinodiscus bisperforatus* LESKE, *Echinodiscus (Amphiope)*
neuparthi (DE LORIO), *Clypeaster* sp.
 Pl. XVI. — Radiographies : *Rotuloidea vieirai* nov. sp., *Rotuloidea fimbriata* ETHERIDGE.
 Pl. XVII. — Radiographies : *Radiorotula orbiculus* (LINNÉ).
 Pl. XVIII. — Radiographies : *Rotula augusti* KLEIN, *Rotula cf. augusti* KLEIN.
 Pl. XIX. — Annexe 1. *Holectypus* sp.

CHAPITRE III

DESCRIPTION SYSTÉMATIQUE DES ECHINIDES FOSSILES DU CONGO ET DE L'ANGOLA

J'ai suivi pour la classification des Echinides fossiles du Congo et de l'Angola celle adoptée par le Professeur TH. MORTENSEN dans sa monumentale monographie, ouvrage fondamental, dont j'ai parlé dans le chapitre I de ce mémoire, et sans lequel il n'est pas possible actuellement d'aborder l'étude des Echinides, tant vivants que fossiles.

L'Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides de LAMBERT et THIERY m'a également été très utile.

J'ai cru intéressant de situer au point de vue systématique les espèces citées, en résumant quelques références. La plupart du temps je puis me limiter à la Monographie au sujet des sous-classes, ordres, sous-ordres, familles, genres... Cette disposition, qui a l'inconvénient d'allonger un peu mon texte, permet cependant de mieux comprendre la position des espèces et sera, je pense, utile notamment aux géologues, ainsi qu'à tous ceux qui ne sont pas très familiarisés avec la classification des Echinides, en leur permettant de s'y retrouver facilement et d'atteindre aisément les références.

Avant d'aborder la description systématique elle-même, je donnerai d'abord la liste de la faune étudiée, qui constitue la liste des Echinides fossiles actuellement connus du Congo et de l'Angola. Suivent également quelques remarques sur la biométrie des Echinides.

LISTE DES ECHINIDES FOSSILES DU CONGO BELGE ET DE L'ANGOLA

Echinoidea vera :

- | | |
|---|--------------|
| 1 - <i>Cidaris malheiroi</i> DE LORIOI | Crétacé. |
| 2 - <i>Cidaris vafellus</i> DE LORIOI | Miocène (?). |
| 3 - <i>Eucidaris tribuloides africana</i> (MRTSN) | Quaternaire. |
| 4 - <i>Leiocardis capelloi</i> (DE LORIOI) | Crétacé. |

5 - <i>Salenia dombeensis</i> DE LORIOI	Crétacé.
6 - <i>Salenia dombeensis triangularis</i> (GREGORY)	id.
7 - <i>Phymosoma</i> sp.	id.
8 - <i>Thylechinus</i> sp.?	Eocène.
9 - <i>Arbacia lixula africana</i> (TROSCHER)	Quaternaire.
10 - <i>Cottaldia</i> aff. <i>benettiae</i> (KOENIG)	Crétacé.
11 - <i>Orthopsis</i> cf. <i>ruppellii</i> DESOR	id.
12 - <i>Orthopsis</i> sp.	id.
13 - <i>Echinopsis friryi</i> LAMBERT	Eocène.
14 - <i>Psammechinus</i> cf. <i>dubius</i> AGASSIZ	Miocène.
15 - <i>Echinometra lucunter</i> (LINNÉ)	Quaternaire.

Irregularia :

16 - <i>Pygurus africanus</i> DE LORIOI	Crétacé.
17 - <i>Amblypygus</i> sp.?	Eocène.
18 - <i>Asterobrissus pomeli</i> DE LORIOI	Crétacé.
19 - <i>Nucleopygus atlanticus</i> (KOSSMAT)	id.
20 - <i>Nucleopygus atlanticus brevior</i> nov.	id.
21 - <i>Stigmatopygus malheiroi</i> DE LORIOI	id.
22 - <i>Pliolampas</i> sp.	Eocène.
23 - <i>Echinolampas</i> sp.	id.
24 - <i>Echinolampas</i> sp. (?)	id.
25 - <i>Clypeaster</i> sp.	Quaternaire.
26 - <i>Clypeaster</i> (<i>Bunactis</i>) sp.	Miocène.
27 - <i>Clypeaster</i> (<i>Rhaphidoclypus</i> ?) <i>borgesi</i> LAMBERT	id.
28 - <i>Echinodiscus</i> (<i>Amphiope</i>) <i>neuparthi</i> (DE LORIOI) ...	id.
29 - <i>Rotuloidea vieirai</i> , nov. sp.	id.
30 - <i>Rotula</i> cf. <i>augusti</i> KLEIN	id.
31 - <i>Holaster dombeensis</i> DE LORIOI	Crétacé.
32 - <i>Holaster lerichei</i> nov. spec.	id.
33 - <i>Cardiaster kelleri</i> HAUGHTON	id.
34 - <i>Megapneustes</i> cf. <i>baleyi</i> (COQUAND) ?	Miocène ?
35 - <i>Epiaster catumbellensis</i> DE LORIOI	Crétacé.
36 - <i>Epiaster angolensis</i> HAUGHTON	id.
37 - <i>Epiaster carvalhoi</i> nov. spec.	id.
38 - <i>Douvillaster benguellensis</i> (DE LORIOI)	id.
39 - <i>Hemiaster reinecki</i> HAUGHTON	id.
40 - <i>Hemiaster</i> sp.?	Eocène.
41 - <i>Ditremaster olbrechtsi</i> nov. spec.	id.
42 - <i>Cheopsia mortenseni</i> FOURTAU	id.
43 - <i>Periaster</i> sp. (?)	Crétacé
44 - <i>Schizaster douvillei</i> LAMBERT	Eocène.
45 - <i>Eupatagus</i> (<i>Perispatangus</i>) <i>daradensis</i> (LAMBERT) ...	id.
46 - <i>Plagiobrissus</i> sp. (?)	Miocène.

REMARQUES SUR LA BIOMETRIE DES ECHINIDES FOSSILES :

J'ai eu la bonne fortune de recevoir à ce sujet des conseils éclairés de M. J. ROGER, Directeur du Centre d'Etudes et Documentation Paléontologiques du Museum National d'Histoire Naturelle, spécialement versé dans les questions biométriques et de M^{me} ZOËKÉ, son assistante, qui s'occupe de biométrie des Echinides. Je les en remercie ici.

Je n'ai pu établir de courbe de Gauss que pour la question des digitations de *Radiorotula orbiculus*, cas pour lequel je disposais d'un nombre assez important de spécimens.

Pour les fossiles, il convenait d'établir un rapport montrant les relations de la Longueur (L), de la largeur (l) et de la hauteur (h) de l'Echinide envisagé, afin de pouvoir représenter ses variations sur un graphique.

M^{me} ZOËKÉ a effectué des essais avec le rapport $\frac{L-h}{L}$ pour les *Hemiaster*, plaçant la valeur du rapport $\times 100$ en abscisse, les valeurs de h en ordonnée, mais ces essais lui ont donné des résultats non satisfaisants.

L'emploi du rapport $\frac{L-h}{l}$ ne tient, comme le dit M. ROGER, pas vraiment compte de l; quant à $\frac{L-h}{L-l}$, il a l'inconvénient de ne pas faire intervenir la dimension absolue.

J'ai employé pour certaines espèces le rapport $\frac{L-h}{L}$ en mettant le centuple du rapport en abscisse et en ordonnée les valeurs de l. C'est là la méthode préconisée par M. ROGER et employée actuellement par son assistante. Dans la plupart des cas envisagés les valeurs de L et de h sont telles que les valeurs du rapport ne sont pas inférieures à 0,1.

J'ai également employé avec succès, dans certains cas, le rapport $\frac{L-h}{h}$, quand la chose était possible.

ECHINOIDEA

SOUS-CLASSE **Echinoidea vera** MORTENSEN.

ORDRE **CIDAROIDA** DUNCAN.

FAMILLE **CIDARIDAE** GRAY.

Sous-Famille des **Stereocidarinae** LAMBERT.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, II, p. 129, 1910.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, I, p. 68, 1928.

Les fossiles du Congo et de l'Angola appartenant à cette sous-famille, se rapportent aux genres suivants : *Cidaris* « lato sensu », *Eucidaris* et *Leiocidaris*.

Comme le fait remarquer TH. MORTENSEN dans sa monographie (p. 68), la structure des pédicellaires, qui sert de base à la classification des différents groupes de *Stereocidarinae*, étant inconnue pour les fossiles, il est fort difficile de les classer. Ceci ne peut être tenté qu'en fonction d'analogies du test ou de piquants d'une forme fossile avec une forme vivante, mais il peut y avoir des cas de convergence.

Le savant zoologiste danois insiste encore en ce qui concerne le groupe *Cidarina*, dont il est impossible de savoir, dans l'état actuel de la question, si des formes fossiles appartiennent réellement à ce groupe (p. 286).

Genre **CIDARIS** « lato sensu ».

On se trouve fort embarrassé lorsque l'on veut classer les espèces fossiles de « *Cidaris* » dans les genres tels qu'ils sont conçus actuellement par les zoologistes.

LAMBERT et THIERY, dans leur Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, avaient placé, à la suite de *Cidaris papillata* LESKE et de nombreuses autres espèces vivantes, un certain nombre de fossiles dans le genre *Dorocidaris* A. AGASSIZ (1910, p. 147), qui groupait ainsi les espèces de taille plus grande que les *Cidaris* « sensu stricto » et qui se seraient distinguées par certains autres caractères, notamment le fait que les radioles auraient été plus allongées, les sutures médianes des aires ambulacraires et interambulacraires bien marquées, les granules des aires miliaires non pas épars, mais sériés et, de plus, les pores ambulacraires non conjugués, séparés par des granules...

Mais le Professeur MORTENSEN, dans sa Monographie des Echinides, a montré que l'espèce choisie par LAMBERT et THIERY comme type du genre *Dorocidaris* : *D. papillata* (LESKE), était un *Cidaris* « sensu stricto » et appartenait non seulement au genre *Cidaris* LESKE, mais encore n'était qu'un synonyme de l'*Echinus cidaris* LINNÉ, génotype de ce genre.

Il en est de même pour d'autres espèces vivantes du genre *Dorocidaris* : *D. blakei* A. AGASSIZ devient *Cidaris blakei*, *D. abyssicola* A. AGASSIZ devient *Cidaris abyssicola*...

Dans ces conditions, il n'est plus possible de conserver le terme générique *Dorocidaris* pour les formes fossiles. Les classer dans le genre *Cidaris* LESKE, tel qu'il est compris actuellement, n'est non plus possible. Voici ce qu'écrivait le savant échinologiste danois dans sa Monographie : « Wether any of the numerous fossil species referred by LAMBERT et THIERY to « *Dorocidaris* » really belong together with the genus *Cidaris* in the sense of the above diagnosis is quite uncertain » (p. 288).

Il est fort possible, poursuit le Prof. MORTENSEN, que l'on arrive à prouver que certaines espèces fossiles sont congénériques avec les espèces récentes de *Cidaris* s. str., mais dans l'état actuel des connaissances, la chose n'est pas réalisable.

Ne pouvant non plus les placer dans l'ancien genre *Cidarites*, qui a eu une acceptation trop large et trop vague, il faut donc se résoudre à employer pour les formes fossiles, le terme *Cidaris* dans un sens large.

1. — *Cidaris malheiroi* DE LORIOI.

- 1888 - *Cidaris malheiroi* P. CHOFFAT. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola. Première Partie: Stratigraphie, p. 27 (nom seulement).
- 1888 - *Cidaris malheiroi* P. DE LORIOI. — Idem. Description des Echinides, pp. 97-98, Pl. VI, fig. 1, 5-7.
- 1905 - *Cidaris malheiroi* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale de l'Angola, p. 58 (= 28 du tiré à part).
- 1910 - *Dorocidaris malheiroi* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, II, p. 148.
- 1925 - *Cidaris malheiroi* S. H. HAUGHTON. — Notes on some Cretaceous Fossils of Angola (Cephalopoda and Echinidea), p. 284.
- 1926 - *Cidaris malheiroi* S. H. HAUGHTON. — Notes sur quelques crétacés de l'Angola (Céphalopodes et Echinides), traduction de l'anglais par E. FLEURY, p. 104 (= 80, du tiré à part).
- 1926 - *Cidaris malheiroi* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS. — Sur le Crétacé du littoral de l'Angola (Districts de Benguela et Mossamédès), II, n° 15, pp. 100 et 104.
- 1928 - *Cidaris malheiroi* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS. — Sur le Crétacé du littoral de l'Angola (Districts de Benguela et Mossamédès), pp. 919 et 922.

Les caractères distinctifs de cette belle espèce : radioles allongées (1), sutures médianes, aires ambulacraires et interambulacraires bien marquées, granules des zones miliaires non éparses, mais sériées, pores ambulacraires ronds, non conjugués, séparés par des granules, sont bien visibles sur les figures de DE LORIOI. Ils avaient conduit LAMBERT et THIERY à classer *Cidaris malheiroi* dans leur coupure générique *Dorocidaris*.

C'est également à tort que ces auteurs avaient placé cette espèce dans le Sénonien. En réalité, comme nous l'apprennent MOUTA et BORGÈS, elle caractérise l'Albien et même l'Albien supérieur : couches VI, calcaires et argiles à Ammonites, et VII, couches à *Neithea tricostata*, qui, comme nous l'apprend la Légende de la Carte géologique de l'Angola, ne constituent qu'une seule et même couche, les calcaires marneux et argiles à *Stoliczkaia dispar*.

La position stratigraphique du type est inconnue; CHOFFAT la citait parmi les « échantillons épars ».

J'ai vu d'assez nombreux et beaux exemplaires de cette espèce au Musée du Service géologique de l'Angola, notamment d'Egito et de Cubal.

L'exemplaire cité par HAUGHTON venait de la lagune Camballa, riv. Cuvo,

(1) En effet, DE LORIOI décrit et figure des radioles qu'il attribue à cette espèce.

de 800 à 1.600 pieds au-dessus du Gypse supérieur soit de l'Albien également (2).

Type : Collections des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Localités : Dombe Grande (type), lagune Cambala, Cuvo (HAUGHSTON), Egito, Cubal.

Gisement : Albien supérieur - calcaires marneux et argiles à *Stoliczkaia dispar* (= zone supérieure du Gault supérieur).

Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

2. — *Cidaris vafellus* DE LORIOI.

(Pl. A dans le texte, fig. 1).

1888 - *Cidaris vafellus* P. CHOFFAT. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola. Première Partie. Stratigraphie, p. 22 (nom seulement).

1888 - *Cidaris vafellus* P. DE LORIOI. — Idem. Description des Echinides, pp. 99-100, Pl. VI, fig. 8-13.

1905 - *Cidaris vafellus* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale de l'Angola, p. 61 (= 31 du tiré à part).

1910 - *Cidaris vafellus* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de nomenclature raisonnée des Echinides, p. 143.

Les petites radioles ou piquants primaires décrits par P. DE LORIOI sous le nom de *Cidaris vafellus* sont pour la plupart incomplètes. Parmi les nombreux fragments que j'ai pu examiner, les seuls exemplaires entiers mesuraient, comme l'indique DE LORIOI, environ 10 mm., mais des fragments incomplets d'un diamètre double indiquaient des dimensions plus grandes. On connaît d'ailleurs, d'après l'examen des vivants, la grande variation de ces épines, suivant leur position sur le test; les radioles orales, par exemple, diffèrent beaucoup des radioles ambitales (cf. MORTENSEN, Monographie, I, p. 28).

Les caractères d'ornementation de la tige sont assez particuliers: granules disposées en lignées régulières, mais se renflant en certains endroits. La collerette est finement striée, l'anneau peu saillant, l'acetabulum ou facette articulaire paraît lisse, mais il était peut-être crénelé, détail qui aurait pu disparaître par usure, ces radioles ayant dû être un peu roulées.

Une coupe transversale d'une de ces radioles, effectuée avec beaucoup de difficultés, étant donné le caractère assez friable de ces petits fossiles, a montré une structure assez caractéristique. (Planche A dans le texte, fig. 1).

Si l'on regarde attentivement cette coupe, on remarque que tous les filets de la couche moyenne axiale prennent origine à la couche centrale. Ce fait, l'absence de filets prenant naissance en éventail en un point quelconque de la couche axiale, montre qu'il ne s'agit pas d'une épine d'un échinide du genre *Eucidaris*.

(2) M. le Dr. K. H. BARNARD, Directeur, du S. African Museum n'a malheureusement pas retrouvé ce spécimen.

Le caractère des épines de ce genre est, d'après TH. MORTENSEN, précisément celui que j'indique absent dans la coupe transverse que j'ai effectuée. Cet auteur donne d'ailleurs à l'appui de ses dires une bonne reproduction d'une coupe transverse dans une épine d'*Eucidaris clavata* MORTENSEN, espèce vivante de St-Hélène et d'Ascension. Je reproduis sur la même Planche des coupes transverses d'épines d'*Eucidaris tribuloides africana* (MORTENSEN), exemplaire vivant et fossile, dont il sera discuté à propos de cette espèce.

Les autres caractères montrés par cette coupe : l'aspect des granules de la couche axiale, l'aspect et l'épaisseur de la couche externe, épaisseur, qui, pour une faible partie seulement, peut être attribuée à la patine, éloignent cette épine de celles des genres *Acanthocidaris*, *Stylocidaris*, *Tetrocidaris*.

Faute de pouvoir apporter des précisions, je crois devoir laisser cette espèce dans le genre *Cidaris* « lato sensu ».

L'origine stratigraphique exacte de ces radioles est douteuse. Suivant P. CHOFFAT, elles proviennent d'un lot contenant des fossiles crétacés et tertiaires, et sont « probablement tertiaires, ce qu'il n'est pas possible d'affirmer, vu le mélange d'espèces ». Si cette opinion se vérifiait *Cidaris vafellus* appartiendrait à la faune du Miocène. Le Miocène de Dombes Grande, localité d'origine de ces radioles, a fourni une faunule de foraminifères, qui, étudiés par LEMOINE et DOUVILLÉ, ont prouvé que sa position stratigraphique était le Burdigalien (1904, p. 24).

LAMBERT et THIERY se contentent de citer cette espèce de l'Albien.

J'ai examiné soigneusement ces radioles et je crois pouvoir déduire de la patine de ces pièces qu'elles proviennent effectivement du Miocène.

J'ai reçu du Paleontological Research Institute un fragment de roche avec quelques débris de petites radioles, qui pourraient peut-être se rapporter à cette espèce. Cet échantillon paléontologique provenait de la falaise marine, 20 km. au Nord de Benguela Velha (Porto Amboim). Malheureusement ces fragments sont fort petits et usés et ne permettent guère de se prononcer. Ils ne dépassent pas quelques millimètres de long, sur moins d'un millimètre d'épaisseur. Ils sont ornés de granules, plus ou moins arrondis, assez réguliers, disposés en séries. Il n'est pas possible d'observer de « verticilles » de petites épines obtuses, qui d'ailleurs si elles avaient existé auraient été usées. Des fragments proximaux de la tige montrent la collerette et sont seulement finement et uniformément ornés des stries très serrées.

J'hésite un peu à attribuer ces fragments de radioles à *Cidaris vafellus*, mais cette attribution est plus que probable.

Types : Collections des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Bloc de roche avec radioles : Paleontological Research Institute, Ithaca (N. Y.), n° 1194.

Localités : Dombes Grande (Type).

? Falaise, 20 km. au Nord de Benguela Velha (Porto Amboim).

Gisement : Miocène - Burdigalien supérieur (?).

Répartition géographique : Miocène d'Angola.

Genre **EUCIDARIS** POMEL 1883.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée, fasc. II. p. 141 (syn. de *Cidaris*), 1910.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, I, pp. 384-385, 1928.

Je renvoie à la Monographie du Professeur MORTENSEN pour les arguments qui font adopter cette coupure générique pour un groupe naturel d'espèces, le terme *Cidaris* devant être réservé aux espèces vivantes, anciennement classées dans le genre *Dorocidaris*. On trouvera également dans la Monographie la diagnose du genre.

Génotype : *Eucidaris* (= *Cidaris*) *metularia* LAMARCK 1816 (Récent).

3. — ***Eucidaris tribuloides africana*** (MORTENSEN).

(Pl. I, fig. 1-3, Planche A dans le texte, figs 3-4; fig. 1 dans le texte).

1909 - *Eucidaris tribuloides* var. *africana* TH. MORTENSEN. Echinodermata. Deutsche Sud Polar Exp., p. 40, T. VI, fig. 1, 3, 10, 13; X, 1, 4; XIII, 17; XIV, 11-13, 19; XV, 1, 15, 18-19; XVI, 19.

1914 - *Eucidaris tribuloides* var. *africana* R. KOELHER. — Echinoderma, I, Beitrage zur Kenntnis d. Meeresfauna Westafrikas, p. 216, Pl. XI, figs 11, 23.

1928 - *Eucidaris tribuloides africana* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, pp. 406-407.

J'ai trouvé, dans les dépôts quaternaires de Moçâmedes, un certain nombre de radioles de dimensions variables, mais d'un même type, type qui m'a paru familier, car ces pièces ressemblent beaucoup aux radioles d'*Eucidaris tribuloides africana*, que l'on trouve échouées sur certaines plages du Congo.

La plupart de ces radioles sont fort fragmentaires et ne se prêtent ni à la description, ni même, pour certaines, à l'identification. Toutes ont été roulées, et certaines ont subi fortement l'action éolienne due au climat désertique de la région où elles ont été récoltées. Les granules de la tige sont non seulement souvent fort usées, mais revêtues d'une patine de très fins grains de silice. Les quelques radioles plus ou moins entières présentent les mesures suivantes :

N°	Longueur de la radiole	Largeur maximum de la tige	Rapport largeur/longueur
1.	30.0 mm.	4.8 mm.	0.16
2.	26.4 »	4.7 »	0.17
3.	24.7 »	4.0 »	0.16

MORTENSEN donne comme dimension d'une radiole d'un *Eucidaris tribuloides* venant de Loango (A.E.F) : longueur 26 mm.

L'aspect général de ces radioles n'est pas strictement cylindrique, mais plutôt fusiforme, avec étranglement à la base de la tige, suivi d'un élargissement.

La tige est ornée de rangées de granules obtus, au nombre d'environ 18; l'aspect de ces granules provient évidemment du fait que ces radioles ont été roulées.

Sur un exemplaire on voit les granules diminuer de taille vers l'extrémité de la radiole et se transformer en lamelles, qui formaient, on s'en rend compte, une sorte de couronne terminale, comme on le voit sur les radioles

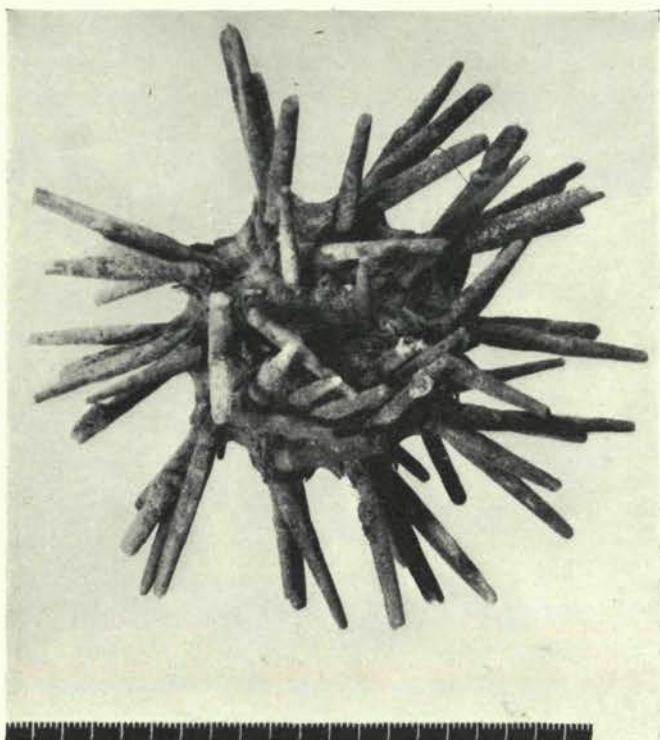


Fig. 1. — *Eucidaris tribuloides africana* MORTENSEN.

Actuel avec ses radioles. — Loc.: Moanda, Congo belge. — Récolteur: R. P. BITTREMIEUX.
R. G. Mus. R. Congo belge, Tervuren: Echinod. n° 924. — 3/4 grandeur naturelle.

d'*Eucidaris tribuloides* récents. Sur d'autres exemplaires on voit sur la tige de la radiole quelques granules de plus grande taille.

Quelques exemplaires montrent la base de la radiole, mais celle-ci est encore plus usée que la tige et les mesures ne sont pas possibles. La colle-rette chez *Eucidaris tribuloides* atteint, d'après MORTENSEN, 1 mm. de long.

L'anneau est fort effacé; cette particularité est due à l'usure, mais faisons observer que chez *Eucidaris tribuloides* l'anneau n'est jamais fort marqué: « the milled ring... is not very conspicuous » dit MORTENSEN.

Malgré ces conditions de conservation mauvaises, après comparaison avec des spécimens récents, je pense bien pouvoir attribuer ces radioles à

ce *Cidaridae* actuellement assez commun sur la côte occidentale d'Afrique. Le Professeur MORTENSEN a bien voulu approuver ma détermination avec certaines réserves, étant donné l'état de conservation de ces radioles.

En effet sur la base de quelques radioles, de conservation défectueuse, il n'est pas possible de certifier que les exemplaires fossiles appartiennent soit au type, soit à la variété, soit encore à une espèce voisine actuelle dont on peut soupçonner l'existence sur la côte occidentale de l'Afrique (3).

Par contre, une coupe mince, pratiquée dans une de ces radioles fossiles (Planche A dans le texte, fig. 4), une autre dans une radiole provenant d'un exemplaire actuel d'*Eucidaris tribuloides africana* récoltée à Moanda (Planche A dans le texte, fig. 3) et que M. le Professeur TH. MORTENSEN avait eu l'obligeance de me déterminer, montrent sensiblement la même structure.

Les deux coupes sont figurées ici côte à côte, pour montrer leur identité. On notera cependant une certaine différence d'aspect de la couche externe, due à la présence sur les fossiles de cette patine d'origine éolienne signalée plus haut.

On peut comparer également la structure de ces radioles avec celles représentées par TH. MORTENSEN, dans sa Monographie: p. 396, fig. 118 - 1. *Eucidaris thouarsi*, 2 - *idem*, 3 - *E. metularia* et surtout *E. clavata*, p. 410, fig. 121.

De même que chez cette dernière espèce, la couche moyenne de la radiole, couche axiale, montre des points de naissance de filets (septa) radiaux épars, à des niveaux divers, non réguliers. C'est-à-dire que ces filets ne prennent pas tous naissance à la couche interne.

Ce caractère, mis en lumière par TH. MORTENSEN, différencie les épines d'*Eucidaris* de celles des autres genres.

Dans sa monographie, le savant zoologiste danois justifie la validité de la variété *africana*, qui avait été mise en doute par CLARK (1925, p. 21). Il rappelle également l'existence d'une forme récoltée à Loango (A.E.F.) et qui pourrait peut-être constituer le type d'une espèce différente, mais peut-être n'être qu'une simple aberration individuelle.

Cet Oursin est une espèce atlantique et les mentions Océan Indien, Mer rouge... ont été démontrées fausses par MORTENSEN. La forme typique vit sur les côtes d'Amérique, de la Caroline du Sud au Brésil. La forme que l'on rencontre sur les côtes occidentales d'Afrique constitue la sous-espèce *africana* MORTENSEN. Faisons remarquer toutefois que, pour les exemplaires récoltés aux Açores et à Ascension, l'auteur de la Monographie des Echinides doute si elles doivent être rapportées au type ou à la sous-espèce.

La forme *africana* est commune, du Maroc (GRUVEL) à l'Angola, mais sa limite d'extension au Sud n'est pas connue avec précision. J'en ai vu des exemplaires actuels dans les collections du petit Musée du Syndicat

(3) *Cidaris minor* KOEHLER (Echinod. Beitr. Meeresfauna Westafrikas, I, 2, p. 216, Pl. XI, fig. 11, 23) n'est autre, d'après MORTENSEN, qu'une forme jeune de *Eucidaris tribuloides*. Je vise dans ces lignes la forme de Loango dont je parle plus loin.

de pêche de Moçâmedès, récoltés à la côte dans les environs de ce port. CLARK ne la mentionne pas d'Afrique du Sud, ni du S.-W. africain et les spécimens signalés de l'île Ste-Hélène appartiennent, d'après MORTENSEN, à une autre espèce. Je figure un spécimen récent de cette subsp. *africana* trouvé au Congo et identifié en 1939 par TH. MORTENSEN. Ce spécimen, provenant de mes récoltes, fait partie des collections du Musée du Congo.

D'après MORTENSEN, cette espèce est littorale et vit à la côte, sous les pierres et parmi les coraux, mais on la trouverait également en eaux plus profondes.

Dans le tertiaire (Miocène) de l'île Santa Maria (Açores), MAYER signale *Cidaris tribuloides* (1864, p. 12). Cette citation est rappelée notamment par BERKELEY-COTTER (1892, pp. 5 et 29) et TEIXEIRA (1950, pp. 212 et 213). Il est impossible de savoir s'il s'agit de l'espèce typique, américaine, ou de la subsp. *africana*. Il en est d'ailleurs de même, pour les exemplaires vivants. Cet Echinide n'est pas cité parmi les fossiles de l'Archipel de Madère, mais on peut encore faire la même remarque au sujet des *Cidaris* ou « *Dorocidaris* » *tribuloides* signalés du Miocène de la Grande Canarie (cf. LYELL, ROTHPLETZ et SIMONELLI, BENITEZ, pp. 82, 83).

AUX îles du Cap Vert, J. B. BEBIANO ne renseigne que des restes indéterminés d'Echinodermes; d'autre part, dans sa note, J. M. PIRES SOARES (1948) ne renseignait pas cette espèce, mais ce collègue portugais a bien voulu m'adresser, très aimablement, la copie du manuscrit du T. II de son important mémoire (4), dans lequel il renseigne des fragments et des radioles d'*Euclidaris tribuloides*. Je lui en exprime tous mes remerciements.

Il considère ces restes comme appartenant à la forme typique et non à la sous-espèce *africana*; mais les exemplaires vivants de cette espèce trouvés aux îles du Cap Vert ont été reconnus, par TH. MORTENSEN, comme des exemplaires de la subsp. *africana* (5).

L'auteur de la Monographie des Echinides mentionne également que la forme typique est connue fossile du Miocène de Cuba et qu'en outre elle a été signalée du Pliocène des Pyrénées par COTTEAU et du Pliocène du Bassin du Rhône par LAMBERT; mais l'éminent spécialiste spécifie que ces dernières identifications lui paraissent très douteuses.

L'espèce est absente de la région méditerranéenne et NOBRE ne la signale pas non plus des côtes du Portugal; cependant LAMBERT y rapporte des radioles du Pliocène d'Oran (Algérie - 1931, p. 84).

La coexistence de cette espèce Sud-atlantique avec des échinodermes d'origine méditerranéenne comme *Chlypeaster altus* dans le Miocène des îles atlantiques, Açores, Canaries, Cap Vert, serait fort curieuse si l'on était certain de cette dernière détermination.

R. G. Mus. R. Congo Tervuren, Paléontologie n° 6527, 6528, 6529.

Localité : Moçâmedes, pedreira.

(4) L'étude des échinides a été rédigée avec la collaboration du Dr. BIVAR CUMANO, du Musée Bocage, à Lisbonne.

(5) Une révision des Echinides fossiles en collaboration avec M. PIRES SOARES et BIVAR CUMANO est en cours.

Gisement : Quaternaire, Pléistocène marin, plage soulevée (terrasse A).
Récolteur : Dr. EDM. DARTEVELLE, VII-1949.
Répartition actuelle de la sous-espèce : des îles du Cap Vert à l'Angola.
Répartition ancienne : Angola.

Genre **LEIOCIDARIS** AUCT.

La position générique de l'Oursin recueilli par l'explorateur CAPELLO est également embarrassante.

Se basant sur ses ambulacres étroits et flexueux, les pores ambulacraires conjugués unis par un sillon, DE LORIOU l'avait décrit sous le nom de *Rhabdocidaritis capelloi*. LAMBERT et THIERY avaient fait remarquer que les tubercules de cette espèce étaient lisses et non crénelés. En effet, DE LORIOU écrit : « il n'existe plus un seul mamelon, il semblerait qu'ils aient été enlevés à dessein, mais on voit très nettement que leur base, un peu déprimée, ne présente aucune trace de crénelures ».

Il n'était donc pas possible de laisser cette espèce dans le genre *Rhabdocidaritis* DESOR, dont le caractère distinctif est précisément d'avoir les tubercules crénelés. Ce genre d'ailleurs a eu son apogée au Jurassique, quoique, selon MORTENSEN, il soit possible qu'une partie des nombreuses espèces crétacées énumérées par LAMBERT et THIERY, appartiennent effectivement à ce genre.

Dans ces conditions LAMBERT et THIERY avaient rangé l'Oursin de Novo Redondo dans le genre *Leiocidaritis* DESOR, genotype *Cidarites imperialis* LAMARCK 1816. Or MORTENSEN a montré que ce genre était synonyme de *Phyllacanthus* BRANDT, dont le genotype est *Cidarites (Phyllacanthus) dubia* BRANDT 1835.

Ce nom générique de *Phyllacanthus* s'applique à un groupe très naturel de six espèces, qui toutes vivent dans l'Indo-Pacifique. On connaît aussi quelques fossiles du Tertiaire, que MORTENSEN énumère, et qui proviennent de la même région (Java, Inde, Madagascar...). Le même auteur suppose, avec réserves, que *Leiocidaritis hemigranosus* (SHUMARD) du Crétacé du Texas, pourrait être un *Phyllacanthus* vrai et constituer dans ces conditions un ancêtre des formes vivantes.

Mais *Rhabdocidaritis capelloi* n'est pas un vrai *Phyllacanthus*, dont il ne possède notamment pas le caractère très particulier de tubercules scrobiculaires semi-lunaires. Il ne peut donc être placé dans ce genre très précis.

Dans ces conditions, il ne reste d'autre ressource que de le classer, comme les autres espèces fossiles énumérées par LAMBERT et THIERY, dans le genre artificiel *Leiocidaritis* AUCT. Il est possible que la connaissance de l'appareil apical et surtout des radioles permette de préciser la position de ce fossile.

LAMBERT et THIERY divisaient les *Stereocidarinae* (6) en deux tribus :

(6) LAMBERT et THIERY écrivent à tort *Stereocidaridae*; puisqu'il s'agit d'une sous-famille, la terminaison *inae* s'impose, comme le fait remarquer M. MORTENSEN.

les *Rhabdocidarinae* LAMBERT 1900, à tubercules crénelés, avec notamment le genre *Rhabdocidaris* et les *Leiocidarinae* LAMBERT 1900, à tubercules lisses, qui comportaient les genres *Cidaris*, *Dorocidaris*, *Leiocidaris*... tels que les auteurs de l'Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides les comprenaient (cf. LAMBERT 1900).

D'après l'étude des formes vivantes et la comparaison des fossiles à ceux-ci, MORTENSEN place le genre *Cidaris* dans son groupe des *Cidarina* et groupe les genres *Rhabdocidaris* et *Phyllacanthus* avec quelques autres dans le groupe des *Rhabdocidarina*. Le genre *Leiocidaris* AUCT. doit évidemment s'y placer également.

4. — *Leiocidaris capelloi* (DE LORIOI).

- 1887 - *Rhabdocidaris Capelloi* P. DE LORIOI. — Notes pour servir à l'étude des Echinodermes, 1^{re} série, fasc. II, pp. 381-383 (= 57-59 du tiré à part), Pl. XV, fig. 1, 1 a, 1 b.
- 1888 - *Rhabdocidaris Capelloi* P. CHOFFAT. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola. Première partie. Stratigraphie, pp. 13 et 40.
- 1905 - *Rhabdocidaris Capelloi* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola, pp. 48 et 58 (= 18 et 28 du tiré à part).
- 1910 - *Leiocidaris Capelloi* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de documentation raisonnée des Echinides, II, p. 154.

Cette belle et grande espèce n'est connue que par sa description originale; les recherches récentes ne l'ont pas fait découvrir. Elle n'est pas citée dans les listes de fossiles crétacés de MM. MOUTA et BORGÈS.

Le Type de DE LORIOI est malheureusement incomplet; il lui manque l'appareil apical.

C'est à cette espèce que J. B. BEBIANO fait sans doute allusion quand il écrit « Em Novo-Redondo existem marnes e calcáreos contendo *rhabdocidaris* e outros equinodermes » (1926, p. 35).

On ne possède pas de renseignements stratigraphiques sur le gisement de cette espèce. Se basant sans doute sur les analogies et les comparaisons que fait DE LORIOI avec deux espèces du Sénonien : *Leiocidaris* (*Rhabdocidaris*) *venulosa* COTTEAU et *Typocidaris* (= *Cidaris*, = *Rhabdocidaris*) *subvesiculosa* D'ORBIGNY, LAMBERT et THIERY classent le fossile d'Angola parmi les Echinides de cet Etage.

Il est possible qu'il s'agisse d'un témoin du Sénonien, resté à la surface de l'Albien (?), comme cela arrive fréquemment.

Type : Collections des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Localité : Quinguillo (près Novo-Redondo), à 10 km. de la côte et à 20-25 m. d'altitude.

Gisement : Sénonien ?

Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

Les Leiocidaris fossiles de la côte occidentale d'Afrique.

Au Soudan a été signalée une autre espèce de *Leiocidaris*, sous le nom de *Rhabdocidaris*, par LAPPARENT (1903). — Elle fut décrite par J. LAMBERT, sous le nom de *Leiocidaris cottreai* (LAMBERT in LAMBERT et PEREBASKINE 1929, p. 474, Pl. XXXVIII, fig. 6-7). Elle se trouve dans l'Eocène inférieur, probablement même dans le Paléocène. R. LAMBERT la cite du Niger, sur des débris (1938, p. 85).

Aucun *Leiocidaris* n'a été signalé, à ma connaissance du Sénégal.

Au Maroc, dans le Crétacé, J. LAMBERT signale *Dorocidaris taouzensis*, dont « la disposition des pores en fait un type intermédiaire entre les vrais *Dorocidaris* (voir ce qui est dit plus haut à propos de *Cidaris*) et les *Leiocidaris*, mais qui reste plus rapproché du premier que du second » (1933, Maroc, p. 61).

Une autre espèce de « *Dorocidaris* », *D. balearis* LAMBERT a été trouvée dans d'Helvétien du Maroc, mais elle n'a rien de commun avec les *Leiocidaris* (1931, N. Afrique, p. 43).

Une autre espèce de *Leiocidaris* a été signalée à diverses reprises de certaines îles Atlantiques. Il s'agit du *Leiocidaris sismondai* MAYER, décrit sur des radioles fragmentaires du Miocène de l'Archipel Madère, île de Porto Santo, dans les calcaires de Porto Calheta (1864, p. 192, Pl. I, fig. 6, cf. également BERKELEY COTTER). Cette espèce a été décrite et est souvent citée sous le terme générique de *Rhabdocidaris*.

JKSIMOWITSCH signale des radioles de cette espèce dans la même île (Serra do Dentro) et de l'îlot voisin, Ilheu de Baixo ou de Cal (1911, pp. 52, 53 et 92).

On a attribué à cette espèce une assez grande extension géographique, Sardaigne, Provence... et notamment Aquitaniens d'Algérie (cf. J. LAMBERT, Sardaigne, 1907, p. 19, Pl. I, fig. 1-7; LAMBERT et THIÉRY 1910, II, p. 155 J. LAMBERT, N. Afrique, 1931, p. 84).

ORDRE **STIRODONTA** JACKSON.

SOUS-ORDRE **Calycina** GREGORY.

FAMILLE **SALENIIDAE** L. AGASSIZ.

Sous-famille **Saleninae** MORTENSEN.

Genre **SALENIA** GRAY 1835.

J. LAMBERT et P. THIÉRY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, III, p. 210, 1911.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, II, pp. 367-370, 1935.

Ce genre a une grande extension stratigraphique: il débute au Néocomien par plusieurs espèces, offre le plus grand nombre d'espèces au

Sénonien, est beaucoup moins représenté durant le Tertiaire, mais possède encore 5 espèces vivantes.

MORTENSEN a souligné les différences que présente l'appareil apical des espèces récentes vis-à-vis de la plupart des formes fossiles, position du pore génital, du madreporite. La connaissance des radioles des fossiles permettra peut-être, selon l'auteur de la Monographie, d'introduire des coupures génériques dans la longue liste d'espèces fossiles de ce genre.

Génotype : *Salenia scutigera* (v. MÜNSTER 1826). (Cénomanién).

(*Cidarites scutigera* v. MÜNSTER in GOLDFUSS, 1826, t. I, p. 120,
Pl. XLIX, fig. 4 a b.

Salenia scutigera GRAY 1835, III, p. 58).

5. — *Salenia dombeensis* DE LORIOI.

1888 - *Salenia dombeensis* P. DE LORIOI. — Géologie de la province d'Angola, p. 5 (le nom seulement).

1888 - *Salenia dombeensis* P. CHOFFAT. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola. — Première partie : Stratigraphie, p. 21 (nom seulement).

1888 - *Salenia dombeensis* P. DE LORIOI. — Ibidem. — Description des Echinides, pp. 100-102, Pl. VI, fig. 2, 3, 4.

1895 - *Salenia Dombeensis* M. BARRAT. — Sur la géologie du Congo français, p. 14 (392).

1905 - *Salenia dombeensis* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola, p. 56 (= 26 du tiré à part).

1911 - *Salenia dombeensis* J. LAMBERT et P. THIÉRY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, III, p. 210.

1922 - *Salenia dombeensis* J. W. GREGORY. — Supplementary note on the Geology of Benguela, p. 162.

1926 - *Salenia Dombeensis* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS. — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossamédès), n° 14, p. 48; n° 15, pp. 100, 104 et 108.

1928 - *Salenia Dombeensis* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS. — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossamédès), pp. 916, 919, 922 et 923.

1933 - *Salenia Dombeensis* F. MOUTA et H. O'DONNELL. — Notice Explicative. Carte géologique de l'Angola (1/2.000.000), pp. 60 et 61.

Cette espèce appartiendrait sans doute au groupe des *quadratae* ARNAUD (1897, p. 25), car DE LORIOI écrit : « un cercle de granules arrondis, écartés, petits, mais bien distincts, entoure entièrement les scrobicules, sauf sur un point dans la ligne verticale où ils sont confluents ». Mais LAMBERT et THIÉRY, puis MORTENSEN ont fait remarquer le peu de valeur systématique de ces groupes, parmi lesquels des transitions existent.

Pour appuyer les différences entre les *Salenia* fossiles et les vivants, que je rappelais plus haut, remarquons que les pores génitaux, chez *Salenia*

dombeensis, sont « assez éloignés du bord externe des plaques mais toujours bien plus près de lui que du bord interne ». Dans les 5 espèces de *Salenia* vivants le pore génital est situé à l'extrémité distale de la plaque.

DE LORIOU a rapproché l'espèce d'Angola du génotype du genre : *Salenia scutigera* v. MÜNSTER.

CHOFFAT et DE LORIOU donnent comme gisements de *Salenia dombeensis*, les couches à *Pholadomya pleuromyaeformis* (avec « *Acanthoceras mamillare* ») et les « couches à Bryozoaires ». Ils ne précisent pas le type. Nous pouvons choisir l'exemplaire figuré, le plus grand, des couches à *Pholadomya*, comme holotype. Les « couches à Bryozoaire » constituaient un mélange.

MOUTA et BORGÈS, MOUTA et O'DONNELL ont émis des doutes sur la présence de *Douvilleiceras mammillatum* dans la couche à *Pholadomya pleuromyaeformis* et classent dubitativement ces couches dans l'Aptien. Nous les suivrons provisoirement et considérerons le type comme Aptien (?).

Dans les listes de MOUTA et BORGÈS nous voyons l'espèce mentionnée, en outre, des couches VI, VII et VIII (Calcaires et Argiles à Ammonites, couches à *Neithea tricostata*, grès et calcaires oolithiques à *Actaeonella anchietai* et *Nerinea capelloi*) c'est-à-dire somme toute l'Albien inférieur, moyen et supérieur.

J'ai pu voir dans les collections du Service géologique de l'Angola à Luanda de nombreux exemplaires de cette espèce, récoltés par MM. MOUTA et BORGÈS, à Egito, Cubal...; certains, incomplètement dégagés, montraient des radioles dont l'étude sera d'un grand intérêt.

Type : Collection des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Localités : Dombe Grande (type), Egito, Cubal.

Gisements : Aptien (?) couches à *Pholadomya pleuromyaeformis* (type).

Albien inférieur (?) : couches à *Actaeonella anchietai* et *Nerinea capelloi*; moyen : calcaire à *Douvilleiceras mammillare* (= Lower Gault); supérieur : calcaires marneux et argiles à *Stoliczkaia dispar* (= zone supérieure de l'Upper Gault).

Répartition géographique : Aptien (?) et Albien de l'Angola.

6. — Sous-espèce **triangularis** GREGORY.

(Figure 2 dans le texte).

1916 - *Salenia dombeensis* var. *triangularis* J. W. GREGORY. — On some cretaceous Echinoidea from the neighbourhood of Lobito Bay, pp. 586-587, fig.

1923 - *Salenia Dombeensis* var. *triangularis* J. B. BEBIANO. — Geologia e Riqueza mineira de Angola, p. 171.

Pour un spécimen ayant un appareil apical avec un madréporite triangulaire au lieu de la forme subcirculaire que cet organe présente chez les exemplaires typiques, spécimen venant des environs de Lobito, J. W. GREGORY a créé la variété *triangularis*.

Grâce à l'obligeance du Dr. E. D. CURRIE, Conservateur à l'Hunterian Museum, à Glasgow, et de mon excellent ami, le Dr. DIGHTON THOMAS du British Museum, à qui je m'étais adressé d'abord, je puis reproduire la photographie du type de la variété *triangularis*, prise de manière à montrer l'appareil apical.

Outre le caractère de la forme du madréporite, le Dr. E. D. CURRIE a bien voulu me faire observer un autre caractère de cette « variété », caractère qui n'avait pas été mentionné par GREGORY.

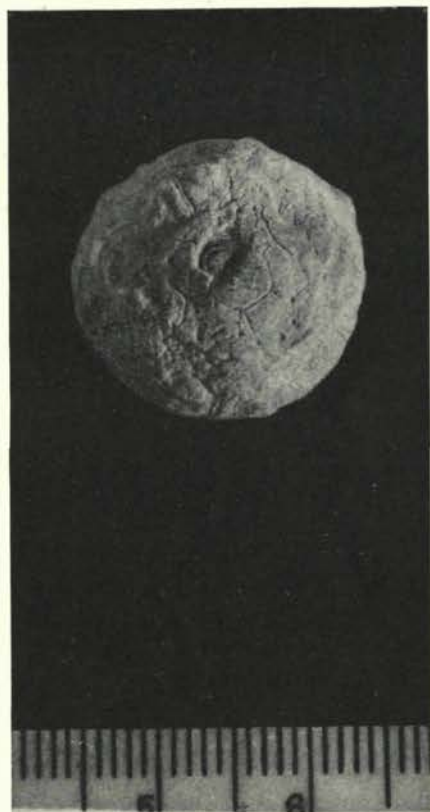


Fig. 2. — *Salenia dombeensis triangularis* (GREGORY).

Type (Collect. Hunterian Museum, Glasgow, n° E. 502)

Loc. : environ de Lobito Bay. Gis. : Albien inférieur.

Réc. : J. W. GREGORY.

(Gross. $\times 2$).

(Photo due à l'obligeance du Dr. E. D. CURRIE).

Si l'appareil apical est semblable, ou à peu près, en plan, à ceux des exemplaires décrits par DE LORIOU et de dimensions approximativement les mêmes, il est, chez la sous-espèce *triangularis*, plus renflé, que sur le type, au point de devenir subcônique.

Les pores génitaux bien ouverts, assez gros, sont bien visibles et sont placés, comme dans le type, plus près du centre que du bord externe, disposition qui ne s'observe pas chez les autres *Salenia* fossiles qui, comme le fait observer DE LORIOI, ont les pores génitaux plus centraux.

Les sutures sont persillées, mais on ne remarque pas toutes les rainures ou fentes que présentent les spécimens typiques. Ce caractère est d'ailleurs variable. On observe aussi des creux supplémentaires que signale d'ailleurs déjà DE LORIOI.

La plaque suranale est bien visible, hexagonale comme sur le type, les plaques ocellaires sont relativement grandes et une plaque postérieure, ainsi que 2 génitales sont en contact avec le périprocte. Ce dernier est subovalaire.

Type : Hunterian Museum, Glasgow (n° E. 502).

Localité : Lobito (environs) : sommet du 2^e plateau, altitude 800 pieds au-dessus du niveau de la mer (niveau moyen des basses mers ?), 5 miles à l'E.-S.E. de Lobito Bay.

Gisement : Albien supérieur, couches à « *Schloenbachia inflata*... (= zone inférieure de l'Upper Gault).

Récolteur : J. W. GREGORY, 1912.

Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

SOUS-ORDRE **Phymosomina** MORTENSEN.

Famille **PHYMOSSOMATIDAE** MORTENSEN.

Genre **PHYMOSSOMA** HAIME 1853.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, II, pp. 486-488, 1935.

Synonyme : *Cyphosoma*.

Le genre a été trouvé de l'Oxfordien à l'Éocène.

Génotype : *Phymosoma* (= *Cidaris*) *koenigi* (MANTELL) (Sénonien inférieur).

7. — **Phymosoma** sp.

(Pl. II, fig. 1-8, Fig. 3 et 4 dans le texte).

1943 - *Phymosoma* sp. E. DARTEVELLE et E. CASIER. — Les Poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines, I, p. 32 (le nom seulement).

J'ai récolté dans les falaises et dans la fouille que j'ai effectuée dans la vallée du ruisseau Bulungu, à Zambi-Bulu, un certain nombre d'Oursins réguliers que j'ai pu, sans grandes difficultés, rapporter à ce genre.

Malheureusement la conservation des spécimens trouvés est fort déficiente : la roche est grossière et ne prête pas beaucoup à l'observation des détails. Aussi je ne crois pas pouvoir m'aventurer à déterminer ces exemplaires spécifiquement.

Le test est de taille moyenne, bien arrondi, fortement aplati à la face supérieure; la face inférieure est rentrante et le péristome paraît avoir été fort large.

Les dimensions ci-dessous ont été prises sur des moules internes de conservation variable :

N°	Diamètre	Hauteur	Rapport Hauteur/Diamètre	Diamètre du Péristome	Rapport Diam. périst./Diam. test.
A	41.2 mm.	18.5 mm.	0.45	16.8 mm.	0.40
B	40.4 »	20.5 »	0.50	19.7 »	0.48
C	39.4 »	18.1 »	0.47	non observé	
D	30.2 »	13.7 »	0.45	16.4 mm.	0.54
E	16.1 »	6.3 »	0.39	non observé	: juv.—

L'appareil apical n'a pu être observé.

Les zones porifères sont légèrement onduleuses, formées de pores pairs, en doubles séries. Leur disposition est absolument comparable à celle que

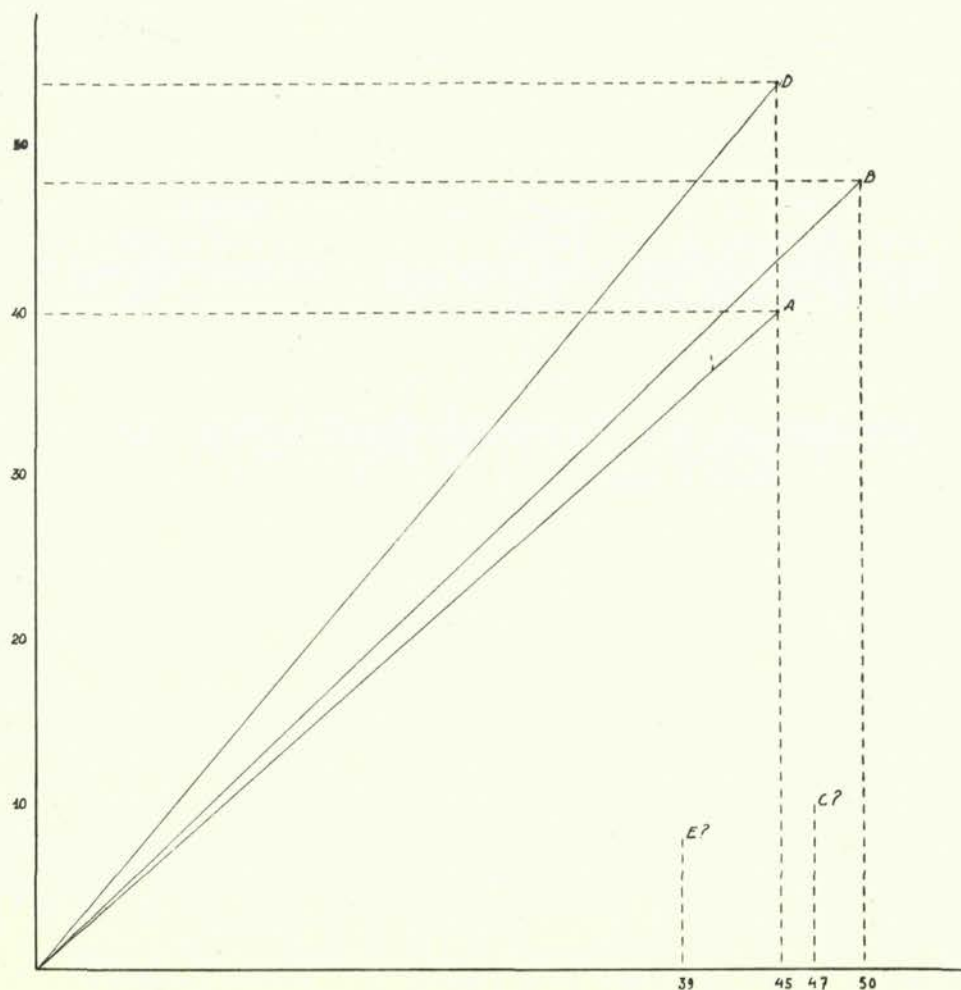


Fig. 3. — Graphiques de la variabilité de *Phymosoma* sp.

En abscisse: Rapport Hauteur/Diamètre $\times 100$; en ordonnée: Rapport Diam. Périst./Diam. test.

figure MORTENSEN pour *Phymosoma koenigi* MANTELL (p. 458, fig. 260 d, Monographie II).

Les Aires ambulacraires portent deux rangées de tubercules scrobiculés, non perforés, de taille légèrement plus petite que les tubercules principaux des aires interambulacraires. Ils sont finement crénelés et en nombre plus faible que ces derniers, généralement de 6 à 7. Ils diminuent régulièrement de taille vers le dessus du test et plus rapidement à l'ambitus.

Aires interambulacraires plus larges que les aires ambulacraires, ayant souvent plus du double de la largeur des aires ambulacraires. Elles portent deux séries de gros tubercules principaux crénelés et scrobiculés et de cha-

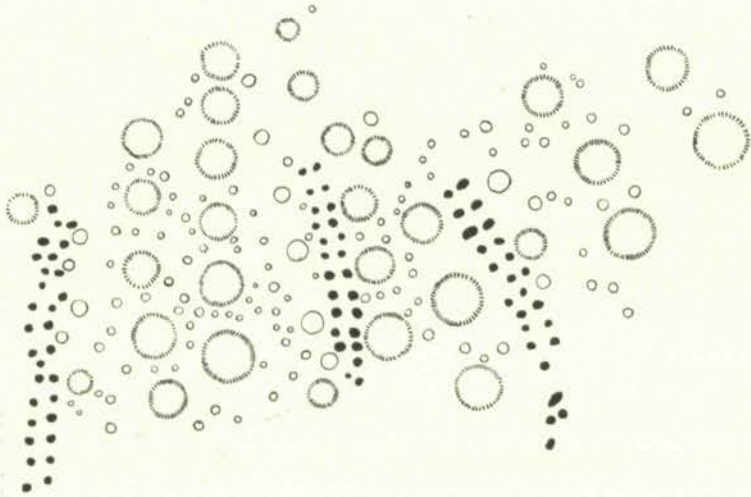


Fig. 4. — *Phymosoma* sp.

Schéma d'une empreinte, montrant le détail d'une partie du test.

que côté de ces rangées, soit vers les zones porifères, une rangée de tubercules secondaires, plus petits que les autres tubercules et s'élevant jusqu'à la hauteur des $\frac{2}{3}$ du test en diminuant rapidement. On en compte de chaque côté 5 à 6. Les tubercules principaux sont au nombre de 8 à 10.

On observe chez certains individus, outre les granules scrobiculaires, quelques granules secondaires montrant une tendance à s'élever en petits tubercules. Ces granules sont disposés irrégulièrement, entre les deux rangées de tubercules principaux des interambulacres.

Dans le même gisement j'ai trouvé en outre quelques petites empreintes de radioles, courtes, munies de côtes granuleuses, avec une collerette et un bouton bien nets.

Le genre *Phymosoma* est fort riche en espèces. MORTENSEN estime qu'elles sont plus de 100, dont une bonne partie sont énumérées par LAMBERT et THIERY.

Je ne saurais comparer les exemplaires de Zambé à ces espèces, la plupart bien connues, alors que je ne dispose que de moules et de fragments

d'empreintes. En fait je n'ai pu observer qu'une partie relativement faible du test et les rapprochements sont impossibles.

Cependant le *Cyphosoma maresi* COTTEAU me semble assez voisin de notre espèce (cf. COTTEAU 1864, p. 619, Pl. 1150, fig. 1-12; COQUAND 1880, p. 342; GAUTHIER 1889, p. 78; LAMBERT et THIERY 1911, p. 225); mais ses tubercules secondaires semblent plus remontants; ils s'étendent jusque près du sommet. En outre l'espèce de COTTEAU est moins ancienne; elle a été trouvée dans le Sénonien inférieur.

Cyphosoma alcantareense DE LORIOLE (1887-1888, p. 52, Pl. IX, fig. 4) a un aspect général paraissant, à première vue, semblable; mais, outre sa faible taille, il y a un ensemble de caractères de détail qui l'en éloignent. Par exemple les tubercules secondaires des interambulacres sont, à l'ambitus, de taille égale aux tubercules primaires. Les granules sont moins nombreux, le péristome est moins enfoncé.

Dans les couches à *Avicula zambiensis*, que j'ai retrouvées près de la bifurcation de la route de Banane à Boma, près de Kanzi, j'ai trouvé également un exemplaire de *Phymosoma* sp.

Dans le Turonien du Maroc J. LAMBERT signale deux *Phymosoma* : *Phym. raguini* LAMBERT et *Phym. majus* COQUAND.

R. G. Mus. R. Congo. Tervuren, Paléontologie, n^{os} 3837, 3842, 3846, 6431, 6432, 6433, 6434, 6435.

Localités : Zambi-Bulu, dans les fouilles de la vallée de la Bulungu et dans la falaise du fleuve Congo;

Kanzi, bifurcation.

Gisement : Cénomaniens-Turonien, couches à *Avicula zambiensis* et à *Corax falcatus*.

Récolteur : Dr. EDM. DARTEVELLE, 1933 et 1937.

Répartition géographique : Crétacé du Bas-Congo.

Genre **THYLECHINUS** POMEL 1883.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. V/VI, p. 214 et f. VIII/IX, p. 567, 1925.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, II, pp. 469-470, 1935.

F. TESSIER. — Contribution à la Stratigraphie et à la Paléontologie de la partie Ouest du Sénégal (Crétacé et Tertiaire), T. II, 3^e partie Paléontologie. Thèse soutenue le 23-XI-1950, pp. 9-10-11.

Les petits Oursins réguliers trouvés, en assez grand nombre, dans les terriers de la base de l'Eocène à Landana, montrent de grandes variations, qui me les ont fait attribuer, non seulement à des espèces, mais à des genres distincts.

Les uns peuvent être attribués, sans trop de doute, semble-t-il, à *Echinopsis friryi* LAMBERT (voir plus loin). Quant aux autres, je les place, en suivant l'exemple de F. TESSIER pour ses Oursins du Sénégal, dans le genre *Thylechinus*.

Mais, si les exemplaires du Tertiaire du Sénégal sont de conservation relativement satisfaisante, ce qui a permis à F. TESSIER d'y reconnaître et de décrire deux espèces nouvelles, distinctes: *Thyl. sornayi* (1950, pp. 9-10, Pl. I, fig. 1-3) et *Thyl. gueoulensis* (1950, pp. 10-11, Pl. I, fig. 4-6), il n'en est pas malheureusement de même pour les spécimens récoltés à la base de l'Eocène, à Landana.

Leur conservation défectueuse laisse non seulement un doute sérieux quant à leur attribution générique, mais ne permet absolument pas de détermination spécifique, même approchée.

Les différences d'avec les exemplaires rapportés à *Echinopsis friryi*, assez facilement perceptibles pour les spécimens bien conservés du Tertiaire du Sénégal, deviennent délicates à apprécier et l'on doit se baser sur des caractères secondaires pour des spécimens de conservation mauvaise.

Echinopsis jacqueti LAMBERT, de l'Eocène du Sénégal (voir plus loin), s'éloigne beaucoup trop des autres espèces par sa forme générale, pour qu'il soit nécessaire d'insister. Quand à *Echinopsis microstoma* LAMBERT, de la même origine également, comme je le mentionnerai plus loin, il s'agit d'une espèce peu connue, qui n'a jamais été figurée et ne permet donc pas les comparaisons.

Je crois utile de résumer dans le tableau ci-dessous les caractères distinctifs et les caractères communs entre *Thylechinus* et *Echinopsis friryi*. Je me base non seulement sur les matériaux du Congo, mais également sur ceux du Sénégal que j'ai pu examiner au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Je me suis également largement inspiré du tableau donné par F. TESSIER (1950, p. 10).

Tableau des caractères communs et des différences entre *Thylechinus* sp. et *Echinopsis friryi*.

Nom :	<i>Thylechinus</i> sp.	<i>Echinopsis friryi</i>
Test :	petit.	petit.
Forme :	très déprimée.	très déprimée.
Contour :	arrondi.	arrondi.
Appareil apical :	dicyclique.	monocyclique.
Péristome :	modéré, avec entailles.	petit, avec entailles.
Ambulacres :	plaques trigéminées.	plaques trigéminées.
Majeures tuberculifères :	trisociées.	trisociées.
Zones porifères :	simples, unigeminées, légèrement onduleuses.	simples, unigeminées, droites.
Nombre de granules sur la primaire aborale :	3.	2.
Tubercules principaux :	2 rangs tubercules bas, égaux dans chaque aire.	2 rangs tubercules élevés, inégaux, plus grands dans les interambulaires, toujours près des pores.
Tubercules secondaires :	O.	présents parfois.
Mamelons :	imperférés.	perforés, mais peu nettement.

On peut voir, dans la thèse de TESSIER, des représentations schématiques des plaques de l'ambitus ou de ses abords, pour les 2 espèces de *Thylechinus*

du Tertiaire du Sénégal qui y sont décrites, ainsi que pour *Echinopsis friryi*. Ces représentations mises en regard font mieux comprendre les différences (II : figs. 31 (*Thylechinus sornayi*), 32 (*Thylechinus gueoulensis*), et 33 (*Echinopsis friryi*)).

Il n'est pas possible, comme je le disais plus haut, de se référer à l'ensemble des caractères énumérés ci-dessus pour les spécimens de conservation imparfaite. Il faut nécessairement se baser sur des caractères quelquefois très secondaires.

C'est ainsi que, même pour certains exemplaires du Tertiaire du Sénégal, F. TESSIER se basait sur l'absence de perforation des tubercules pour attribuer certains Oursins plutôt à *Thylechinus* qu'à *Echinopsis*.

GÉNOTYPE : *Thylechinus* (= *Cyphosoma*) *said* PÉRON et GAUTHIER (Sénonien d'Algérie).

LAMBERT et THIÉRY, dans leur Essai de Nomenclature raisonnée, donnent une assez longue liste d'espèces pour ce genre, mais ils ont inclus dans le genre *Thylechinus*, tel qu'ils le comprenaient, les espèces des « genres » *Orthocyphus* ARNAUD et *Orthechinus* GAUTHIER. Or MORTENSEN, dans sa Monographie, considère ces termes comme valables et représentant des sous-genres de *Thylechinus*, le premier, *Orthocyphus*, caractérisé par la réduction des tubercules primaires sur la partie supérieure du test, avec comme génotype *O.* (= *Cyphosoma*) *pulchellus* (COTTEAU) du Sénonien de France. Le second, *Orthechinus* est caractérisé au contraire, par le développement des tubercules secondaires, formant une série supplémentaire à celle des tubercules primaires; génotype : *O. tunetanus* (GAUTHIER) de l'Eocène. Rappelons que LAMBERT et THIÉRY mentionnaient déjà un autre sous-genre, *Mistechinus*, génotype *M. mayeri* DE LORIOU, à tubercules des aires ambulacraires atrophiés en-dessus et en-dessous, et à zones porifères pseudotrigeminées en-dessous.

En outre, MORTENSEN sépare les *Gagara*, génotype *G.* (= *Micropsis*) *venustata* DUNCAN et SLADEN, du Tertiaire de l'Inde, qui, fait-il remarquer, sont des *Camarodonta* et non des *Stirodonta*.

Des deux espèces de *Thylechinus* du Tertiaire du Sénégal décrites par TESSIER et que j'ai citées, l'une, *Thyl. sornayi* semble bien être un *Thylechinus s. str.*, l'autre, *Thyl. gueoulensis* est sans doute un *Orthechinus*, par suite du développement de ses tubercules secondaires.

On sait que les Echinides décrits par LAMBERT comme *Echinopsis friryi* avaient été, selon cet auteur, d'abord attribués par lui au genre *Thylechinus*.

8. — *Thylechinus* sp.?

(Pl. III, figs. 1, 2 et 16).

Comme je l'ai dit plus haut, une certaine proportion des Oursins réguliers recueillis dans les galeries creusées dans la couche 29 de la coupe de la falaise de Landana peut être attribuée à ce genre. Cette proportion est toutefois assez faible.

Le test a la forme générale du test des *Echinopsis friryi*, mais ces Echinides s'en distinguent, par leurs tubercules non perforés, l'absence de tu-

bercules secondaires et l'aspect légèrement ondulé des zones porifères. Ces caractères sont assurément minces et l'identification, d'ailleurs douteuse, n'a été faite qu'après comparaison aux exemplaires du Sénégal, chez lesquels le détail de la structure des ambulacres est visible.

Des deux espèces signalées par TESSIER du Tertiaire du Sénégal, l'une *Thyl. sornayi* TESSIER a un rapport hauteur/diamètre du test de 0.58 à 0.59 et un rapport diam. péristome/diam. du test de 0.36 et 0.40. Elle provient du Paléocène. L'autre *Thyl. gueoulensis* TESSIER a 0.53, pour le rapport hauteur/diamètre du test et 0.30 pour le rapport diam. péristome/diam. test. Elle est de la base du Lutétien supérieur et peut-être du sommet du Lutétien inférieur.

PLANCHE A.

Coupes transverses de piquants et de radioles.

Fig. 1. — *Cidaris vafellus* DE LORIOU. (Paratype).

Burdigalien supérieur de Dombe Grande.
Collections Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.
Coupe transversale à travers une radiole.
Gross.: $\times 30$ env.

Fig. 2. — *Arbacia lirula africana* (TROSCHER).

Actuel: M'Vassa, Fausse Pointe Noire, A.E.F.
Collections Musée Royal du Congo belge, Tervuren.
Coupe transversale à travers un piquant de la face dorsale.
Gross.: $\times 30$ env.

Fig. 3. — *Eucidaris tribuloides africana* MITSSEN.

Actuel: côte du Congo - Moanda (C. B.).
Collections Musée Royal du Congo belge, Tervuren.
Coupe transversale à travers une radiole.
Gross.: $\times 30$ env.

Fig. 4. — *Idem*.

Quaternaire: plage soulevée de Moçamêdes, pedreira.
Collections Musée Royal du Congo belge, Tervuren.
Coupe transversale à travers une radiole, montrant la patine siliceuse.
Gross.: $\times 30$ env.

Fig. 5. — *Echinometra lucunter* (LINNÉ).

Quaternaire: plage soulevée de Moçamêdes, pedreira.
Collections Musée Royal du Congo belge, Tervuren.
Coupe transversale à travers un piquant.
Gross.: $\times 30$ env.

Fig. 6. — *Idem*.

Actuel: M'Vassa, Fausse Pointe Noire, A.E.F.
Collections Musée Royal du Congo belge, Tervuren.
Coupe transversale à travers un piquant de la face dorsale.
Gross.: $\times 30$ env.

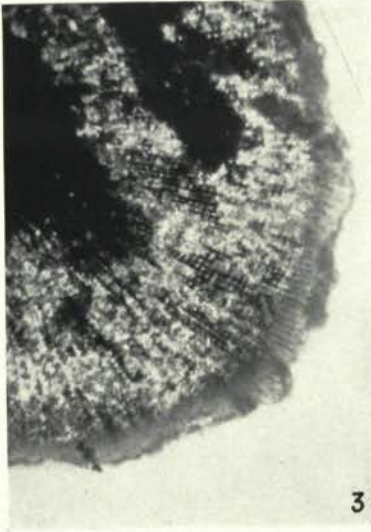
(Microphotos: L. CAHEN - Musée Royal du Congo belge).



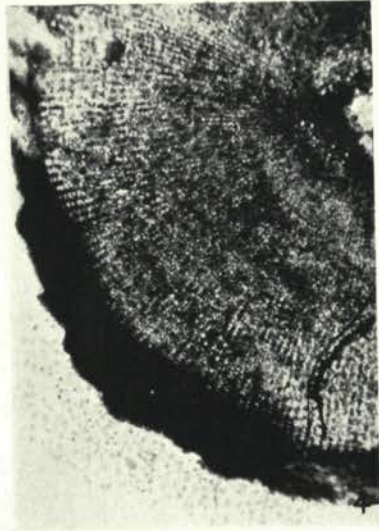
1



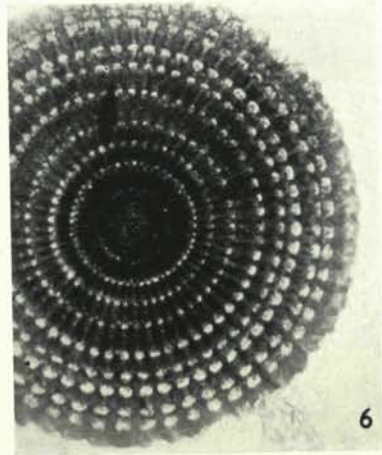
2



3



5



6

Les exemplaires recueillis à Landana mesurent :

Echantillon	Diamètre	Hauteur	Rapport Haut./Diam.
4695 A.	7.5 mm.	4.0 mm.	0.53
» E.	?	?	—
» F.	?	?	—
» G.	7.5 mm.	2.6 mm.	0.34
» H.	?	?	—
4694 E.	10.6 mm.	5.5 mm.	0.51

Il semblerait, d'après certains exemplaires, que la primaire adorale porte 2 granules seulement. Les tubercules de l'aire ambulacraire, situés sur les primaires adorales et médianes, qui paraissent soudées, sont nettement plus rapprochées des zones porifères que de la suture médiane ambulacraire.

Au point de vue aspect du test, les Oursins de Landana montrent plutôt des affinités avec l'espèce paléocène, *Thylechinus sornayi* TESSIER, que TESSIER compare d'ailleurs à *Echinopsis friryi*.

Thylechinus gueoulensis TESSIER, que l'auteur rapproche d'*Echinopsis jacqueti*, se distingue par son test plus renflé, par sa primaire aborale portant 2 granules, au lieu de 3 chez *Thyl. sornayi*, les deux autres plaques soudées intimement et les tubercules secondaires plus développés, formant des rangées plus ou moins régulières.

Si mon attribution au genre *Thylechinus* des Echinides de l'Eocène de Landana se vérifie, par la découverte de matériel mieux conservé, il est probable que l'on démontrera qu'elle appartient à une autre espèce, sans doute nouvelle de ce genre, à moins qu'il ne s'agisse d'« *Echinopsis* » *microstema* qui serait un *Thylechinus* (cf. plus loin); mais cette espèce est trop sommairement connue.

Je n'ai pas trouvé de *Thylechinus* sp., pas plus que d'*Echinopsis friryi*, à Ambrizete, mais il est probable que des recherches un peu plus prolongées les feront découvrir à cet endroit également.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie, n° 6475.

Localité : Landana, dans galeries creusées dans la couche 29 de la coupe de la falaise.

Gisement : Eocène (base). [= Lutétien].

Récolteur : DR. E. DARTEVELLE, XI-1937.

Répartition géographique : Eocène du Congo.

Famille **ARBACIIDAE** GRAY.

Genre **ARBACIA** GRAY 1835.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, II, pp. 562-566, 1935.

Génotype : *Arbacia* (= *Echinus*) *lixula* (LINNÉ) (récent).
(= *Cidaris pustulosa* KLEIN).

9. — *Arbacia lixula africana* (TROSCHEL).

(Pl. A dans le texte fig. 2, fig. 5 dans le texte).

1914 - *Arbacia africana* R. KOEHLER. — Echinoderma, I, Beitrage z. Kenntnis d. Meeresfauna Westafrikas, pp. 222-236, Pl. XIII, figs. 7-15, XIV, 1-18, 20, 21, XV, 1-6, 11 et 12.

1935 - *Arbacia lixula africana* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, II, pp. 570-572.

A Moçamedes, dans la plage soulevée visible dans la carrière, j'ai trouvé un certain nombre de fragments de piquants dont la plupart se sont révélés

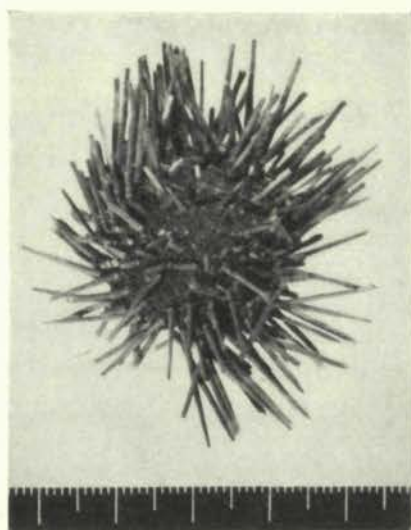


Fig. 5. — *Arbacia lixula africana* (TROSCHEL).

Exemplaire actuel.

Loc. : M'Vassa, Fausse Pointe Noire, A.E.F.

Réc. : Dr. E. DARTEVELLE, VII-1938.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Echinod., n° 8.

être d'*Echinometra lucunter*. Un de ces fragments m'a paru différent et je le rapporte à la sous-espèce africaine d'*Arbacia lixula*.

Ce fragment paraît avoir appartenu à un piquant allongé, rond, mais ayant été roulé, on ne peut observer à sa surface que des costules longitudinales très usées.

MORTENSEN fait observer qu'un caractère spécifique des piquants d'*Arbacia lixula* est de présenter deux zones de fines granulations entre les costules. Les autres espèces ne possèdent pas ce caractère (p. 571). Ce caractère, que montre également la subsp. *africana* et que j'ai pu observer sur des exemplaires actuels des côtes du Congo de nos collections, n'est pas visible sur le fragment en question.

Par contre sa structure, observée sur une cassure, m'a paru être différente de celle d'*Echinometra lucunter* et rappeler celle, très particulière, des piquants d'*Arbacia stellata* (BLV.) que figure MORTENSEN (p. 540, fig. 325) et celle d'un piquant d'*A. lixula africana* récent dont je représente la photographie d'une coupe transverse.

Néanmoins l'attribution de ce fragment à la forme décrite par TROSCHEL est un peu incertaine. La détermination des espèces d'*Arbacia* est délicate : je rappellerai à ce sujet la prudence avec laquelle l'éminent zoologiste danois, le Professeur MORTENSEN, a déterminé des tests morts d'*Arbacia* dépouillés de piquants, récoltés par TH. MONOD sur les plages du Cameroun (MORTENSEN 1927, pp. 481-482, *Arbacia lixula* ou *africana*).

Arbacia lixula est d'après MORTENSEN une espèce commune en Méditerranée, le long des côtes Atlantiques africaines aux Canaries, Madère, Açores et le long des côtes du Brésil. La subsp. *africana* est plus méridionale et est connue du Congo et de l'Angola seulement.

C'est une espèce littorale vivant surtout dans la zone intertidale, ne se trouvant pas à des profondeurs supérieures à 5 mètres, et, quoique aimant les côtes rocheuses, elle ne creuse pas le rocher.

L'espèce typique est signalée fossile par STEFANINI dans le Post-Pliocène de Ranchina di Livorno (Méditerranée) (G. STEFANINI 1911, p. 3 : *Arbacia pustulosa* = *A. lixula*, d'après MORTENSEN).

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n° 6531.

Localité : Moçamedès, pedreira.

Gisement : Quaternaire-Pléistocène marine, plage soulevée (terrasse A).

Récolteur : Dr. EDM. DARTEVELLE, VII-1949.

Répartition actuelle de la sous-espèce : côtes du Congo et de l'Angola.

Genre **COTTALDIA** DENR. 1836.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea II, pp. 600-602, 1935.

TH. MORTENSEN, dans sa Monographie, a exposé les raisons pour lesquelles le genre *Cottaldia*, uniquement connu du Crétacé, était à placer dans les Arbacides, à côté de *Magnosia*. Il a justifié également l'orthographe correcte de ce genre.

En effet LAMBERT et THIERY avaient proposé le remplacement de *Cottaldia*, par *Cotteaudia*, pour des raisons d'étymologie (1911, III, p. 229). Cette manière d'écrire avait également été adoptée par M. SMISER dans son mémoire sur les Echinides crétacés de la Belgique (1935, p. 33).

L'auteur de la Monographie des Echinides a montré combien ce changement était injustifié.

Dans sa note sur les Echinides fossiles de la Comanche, J. LAMBERT y signalait un *Cotteaudia benettiae* (KÖNIG) (1926, p. 268). Récemment dans une étude sur le même sujet, C. WHYTE COOKE saisit l'occasion pour rectifier également cette orthographe qu'il qualifie d' « unjustified rectification of spelling », en se basant sur l'article 19 du Code International de la Nomenclature Zoologique (1946, p. 215).

Génotype : *Cottaldia benettiae* (KÖNIG 1820) (Cénomaniens).

10. — *Cottaldia* aff. *benettiae* (KOENIG).

1916 - *Cottaldia* allied to *Benettiae* J. W. GREGORY. — On some cretaceous Echinides from the neighborhood of Lobito Bay, p. 587.

1935 - *Cottaldia* allied to *Benettiae* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, II, p. 600, note infrapaginale 1.

GREGORY renseigne des « couches à *Epiaster* » du premier plateau près de Hanha (au S.-W. de cette localité) un exemplaire d'un *Cottaldia* « allied to *Benettiae* KOENIG », dans un état trop défectueux pour être décrit ou figuré. L'identification est renseignée comme douteuse.

On trouvera des renseignements et la bibliographie de l'espèce notamment dans COTTEAU (1866, p. 789, Pls. 1193 et 1194, figs. 1-10) et dans le mémoire de DE LORIOU (1887-1888, pp. 58-59). *Cottaldia benettiae* a été trouvé dans le Cénomaniens de France, Belgique, Bavière, Saxe, Angleterre, Portugal, Algérie, U. S. A...

La forme signalée par GREGORY proviendrait de l'Albien supérieur — calcaires marneux et argiles à *Stoliczkaia dispar*. Or, comme nous l'avons vu, LAMBERT et THIERY et la plupart des auteurs restreignent l'extension stratigraphique de *Cottaldia benettiae* au Cénomaniens; une autre espèce, *C. sorigneti* DESOR, est renseignée également du même étage (cf. LAMBERT et THIERY 1911, III, p. 239).

Hunterian Museum, Glasgow (?). (7).

Localité : premier plateau au S.-W. de Hanha, près Lobito.

Gisement : Albien supérieur. Calcaires marneux et argiles à *Stoliczkaia dispar* (= zone sup. de l'Upper Gault).

ORDRE **CAMARODONTA** JACKSON.

Sous-ordre **Orthopsina** MORTENSEN.

Famille **ORTHOPSIDAE** DUNCAN.

Genre **ORTHOPSIS** COTTEAU

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, III, p. 199, 1911.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoida, III, pp. 10-14, 1943.

D'après MORTENSEN ce genre débiterait au Bathonien (Jurassique) (8), aurait son apogée au Cénomaniens et s'éteindrait dans le Sénonien.

Genotype : *Orthopsis* (= *Cidarites*) *miliaris* D'ARCHIAC (Sénonien).

11. — *Orthopsis* cf. *ruppellii* DESOR.

1925 - *Orthopsis* cf. *Ruppellii* S. H. HAUGHTON. — Notes on some Cretaceous fossils from Angola (Cephalopods and Echinoidea), pp. 284-285, Pl. XV, fig. 6

(7) A ma demande, le Dr E. CURRIE a très aimablement effectué des recherches dans la collection GREGORY, mais n'a pas retrouvé cette espèce.

(8) Th. MORTENSEN a exclu du genre *Orthopsis* l'espèce renseignée par LAMBERT et THIERY du Rhétien : *Orthopsis* (= *Diademopsis*) *parviturculata* (BÖHM).

- 1926 - *Orthopsis* cf. *Ruppelli* S. H. HAUGHTON. — Notes sur quelques fossiles Crétacés d'Angola (Céphalopodes et Echinides), traduction de l'anglais par E. FLEURY, p. 105 (= 31 du tiré à part), Pl. IV, fig. 6 (9).
- 1926 - *Orthopsis* cf. *Ruppelli* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS *pars.* — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossamédès), n° 15, pp. 100, 104 (non 113).
- 1928 - *Orthopsis* cf. *Ruppelli* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS *pars.* — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossamédès), pp. 919, 922 (non 916).

Les *Orthopsis* trouvés en Angola ont été rapprochés par HAUGHTON de l'espèce de DESOR, telle qu'elle a été redécrite par FOURTAU.

La structure des ambulacres et des interambulacres des exemplaires de l'Angola rappellent bien cette espèce.

Il résulte des observations de HAUGHTON et du dessin qu'il donne de l'appareil apical, que les plaques ocellaires postérieures sont insertes, particularité qui, selon FOURTAU (1914, p. 22, Pl. II, figs. 5-6), et MORTENSEN (1943, Monograph III a, p. 13, fig. 8 b-c [10]), est le propre des individus âgés. Les exemplaires plus jeunes ont les plaques ocellaires toutes exsertes.

HAUGHTON fait remarquer les dimensions plus grandes de la madreporite, caractère qu'il faut également attribuer à l'âge. Il en est de même pour un autre caractère, que l'auteur passe sous silence, le périprocte a une certaine tendance à devenir postérieur.

MOUTA et BORGÈS ont suivi le savant paléontologiste sud-africain et ont donné aux *Orthopsis* qu'ils avaient récoltés la même attribution spécifique.

Quelle est la position stratigraphique d'*Orthopsis* cf. *ruppellii*. Les exemplaires d'HAUGHTON provenaient de l'Albien, probablement de l'Albien supérieur.

MOUTA et BORGÈS signalent que les spécimens qu'ils ont recueillis venaient de leurs couches VI, VII et IX, soit du groupe des Calcaires et Argiles à Ammonites, des couches à *Neithea tricostata* et des formations à *Roudaireia forbesiana* et *R. drui*. Ceci nous situerait dans l'Albien, l'Albien supérieur et le Sénonien (selon MOUTA et BORGÈS), mais je sépare provisoirement les exemplaires des couches à *Roudaireia* pour les classer, avec doute, dans l'espèce suivante, *Orthopsis* sp., plus récente.

L'espèce, *O. ruppellii*, semble bien absente de l'Albien inférieur.

Or, *Orthopsis ruppellii* caractérise le Cénomaniens du N. de l'Afrique et il en est de même de l'une des espèces à laquelle HAUGHTON compare ses exemplaires, *O. libanetica* DE LORIOU, du Cénomaniens de Syrie. L'autre, *O. miliaris* (D'ARCHIAC) est sénonienne.

Dans ces conditions bien que le mélange d'espèces albiennes et cénomaniennes aie déjà été signalé dans les couches à *Stoliczkaia dispar* et soit normal, je me demande si ce fossile a été bien repéré et si la présence d'*Orthop-*

(9) Un passage, celui relatif aux zones interambulacraires, a sauté dans la traduction.

(10) La fig. 8 b de MORTENSEN ou la fig. 5 e de la Pl. II de FOURTAU représentent l'appareil apical d'un individu âgé.

sis cf. *ruppellii* n'est pas une indication de plus de l'existence du Cénomarien en Angola.

Dans les collections paléontologiques du Service géologique de l'Angola, il existait des exemplaires, recueillis par MM. MOUTA et BORGÈS, à Egito et Cubal.

Exemplaires connus :

South African Museum, Cape Town.

Collections géologiques de la Repartição central dos Serviços de Geologia e Minas, Luanda.

Localités : Cambala (Cuvo) [HAUGHTON], Egito, Cubal.

Gisements : Albien (Calcaires et argiles à Ammonites), Albien supérieur [(couches à *Stoliczkaia dispar* (= zone supérieure de l'Upper Gault)].

Répartition géographique : Crétacé d'Afrique du Nord (Égypte, Lybie...), Angola

12. — **Orthopsis** sp.

(?) 1926 - *Orthopsis* cf. *Ruppelli* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS pars. — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossamédès), n° 15, p. 113.

(?) 1928 - *Orthopsis* cf. *Ruppelli* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS pars. — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossamédès), p. 926.

Je ne dispose de cette espèce que d'un matériel fort réduit, qui ne me permet malheureusement pas une identification spécifique précise, mais elle me paraît assez importante, étant donné sa position stratigraphique.

Il s'agit d'une empreinte unique, fragmentaire et assez fruste, recueillie à Fundu-Zobe (Mayumbe), gisement qui n'a laissé que cet échinide. La nature de la roche, un tuffeau phosphaté, ne se prête pas à la conservation de fins détails. Cette empreinte montre la partie supérieure du test, de forme subcirculaire, composée de 3 zones porifères allant jusque près de l'ambitus, les 2 autres zones étant représentées par une portion plus réduite, la partie supérieure seulement. Elle est accompagnée d'un moule fort mal conservé celui-ci, ne montrant absolument aucun détail. Toutes les observations ci-dessous ont été effectuées uniquement d'après l'empreinte.

Le test paraît avoir été d'assez petite taille, renflé, diamètre = environ 11,5 mm. — hauteur = environ 7,5 mm., dimensions très approximatives, étant donné l'état du spécimen, mais qui cependant montrent une différence nette avec celles données par HAUGHTON pour *Orthopsis* cf. *ruppellii*. En effet le rapport Hauteur/Diamètre nous donne 0,65 pour le spécimen du Mayumbe, tandis que les rapports obtenus en tenant compte des dimensions données par le géologue sud-africain pour ses spécimens sont : 0,47 - 0,45 et 0,45.

L'appareil apical paraissait être assez large, mais il est malheureusement caduc.

Les aires ambulacraires sont étroites, de largeur égale à la moitié, à peu près, de celle des aires interambulacraires. Zones porifères étroites, simples,

très légèrement onduleuses. Primaires tuberculifères de 3 en 3, avec granules entre les tubercules.

Les aires interambulacraires ont des tubercules gros, plus gros que ceux des aires ambulacraires, non crénelés, situés au centre, ou à peu près au centre des plaques et formant 2 rangées principales flanquées de granules plus ou moins alignés en rangées internes et surtout externes, principalement au voisinage de l'ambitus, mais ne remontant guère jusqu'au sommet. Ces granules se développent peut-être en tubercules secondaires.

Outre la position stratigraphique « Maestrichtien », les caractères de cet exemplaire ne me paraissent pas permettre l'assimilation à l'espèce décrite comme *Orthopsis* cf. *ruppellii*.

Non seulement la forme générale, qui est subpentagonale chez cette dernière, les proportions distinguent les deux espèces, mais les pores ambulacraires sont plus nombreux chez le spécimen de Fundu-Zobe, les tubercules principaux bien plus gros...

Il est impossible de la comparer, vu son état de conservation, avec une espèce déjà connue. LAMBERT et THIERY renseignent dans leur liste des *Orthopsis* fossiles diverses espèces sénoniennes et, à ma connaissance, deux espèces sont connues du Maestrichtien : *O. perlata* NOETLING, de l'Inde (1897, p. 14, Pl. II, fig. 2-2c) et *O. sanfilippoï* CHECCHIA-RISPOLI, de Tripolitaine (1931, p. 8, Pl. I, figs. 5-15).

MOUTA et BORGÈS renseignent un *Orthopsis* cf. *ruppellii* des formations à *Roudaireia forbesiana* et *R. drui*. Or, on sait que sous ce terme stratigraphique les deux géologues portugais comprenaient le Sénonien et le Maestrichtien (cf. partie stratigraphique). Il est donc bien possible que les spécimens d'Angola, que je n'ai malheureusement pu voir, aient été en réalité recueillis dans le Maestrichtien également, et soient conspécifiques de l'exemplaire de Fundu Zobe, malgré la distance qui sépare ces localités. C'est pourquoi j'ai cru devoir séparer la mention de ces *Orthopsis* cf. *ruppellii* des couches à *Roudaireia*, des mentions des autres *Orthopsis* cf. *ruppellii* de l'Albien et de la ranger, avec un point d'interrogation, sous notre espèce.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie, n° 6461.

Localités : Fundu-Zobe (Mayumbe), C. B. — Angola ? [ubi ?].

Gisements : Maestrichtien, C. B., couches à *Ganopristinae*.

(?) couches à *Roudaireia forbesiana* et *R. drui* pars, Angola.

Répartition géographique : Crétacé du Congo Belge et d'Angola (?).

Récolteur : exempl. du C. B., Dr. EDM. DARTEVELLE, VIII-1937.

SOUS-ORDRE **Temnopleurina** MORTENSEN.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea III, 2, p. 20, 1942.

L'auteur de la Monographie des Echinides classe les genres *Glyptodiadema*, *Progonechinus* et *Echinopsis* dans un groupe d'*Incertae sedis*, après les *Glyphocyphidae* (DUNCAN). Ces genres sont pour lui, en réalité, intermédiaires entre les *Camarodonta* et les *Stirodonta*.

Genre **ECHINOPSIS** L. AGASSIZ 1840.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, III, p. 185, 1910.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, III, 2, pp. 35-38, 1942.

Une certaine confusion pourrait s'établir dans la synonymie générique. En effet, LAMBERT et THIERY avaient distingué comme genres distincts *Echinopsis* AGASSIZ et *Hebertia* MICHELIN, genotype : *Echinus gacheti* DES MOULINS, tandis que le Prof. MORTENSEN considère les deux termes comme synonymes. Mais, en réalité cet auteur maintient les espèces classées par LAMBERT et THIERY dans *Hebertia*, dans le genre *Echinopedina* COTTEAU (Monographie, II, 1, pp. 118-121, 1940).

Le genre *Echinopsis* est cantonné à l'Eocène.

Génotype : *Echinopsis* (= *Echinus*) *elegans* DES MOULINS (Eocène de France).

Dans l'Eocène du Sénégal, J. LAMBERT avait décrit 3 espèces distinctes du genre *Echinopsis* : *E. friryi*, *E. jacqueti* et *E. microstoma*.

La première de ces espèces, *E. friryi* LAMBERT, a été trouvée, suivant TESSIER, dans l'Yprésien et le Lutétien du Sénégal, ainsi que dans l'Yprésien de l'Algérie (TESSIER 1950, II, p. 12, Pl. I, figs. 7-9). C'est, toujours suivant TESSIER, une espèce assez polymorphe, à test plus ou moins renflé, mesurant, pour les spécimens de l'Yprésien (11) :

Diamètre	Hauteur	Exemplaires	Rapport Diam./Haut.
25 mm.	16 mm.	Type (Sorbonne)	0.64
22.4 »	13.8 »	Exemplaires	0.61
20.4 »	12.4 »	de la coll. TESSIER,	0.60
16,4 »	11.5 »	au Museum,	0.70
13.8 »	9.2 »	Eocène du Sénégal	0.66

Les exemplaires du Lutétien mesurent près du double de ceux de l'Yprésien.

Sa forme, peu globuleuse, ses tubercules assez saillants et la présence de tubercules secondaires, la distinguent de la deuxième de ces espèces : *Echinopsis jacqueti* LAMBERT (f. LAMBERT J. et JACQUET F., 1936, p. 348, Pl. XXI, fig. 9; MORTENSEN TH. - Monograph, III, 2, p. 36, 1943; F. TESSIER 1950, II, p. 11), décrite d'après un seul exemplaire, conservé dans les collections géologiques de la Sorbonne, mais dont TESSIER a retrouvé d'autres spécimens.

Ech. jacqueti, qui caractérise le Lutétien inférieur du Sénégal, a une

(11) Mesures prises au Museum Nat. d'Hist. Naturelle (Laboratoire de M. ROGER) et à la Sorbonne (laboratoire de MM. les Professeurs PIVETEAU et PRUVÔT).

taille plus grande et un test plus globuleux. LAMBERT suggérait que cette espèce pourrait peut être constituer une variété de la précédente, mais elle en paraît bien distincte.

Ses mesures sont les suivantes :

Diamètre	Hauteur	Exemplaires	Rapport Diam./Haut. Test.
25 mm.	19 mm.	Type (Sorbonne)	0.76
28.6 »	21.7 »	exempl. coll. TESSIER	0.75
27.7 »	21.0 »	(Museum)	0.75

La troisième de ces espèces, *Echinopsis microstoma* LAMBERT, se caractérise par l'exiguité de son péristome et par les crénelures à peine discernables de ses tubercules. Elle n'a été que fort sommairement décrite et non figurée (cf. LAMBERT J. et JACQUET F. 1936, p. 348). TESSIER ne l'a pas retrouvée dans l'Eocène du Sénégal (TESSIER F. 1950, II, p. 12) et elle n'est pas mentionnée par TH. MORTENSEN.

Ses mesures sont d'après LAMBERT les suivantes : pour un diamètre de test de 27 mm., le péristome mesurait 4 mm. Ceci donne un rapport de 0.14, alors que ce rapport est de 0.28 pour les types des deux espèces précédentes.

Le fait, que LAMBERT signale, que les mamelons d'*Ech. microstoma* sont imperforés conduit à supposer qu'il s'agit peut-être d'une espèce du genre *Thylechinus*.

Les *Echinopsis* du Congo, tous de petite taille, n'atteignant pas 16 mm., sont attribuables à l'espèce *Ech. friryi*. Ils sont d'une conservation fort défectueuse.

13. — *Echinopsis friryi* J. LAMBERT.

(Pl. III, figs. 3-15, 17-20).

1936 - *Echinopsis friryi* J. LAMBERT in LAMBERT et JACQUET. — Echinides fossiles du Sénégal. Description des espèces, pp. 346-348, Pl. XXI, figs. 6-8.

1943 - *Echinopsis friryi* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, III, 2, p. 36.

1950 - *Echinopsis friryi* F. TESSIER. — Contributions à la Stratigraphie et à la Paléontologie de la partie Ouest du Sénégal (Crétacé et Tertiaire), T. II, 3^e partie, Paléontologie. Thèse soutenue le 23-XI-1950, p. 12, Pl. I, figs. 7-9, fig. 33 dans le texte.

Je rapporte à cette espèce du Sénégal et de l'Algérie, un lot de petits *Echinopsis* que j'ai pu recueillir dans la falaise de Landana et dont la taille ne dépasse guère 15 mm.

Les Oursins de Landana montrent un test de petite taille, subcirculaire, peu globuleux, très déprimé au sommet, à face inférieure rentrante. La forme générale du test est assez variable.

Mesures :

N° Exemplaires	Diamètre	Hauteur	Rapport	Haut./Diam.	Observations
4694 B.	15.7 mm.	—	—	—	exempl. incompl.
4694 A.	13.0 »	7.6 mm.		0.58	
4694 I.	10.6 »	6.2 »		0.58	
4694 G.	10.4 »	6.2 »		0.59	? exempl. douteux
4694 C.	10.4 »	5.6 »		0.53	
4694 D.	9.9 »	5.4 »		0.54	
4694 H.	8.3 »	4.9 »		0.59	juv.
4694 F.	8.2 »	4.6 »		0.56	juv.

Ambulacres à majeures trisociées. Zones porifères, droites, assez étroites, formées de pores généralement arrondis, mais devenant ovales, surtout au rang externe. Ces pores sont rapprochés, mais séparés cependant par un faible renflement.

Le détail de la structure de ces ambulacres est peu distinct sur nos exemplaires, mais paraît cependant identique à celle décrite par TESSIER.

Dans les zones ambulacraires les tubercules sont assez saillants, mais plutôt petits, légèrement moins développés que ceux des aires interambulacraires, moins nombreux également que ceux-ci, crénelés, scrobiculés, régulièrement contigus aux zones porifères. Cette disposition laisse, au centre des aires ambulacraires, une zone occupée seulement par quelques granules épars.

Les tubercules sont au nombre de 8 à 10, dans les aires ambulacraires; ils diminuent de taille vers le sommet et l'ambitus.

Aires interambulacraires plus larges, avec également deux rangées de tubercules principaux, un peu plus gros, paraissant légèrement mais nettement crénelés et perforés. Ils sont scrobiculés. Ces tubercules sont au nombre de 10 à 15 par rangée. Il ne paraît pas y avoir généralement de tubercules secondaires. Les tubercules principaux sont au centre des plaques. Granules inégaux, rares, disposés sans grande régularité.

Péristome altéré, non observable. Il en est de même pour l'appareil apical, sauf en ce qui concerne un spécimen chez lequel il paraît bien monocyclique.

Par leurs caractères, nos petits Oursins de Landana ressemblent assez bien au génotype, c'est-à-dire à *Echinopsis elegans* DES MOULINS (cf COTTEAU 1889-1894, p. 579, Pls. 338-339), mais ils ne possèdent pas un aspect tout à fait identique.

Les proportions des deux espèces sont voisines (0.55 à 0.74 = rapport de la Hauteur au Diamètre chez *E. elegans*). Mais *Echinopsis elegans* possède des tubercules plus nombreux, en outre les granules sont généralement plus abondantes à la surface du test, bien que l'on rencontre des formes présentant des variations: il y a des spécimens à granules épars et rares.

Ces Oursins ressemblent également beaucoup à *E. degrangei* COTTEAU 1893, de la Paléontologie française, dont les proportions (= rapport Hauteur/Diamètre du test) sont de 0.44 à 0.50. Mais les tubercules de cette espèce sont plus gros et les granules moins nombreux.

On sait d'ailleurs que LAMBERT considérait *E. degrangei* comme fondé sur un exemplaire jeune de l'*E. fabrei*, espèce au sujet de la validité de laquelle TH. MORTENSEN élève des doutes (p. 36, note I, Monographie).

Type : Laboratoire de Géologie de la Sorbonne (Université de Paris), collection LAMBERT.

Autres exemplaires d'A.O.F. au Laboratoire de Paléontologie du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Exemplaires du Congo : R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n^{os} 6473, 6474.

Localité : Landana (Enclave de Cabinda) - falaise - dans des terriers creusés dans la couche 29 de la coupe de la falaise. Ces terriers comblés de gravier de la couche 30, ont été creusés lors de la transgression éocène.

Gisement : Eocène (= Lutétien).

Récolteur : Dr. E. DARTEVELLE, 1933, 1937, 1949.

Répartition géographique : Eocène du Sénégal (type), d'Algérie et de l'Enclave de Cabinda (Angola).

Pas plus que les *Thylechinus*, les *Echinopsis* éocènes n'ont été trouvés à Ambrizete, mais c'est là, je crois, un résultat de l'insuffisance des recherches à cet endroit.

SOUS-ORDRE **Echininae** MORTENSEN.

Famille **ECHINIDAE** GRAY emend. MORTENSEN.

Sous-Famille **Parechininae** MORTENSEN.

Genre **PSAMMECHINUS** L. AGASSIZ 1846.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, III, pp. 239-240, 1910.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, III, 3, pp. 123-127, 1943.

Le savant auteur de la Monographie des Echinides s'est élevé contre la synonymie proposée par LAMBERT et THIERY, qui leur permet de dresser une longue liste d'espèces qui vont du Valangien aux espèces récentes.

Pour ces dernières, TH. MORTENSEN n'admet dans le genre que 2 espèces *Psammechinus miliaris* (P. L. S. MÜLLER; GMELIN) et *Psamm microtuberculatus* BLAINVILLE.

Pour les fossiles, le savant zoologiste danois écrit « qu'à priori » il est probable qu'un certain nombre des espèces miocènes énumérées par LAMBERT et THIERY sont de vrais *Psammechinus*, sans doute les ancêtres des espèces actuelles, mais, pour les espèces plus anciennes, et notamment les espèces crétacées, il émet de sérieuses réserves.

TH. MORTENSEN considère également que le *Psammechinus mirabilis* STOCKLEY du Miocène de Zanzibar (1927, p. 107, Pl. XX, fig. 2) n'est pas une espèce de ce genre, mais un *Nudechinus* (p. 126).

Génotype: *Psammechinus miliaris* (P. L. S. MÜLLER; GMELIN) actuel (12).

14. — *Psammechinus* cf. *dubius* L. AGASSIZ.

(Pl. I, figs. 9-11).

1875. *Psammechinus dubius* P. DE LORIOI. — Echinologie Helvétique. Description des Echinides tertiaires de la Suisse, p. 29, Pl. II, figs. 6-7.

1896. *Psammechinus dubius* P. DE LORIOI. — Description des Echinides tertiaires du Portugal, pp. 6-8, Pl. I, figs. 6-9 (= var. *olisiponensis* LAMBERT 1910).

1910. *Psammechinus dubius* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, fasc. III, p. 240.

1910. *Psammechinus dubius* J. LAMBERT. — Description des Echinides des terrains néogènes du Bassin du Rhône, I, pp. 33-35, Pl. II, figs. 6-17.

1925. *Psammechinus dubius* J. LAMBERT. — Echinides de la molasse marine du Jura neuchâtellois, pp. 251-252 et 254.

A l'intervention de mon ami, le Professeur A. K. MILLER, j'ai pu disposer de deux petits échinides de même espèce récoltés en Angola et appartenant au Paleontological Institute d'Ithaca.

Ce sont ces exemplaires que j'ai l'intention de décrire. Ils sont assez mal conservés et fragmentaires, ce qui rend leur détermination difficile. Le premier de ces exemplaires (1194 a) montre la face orale et une partie de l'ambitus, mais il est assez usé, soit qu'il aie été roulé, ce qui est probable, soit encore qu'il s'agisse d'une usure postérieure au dépôt, par les vagues ou par action éolienne. Le second 1194 b montre une partie de la face dorsale, sans l'appareil apical et écrasée.

Le test paraît avoir été de petite taille, assez fortement déprimé. La face supérieure semble convexe, mais il est assez difficile de juger, puisque, comme je l'ai mentionné, le test est écrasé. La face inférieure est plane.

Mesures : (prises sur le spécimen a) :

Diamètre du test = 17,1 mm.

Diamètre du péristome = 7,3 mm.

La hauteur du test n'est mesurable qu'approximativement, soit 7,5 mm.(?).

Cette dernière mesure nous donne un rapport hauteur/diamètre du test de 0,44, chiffre qui n'est que légèrement inférieur aux limites indiquées par P. DE LORIOI (1896, 0,46 à 0,55).

Le rapport Diamètre du test/Diamètre du péristome est de 0,44 également. P. DE LORIOI indique 0,43 à 0,46. A ce point de vue il y a donc concordance.

(12) Espèce présente sur les côtes du N.W. d'Afrique: cf. MORTENSEN Th., 1925.

Les Aires ambulacraires sont assez étroites, égales à approximativement la moitié des aires interambulacraires.

Les zones porifères sont droites, composées de pores trigéminés dont les majeures sont toutes tuberculifères. L'arrangement des assules, des « petits arcs de 3 paires » est conforme à la description minutieuse de P. DE LORIOI.

Les tubercules des aires ambulacraires sont moins gros que ceux des aires interambulacraires; ils sont imperforés, entourés, du côté interne, par quelques granules scrobiculaires. Du côté externe, les tubercules sont contigus aux zones porifères.

Quelques granules scrobiculaires se développent parfois en tubercules secondaires qui semblent former une double rangée interne incomplète et irrégulière.

Dans les aires interambulacraires, on distingue deux rangées de tubercules principaux, plus développés et plus importants que ceux des aires ambulacraires. De chaque côté il y a une rangée externe et interne de tubercules secondaires, plus petits, rangées un peu irrégulières, ne semblant pas atteindre le sommet. Ces tubercules secondaires paraissent être le développement de granules scrobiculaires des tubercules principaux, du moins très souvent.

Les rangées internes de tubercules secondaires semblent légèrement plus importantes et peut être aussi un peu plus régulières que les rangées externes.

Le péristome est circulaire et relativement grand. Quant à l'appareil apical, il n'a pu être observé.

Ces échinides dont les deux exemplaires appartiennent incontestablement à la même espèce, ressemblent beaucoup au *Psammechinus dubius*, compte tenu de la mauvaise conservation de ces exemplaires. Il y a cependant de très petites différences : dans les aires interambulacraires les séries de tubercules secondaires ne paraissent pas tout à fait semblables, quant aux séries internes de tubercules secondaires dans l'aire ambulacraire, séries qui ne sont qu'ébauchées dans nos exemplaires, leur présence est déjà signalée par DE LORIOI dans les plus grands spécimens qu'il possédait (1896, p. 7).

Je crois néanmoins pouvoir rapporter les petits échinides d'Angola à cette espèce.

Ils ressemblent également à *Psammechinus microtuberculatus* (DE BLAINVILLE), espèce actuelle, essentiellement méditerranéenne, mais qui a été trouvée également sur les côtes de Portugal (A. NOBRE 1938, pp. 111-112) et au N. W. de l'Afrique : aux Açores, aux Canaries et au Cap Vert (MORTENSEN, Monograph III, 3, 1943, pp. 139-147). Notons encore que cette espèce est connue fossile à partir du Pliocène, de Calabre et de Sicile (cf. CHECCHIA RISPOLI 1906 [I], p. 90, Pl. IV, fig. 67; 1907 [II], p. 206, Pl. XVII, fig. 8; 1916 [III], p. 222, Pl. XXV, figs. 1-6).

La structure des aires ambulacraires de mes fossiles d'Angola offre beaucoup d'analogies avec celle figurée par TH. MORTENSEN pour *Psammechinus microtuberculatus* (Monographie, III, 3, p. 102, fig. 56a, 1943).

Je rappellerai à ce propos l'opinion de MORTENSEN qui voyait dans les *Psammechinus* fossiles du Miocène, les ancêtres des espèces actuelles.

M. J. ROGER, qui a eu l'obligeance de comparer mes spécimens d'Angola, à des exemplaires de *Psamm. dubius* de la collection du Museum, m'écrit que les seules différences qu'il remarque sont « une ornementation granuleuse moins fournie et un contour qui paraît un peu plus plat ». Ces observations rejoignent bien ce que je dis de ces spécimens et que j'attribue à leur état de conservation.

Je ne crois pas pouvoir les attribuer à *Psammechinus mustapha* PERON et GAUTHIER du Miocène d'Algérie (COTTEAU, PERON et GAUTHIER 1891, X, p. 254, Pl. VIII, figs. 5-6), que LAMBERT cite des environs d'Oran (N. Afrique, p. 85, 1931).

Psammechinus dubius est un fossile miocène connu de France, Suisse, Autriche, et Asie mineure, de la région mésogéenne donc, signalé également du Portugal. Ces nombreuses références sont probablement à revoir; toujours est-il que, selon LAMBERT, les exemplaires du Portugal constitueraient une variété, qu'il nomme variété *olisiponensis* (1910).

Comme je l'ai mentionné, l'âge du gisement ne m'a pas été précisé, mais j'ai des raisons de le croire Burdigalien supérieur.

La présence de Miocène dans la région de Benguela Velha (Port Amboim) est un fait connu.

Dans ses autres gisements cette espèce caractérise l'Helvétien, mais il n'y a rien d'étonnant à la trouver, dès le Burdigalien, sur la côte occidentale d'Afrique.

Je mentionnerai encore que J. LAMBERT cite le *Psammechinus miliaris* du Pliocène du Maroc (N. Afrique 1931, pp. 43-44).

Exemplaires décrits :

Paleontol. Research Institute, Ithaca (N. Y.), n° 1194 a-b.

Localité : Falaise à 20 km. au N. de Porto Amboim (Benguela Velha).

Gisement : Burdigalien supérieur.

Récolteurs : MM. VEATCH et ROSCHEN.

Répartition géographique : Miocène du S. de la France, Suisse, Autriche, Asie Mineure, Portugal, Angola...

Famille **ECHINOMETRIDAE** GRAY.

Genre **ECHINOMETRA** (BREYNIUS) GRAY 1825.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, III, 3, pp. 352-357.

Génotype : *Echinometra lucunter* LINNÉ (Récent).

15. — **Echinometra lucunter** (LINNÉ).

(Pl. I, figs. 4-6 et 7-8, Pl. A dans le texte, figs. 5-6; figs. 6-8 dans le texte).

1914 - *Echinometra lucunter* R. KOEHLER. — Echinoidea, I. - Beitrage zur Kenntnis d. Meeresfauna Westafrikas, p. 249, Pl. XV, figs. 83-84.

1927 - *Echinometra lucunter* TH. MORTENSEN. — Echinoderma. Faune des Colonies françaises, I, 6, p. 482.

1943 - *Echinometra lucunter* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, III, 3, pp. 357-369, Pl. XLI, figs. 1-5, XLII, 12-14, XLIII, 1-13, XLIV, 9, LXVI, 17 et 20-24.

LAMBERT et THIERY, dans leur Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, mentionnent cette espèce sous le nom d'*Ellipsechinus* (= *Echinus*)

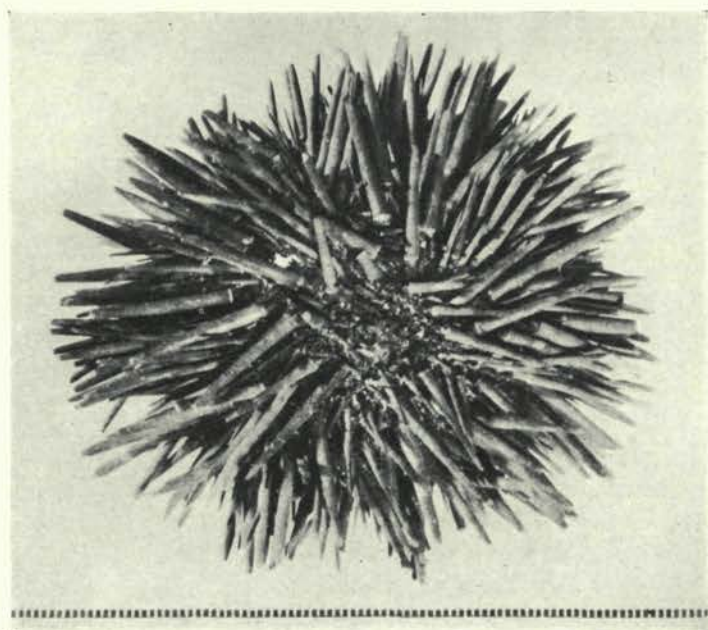


Fig. 6. — *Echinometra lucunter* (LINNÉ), actuel.
Loc.: M'Vassa, Fausse Pointe Noire.
Rec.: Dr. E. DARTEVELLE, VII-1938.
R. G.: Mus. R. Congo, Tervuren, Echinod.: n° 26.

lobatus (DE BLAINVILLE) et *E.* (= *Cidaris*) *subangularis* (LESKE), synonymes, d'après MORTENSEN d'*Echinometra lucunter*.

Le nom d'*Echinometra lucunter* dans l'Essai est rapporté au *Cidaris lucunter* LESKE, forme douteuse d'après MORTENSEN.

Le matériel que je possède de cette espèce est fort réduit, mais très caractéristique et heureusement très reconnaissable.

J'ai, en effet, découvert dans le tufeau coquiller de la Ponta Giraul, plage soulevée, non loin du phare, au Nord de Moçâmedès, une auricule d'Echinide que M. le Professeur MORTENSEN a bien voulu m'identifier.

Cette auricule est en effet très spéciale; elle montre non seulement deux apophyses prenant naissance dans les interambulacres et se rejoignant à la partie supérieure, au-dessus d'un ambulacre, comme cela se présente, par

exemple, chez *Parasalenia gratiosa* A. AGASSIZ (voir la figure donnée par MORTENSEN : Monograph, III, 3, p. 262, fig. 122), mais la symphyse est elle-même dominée par un prolongement supérieur que M. MORTENSEN appelle « a high tag developed as a superstructures of the auricles ».

Ce prolongement est bien visible sur les figures 13, de la Planche XLII, 4 et 13, de la Pl. XLIII de la Monographie (Atlas III, 3, 1943).

Cette curieuse disposition est absolument particulière et propre à *Echinometra lucunter*; il suffit de comparer les auricules d'*Echinometra lucunter*

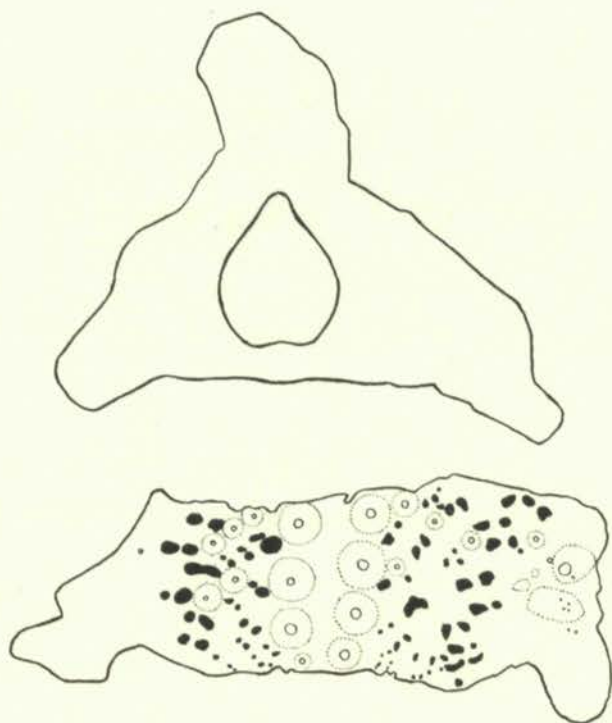


Fig. 7 et 8. — Auricule d'*Echinometra lucunter* (L.).
Ponta de Giraul. - Quatenaire.

7. — Schéma de l'auricule.

8 — Portion du test attaché à la partie inférieure de l'auricule, montrant l'ambulacre au-dessus duquel se fait la jonction des branches de l'auricule (schéma).

avec celles d'autres espèces de ce genre, par exemple avec celles d'*E. van Brunti* A. Ag., des côtes pacifiques d'Amérique.

On a expliqué la présence de ce prolongement supérieur des auricules d'*Echinometra lucunter* par le genre de vie de cet Oursin qui est lithophage, c'est-à-dire qu'il vit dans des anfractuosités de rocher qu'il creuse. MORTENSEN remarque que d'autres espèces du genre, qui ont le même genre de vie, ou même plus accentué, ne présentent pas cette adaptation, par exemple *Echinometra van Brunti*.

Le fossile trouvé à la Ponta Giraul est relativement bien conservé, le bord extrême du prolongement supérieur de l'auricule ainsi qu'un des côtés sont brisés. Les dimensions de cet auricule sont les suivantes : hauteur = 14.0 mm.; largeur = 19.0 mm.

La disposition des pores ambulacraires est identique à celle que présente la figure de l'extrémité adorale de l'ambulacre, donnée par TH. MORTENSEN. (Monograph, p. 361, fig. 172b).

A Moçâmedes également, mais dans la plage soulevée pléistocène de la carrière, j'ai trouvé un certain nombre de petits piquants dont la majorité appartiennent à cette espèce.

Ces piquants sont d'aspect assez variable, allongés, aciculés, de grosseur assez notable; la plupart sont incomplets. Deux exemplaires assez entiers montrent les mesures suivantes :

Longueur : 10 mm. (complet). Diamètre maximum : 0.75 mm.

Longueur : 10.2 mm. (incomplet). Diamètre maximum 1.00 mm.

La section est subcirculaire et la surface de la tige est costulée, mais ces costules proviennent sans doute de l'usure des fines granulations que montrent les piquants d'exemplaires d'*Echinometra lucunter* actuels.

Une lame mince pratiquée sur un de ces piquants montre un certain nombre de couches concentriques, disposition analogue à ce qui se voit chez le vivant. On peut également comparer cette coupe à celle du piquant d'*Echinometra lucunter* représenté par MORTENSEN (p. 363, fig. 175).

Je figure, côte à côte, une coupe transverse pratiquée dans une épine d'un *Echinometra lucunter* actuel récolté à M'Vassa, Fausse Pointe Noire (A.E.F.) et la coupe transverse d'une épine fossile (Planche A dans le texte, fig. 6 et 5).

Dans l'intéressant ouvrage de MM. SOUSA TORRÈS et PIRES SOARES, sur les formations sédimentaires des Iles du Cap Vert, les auteurs figurent, Pl. XV, fig. 4, une coupe transversale d'un « *Echinus* sp selon CAYEUX », provenant d'une coupe dans un calcaire biogénique du Néogène (Pliocène-Miocène) de l'Ile São Nicolau (cf. tableau, p. 214). On y reconnaît aisément, par comparaison avec la coupe du piquant de l'échinide actuel, une coupe un peu oblique d'un piquant d'*Echinometra lucunter*.

Echinometra lucunter est une espèce atlantique. D'après MORTENSEN, sur les côtes américaines elle vit de la Floride au Nord, au Brésil au Sud. Sur les côtes africaines, on la trouve du Sénégal à l'Angola. Elle existe également à Ste-Hélène et Ascencion.

Il s'agit d'une espèce littorale, pouvant cependant atteindre la profondeur de 45 m. Toujours suivant MORTENSEN, elle n'avait pas encore été découverte à l'état fossile; aussi sa présence dans les dépôts des plages soulevées des environs de Moçâmedès est très intéressante. Son identification dans les dépôts néogènes de l'Archipel du Cap Vert ne l'est pas moins.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n° 6533 (piquants), 6534 (auricule).

Localités : environs Moçâmedès :

auricule : N., Ponta da Giraul, sommet de la falaise (Farol de Giraul);

piquants : pedreira, carrière.

- Gisements* : Quaternaire marin, plages soulevées : auricule (terrasse B) Holocène; piquants (terrasse A) Pléistocène.
- Répartition actuelle de l'espèce* : côtes Est et Ouest de l'Atlantique tropical.
- Répartition ancienne de l'espèce* : Sud Angola (Holocène et Pléistocène), Archipel du Cap Vert (Néogène).

SOUS-CLASSE **Irregularia** LATREILLE.

ORDRE **CASSIDULOIDA** DUNCAN.

SOUS-ORDRE **Cassidulina** DELAGE et HÉROUARD.

Famille **ECHINOBRISSIDAE** D'ORBIGNY.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. V, p. 338, 1921.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 1, pp. 119-128, 1948.

Le matériel paléontologique du Congo et de l'Angola se rapporte à quatre genres, représentés chacun par une seule espèce dans ces régions, du moins actuellement. Trois sont crétacés, *Pygurus africanus* DE LORIOI, *Asterobrissus pomeli* DE LORIOI, *Nucleopygus atlanticus* KOSSMAT, et un autre éocène, *Amblypygus sp.*

Genre **PYGURUS** L. AGASSIZ 1839.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. V, p. 354, 1921 [*Echinopygus* D'ORBIGNY].

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 3, pp. 132-135, 1948.

L'auteur de la Monographie des Echinides a démontré qu'il n'était nullement nécessaire de changer le nom bien connu de *Pygurus* pour *Echinopygus* D'ORBIGNY, comme le voulaient LAMBERT et THIERY.

L'espèce d'Angola, *P. africanus* DE LORIOI, possède un périprocte ovaire à subtriangulaire; elle est connue par des exemplaires fort bien conservés, figurés par DE LORIOI.

MOUTA et BORGÈS ont renseigné une nouvelle espèce du Crétacé d'Angola dans leurs listes de fossiles, mais sans la décrire (1925, p. 48; 1926, p. 916). On peut se demander si cette remarque ne repose pas sur une erreur, car cette espèce nouvelle proviendrait du même horizon. Je n'ai pu voir de spécimens dans la collection du Service géologique de l'Angola.

Géotype : *Pygurus montmollini* (L. AGASSIZ 1840) (Néocomien).

Le genre *Pygurus* a une répartition stratigraphique allant du Bajocien (Jurassique) ou Cénomaniens (Crétacé).

16. — **Pygurus africanus** DE LORIOI.

1888 -*Pygurus africanus* P. DE LORIOI. — Géologie de la Province d'Angola, p. 5 (le nom seulement).

- 1888 - *Pygurus africanus* P. CHOFFAT. — Matériaux pour l'étude stratigraphique de la Province d'Angola. Première Partie : Stratigraphie, p. 21 (le nom seulement).
- 1888 - *Pygurus africanus* P. DE LORIOU. — Idem. Description des Echinides, pp. 102-104, Pl. VII, figs. 1-3.
- 1895 - *Pygurus africanus* M. BARRAT. — Sur la Géologie du Congo français, p. 14 (392).
- 1905 - *Pygurus africanus* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola, p. 56 (= 26 du tiré à part).
- 1921 - *Echinopygus africanus* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, p. 355.

LAMBERT et THIERY comprennent à tort cette espèce dans la liste des *Echinopygus* cénomaniens; elle est plus ancienne, ayant été recueillie dans les couches à *Pholadomya pleuromyaeformis*, qui sont considérées par les géologues portugais comme aptiennes, car ils n'y ont pas trouvé *Douvilleiceras mammillatum*.

Type : Collections des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Localité : Dombes Grande.

Gisement : couches à *Pholadomya pleuromyaeformis*, = Aptien (?).

Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

Un Echinide récolté à Zambi-Bulu, fouille de la Bulungu pourrait peut-être se rapporter à cette espèce, ou du moins au même genre, mais est trop mal conservé pour permettre une conclusion.

Genre **AMBLYPYGUS** L. AGASSIZ 1840.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, I, pp. 148-150, 1948.
Génotype : *Amblypygus dilatatus* L. AGASSIZ 1840 (Lutétien).

17. — **Amblypygus** sp. (?).

Un moule d'Echinide fragmentaire, mais paraissant de contour arrondi, déprimé, a été recueilli dans l'Eocène de la falaise de Farol de Giraul, près de Moçâmedes, et semble pouvoir être attribué à ce genre.

L'appareil apical est invisible, mais les pétales ambulacraires sont ouverts et allongés, se prolongeant jusqu'à l'ambitus. Les zones porifères paraissent composées de deux pores conjugués, l'externe allongé en fente et l'interne, au contraire, punctiforme. Les pores internes se continuent à la face inférieure en une lignée étroite et simple jusqu'à probablement l'emplacement du péristome qui est brisé. Les zones interporifères sont relativement larges, plus larges qu'une des zones porifères.

Le test paraissait couvert de tubercules, dont quelques-uns sont conservés.

Mesures : longueur ?; largeur : 42,9 mm.; hauteur : 15,6 mm. (très approximatif).

L'état du spécimen rend l'identification générique un peu douteuse et ne permet pas l'identification spécifique.

Dans sa thèse F. TESSIER cite et décrit des *Amblypygus dilatatus* (L. AGASSIZ) dans l'Eocène du Sénégal (1950, II, pp. 12-13, Pl. I, figs. 10-12) [13]. Ils provenaient de la « limite supérieure du Lutétien inférieur ». Cette espèce a été retrouvée par A. GORODISKI dans l'Eocène moyen de la même région. Il est probable que des échantillons mieux conservés permettront de démontrer que l'*Amblypygus* de l'Eocène des environs de Moçâmedes appartient également à la même espèce.

Rappelons que DUNCAN et SLADEN ont décrit 6 espèces de ce genre de l'Eocène de l'Inde. Le genre a également été signalé à Madagascar, ainsi qu'aux Antilles.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n° 6498.

Localité : Farol de Giraul, falaise, près Moçâmedes (S. Angola).

Gisement : Eocène (Lutétien).

Récolteur : Dr. EDM. DARTEVELLE, VII-1949.

Genre ASTEROBRISSUS DE LORIOI 1888.

P. DE LORIOI. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola. Description des Echinides, pp. 104-108, 1888. (NOUV. NOM POUR *Trochalia* POMEL).

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides f. V, p. 351, 1921.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 1, pp. 167-169, 1948.

Le génotype de ce genre de petits Oursins n'ayant pas été spécifié par DE LORIOI, il faut donc avoir recours au génotype de *Trochalia* DE POMEL. Or, comme LAMBERT a montré que ce génotype, *Asterobrissus requieni*, tombait dans la synonymie d'*A. fourtaui*, c'est finalement cette espèce qu'il convient de considérer comme génotype.

Des deux autres espèces citées par DE LORIOI dans son mémoire de 1888 d'après POMEL, aucune n'appartient au genre *Asterobrissus*. *Echino-brissus setifensis* COQUAND serait, d'après LAMBERT et THIERY, un *Petalobrissus* (14). genre dont il constitue même le génotype. Le second, *Echino-brissus trigonopygus*, serait un *Clypeopygus*. L'*Echino-brissus subsetifensis* PERON et GAUTHIER, auquel DE LORIOI compare également l'*Asterobrissus pomeli* est, d'après les mêmes auteurs, aussi un *Petalobrissus*.

Le genre *Asterobrissus* est représenté, d'après MORTENSEN, par quelques espèces, allant du Tauracien au Turonien d'Europe et du Nord de l'Afrique. Il faut y ajouter *Asterobrissus pomeli* DE LORIOI du Crétacé d'Angola.

Génotype : *Asterobrissus fourtaui* LAMBERT (Urgo-Aptien).

(13) Cet auteur mentionne que DOUVILLÉ avait déjà fait allusion à cette forme.

(14) LAMBERT et THIERY considéraient le genre *Petalobrissus* comme un sous-genre de *Clypeopygus* (Essai de Nom. raisonnée des Echinides), tandis que MORTENSEN est d'un avis différent et expose les raisons pour lesquelles il lui attribue la place d'un genre distinct.

18. — *Asterobrissus pomeli* DE LORIOI.

- 1888 - *Asterobrissus Pomeli* P. DE LORIOI. — Géologie de la Province d'Angola, p. 5 (le nom seulement).
- 1888 - *Asterobrissus Pomeli* P. CHOFFAT. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola. Première partie: Stratigraphie, p. 21 (le nom seulement).
- 1888 - *Asterobrissus Pomeli* P. DE LORIOI. — Idem. Description des Echinides, pp. 105-106, Pl. VII, figs. 5-6.
- 1905 - *Asterobrissus Pomeli* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola, p. 59 (= 29 du tiré à part).
- 1921 - *Asterobrissus Pomeli* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, V, p. 351.
- 1923 - *Asterobrissus Pomeli* J. B. BEBIANO. — Geologia e Riqueza mineira de Angola, p. 175.
- 1926 - *Asterobrissus Pomeli* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS. — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossâmedes), n° 15, pp. 106 et 108 (? = aff.!).
- 1928 - *Asterobrissus Pomeli* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS. — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossâmedes), pp. 922 et 923 (? = aff.!).

P. DE LORIOI n'a pas précisé le type de son espèce. Il la citait des couches à *Cyprina Ivensi*, « au-dessous de la couche à *Schloenbachia inflata* », soit donc de l'Albien moyen ou inférieur. Je choisis le plus grand exemplaire (Pl. VII, fig. 5) comme holotype.

V. MOUTA et A. BORGÈS mentionnent *Asterobrissus pomeli* de leur couche VII, à *Neithea tricostata*, ce qui correspond à l'Albien supérieur.

Les deux géologues portugais mentionnent encore la présence dans leur couche VIII, Grès et calcaires oolithiques à *Actaeonella anchietai* et *Nerinea capelloi*, soit de l'Albien inférieur, d'un *Asterobrissus* aff. *pomeli*, qu'ils indiquent comme « une espèce nouvelle à l'Angola ». Je n'ai pas vu ces exemplaires et j'ignore donc s'il y a réellement une autre espèce d'*Asterobrissus* dans le Crétacé de l'Angola. J'ai mentionné ces indications dans la Bibliographie de cette espèce avec un point d'interrogation.

LAMBERT et THIERY classent *Asterobrissus pomeli* parmi les espèces cénomaniennes.

Type : Collections des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Localité : Dombe Grande (type),

Gisement : Albien supérieur : calcaires à *Pervinquieria* (= zone inf. de l'Upper Gault);

moyen ou inférieur : couches à *Cyprina ivensi*;

inférieur : (?) Grès à *Actaeonella anchietai* et *Nerinea capelloi*.

Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

Genre **NUCLEOPYGUS** L. AGASSIZ 1840.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, fasc. V, p. 347, 1921.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 1, pp. 185-187, 1948.

Ce genre a été trouvé depuis le Crétacé (Aptien) à l'Oligocène, dans diverses régions. On l'a signalé également du Miocène de Nouvelle-Zélande (*N.* [= *Nucleolites*] *papillosus* ZITTEL). L'espèce récente, renseignée par LAMBERT et THIERY (*N.* [= *Nucleolites*] *recens* (MILNE-EDWARDS)), est classée par MORTENSEN dans le genre *Apatopygus* HAWKINS, considéré par les auteurs de l'Essai de Nomenclature raisonnée comme un synonyme de *Nucleopygus*. MORTENSEN mentionne à propos de ce genre : « A very close relation is the genus *Apatopygus* of HAWKINS, which may perhaps more properly be regarded as synonymous with *Nucleopygus* » (cf également LAMBERT et THIERY 1921, V, p. 350 « Rappports et Différences »).

Apatopygus recens a été trouvé dans les environs de Nouvelle-Zélande. La localité Madagascar, que reproduisent LAMBERT et THIERY, a été démontrée par MORTENSEN, inexacte. Une autre espèce existe à l'Ouest de l'Australie : *A. occidentalis* H. L. CLARK.

Géotype : *Nucleopygus minor* L. AGASSIZ 1840 (Sénonien).

19. — ***Nucleopygus atlanticus*** (KOSSMAT).

(Pl. IV, figs. 1-4, 7-11 et V — figs. 9-11 dans le texte).

1893 - *Echinobrissus atlanticus* FR. KOSSMAT. — Ueber einige Kreideversteinerungen von Gabun, Echinodermen, pp. 11-12, Pl. II, fig. 5 a-f.

(?) 1895 - *Echinobrissus* cf. *pseudominimus* M. BARRAT. — Sur la Géologie du Congo français, p. 16.

1921 - *Nucleopygus atlanticus* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, fasc. V, p. 347.

1929 - *Echinobrissus atlanticus* M. E. DENAEYER. — Los terrenos secundarios y terciarios de la Guinea española y del territorio portugués de Cabinda. Su extensión costera en el Gabón y en el Mayombe, pp. 706 et 710.

- *Echinobrissus* cf. *pseudominimus* idem.

1943 - *Echinobrissus* sp. E. DARTEVELLE et E. CASIER. — Les Poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines (Première partie), n. 22.

- *Clypeopygus* sp. idem, p. 24.

Le test est de taille moyenne, plus de 30 mm. de long au maximum, plus long que large, ovale, rétréci en avant, nettement tronqué en arrière et élargi dans la partie postérieure.

La face supérieure est bombée, l'apex excentrique, légèrement en avant. La face ovale est déprimée, creusée.

L'appareil apical de petites dimensions et culminant, montre 4 pores génitaux, l'antérieur de gauche 3 et surtout le postérieur de droite 1, écartés

sur les aires interambulacraires; le postérieur 5 absent. Les pores ocellaires sont peu visibles; au centre, corps madréporique étendu, en forme de bouton.

Cette disposition ressemble beaucoup à celle de l'appareil apical d'*Apatopygus recens*, telle que la figure MORTENSEN dans ses Echinodermes de Nouvelle-Zélande (cf. *Echinobrissus [Oligopodia] recens* MORTENSEN 1921, p. 187, fig. 21), figure reproduite dans la Monographie des Echinides (IV, 1, p. 184, fig. 162 e).

Aires ambulacraires pétaloïdes, non fermés, étroits. Les postérieurs V et I plus longs que les antérieurs II, III et IV. Les pairs II et IV sont égaux, plus longs que III.

Zones porifères déprimées légèrement, mais nettement arquées. Pores petits, conjugués, les externes allongés, les internes ronds, unis par un sillon. Les pétales postérieurs comprennent de 20 à 40 paires de pores par zone, suivant l'âge de l'Echinide.

Les pores conjugués sont séparés par des crêtes portant quelques granules petits, mais augmentant en nombre (jusqu'à 5) et en dimensions vers l'extrémité des pétales.

L'espace interporifère paraît légèrement renflé et porte les mêmes tubercules que le restant du test.

Le Péristome, dans une forte dépression, excentrique, est rejeté en avant, situé presque en-dessous de l'apex. Il est de forme pentagonale, assez transverse, entouré d'un floscelle à bourrelets très nets qui comptent chacun environ 12 pores externes.

Le Péripocte enfoncé dans un sillon n'entamant pas le bord du test, mais remontant au delà de la moitié de la distance de l'apex au bord, plus étroit à la partie supérieure.

Tubercules petits, entourés d'un cercle scrobiculaire, crénelés, nombreux et serrés, plus gros à la face inférieure.

Mesures :

N°	Longueur du test :	largeur id. :	Hauteur :
1	25.6 mm.	22.4 mm.	10.0 mm.
2	23.7 »	22.4 »	9.7 »
3	28.2 »	26.2 »	12.1 »
4	27.3 »	24.0 »	10.8 »
5	27.6 »	23.7 »	12.3 »
6	—	exempl. trop fragmentaire	—
7	22.5 mm.	20.8 mm.	10.8 mm.
8	—	exempl. trop fragmentaire	—
9	17.0 mm.	16.8 mm.	8.0 mm.
10	18.1 »	17.1 »	7.6 »
11	—	exempl. trop fragmentaire	—
12	32.0 mm.	28.3 mm.	12.3 mm.
13	15.4 »	13.6 »	7.1 »
	etc.		

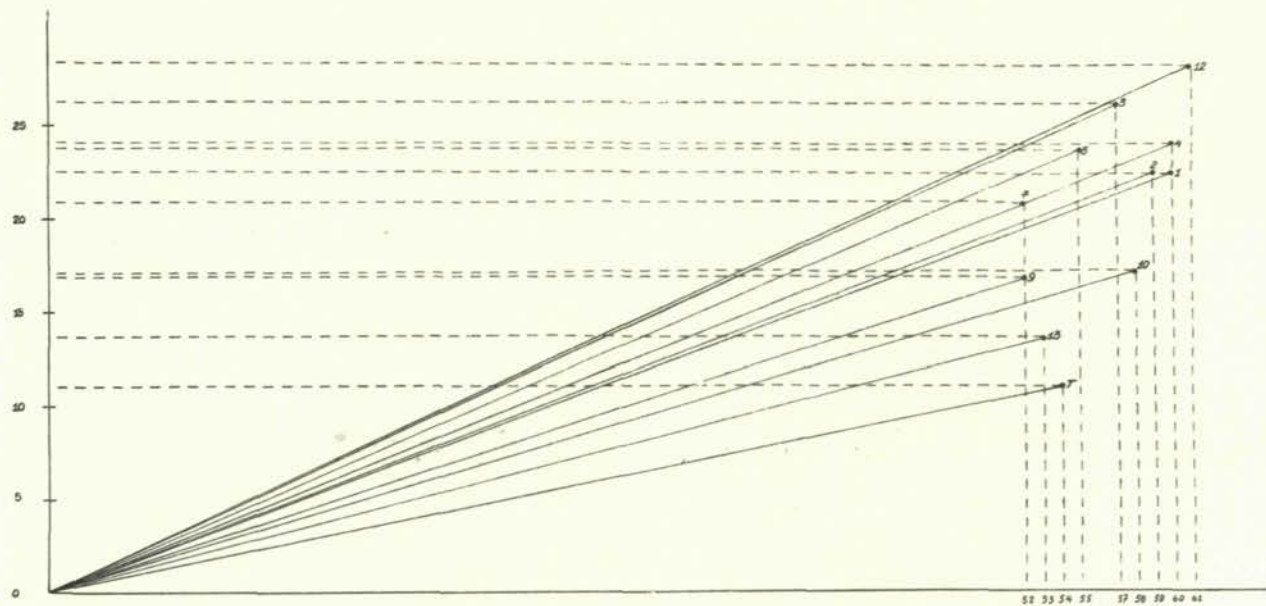


Fig. 9. — Graphique de la variabilité de *Nucleopygus atlanticus* (KOSSMAT).

(Valeurs du rapport $\frac{L-h}{L} \times 100$, en fonction de l) —

Longueur des Pétales du n° 1 : impair : 6.7 mm.; pairs antérieurs : 7.6 mm.; pairs postérieurs : 8.1 mm.

Les mesures de longueur, largeur et hauteur du test ont été prises sur des moules, tandis que celles de longueur des pétales ont été prises sur une empreinte.

J'avais d'abord été conduit à considérer cette jolie espèce, commune à Zambézi, comme nouvelle, car elle me semblait différer de l'*Echinobrissus atlanticus* par des proportions légèrement distinctes ($L = 13$ mm.; $l = 11$ mm.; $h = 6$ mm., d'après KOSSMAT). D'autre part, le péristome me paraissait moins rejeté en avant et l'aspect du sillon périproctal semblait ne pas être absolument le même.

Mais, après examen attentif, j'ai conclu à l'identité des 2 formes. Les différences que j'avais relevées doivent être attribuées, je pense, au fait que mes observations s'effectuaient sur des moules et des empreintes, tandis que l'*Echinobrissus* du Gabon semble être bien conservé et me paraît jeune.

De même qu'au Congo, KOSSMAT signale que l'espèce semble assez commune. L'auteur la compare à *Echinobrissus parallelus* L. AGASSIZ, qui est également un *Nucleopygus* et est du Turonien, et à *E. pseudominimus* PERON et GAUTHIER, qui, suivant LAMBERT et THIERY, serait un *Clypeopygus*, genre caractérisé « par sa forme plus déprimée, par le développement de son floscelle, et par sa zone sternale granuleuse » (Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. V, p. 350 « Rapports et Différences », 1921).

Si nous calculons les rapports suivants $\frac{L-h}{L}$ et $\frac{L-l}{h}$ nous obtenons le tableau suivant, en mettant en regard les valeurs de l .

N°s	$\frac{L-h}{L}$	$\frac{L-l}{h}$	l
(1)	0.60	0.32	22.4 mm.
(2)	0.59	0.13	22.4 »
(3)	0.57	0.16	26.2 »
(4)	0.60	0.27	24.0 »
(5)	0.55	0.31	23.7 »
(6)			
(7)	0.52	0.15	20.8 »
(8)			
(9)	0.52		16.8 »
(10)	0.58	0.13	17.1 »
(11)			
(12)	0.61	0.30	28.3 »
(13)	0.53	0.25	13.6 »

Les dimensions données par KOSSMAT pour le type, donnent pour les deux rapports : $\frac{L-h}{L} = 0.54$, $\frac{L-l}{h} = 0.33$, pour $l = 11$.

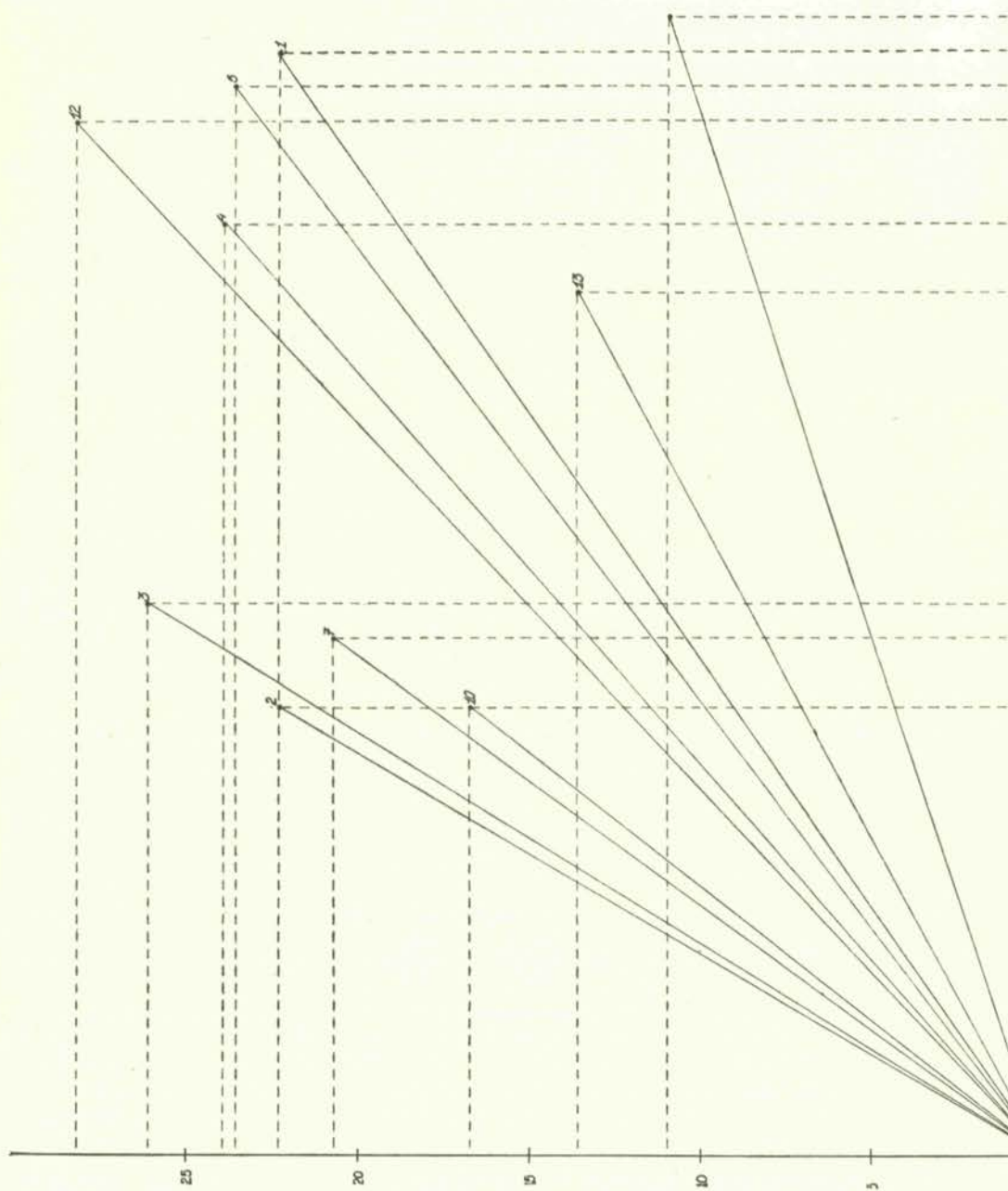


Fig. 10. — Graphique de la variabilité de *Nucleopygus atlanticus* (KOSSMAT).
 (Valeurs du rapport $\frac{L-1}{h} \times 100$, en fonction de l — Type et sous-espèce *breviar* nov.).

Si nous construisons un graphique en mettant en ordonnée $\frac{L-h}{l} \times 100$ et en abscisse les valeurs de l correspondantes, nous n'observons pas de particularité spéciale.

Par contre, si au lieu d'utiliser le premier rapport, nous employons $\frac{L-l}{h} \times 100$ et construisons un graphique analogue (fig. 10) nous voyons que les valeurs du rapport se groupent autour de deux moyennes qui sont approximativement 14 (4 exemplaires) et 29 (5 exemplaires + le type).

Le type appartient donc à la forme dont le rapport $\frac{L-l}{h}$ gravite autour de la valeur 0,29.

20. Sous-espèce *brevior* nov.

Les quatre autres exemplaires représentent une sous-espèce que je nommerai *brevior* nov., choisissant l'exemplaire (2) comme type.

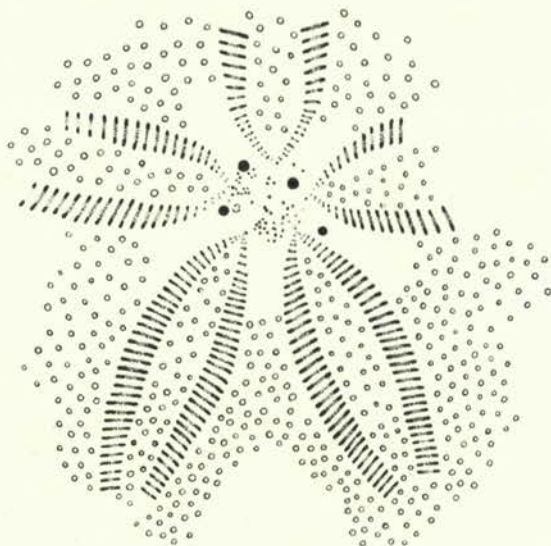


Fig. 11. — *Nucleopygus atlanticus* KOSMAT.
Schéma d'empreinte de la partie supérieure du test.
Zambi, ruisseau Bulungu, Bas-Congo.

Cette sous-espèce ne se distingue du type, que par le fait que la longueur du test est, relativement à sa largeur, plus courte. Les valeurs de $\frac{L-l}{h}$ correspondantes sont décalées dans le tableau.

Cette sous-espèce n'a jusqu'à présent été reconnue que du Congo, du gisement de Zambi, mais il est probable qu'on la trouvera également au Gabon.

Dans le gisement de calcaires à *Avicula zambiensis* (Cenomanien Turo-nien) découvert par moi après guerre, près de la bifurcation de la route de Kanzi, j'ai trouvé également *Nucleopygus atlanticus*. Malheureusement, je n'ai pu disposer des matériaux récoltés à ce moment et je ne puis assurer si la forme présente à cet endroit est la forme typique ou subsp. *brevior*.

Type : forme typique : ubi ?

subsp. *brevior* : Musée Roy. du Congo belge, Tervuren :
Holotype subsp. : R. G. 6443; Paratype subsp. R. G. 6445.

Localités : Gabon : env. Libreville, (Type);

Zambi-Bulu, Bas Fleuve (forme typique et type subsp.);
Kanzi, près bifurcation (?).

Gisement : Cénomanien-Turonien.

Récolteur (Congo) : Dr. EDM. DARTEVELLE 1933 et 1937.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n° : 3838 à 3841; 3843 à 3845; 6439; 6442 à 6458.

Répartition géographique : Crétacé du Gabon et du Congo belge.

Famille **CASSIDULIDAE** L. AGASSIZ.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 1, pp. 190-198, 1948.

Le matériel des Oursins d'Angola étudiés par DE LORIOU comprenait une espèce du genre *Stigmatopygus* (*St. malheiroi*). J'y ajoute une forme indéterminable spécifiquement, mais que je rapporte au genre *Pliolampas*, provenant de l'Eocène du Sud de l'Angola.

Genre **STIGMATOPYGUS** D'ORBIGNY 1855.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echini-des, f. V, pp. 363-364, 1921.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 1, pp. 217-219, 1948.

Ce genre est comme l'écrit MORTENSEN très bien caractérisé par la forme de son péripacte, en forme de bouteille (« bottle-shape »), celui-ci est en outre logé dans un sillon qui s'étend jusqu'au bord postérieur.

Génotype : *Stigmatopygus galeatus* D'ORBIGNY 1855 (Sénonien).

LAMBERT et THIERY donnent la liste des espèces connues, du Crétacé et de l'Oligocène, établissant deux synonymies génériques (*Cyrtoma* et *Platypygus*).

TH. MORTENSEN adopte les vues de LAMBERT et THIERY, en signalant une espèce de ce genre, récemment décrite du Crétacé de Madagascar par BESAIRIE (*St. lamberti*).

21. — **Stigmatopygus malheiroi** DE LORIOU.

1888 - *Stigmatopygus Malheiroi* P. DE LORIOU. — Notes sur la Géologie de la Province d'Angola, p. 5 (le nom seulement).

- 1888 - *Stigmatopygus Malheiroi* P. CHOFFAT. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola. Première partie : Stratigraphie, p. 25 (le nom seulement).
- 1888 - *Stigmatopygus Malheiroi* P. DE LORIOU. — Idem, Description des Echinides, pp. 105-108, Pl. VII, fig. 4.
- 1895 - *Stigmatopygus Malheiroi* M. BARRAT. — Sur la géologie du Congo français, p. 15 (393).
- 1905 - *Stigmatopygus Malheiroi* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola, p. 59 (= 29 du tiré à part).
- 1921 - *Stigmatopygus Malheiroi* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, p. 364.
- 1923 - *Stigmatopygus Malheiroi* J. B. BEBIANO. — Geologia e Riquezia mineira de Angola, p. 175.
- 1925 - *Stigmatopygus malheiroi* S. H. HAUGHTON. — Notes on some Cretaceous fossils from Angola (Cephalopoda and Echinidea), p. 267.
- 1926 - *Stigmatopygus Malheiroi* S. H. HAUGHTON. — Notes sur quelques fossiles Crétacés de l'Angola (Céphalopodes et Echinides). Traduit de l'anglais par E. FLEURY, p. 84 (= 10 du tiré à part).

Le type de cette espèce est un exemplaire incomplet dont, en particulier, l'appareil apical n'a pas été conservé. Il est donc impossible de se rendre compte si cette espèce ne possède que 3 pores génitaux seulement, si le pore madréporite manque, caractère qui serait, d'après MORTENSEN, propre au genre *Stigmatopygus*.

Par contre le périprocte est très nettement en forme de bouteille (« bottle-shape »), autre caractère de ce genre, et il n'y a pas de doute que cette espèce du Crétacé d'Angola appartienne bien à ce genre.

Le type de DE LORIOU provenait d'une couche *au-dessus* de la couche à *Schloenbachia inflata*, ce qui nous place dans l'Upper Gault, mais il n'est pas certain que l'on soit encore dans la « Pervinquierian zone ».

Cette espèce n'a pas été mentionnée dans les listes de MM. MOUTA et BORGÈS. Par contre HAUGHTON en signale des exemplaires des collections du South African Museum, à Cape Town, exemplaires provenant de Dombe Grande, des couches à *Epiaster catumbellensis*.

Si l'on excepte l'espèce qui nous occupe, le genre *Stigmatopygus* débute au Sénonien (*Stigm. galateus* D'ORB., *Stigm. elatus* D'ORB. (15)). La présence d'une espèce de ce genre dans les couches à *Epiaster catumbellensis* dans l'Albien supérieur, est un exemple de plus de l'affinité de la faune de ces couches avec la faune cénomaniennne. LAMBERT et THIERY, MORTENSEN considéraient cette espèce comme cénomaniennne.

Type : Collections des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Localité : Dombe Grande (type).

(15) POUR LAMBERT et THIERY *Stigmatopygus elatus* serait un simple synonyme de *St. herssheli* MAC CLELLAND.

Gisement : Albien supérieur, couches au-dessus du niveau à « *Schloenbachia* » *inflata* (type) et couches à *Epiaster catumbellensis* (=Upper Gault).

Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

Genre **PLIOLAMPAS** POMEL 1888.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, V, p. 371, 1921.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 1, pp. 247-250, 1948.

Synonymie : *Plesiolampas* POMEL 1883.

Génotype : *Pliolampas* (= *Echinolampas*) *gauthieri* COTTEAU (Langhien).

Il existe au Sénégal et au Soudan 4 espèces de ce genre, dont l'une, celle du Soudan, a été décrite par BATHER: *Pl.* (= *Plesiolampas*) *saharae* (1904, pp. 292-297, Pl. XI, figs. 1-5 cf. également J. COTTEAU 1909, pp. 551-552), l'autre par LAMBERT: *Pl.* (= *Plesiolampas*) *paquieri* (1907, pp. 693-695, Pl. XXIII, figs. 1-4; cf. également : LAMBERT J. et PÉRÉBASKINE V. 1929, pp. 474-475, Pl. XXXVIII, figs. 8-19 et LAMBERT J. et JACQUET F. 1936, pp. 653-654, Pl. XXI, figs. 10-11).

F. TESSIER signale, en outre, un *Plesiolampas* sp., dans sa thèse sur la Stratigraphie et la Paléontologie de l'Ouest du Sénégal. Cet auteur conserve le terme générique de POMEL 1883, tombé en synonymie à cause de l'emploi antérieur du terme *Plesiolampas* par DUNCAN et SLADEN (cf. MORTENSEN) et classe les espèces de ce genre dans la famille des *Echinolampadidae*, ce qui, je pense, ne peut plus se soutenir.

Dans sa note parue au Bulletin du Museum, A. GORODISKI, enfin, signale une quatrième espèce, sous forme d'une variété nouvelle : *Pliolampas lorioli* FOURTAU var. *excentrica* GORODISKI.

22. — **Pliolampas** sp.

(Pl. VI, figs. 1, 2, 3 en haut).

Dans l'Eocène de Farol de Giraul, près Moçâmedes, j'ai recueilli un exemplaire d'Echinide malheureusement fragmentaire, mais qui pourrait bien être un *Cassidulidae* et sans doute un *Pliolampas*.

Ce fossile est malheureusement réduit à sa partie postérieure, il montre un contour arrondi, subrostré en arrière. La face supérieure bombée paraît conoïde.

Dimensions du test : largeur : 30.0 mm., hauteur : 13.6 mm.

Face inférieure très légèrement déprimée.

Sont visibles, les deux ambulacres pairs postérieurs et un petit fragment de l'ambulacre pair antérieur droit.

Ambulacres pétaoloïdes très longs et ouverts, s'étendant en se rétrécissant jusque près de l'ambitus. Zones porifères allongées, faiblement convexes, moins larges que la zone interporifère.

Dimensions : longueur : 13.8 mm., largeur : 5.4 mm.

Pores conjugués, séparés par une faible crête ornée de granules, les externes allongés, les internes ronds.

Zones interporifères non saillantes, avec 4 rangées de tubercules alternes, séparés par des granules.

Péristome non conservé.

Périprocte grand, ovulaire, infère élargi en arrière, situé à 3.1 mm. du bord. Dimensions : long. : 7.5 mm., larg. : 3.8 mm.

Le test est couvert de petits tubercules scrobiculés et de nombreux granules.

Etant donné l'état fragmentaire de ce fossile, il n'est pas possible de le comparer aux autres *Pliolampas* et notamment aux espèces signalées d'Afrique occidentale et du Soudan.

Son attribution générique même est donnée sous réserves.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren : Paléontologie n° 6497.

Localité : Falaise de Farol de Giraul, près Moçamedes (S. Angola).

Gisement : Eocène (Lutétien).

Récolteur : Dr. EDM. DARTEVELLE, VII-1949.

Famille **ECHINOLAMPADIDAE** BERNARD.

Genre **ECHINOLAMPAS** GRAY 1825.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. V, pp. 377-379, 1921.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 1, pp. 270-275, 1948.

Ce genre contient un très grand nombre d'espèces, qui ont été rangées en diverses sections. Le génotype du genre *Echinolampas s. stricto* est l'*Ech. ovatus* LESKE, de l'Océan Indien; il ne s'applique pas au genre pris dans son sens large que je lui donne ici.

L'Eocène du Sénégal contient un nombre assez grand d'*Echinolampas lato sensu*. Ils ont tous été classés par LAMBERT dans la section *Isolampas* LAMBERT, génotype = *E. gorgoni* POMEL de l'Eocène de la Tunisie (cf. LAMBERT et THIERY 1921 [V], pp. 380-381; MORTENSEN, Monographie IV, 1, pp. 273-274, 1948). Il faut en excepter l'*Echinolampas rogeri* TESSIER, dont la section n'est pas précisée par l'auteur, mais qui, semble-t-il, doit également être un *Isolampas*.

Je crois intéressant de donner la liste des espèces et variétés d'*Echinolampas* du Sénégal, d'après les travaux de LAMBERT et JACQUET, TESSIER et GORODISKI (Lutétien supérieur).

N°	Nom	Section	Répart. stratigr.
1)	<i>Echinolampas macrostoma</i> LAMBERT.	sect. <i>Isolampas</i>	
2)	<i>Ech. rogeri</i> F. TESSIER in litt.	id. (?)	Lut. inf. : partie sup.
3)	<i>Ech. cuvillieri</i> LAMBERT.	id.	Lut. inf. et sup.
4)	var. <i>jacqueti</i> LAMBERT.		
5)	var. <i>elongata</i> F. TESSIER in litt.		

- | | | | | |
|----|--------------------|-------------------------|------------|-------------------|
| 6) | <i>Ech. anceps</i> | CHAUTARD et LAMBERT. | id. | Lut. inf. et sup. |
| 7) | | var. <i>inflata</i> | LAMBERT. | |
| 8) | | var. <i>planipetala</i> | LAMBERT. | |
| 9) | | var. <i>conica</i> | F. TESSIER | <i>in litt.</i> |

Ces espèces et variétés au nombre de 9, sont, pour la plupart, connues à plusieurs exemplaires. Le genre *Echinolampas* n'est donc pas spécialement rare dans l'Eocène du Sénégal; on peut même dire qu'il y est relativement commun.

Par contre les recherches que j'ai effectuées dans l'Eocène du Congo et de l'Angola ne m'ont guère livré de matériaux de ce genre, à l'exception d'un exemplaire, d'ailleurs fort fragmentaire, trouvé à Ambrizete et que j'ai signalé en 1939 (p. 117). Malheureusement ce fossile paraît avoir été perdu. Il était indéterminable spécifiquement.

En 1949, j'ai trouvé un exemplaire fort défectueux dans l'Eocène du Sud Angola. La conservation de ce spécimen, dont la description suit, n'a pas non plus permis d'identification spécifique.

On peut donc dire que le genre *Echinolampas*, s'il n'est pas complètement absent, est, du moins, fort rare dans l'Eocène du Congo et de l'Angola, contrairement à ce qui se passe dans l'Eocène du Sénégal. C'est là une différence fort nette.

Dans le Miocène du Congo et de l'Angola on ne connaît pas non plus d'*Echinolampas* fossile. On n'en a pas recueilli non plus dans les terrasses fossilifères pléistocènes, du moins jusqu'à présent; mais il existe sur les côtes occidentales d'Afrique deux espèces vivantes: *Echinolampas rangii* DESMOULINS et *E. depressa* GRAY.

Ces deux espèces ont été signalées par KOEHLER (1914, pp. 267, 279, 283) sous les noms d'*Echinolampas hellei* VALENCIENNES et *E. blanchardi* COTTEAU. C'est sous le nom d'*E. hellei* également que le signale CARDENAT dans les rapports des croisières scientifiques du « Président Théodore Tissier » (1938, p. 370). MORTENSEN a établi que les citations d'*E. hellei* sur la côte occidentale d'Afrique étaient synonymes d'*E. rangii*, et considère l'espèce de VALENCIENNES comme un *nomen nudum* sans validité. Quant à *E. blanchardi*, il le synonymise avec *E. depressa* GRAY des Antilles, mais laisse un doute sur la question de savoir si les exemplaires Ouest africains appartiennent réellement à cette espèce, ou à *E. rangii* (cf. p. 288, sous le nom d'*E. richardi*, synonyme). Rappelons que KOEHLER écrit, à propos de cette espèce: « peut être synonyme de l'*E. hellei* » (pp. 279 et 283).

Echinolampas depressa est pour MORTENSEN un *Echinolampas s. str.*; quant à *E. rangii*, classée également dans les *Echinolampas s. str.* par LAMBERT et THIERY (1921, V, p. 378, cette espèce a été attribuée par MORTENSEN à la section *Macrolampas* (Monographie, IV, I, pp. 289-292, Pl. V, fig. 7, XI, 16-17, 1948; génotype: *Echinolampas hemisphaericus* [LAMARCK] [Lan-ghien]).

23. — *Echinolampas* sp.

(Pl. VI, figs. 1-2-3 en bas).

Dans l'Eocène de Farol de Giraul, j'ai récolté un petit exemplaire d'Echinide fossile assez complet, mais de conservation imparfaite, exemplaire qui me paraît devoir être rapporté à ce genre.

Le test est de contour général ovale, plus long que large, subtronqué en avant. La face supérieure est assez régulièrement bombée, l'apex en arrière, tandis que l'appareil apical est excentrique, rejeté vers l'avant.

Le profil de cet Echinide est assez curieux par suite de la non coïncidence de l'appareil apical et du sommet.

La face inférieure est concave, avec le péristome déplacé vers l'avant, à l'opposé de l'apex, et très enfoncé.

Mesures : Longueur : 20.4 mm.; largeur : 19.0 mm.; hauteur : 10.8 mm.

Appareil apical altéré. Péristome visible imparfaitement, mais paraissant pentagonal avec traces de floscelle. Périprocte sans doute marginal.

Ambulacres pétaoloïdes semblables, l'ambulacre impair plus étroit et moins allongé que les autres.

	Ambulacre impair	pairs antérieurs	pairs postérieurs
Long. =	8.3 mm.	9.0 mm.	10.2 mm.
Larg. =	2.1 »	2.4 »	2.5 »

Pétales lancéolés, légèrement convexes, se rétrécissant vers l'ambitus, mais restant légèrement ouverts.

Pores conjugués, peu différents. Zones interporifères légèrement plus larges que les zones porifères.

Le test paraît tout couvert de petits tubercules scrobiculés, peu serrés et de granules très nombreux, y compris dans les zones interporifères.

Cet intéressant fossile n'est pas sans analogies avec l'*Echinolampas anceps* CHAUTARD et LAMBERT de l'Eocène du Sénégal (cf. 1905, p. 151, Pl. V, fig. 8; voir également LAMBERT J. et JACQUES F. 1936, 355-356, Pl. XVII, figs. 7-11; TESSIER F. 1950, II, p. 22, Pl. III, figs. 1-3 et GORODISKI A. 1951), mais en diffère cependant par de nombreux caractères.

L'état de conservation de ce spécimen ne permet pas de lui donner un nom spécifique; son attribution générique est d'ailleurs donnée sous réserves. Si celle-ci se vérifie, le fossile de Moçâmedes appartient, de même que les autres espèces du Sénégal, à la section *Isolampas* LAMBERT.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie, n° 6496.

Localité : Falaise de Farol de Giraul, près Moçâmedes.

Gisement : Eocène (Lutétien).

Récolteur : Dr. EDM. DARTEVELLE, VII-1949.

24. — *Echinolampas* sp. ?

1939 - Un Oursin du groupe des *Echinolampas* EDM. DARTEVELLE. La falaise d'Ambrizete, Contribution à la Géologie de l'Angola, p. 117.

Comme je l'ai mentionné plus haut, un autre *Echinolampas*, en fort mauvais état de conservation avait été recueilli dans le calcaire éocène d'Ambrizete.

L'exemplaire, qui paraît avoir été malheureusement égaré, était trop mal conservé pour se prêter à une figuration. La section à laquelle il appartenait n'avait pu être précisée.

Cette indication suffit cependant pour affirmer la présence du genre *Echinolampas* dans l'Eocène du Congo et de l'Angola et non seulement dans le Sud Angola.

Localité : Ambrizete, baie.

Gisement : Eocène (Lutétien), calcaire fossilifère.

Récolteur : Dr. EDM. DARTEVELLE, 1938.

ORDRE **CLYPEASTROIDA** (L. AGASSIZ et DESOR) DUNCAN.

Sous-ordre **Clypeastrina** GREGORY.

Famille **CLYPEASTRIDAE** DUNCAN.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. IV, p. 297, 1914.

G. ANGELINI. — Distribuzione geografica dei *Clypeastridae* fossili e viventi, pp. 141-152, 1935.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, pp. 5-21, 23-27, 1948.

Genre **CLYPEASTER** LAMARCK 1801.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. IV, pp. 298-304, 1914.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, pp. 37-39, 1948.

Le genre *Clypeaster* « lato sensu » comporte un nombre considérable d'espèces, qu'il n'est pas toujours très aisé de classer. Il a été subdivisé en genres, sous-genres et sections, surtout par POMEL (1887) et LAMBERT (Rhône, 1912-1914). Dans leur essai de Nomenclature, LAMBERT et THIERY ont proposé une classification des *Clypeaster* vivants et fossiles : ils ont séparé 2 genres qu'ils considéraient comme distincts du genre *Clypeaster* : les genres *Biarritzella* BOUSSAC, génotype : *B. marbellensis* BOUSSAC, de l'Auvervien et *Pavaya* POMEL, génotype : *P. corvini* PAVAY de l'Oligocène.

Les autres coupures étaient considérées comme sections et même sous-sections du genre *Clypeaster*, en dehors du genre *Anomalanthus* BELL, génotype *A. tumidus* WOODS du Pliocène d'Australie, genre admis universellement.

Dans sa belle Monographie des Echinodermes, TH. MORTENSEN a discuté la classification de LAMBERT et THIERY. Il rejette les coupures génériques *Biarritzella* et *Pavaya* admises par LAMBERT et THIERY, les considérant comme de simples sections au même titre que les autres.

Au sujet de ces nombreuses sections, le savant zoologiste danois insiste sur la valeur subjective de beaucoup d'entre elles. D'autre part si certaines paraissent plus fondées, il ne s'ensuit pas que toutes les espèces énumérées sous leur nom par les auteurs de l'Essai de Nomenclature présentent au même degré les caractères de la section, c'est-à-dire lui appartiennent sans conteste. Enfin TH. MORTENSEN rejette délibérément les sous-sections. Il ajoute *Leptoclypus* KOEHLER, déjà mentionnée par LAMBERT et THIERY dans le Supplément à l'Essai de Nomenclature (p. 578).

Dans le cours de cet exposé, j'aurai, à diverses reprises, l'occasion de montrer le bien fondé des critiques du Professeur MORTENSEN à l'égard de la classification des *Clypeaster* de LAMBERT et THIERY, et d'insister sur la valeur subjective des sections établies.

Le géotype du genre *Clypeaster* LAMARCK est le *Clyp. rosaceus* (LINNÉ), actuel, des Antilles, mais c'est également le type de la section *Clypeaster s. str.* (cf. LAMBERT et THIERY 1914, IV, p. 298 et MORTENSEN, Monographie IV, 2, pp. 40-44, 1948).

Les spécimens recueillis en Angola appartiennent à d'autres sections; les *Clypeaster* fossiles d'Angola comportent, en effet :

- a) des fragments d'un *Clypeaster* trouvés dans la terrasse marine pléistocène de Moçâmedes. Je les rapproche de *Clyp. rangianus*, sans toutefois pouvoir les identifier comme tels avec certitude, étant donné leur état fragmentaire;
- b) un exemplaire incomplet d'une espèce inconnue, ainsi que quelques débris d'autres spécimens vraisemblablement de la même espèce, récoltés dans le Burdigalien supérieur de la falaise de Farol des lagostas, près Luanda;
- c) l'exemplaire du Miocène de Cuio, décrit par J. LAMBERT sous le nom de *Clypeaster borgesii*.

Étant donné leur état fragmentaire, je ne fixerai pas l'identité spécifique des exemplaires a et b, mais ils appartiennent vraisemblablement à la section *Bunactis*, section dont la validité ne peut être mise en doute et représentée par une espèce actuelle, sur la côte occidentale d'Afrique.

Quant au spécimen c, je le maintiens provisoirement dans la section *Rhaphidoclypus*, comme l'avait prévu LAMBERT, mais avec réserves.

Ces attributions sont étayées autant que possible par un examen radiographique de ces Echinides.

Section BUNACTIS

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. IV, pp.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, pp.

La section *Bunactis* est une de celles dont la validité a été admise par M. MORTENSEN; par contre les sous-sections établies par LAMBERT, *Eurycoila* et *Dactylanthus* (Rhône 1912, pp. 90 et 89) n'ont pas été retenues par l'auteur de la Monographie des Echinides.

Géotype: *Clypeaster scillae* (DESMOULINS), du Langhien.

25. — *Clypeaster* sp.

(Pl. XV, figs. 4 et 5, fig. 12 dans le texte).

J'ai eu l'occasion de recueillir, dans la terrasse marine quaternaire de Moçâmedes, 2 petits fragments de tests d'Oursins, dont M. le Professeur TH. MORTENSEN a bien voulu me confirmer l'identification comme un *Clypeaster* sp.

L'identification spécifique de ces fossiles est impossible, non seulement à cause de leur état fragmentaire mais également par le fait qu'ils sont recouverts d'une patine siliceuse d'origine désertique.

Le premier fragment est un pétale presque entier, mais dont malheureusement l'extrémité distale est brisée et manque. Des deux côtés latéraux le fragment a été brisé et la fracture s'est faite à hauteur d'une ligne de moindre résistance constituée par la lignée des pores extérieurs. Ceux-ci paraissent avoir été plus larges et plus allongés surtout, que les pores intérieurs, qui sont subcirculaires. Malgré la patine, on distingue les sillons unissant les pores.

Les crêtes entre les paires de pores conjugués portent de petits tubercules au nombre de 4 à 6.

L'espace interporifère des pétales est bombé et l'on y distingue de nombreux tubercules. Il est bordé des zones porifères plus déprimées.

Mesures : longueur du pétale 28.3 mm. (incomplet);
largeur maximum du pétale 18.5 »
largeur maximum des zones porifères 5.1 »
nombre de paires de pores conjugués de chaque côté : 40 env.
(incomplet).

Le second exemplaire est un fragment de pétale seulement; d'un côté il est brisé, comme l'exemplaire précédent, à hauteur des pores externes, de l'autre côté à peu près au milieu de la zone interporifère.

Ce second exemplaire semble présenter les mêmes caractères que l'exemplaire précédent, mais la zone porifère, qui s'élargit jusqu'au 3/4 environ du pétale, diminue plus rapidement, puis, assez brusquement les zones porifères se rapprochent et le pétale tend à se fermer à l'extrémité.

Mesures : long. du pétale 31.2 mm. (complet);
larg. maximum du 1/2 pétale 8.6 »
largeur maximum de la zone porifère 4.6 »
nombre de pores conjugués 45 env.

La zone interporifère est bombée et couverte d'un grand nombre de petits tubercules.

Dans sa Monographie des Echinides, TH. MORTENSEN a montré que le *Clypeaster* actuel des côtes occidentales d'Afrique était le *Clyp. rangianus* DESMOULINS (IV. 2, pp. 128-131, Pl. XLII, figs. 1-2; XLIII, 1-5; LXVII, 3-5, 15, 1948).

D'après cet auteur les *Clypeaster* des îles du Cap Vert, de Guinée et de San Thomé, identifiés par GREEF (1881, p. 13), de ROCHEBRUNE (1881, p. 327), à l'espèce américaine *Clyp. subdepressus* GRAY, espèce que LAMBERT et THIERY

rapportaient à la section *Stolonoclypeus* A. AGASSIZ (1914, IV, p. 301, genotype : *Clyp. humilis* LESKE; cf. MORTENSEN. Monograph IV, 2, p. 87, 1948) doivent être rapportés à *Clyp. rangianus*.

Déjà KOEHLER, en signalant un exemplaire de San Thomé, avait émis des doutes quant à l'identité des spécimens africains avec l'espèce américaine (1924, p. 253).

Une autre espèce, *Clyp. micropetalus* CLARK, décrite des côtes d'Angola, baie des Eléphants (1925, pp. 317-318, Pl. XXXIII) et que M. CADENAT avait signalée des côtes d'Afrique occidentale française (*Clypeaster* sp. 1938, p. 368, figs. 5-6, *Clyp. micropetalus*, 1945, p. 347), se rapporte également à *Clyp. rangianus*. M. MORTENSEN, qui a établi cette synonymie, range cette espèce



Fig. 12. — *Clypeaster* sp. (fragment).
Pleistocène, plage soulevée de Moçâmedes (pedreira).

Photographie aux rayons Ultra-Violet, à comparer avec la photo aux rayons X de *Clypeaster* sp., Pl. XV, fig. 5.

(Photo M. CHARLIER, Laboratoire de la Police Judiciaire, Bruxelles).

africaine dans la section *Bunactis* POMEL. Dans une note du Bulletin du Museum, M. DUVAL rappelle cette synonymie (1949, pp. 761-764).

Il est fort possible, probable même, que les fragments trouvés dans la terrasse marine quaternaire de Moçâmedes proviennent d'un *Clypeaster rangianus*. Ils semblent avoir appartenu à une espèce médiocrement renflée, comme l'est précisément *Clyp. rangianus*, mais les fragments dont je dispose sont trop minimes pour étayer une identification certaine.

Localité : Moçâmedes, pedreira.

Gisement : Quaternaire, Pléistocène marin, Plage soulevée, (Terrasse A).

Récolteur : DR. E. DARTEVELLE, VI-1949.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n° 6530.

26. — *Clypeaster* (*Bunactis*) sp.

(Pl. VIII, figs. 1-2; fig. 13 dans le texte).

Dans le tuffeau miocène à Operculines de la falaise de Farol des lagostas, près de Luanda, j'ai eu l'occasion de récolter, un exemplaire malheureusement fragmentaire d'un *Clypeaster*, ainsi que des débris d'autres exemplaires.

L'exemplaire en question montre la région ambulacraire impaire (III) antérieure entière, ainsi que la région ambulacraire paire supérieure droite (II), et l'interambulacre droit supérieur (2); le pétale pair supérieur gauche (IV) est entier, mais on ne voit qu'une partie des pétales pairs inférieurs (V et I). Le restant du test manque.

Le test est de taille modérée (80.0 mm. sans doute), et environ 70.0 de large) et paraît avoir été subpentagonal, plus long que large, les angles

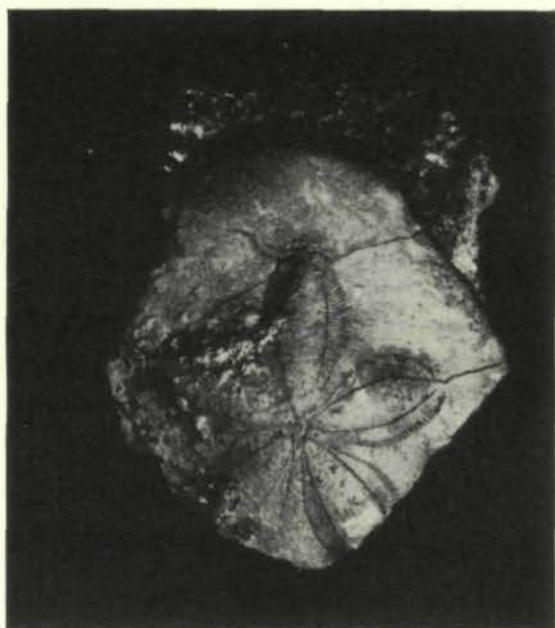


Fig. 13. — *Clypeaster (Bunactis) sp.*
Burdigalien supérieur: tuffeau à Operculines.
Farol des lagostas, près Luanda.

Photographies aux rayons Ultra-Violets, à comparer avec la photo en lumière naturelle de *Clypeaster (Bunactis) sp.* de la Pl. VIII, fig. 1-2.

(Photo M. CHARLIER, Laboratoire de la Police Judiciaire, Bruxelles).

arrondis, du moins en ce qui concerne l'angle antérieur. Il est modérément relevé au centre. Les interambulacres ne paraissent que très légèrement rentrants.

La face inférieure est plane, mais il est impossible de juger si le péristome est enfoncé dans un infundibulum.

Les bords du test sont assez minces, tranchants même chez les individus jeunes.

La face supérieure est bombée, les marges larges ne sont que faiblement inclinées.

Les pétales lancéolés, dominant les interambulacres; ils se réduisent

au 1/4 de leur longueur et relèvent le test assez brusquement jusque près de l'apex. Zones interporifères limitées par les zones porifères déprimées.

Mesures.

Ambulacres	III	II et IV	I et V
Longueur des pétales	27.0 mm.	35.2 mm.	?
Largeur des pétales	14.7 »	14.8 »	15.0 mm.
Zones porifères, largeur	3.5 »	4.1 »	4.2 »
Zones interporifères, largeur	7.7 »	6.5 »	6.7 »
Marge	18.0 »	12.3* »	—
Nombre de pores conjugués	env. 60**	env. 50	—

* pétales droits seulement.

** dans chaque zone porifère.

Zones porifères régulièrement convexes, se courbant régulièrement pour se rejoindre, sans inflexion, à l'extrémité des pétales, qui sont fermés. On distingue cependant encore quelques pores sur la marge.

La largeur des zones porifères atteignant dans le pétale impair (III) à peu près la moitié de la largeur de la zone interporifère; dans les autres pétales, la largeur de la zone porifère est supérieure à la moitié de la largeur de la zone interporifère.

Pores externes devenant fort allongés à mesure qu'ils s'éloignent de l'apex, unis par un sillon allant en s'élargissant aux pores internes, qui sont subcirculaires et augmentent de rayon également.

Crêtes étroites séparant les pores conjugués dans chaque zone porifère et ornées de petits tubercules qui sont assez usés, mais paraissant en nombre variable, de 7 à 9.

Zones interporifères oblongues, bombées, d'aspect convexe couvertes de tubercules très rapprochés et de granules.

Zones interambulacraires couvertes de tubercules petits, disposés régulièrement, scrobiculés, et nettement crénelés. Entre ces tubercules on voit de nombreux granules. Les tubercules s'accumulent sur l'ambitus.

Apex légèrement enfoncé, dominé par l'extrémité antérieure des pétales. Appareil apical : madréporite en contact avec les pores génitaux, pores ocellaires plus éloignés.

Les caractères de ce *Clypeaster* le rangent certainement dans la section *Bunactis* et même dans la sous-section *Eurycoila* LAMBERT, caractérisé par ses marges étendues et son rebord aminci (cf. LAMBERT J. et THIERY P. 1914, IV, pp. 302-303; MORTENSEN, Monograph IV, 2, pp. 27-27, 1948). La sous-section *Dactylanthus* se caractérise par ses bords tranchants (cf. LAMBERT J. et THIERY P. 1914, IV, p. 303; MORTENSEN, Monograph, IV, 2, p. 27, 1948). Cette coupure me paraît très artificielle, car je ferai remarquer que des exemplaires jeunes d'*Eurycoila* peuvent très bien présenter ce caractère.

Le type de la sous-section *Eurycoila* est le *Clyp. intermedius* DESMOULINS (cf. J. LAMBERT, Rhône 1912, p. 90).

Cependant je me range à l'avis exprimé par l'éminent zoologiste, auteur de la Monographie des Echinodermes, le Prof. TH. MORTENSEN, qui considère ces sous-sections comme « so like the typical *Bunactis* that this distinction seems quite arbitrary ».

Le *Clypeaster* du Miocène de Farol des lafostas me paraît différer des *Bunactis* fossiles connus par l'étendue de ses marges, par ses pétales fermés etc... Il diffère notamment de *Clypeaster delgadoi* DE LORIO (1896, pp. 26-28, Pl. IX), par l'aspect de ses zones porifères, les pores externes étirés, les pétales fermés. Le profil de l'Oursin d'Angola est également bien distinct, une marge moins relevée, etc...

Localité : Falaise de Farol des lagostas, près Luanda.

Gisement : Miocène, Burdigalien supérieur, tuffeau à Operculaires (16).

Récolteur : Dr. E. DARTEVELLE VI-1949.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie, n°s 6511, 6512.

Section RHAPHIDOCLYPUS

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. IV, pp. 301-302, 1914.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, p. 71, 1948.

Génotype : *Clyp. reticulatus* (LINNÉ), actuel.

27. — *Clypeaster borgesii* J. LAMBERT.

Pl. XIV, figs. 1-2.

1934 - *Clypeaster borgesii* J. LAMBERT. — Contribution à la Géologie de l'Angola. Appendice sur un *Clypeaster* d'Angola, pp. 247-248, Pl. V, fig. 1.

Cette belle et grande espèce de *Clypeaster*, décrite par J. LAMBERT, se caractérise par la forme subpentagonale de son test, plus long que large. La limite du test, dans les régions interambulacraires est légèrement concave. Les sommets sont arrondis.

Les pétales sont fort grands, larges et très allongés, jusque près du bord, ne laissant qu'une marge étroite. Les zones porifères sont régulièrement convexes, non fermées à leur extrémité.

J. LAMBERT, tout en signalant les analogies de cette espèce avec la section *Rhaphidoclypus*, ne croyait pas pouvoir la rapporter à cette section.

Le détail des analogies que signale l'auteur de l'espèce est intéressant à rappeler. LAMBERT, en effet, rapproche *Clypeaster borgesii* de *Clyp. audouini* FOURTAU, espèce vivante trouvée, également fossile dans le Pliocène.

Or, dans leur Essai de Nomenclature raisonnée LAMBERT et THIERY classent cette espèce dans *Stolonoclypus* A. AGASSIZ, type *Clyp. humilis* KLEIN, actuel. Mais si nous consultons la Monographie des Echinodermes du Prof. MORTENSEN nous voyons que *Clyp. audouini* est un synonyme de *Clyp. rari-*

(16) Quelques niveaux de ce tuffeau sont silicifiés; c'est ce qui a rendu la gangue de ce *Clypeaster* si dure. Des *Operculina* se distinguent sur le test.

spinus DE MEJERE. Cette espèce est rangée par LAMBERT et THIERY dans la section *Coronanthus* LAMBERT (type : *Clyp. microstoma* LAMBERT, du Langhien), mais le Prof. MORTENSEN la range dans la section *Leptoclypus* KOEHLER (type : *Clyp. annandalei* KOEHLER actuel).

Si je me suis étendu sur ce point, c'est pour montrer la valeur assez subjective des coupures du genre *Clypeaster*.

En réalité, *Clyp. borgesii* ne saurait être un *Leptoclypus*. Ses pétales élevés le rangent dans les *crassicostata* de GAUTHIER. D'autre part, la face orale est plane, suivant la description de LAMBERT, mais le péristome est enfoncé dans un infundibulum, caractère qui l'éloigne des *Leptoclypus*.

Nous verrons que l'étude de la structure interne par radiographie éloigne cette espèce des *Stolonoclypus*, des *Coronanthus*, des *Leptoclypus* et également des *Bunactis*, section à laquelle j'avais songé un moment à rapporter *Clypeaster borgesii*.

Ces radiographies ne démontrent pas, à l'évidence, qu'il s'agit d'une espèce de la section *Rhaphidoclypus*. Rappelons que TH. MORTENSEN émet des doutes quant à l'appartenance des fossiles signalés par LAMBERT et THIERY à cette section.

Clypeaster borgesii est bien différent du *Clypeaster (Bunactis)* que j'ai découvert à Farol des lagostas. Les marges du test, beaucoup plus épaisses, laganiformes (17), caractère trahissant la structure interne, les pétales très allongés, ne laissant qu'une marge étroite dans l'espèce de Cuio et le fait que ces pétales sont ouverts, sont des caractères suffisants pour distinguer les deux espèces.

Nous avons donc dans le Miocène d'Angola, deux espèces de *Clypeaster* dont l'une se range sans doute dans la section *Bunactis*, et l'autre est classée provisoirement dans la section *Rhaphidoclypus*.

L'horizon exact dont provient *Clypeaster borgesii* n'est pas connu, il a été récolté dans le Burdigalien et, je pense, dans le Burdigalien supérieur.

Il est probable que l'espèce est présente dans le calcaire tuffacé à Operculines de la Falaise de Farol des lagostas, car j'y ai recueilli des fragments d'un *Clypeaster* de grande taille, indéterminable, mais qui paraît avoir une structure interne identique à celle de *Clypeaster borgesii*. Il serait assez curieux de trouver deux *Clypeaster* de même section, tous deux de grande taille, dans le Burdigalien supérieur d'Angola; mais la chose n'est pas impossible.

Type : Collections géologiques de la Faculté des Sciences, Université, Lisbonne.

Localité : Cuio, Farol des lagostas (?).

Gisement : Miocène, Burdigalien supérieur.

Répartition géographique : Tertiaire d'Angola.

(17) « Nous entendons par ce terme, écrivent LAMBERT et THIERY, une forme particulière des bords, plus renflés que le reste de la marge, telle qu'elle existe chez plusieurs *Laganum* » (1914, IV, p. 207).

Note sur la structure interne des Clypeaster d'Angola :

La structure interne des *Clypeaster* et les différents types de structure que présentent les sections de ce genre ont fait l'objet de divers travaux, notamment ceux de CHECCHIA RISPOLI (1920|1923|-1929). M. A. G. DUVAL y a consacré récemment une petite étude dans le Bulletin du Museum (1949).

Une révision d'ensemble est en cours au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris sur la structure interne des *Clypeaster*; dans cet essai nous tenterons de nous servir de la structure interne pour étayer les divisions du genre.

M. DUVAL, dans son étude, a pris comme exemple l'espèce actuelle de la section « *Bunactis* » : *B. rangianus* dont il donne un dessin de la structure. Je reproduis ici, Pl. XIII, fig. 1, une radiographie d'un exemplaire actuel de *Bunactis rangianus* du Sénégal, cliché dû à l'obligeance de M. ROGER, du Museum. Ce spécimen, qui fait partie des collections du laboratoire de Malacologie a été très aimablement prêté par M. CHERBONNIER.

On observe d'une manière parfaitement nette sur ce cliché la structure et les organes internes.

Le péristome, central, apparaît sous forme d'une tache claire, d'aspect subpentagonal. Il est entouré et dominé par la lanterne d'Aristote, dont les éléments, les mâchoires, sont en place.

Du péristome on voit débiter le tube digestif qui, après un court trajet presque rectiligne qui lui fait traverser la plus grande partie du test, tourne à gauche pour décrire le tour presque complet du test (« anse directe »). Dans l'interradius 2, l'intestin décrit une boucle (rétroversion de l'intestin) bien visible, il change de direction et suit le trajet de l'anse directe jusqu'à l'interambulacre postérieur, où, à nouveau, nous avons un changement de direction, pour former le rectum court, qui aboutit au périprocte.

Celui-ci est bien visible sur la photographie et est submarginal et arrondi, légèrement transverse. Cette photographie et la description sont conformes au dessin et à la note de M. DUVAL, sauf que sur son dessin les éléments de l'appareil masticateur sont dispersés et qu'il indique le périprocte marginal, alors que la radiographie montre entre le bord du test et cet orifice au moins une cloison interne.

Avec un peu d'attention on voit sur le cliché se profiler l'ombre des pétales ambulacraires, qui, chez ce *Clypeaster*, sont relativement courts.

Les quatre masses blanches, qui paraissent maintenues par les anses du tube digestif sont vraisemblablement les gonades.

Le squelette interne est constitué de cloisons marginales très serrées, c'est à peine si les lacunes apparaissent, comme des taches claires éparses. Ainsi que je l'ai mentionné, elles ne sont pas complètement interrompues par le rectum.

Comme le fait remarquer DUVAL, très régulières et concentriques dans les ambulacres, ces cloisons deviennent enchevêtrées et irrégulières au niveau des interambulacres, avec une tendance à l'orientation radiaire, ce qui correspond à l'apparition dans ces aires de cloisons plus centrales, franchement radiaires.

La disposition de ces cloisons, indiquées sur le dessin de M. DUVAL, a sans doute pour effet de maintenir en place les organes centraux.

Les sillons ambulacraires de la face inférieure sont bien visibles, ils interrompent plus ou moins les cloisons concentriques.

Si ces observations peuvent se faire aisément et apparaissent très clairement sur la radiographie du *Bunactis rangianus* actuel, il s'en faut, et de beaucoup, que les divers détails de structures se distinguent sur les fossiles, au moins sur ceux que j'ai pu examiner. C'est là un fait général pour les *Clypeaster* fossiles; les détails de la structure apparaissent beaucoup moins bien que chez les Scutelles.

La radiographie du fragment de test de *Clypeaster* sp. de la plage soulevée de Moçâmedes, que je reproduis Pl. XV, fig. 5, montre très clairement l'emplacement des pores ambulacraires du pétale. Le résultat est à comparer avec le cliché obtenu aux rayons ultra-violets (fig. 12). Le pouvoir de pénétration des rayons X leur permet de franchir aisément la patine siliceuse d'origine éolienne, due au climat désertique, patine qui recouvre ce fragment. On ne peut espérer plus de ce cliché.

La radiographie du *Bunactis* sp. du Burdigalien supérieur de Farol des lagostas, aimablement exécuté par M. G. DEFRENNE, Administrateur-Délégué de la Firme PHILIPS, est décevante au point que je ne crois pas devoir la faire figurer ici. Sur un fond uniformément gris, c'est à peine si l'on distingue l'emplacement du péristome. On voit, par contre, assez nettement se profiler l'ombre des pétales ambulacraires.

Avec beaucoup d'attention, on aperçoit cependant, à certaines places, des traces de l'existence de cloisons marginales contiguës, serrées les unes contre les autres. Cette observation nous prouve que le *Clypeaster* de Farol des lagostas semble bien être un *Bunactis*. Du reste, on pouvait, sur la fracture, déjà apercevoir, plus ou moins nettement, la présence de ces cloisons marginales.

Cette observation peut encore mieux se faire sur un autre fragment d'un autre spécimen attribué à la même espèce et provenant également de Farol des lagostas.

Le *Bunactis* de Farol des lagostas étant fracturé les pièces de la mâchoire ont été dispersées et l'appareil masticateur n'apparaît pas sur la radiographie.

Une autre radiographie d'un *Clypeaster*, identifié *Clypeaster martini* par MM. SOUSA TORRES, PIRES SOARES et O'DONNELL (1948, pp. 205 et 256; PIRES SOARES, p. 385, 1948) et provenant du Miocène des îles du Cap Vert, montre une structure interne absolument identique à celle du *Clypeaster rangianus* actuel figuré ici. Pétales, sillons ambulacraires, cloisons marginales, trajet du tube digestif... sont semblables, sauf ce qui concerne le péristome, qui n'est pas visible sur le fossile des îles du Cap Vert, une partie du test étant fracturée.

Ces observations viennent confirmer celles faites sur la morphologie externe de cet Echinide, qui ont montré qu'il s'agissait d'un exemplaire anormal de *Clypeaster rangianus* fossile. Cette radiographie a été exécutée

très aimablement par M. WATERSCHOT, de Philips Portugueza, à l'intervention de M. DEFRENNE.

A ma demande, M. J. ROGER a bien voulu exécuter également une radiographie de l'espèce type de la section *Rhaphidoclypus*: *Clypeaster reticulatus*. Ce cliché, que je reproduis, montre le péristome avec les mâchoires en place, l'ombre des pétales ambulacraires et la position excentrique du tube digestif, qui est maintenu en bordure du test par le développement de piliers, dits piliers centraux. Cependant le bord du test est épaissi.

Ces piliers, qui maintiennent le tube digestif, peuvent se classer comme suit: dans l'aire interambulacraire 1, en principe 2 systèmes de piliers plus ou moins parallèles à la bordure du test (avec parfois secondairement quelques piliers perpendiculaires, plus faibles et peu développés). Ces piliers sont contigus aux ambulacres I et II. Il y a en plus un double système de piliers allongés radialement, disposé au centre de l'interambulacre.

La même disposition se répète, avec de bien petites variantes, dans tous les interambulacres, sauf dans l'interambulacre 2, où le système de piliers parallèles, contigus à l'ambulacre III (impair) manque, fait en rapport avec la rétroversion de l'intestin. De plus, dans l'interambulacre 5, le périprocte est entouré de cloisons supplémentaires.

Monsieur WATERSCHOOT, Administrateur-Délégué de la firme Philips Portugueza, a bien voulu faire faire, à l'intervention de M. DEFRENNE, une série de clichés aux rayons X du type de *Clypeaster borgesii*, photos exécutées avec des rayons de différentes duretés.

Je représente un exemplaire de ces radiographies, côte à côte avec la reproduction de la photographie annexée à la note de J. LAMBERT.

On ne voit sur ce cliché aucun pilier marginal, mais des taches noires à l'emplacement des aires ambulacraires, repoussant le tube digestif dans une position marginale. Cette disposition correspond avec la présence de bords épais, laganiformes chez cet Echinide.

Se profilant sur un fond de grisaille, où l'on aperçoit guère de piliers dans les aires interambulacraires on distingue très bien l'ombre des pétales ambulacraires très larges, limitant plus ou moins vaguement les aires noires.

PLANCHE B.

Clypeaster (Bunactis) rangianus (DESMOULINS).

[Miocène des Iles du Cap Vert].

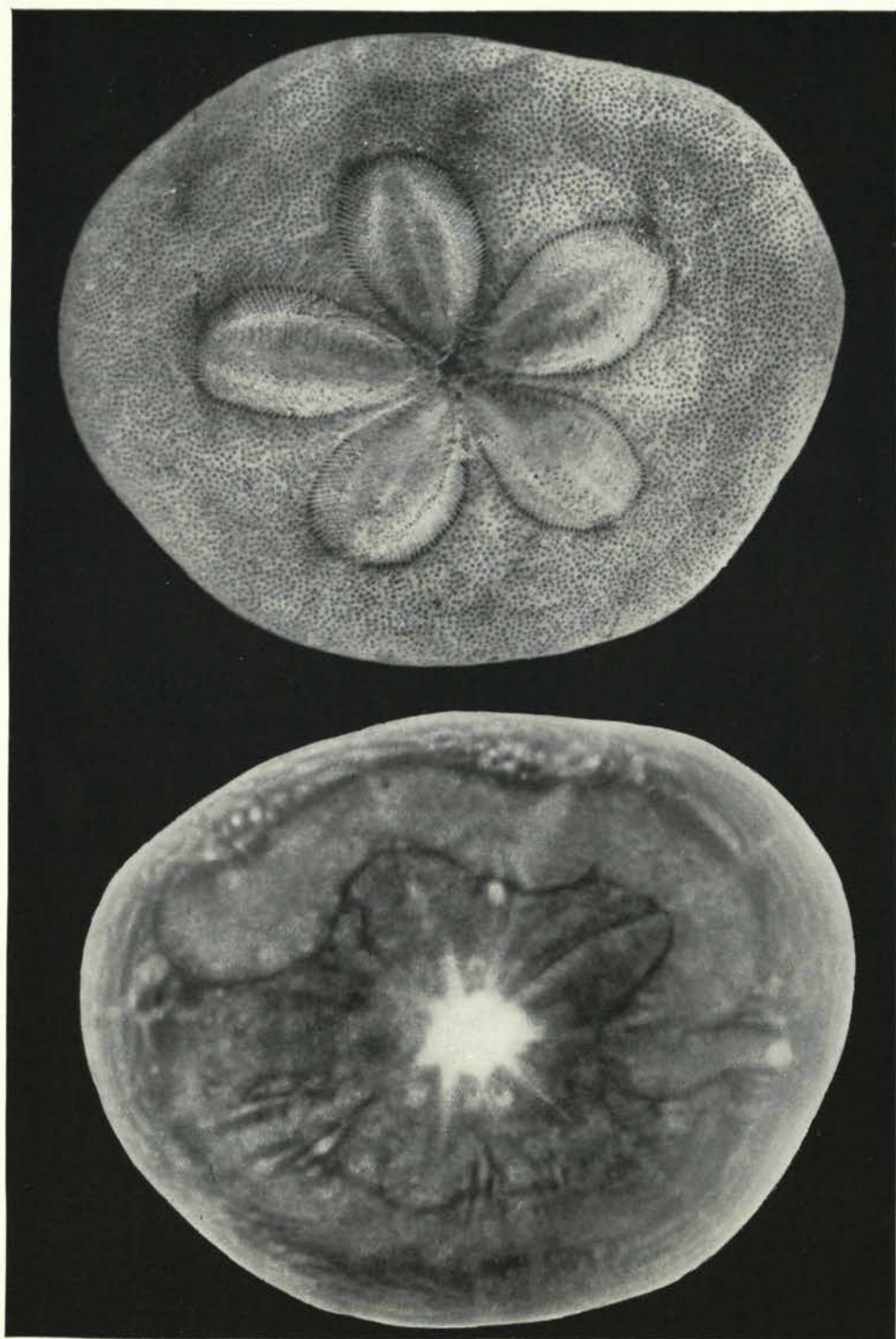
Fig. 1. — Exemplaire anormal recueilli par M. J. B. BEBIANO dans le Miocène de l'île Sãm Nicolân (Cap Vert).

Photo PIRES SOARES, aimablement communiquée par cet auteur et emprunté au mémoire commun en préparation.

Face supérieure.

Fig. 2. — Radiographie du même exemplaire pour montrer la structure identique à celle du vivant.

[Cliché aimablement exécuté par M. WATERSCHOOT, Administrateur-Directeur de Philips Portugueza, à l'intervention de M. G. DEFRENNE].



I.

oi

Faut-il attribuer ces taches noires à des sédiments fixés entre les cloisons, dans les aspérités du système ambulacraire? On voit en tout cas ces aires noires cesser à quelque distance de la marge, comme pour laisser place au tube digestif.

Cette disposition diffère de celle de *Stolonoclypus*, dont le tube n'est pas marginal, tel que l'indique CHECCHIA RISPOLI (1929). Dans la section *Coronanthus*, d'après DUVAL les cloisons marginales sont très développées, enfin dans la section *Leptoclypus* les piliers sont peu nombreux mais forment une bordure marginale.

Cette radiographie n'est donc pas suffisante pour prouver que *Clypeaster borgesii* soit un *Rhaphidoclypus*. Il faut rappeler d'ailleurs le scepticisme de M. MORTENSEN à admettre l'appartenance des formes fossiles à cette section.

Revue des Clypeaster de l'Afrique Equatoriale et Australe :

J'ai cru intéressant d'énumérer les *Clypeaster* fossiles d'Afrique Equatoriale et australe. Au point de vue de ces Echinides, comme des autres éléments de la faune tertiaire, les espèces représentées sur la côte orientale diffèrent totalement de celles présentes sur la côte occidentale.

A. - Côte orientale :

Le genre *Clypeaster* apparaît en Somalie dès l'Oligocène (STEFANINI 1937, SOCIN 1942) : *Clyp. carteri* DUNCAN et SLADEN, qui est un *Paleanthus*, d'après LAMBERT et THIERY (1914, IV, p. 293), *Clyp. monticulifera* DUNCAN et SLADEN, qui est un *Guebhardantus* (LAMBERT et THIERY, 1914, IV, p. 300). Quant à *Clyp. dalpiazii* SOCIN, on n'est fixé ni sur sa position systématique, ni sur sa position stratigraphique, Oligocène ou Miocène (SOCIN 1942, pp. 50-51).

Du Miocène de la Somalie, on a signalé : *Clyp. pulvinatus* DUNCAN et SLADEN, *Clyp. latirostris* var. *leganoides* AGASSIZ, auxquels il faut encore ajouter un *Clypeaster* sp. (STEFANINI 1937, SOCIN 1942). La première de ces espèces serait un *Rhaphidoclypus*, d'après LAMBERT et THIERY (1914, IV, p. 301), quant à la seconde, *Clyp. latirostris* AGASSIZ, serait un *Platyclypeina* d'après les mêmes auteurs (id., p. 304), tandis que *Clyp. leganoides* serait un *Paratitanthus* (id., p. 303) (18). Nouvel exemple de la valeur subjective de ces sections du genre *Clypeaster*, telles qu'on les entend actuellement.

Plus au Sud, SCHOLZ signale de l'ancien territoire allemand, un *Clypeaster* cf. *complanatus* DUNCAN et SLADEN et un *Plesianthus böhmi* (1910, pp. 371 et 377-78). La première de ces espèces est un *Platyclypeina* (LAMBERT et THIERY 1914, IV, p. 304), quant à la seconde, *Plesianthus* serait un synonyme de *Stolonoclypus* (id., p. 301).

(18) Le génotype de cette section, désigné par LAMBERT et THIERY comme *Clypeaster confusus* POMEL, à la p. 303 du fasc. IV de l'Essai de Nomenclature, a été corrigé, dans le supplément, en *Clyp. ventiensis* TOURNOUER du Langhien également (VIII/IX, p. 578, 1925). *Clyp. confusus* étant un *Oryclypeina* (pp. 306 et 578). Malheureusement cette confusion a été reproduite dans la Monographie. MORTENSEN dit également qu'il ne distingue pas cette section de *Bunactis* et discute l'attribution des espèces récentes par LAMBERT et THIERY.

Du Miocène de Zanzibar, STOCKLEY a signalé *Clypeaster* cf. *marginatus* LAMK., (1926, pp. 104 et 110) qui serait un *Platyclypeina* et *Clyp. martini* mut. *rohlfsi* (1927, pp. 104 et 109). Pour LAMBERT et THIERY, *Clyp. martini* serait un *Platyclypeina* et *Clyp. rohlfsi* un *Stolonoclypus* (1914, IV, pp. 304 et 301).

Mentionnons encore, signalés également par STOCKLEY (1927, pp. 104 et 107-109, Pl. XX, figs. 9-10) *Clyp.* cf. *profundus* DUNCAN et SLADEN, espèce que les auteurs de l'Essai de Nomenclature avaient pris comme génotype de *Palearthus* (1914, IV, p. 199), mais que le Prof. MORTENSEN rapporte à l'actuel *Clyp. reticulatus* (1948, IV, 3, p. 77) et un *Clyp. depressus* J. DE C. SOWERBY (1927, pp. 104 et 109, Pl. XX, fig. 4), qui serait un *Rhaphidoclypus* (Nomencl., 1914, IV, p. 302).

Voyons maintenant la faune Pliocène et actuelle de la côte africaine de l'Océan Indien. Celle-ci comporte, pour la faune actuelle, la présence d'espèces, comme *Clyp. (Leptoclypus) rarispinus* DE MEJERE, plus connu, dans la littérature paléontologique surtout, sous le nom de *Clyp. audouini* FOURTAU. C'est sous ce nom que cette espèce a été signalée comme fossile dans le Quaternaire de la côte des Somalis, par R. ABRARD (1929, p. 346).

Citons encore, pour la faune actuelle, *Clyp. (Rhaphidoclypus) reticulatus* (LINNÉ), qui a également été signalé comme fossile dans le Quaternaire de la côte des Somalis par R. ABRARD (1939, p. 340 : sous le nom de *Clyp. scutiformis*) et aussi dans le Pliocène de Zanzibar, par STOCKLEY (1927, pp. 104 et 144, Pl. XXI, fig. 7), dans le Pliocène de la côte du Kenya, par E. D. CURRIE (1930, p. 75, Pl. XVI, fig. 5).

Du Pliocène de la côte du Kenya E. D. CURRIE a signalé un autre *Rhaphidoclypus* fossile, *Clyp. henjamensis* CLEGG, décrit du Golfe Persique (1938, p. 84, Pl. VIII, figs. 5-7).

Dans la section *Stolonoclypus*, TH. MORTENSEN signale des côtes orientales d'Afrique, le *Clyp. humilis* LESKE comme actuel, espèce également connue fossile de la côte du Kenya (CURRIE 1938, p. 85, Pl. VII, fig. 8), *Clyp.* cf. *humilis*) et le *Clyp. euchorius* H. L. CLARK, connu vivant de Durban (1924, p. 10, Pl. III).

Appartient aussi à cette section, l'espèce nouvelle décrite comme fossile du Pliocène des environs de Mombasa : *Clyp. mombasanus* E. D. CURRIE (1938, p. 85, Pl. VIII, fig. 9 a-c).

Ce bref résumé de la faune des *Clypeaster* vivants et fossiles de la côte orientale africaine montre évidemment les analogies asiatiques de cette faune. Le nombre d'espèces de DUNCAN et SLADEN trouvées en Somalie et plus au Sud est remarquable.

Cet exposé montre également que la Carte indiquant la répartition des *Clypeaster* dans l'Atlas de Paléobiogéographie de L. JOLEAUD (Pl. IX), devrait être modifiée, en ce sens que leur répartition actuelle devrait au moins être étendue jusqu'à Durban et comprendre l'île Maurice.

Pour le Néogène, ces limites devraient comprendre également une grande partie de la côte orientale, jusqu'à Zanzibar, au moins.

B. - Côte occidentale :

Au point de la faune actuelle, une seule espèce est présente, *Clyp. (Bunactis) rangianus* (DESMOULINS), dont la répartition va du Sénégal à l'Angola et dont j'ai rappelé la synonymie plus haut, d'après TH. MORTENSEN.

Voyons maintenant les fossiles. Commençons par le Maroc : les espèces dont J. LAMBERT nous donne une liste dans son dernier mémoire sur les Echinides du Maroc sont au nombre de 12, en négligeant les formes insuffisamment connues (1937).

Elles sont apparentées aux Echinides d'Afrique du Nord. Rangeons les par sections, suivant les indications de LAMBERT et THIERY.

N ^{os}	Noms spécifiques	Sections	Terrains dans lesquels ils furent trouvés au Maroc	Répartition stratigraphique	Remarques
<i>Clypeaster</i>					
1.	<i>scillae</i> DESMOULINS.	<i>Bunactis</i>	Langhien	Langhien	Génotype
2.	<i>marginatus</i> LAMARCK.	<i>Platyclypeina</i>	Tortonien	Tortonien	id.
3.	<i>oglei</i> POMEL.	id.	Langhien	Helvétien	—
4.	<i>melitensis</i> MICHELIN.	id.	Helvétien	id.	—
5.	<i>atlas</i> POMEL.	<i>Pliophyma</i>	id.	id.	Génotype
6.	<i>altus</i> KLEIN.	id.	id.	id.	—
7.	<i>cottreai</i> LAMB. et TH.	id.	id.	id.	—
8.	<i>malladoi</i> LAMB.	id.	id.	id.	—
9.	<i>pachypleurus</i> POMEL.	id.	id.	id.	—
10.	<i>pyramidalis</i> MICHELIN.	id.	id.	Miocène	—
11.	<i>megastoma</i> POMEL.	id.	Tortonien	Tortonien	—
12.	<i>decemcostatus</i> POMEL.	<i>Oxyclypeina</i>	Helvétien	Helvétien	—

On remarque la prédominance des *Pliophyma*, 7 espèces sur 12.

Du Néogène de la Guinée portugaise, MM. SOUSA TORRES, PIRES SOARES et O'DONNELL ne signalent pas de *Clypeaster* (1947).

On ne connaît pas non plus de *Clypeaster* néogène d'A.O.F. Par contre, dans les dépôts sédimentaires néogènes des Archipels Atlantiques : Açores, Madère, Canaries, Iles du Cap Vert, des *Clypeaster* ont été signalés à diverses reprises.

Parmi les espèces signalées, l'une, *Clyp. altus* KLEIN, est commune à la plupart des gisements néogènes des différentes îles, mais il faut admettre ces déterminations avec certaines réserves, surtout en ce qui concerne les plus anciennes.

Sous le nom de *Clypeaster altus*, en effet, ont été souvent confondues, d'autres formes, ne possédant en propre que le test élevé et les marges très étroites ou nulles, « se confondant avec les bords » (LAMBERT et THIERY).

P. DE LORIOU a fait remarquer combien la longue synonymie de cette espèce est sujette à caution, beaucoup de mentions étant incertaines « l'espèce ayant donné lieu à beaucoup de confusions » (1896, p. 24).

MAYER-EYMAR a, un des premiers, étudié le groupe des espèces *Clypeaster altus* (1897).

Clypeaster malladoi, signalé du Maroc par LAMBERT, est une espèce établie pour un *Clypeaster* du groupe *Clyp. altus*, espèce provenant de Minorque (1916, p. 88, Pl. IX, figs. 7-10; 1933, pp. 75-76).

La mention d'un *Clyp. altus*, surtout pour ce qui est des anciennes indications, n'est donc pas nécessairement l'indication de la présence de cette espèce, mais celle d'un *Pliophyma* de ce groupe.

Aux Açores, dans le Miocène de l'île Santa Maria, K. MAYER dans l'ouvrage de HARTUNG (1864, p. 12), BRONN dans REISS (1862, p. 46) et BERKELEY-COTTER (1892, pp. 5 [259] et 29 [283]) signalent la présence de *Clyp. altus*.

A Madère, MAYER (p. 12, 1864), que rappellent BERKELEY-COTTER (1892, pp. 4 [235] et 16 [247]) et TEIXEIRA (1950, p. 203) signalent la même forme, que BERKELEY-COTTER note également dans un tuf à Porto Santo, dans l'îlot de Cal ou de Baixo.

D'autres espèces de *Clypeaster* furent signalées de l'Archipel de Madère. JOKSIMOVITSCH signale *Clyp. portentosus*, du gisement de São Vicente (Madère), gisement d'où provenaient les *Clyp. altus* signalés par MAYER.

Mentionnons encore le *Clyp. crassicostatus* AGASSIZ, signalé par MAYER en deux points : dans l'île même, au gisement de São Vicente (« vale de Ribeira de São Vicente ») et dans l'îlot de Baixo (Porto Santo) - (1864, p. 12). Il s'agit d'un *Bunactis* et même de l'espèce génotype, pour LAMBERT et THIERY, de la sous-section *Eurycoila*.

Des îlots dépendant de Porto Santo, JOKSIMOVITSCH signale : *Clyp. scillae* DESMOULINS (1911, pp. 53-54 et 92, orthographié *Clyp. scillai*), *Clyp. scillae* var. *intermedia* DESMOULINS (1911, p. 54) de l'îlot de Cima et *Clyp. scillae* var. *crassicosata* (AGASSIZ) de l'îlot de Baixo (1911, p. 54). Cette mention équivaut au *Clyp. crassicostatus*.

Ces indications, rappelées par BERKELEY-COTTER pour ce qui concerne celles de MAYER et par TEIXEIRA pour les deux, se rapportent à des espèces de la section *Bunactis*.

Dans les dépôts sédimentaires de l'Archipel des Selvages, aucun Echinide n'a encore été signalé (cf. J. BÖHM 1898, Z. J. JOKSIMOVITSCH 1911, C. TEIXEIRA 1930).

Aux îles Canaries, la présence de *Clypeaster altus* a été signalée dans le Miocène (Vindobonien) de la Grande Canarie (ROTHPLETZ et SIMONELLI, ANONYME [= BENITEZ], BOURCART). J'ai eu l'occasion d'en voir de beaux exemplaires récoltés à Vista (Grande Canarie), lors de mon passage à Santa Cruz de Tenerife, au Musée BENITEZ. Mais le temps m'a manqué pour examiner à loisir ces fossiles et les figures publiées sont assez mauvaises (1912, p. 67).

J'ai, d'autre part, reçu de M. J. ROGER, à l'étude, l'exemplaire recueilli par BOURCART; il s'agit d'un *Pliophyma*, mais non de *Cl. altus* s. str.

De Palma, où les dépôts sédimentaires néogènes sont également connus, aucun *Clypeaster* n'a été signalé.

Dans les terrains sédimentaires de l'Archipel du Cap Vert, M. J. BACELAR BEBIANO ne renseigne pas de déterminations d'Echinides, ni dans son beau mémoire sur la géologie de ces Îles (1932), ni dans les notes annexes de M. SOUSA TORRES.

Dans leur important mémoire sur les formations sédimentaires des îles du Cap Vert, travail basé en grande partie sur les récoltes de l'éminent géo-

logue précité, MM. A. SOUSA TORRES et J. M. PIRES SOARES ont signalé de l'île San Nicolau : *Clypeaster altus* et *Clyp. martini* (DESMOULINS (1946, p. 205) de l'île San Tiago, *Clyp. martini*, dans des dépôts rapportés au Vindobonien.

Ces observations ont été confirmées dans une note plus récente de M. PIRES SOARES (1948, p. 385).

Clypeaster martini est une espèce de l'Helvétien des régions méditerranéennes, qui appartiendrait à la section *Platyclypeina* (LAMBERT et THIERY, 1914, IV, p. 304).

A ma demande, M. J. M. PIRES SOARES a bien voulu me communiquer les photographies de ses exemplaires, avec une obligeance dont je lui suis très reconnaissant. J'ai pu reconnaître un exemplaire anormal de *Bunactis rangianus* à ses caractères morphologiques externes. J'ai déjà mentionné qu'une radiographie est venue confirmer cette détermination (19).

Si nous retournons au continent, il faut descendre jusqu'au Sud de l'Equateur, à l'Angola, pour retrouver des gisements de *Clypeaster* fossiles.

Je les rappelle en quelques mots : non seulement j'ai recueilli, à Moçamedes, dans le Pléistocène, des fragments attribués à *Bunactis rangianus*, semblant prouver l'existence de cette espèce dans la plage soulevée, mais les fossiles recueillis témoignent de l'existence d'une autre espèce de cette section sur la côte d'Angola (Farol des lagostas) dès le Miocène. En outre, dans le Miocène également, on trouve en Angola une espèce, *Clyp. borgesii*, attribuée provisoirement à la section *Rhaphidoclypus*.

Sous ce rapport également, il convient de corriger la carte de répartition des *Clypeastridae* de l'Atlas de Paléobiogéographique de L. JOLEAUD, déjà cité.

La section *Bunactis*, qui est représentée sur les côtes occidentales d'Afrique, par l'espèce récente, *B. rangianus*, déjà présente au Vindobonien (Cap Vert) et au Pléistocène (Angola), par l'espèce du Langhien du Maroc, par les espèces de l'Helvétien de Madère et par celle du Burdigalien supérieur d'Angola (Farol des lagostas), n'est connue, suivant LAMBERT et THIERY, que depuis le Langhien. Elle comprend 28 espèces, en additionnant celles attribuées aux sous-sections *Eurycoila* (8) et *Dactylanthus* (2), ainsi que celles d'Afrique occidentale; 12 d'entre elles étaient connues dès le Langhien.

Les espèces citées par LAMBERT et THIERY ont été trouvées dans le bassin méditerranéen occidental, partie occidentale de la Mésogée, Sud de la France, (Bassin du Rhône), en Suisse..., au Portugal... du Langhien au Tortonien.

La présence d'une espèce de cette section, dès le Langhien au Maroc et dès le Burdigalien supérieur en Angola, est fort intéressante.

La section *Rhaphidoclypus* contient pour TH. MORTENSEN 4 espèces actuelles : *Clyp. reticulatus* (L.), et sa var. *sundaicus* MORTSEN, *Clyp. lyropetalus* H. L. CLARK, *Clyp. australasiae* (GRAY), *Clyp. fervens* KOEHLER et sa variété *hiradicus* MORTENSEN. Toutes sont orientales.

(19) Une étude est en cours en collaboration avec MM. PIRES SOARES et BIVAR CUMANO.

LAMBERT et THIERY en mentionnent 6 espèces fossiles dont 5 orientales, une de Cuba (*Clyp. elongatus* EGOZENE). Il est extrêmement probable que la plupart de ces espèces ne sont pas de vrais *Rhaphidoclypus*.

De toute façon, l'attribution du *Clyp. borgesii* à cette section n'est que provisoire.

Sous-ordre **Laganina** DESOR.

Famille **SCUTELLIDAE** GRAY.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, pp. 345-360, 1948.

Les *Scutellidae* fossiles de l'Angola appartiennent aux deux sous-familles *Astriclypeinae* et *Rotulinae* seulement. Aucun Oursin fossile de la sous-famille des *Scutellinae*, ni des *Monophorinae* n'a été découvert jusqu'à présent au Congo et en Angola.

Sous-famille **Astriclypeinae** STEFANINI.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, p. 198, 1948.

Dans cette sous-famille sont classées les formes ayant des lunules ou des fentes dans les ambulacres, à l'exclusion des interambulacres.

Genre **ECHINODISCUS** LESKE 1778.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, pp. 398-400, 1948.

L'histoire de ce genre est assez complexe, elle a été exposée par MORTENSEN, qui a montré que les termes *Lobophora* et *Tretodiscus* étaient des synonymes d'*Echinodiscus*.

LAMBERT et THIERY rangeaient les espèces à lunules étroites et allongées dans le sens des pétales dans leur sous-genre *Tetrodiscus*, orthographe erronée et sans signification de *Tretodiscus*.

Les formes à lunules rondes, ovales ou transverses se classaient dans le genre *Amphiope*, dont *Tetrodiscus* était, pour les auteurs de l'Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, un sous-genre.

Dans sa monographie, outre la synonymie, que j'ai rappelée, MORTENSEN a inversé les choses: *Echinodiscus* (= *Tetrodiscus*) est considéré comme genre et *Amphiope* en devient un sous-genre.

Je reproduis ici un exemplaire d'*Echinodiscus bisperforatus* actuel des collections du Musée du Congo, qui montre les lunules en fente étroite caractéristiques de ce genre et que l'on peut comparer avec les lunules d'*Amphiope neuparthi*.

Génotype: *Echinodiscus bisperforatus* (LESKE), vivant.

(= *E. biforis* GMELIN).

(Pl. XV, figs. 1-2; fig. 14 dans le texte).

Sous-genre **Amphiope** L. AGASSIZ 1840.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, V, pp. 382-383, 1921.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, pp. 413-414, 1948.
Génotype: *Echinodiscus (Amphiope) bioculata* (L. AGASSIZ), Langhien-Helvétien.

Ce sous-genre est représenté en Angola par une espèce du Miocène: *Echinodiscus (Amphiope) neuparthi* (DE LORIOI).

D'après COLOMBINI (1935, p. 264), le genre *Amphiope* aurait existé, dès l'Oligocène au Piémont, en Ligurie, dans le bassin de la Gironde, dans le Sud-Ouest de la France et en Cyrénaïque. Au Miocène il existait à Cuny,

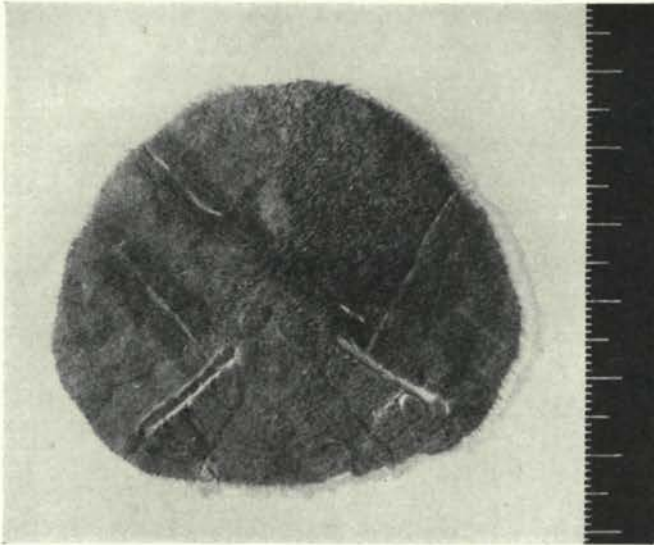


Fig. 14. — *Echinodiscus bisperforatus* LESKE, actuel.
Loc.: Plage de Beira, commun.
Rec.: M. J. J. DEHEYN, 1950.
R. G.: Mus. R. Congo, Tervuren, Echinoderm., n° 922.

dans le Bassin de la Gironde, dans le Drôme, le Bordelais, dans le bassin du Rhône, en Corse, en Sardaigne, au Portugal, en Styrie, en Tunisie, en Algérie, en Cyrénaïque, en Egypte, dans la région Indo Pacifique, à Formose, etc...

Il s'agit donc d'un genre à développement mésogéen, dont la présence au Burdigalien, sur les côtes Ouest d'Afrique est fort intéressante.

28. — *Echinodiscus (Amphiope) neuparthi* (DE LORIOI).

(Pl. VIII, figs. 4 et 6, Pl. XV, fig. 3; figs. 15 et 16 dans le texte).

1905 - *Amphiope Neuparthi* P. DE LORIOI. — Notes pour servir à l'étude des Echinodermes, 2^e série, fasc. III, p. 17, Pl. III, fig. 1.

1905 - *Amphiope Neuparthi* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola, p. 43 (= 13 du tiré à part), note 1.

- 1921 - *Amphiope Neuparthi* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, p. 323.
- 1923 - *Amphiope Neuparthi* E. FLEURY. — Notes sur la Géologie et la Paléontologie de l'Angola. I. - Loanda, Cacuaco et Ambrizete, p. 236.
- 1938 - *Amphiope* cf. *neuparthi* K. E. CASTER. — On Exocycloïd Echinoid from the Miocène of Bom-Jesus, pp. 44-45, Pl. X, figs. 1-2 (20).
- 1940 - *Amphiope neuparthi* E. DARTEVELLE. — Les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique, p. 188, note 19.

J'ai mentionné que cette espèce était très commune à Bom Jesus, où elle formait le calcaire de la falaise du Quanza, mais les spécimens en bon état de conservation sont rares.

Le matériel que j'ai pu réunir au cours d'une visite assez brève à Bom Jesus est cependant assez notable, il est représenté par un spécimen presque complet, figuré ici, ainsi que par de nombreux fragments plus ou moins importants d'autres individus d'âge divers, ce qui m'a permis de bien me rendre compte des variations de cet *Amphiope*.

La description qu'a donné CASTER, basée sur un fort bel exemplaire, encore mieux conservé et plus entier que celui en ma possession, auquel je fais allusion, est excellente. Il donne de son spécimen une bonne figuration. Je résume ci-dessous sa description en y ajoutant quelques remarques, résultant de mes propres observations.

Amphiope neuparthi possède un test discoïdal, fortement déprimé, élargi en arrière. Le contour général est subcirculaire, mais sinueux, avec 2 échancrures très nettes, mais larges et peu profondes, correspondant aux pétales pairs antérieurs et une autre échancrure, postérieure, plus profonde, véritable entaille, correspondant à l'axe de l'interambulacre impair postérieur, à distance à peu près égale des deux lunules.

Il ne semble pas y avoir d'échancrures bien marquées correspondant aux pétales pairs postérieurs, ni au pétale impair antérieur, bien que parfois sur certains exemplaires des irrégularités ou surtout des imperfections ou des brisures du bord du test puissent y faire songer, à tort.

Les deux lunules sont situées dans l'axe des pétales pairs postérieurs, elles sont assez larges, et non de forme subcirculaire, comme l'écrit CASTER, mais plutôt de forme ovale transverse. Cette particularité est surtout visible chez des individus jeunes, qui ont les lunules plus étroites. Les individus âgés, comme celui représenté par CASTER, ont les lunules plus élargies et qui ont, il est vrai, une tendance à devenir subcirculaires. Le spécimen type a bien les lunules « largement ovales ».

La face supérieure est largement et régulièrement convexe; le centre du test coïncide avec l'axe des pétales ambulacraires et coïncide également avec l'apex du test, ce qui donne à cet *Amphiope* un caractère de régularité

(20) A.G. BRIGHTON dans le *Zoological Record* 1940, LXXVII, renseigne, par erreur, ce travail comme étant de MILLER A. K. au lieu de CASTER (V. Echinod., 72, p. 4 et 9). MILLER est l'auteur d'une description d'un Céphalopode parue dans le même volume, ce qui a amené cette confusion.

remarquable. Cette disposition paraît individuelle, car chez le type, l'appareil apical est en avant, son centre se trouve, à 45 % de la longueur du test.

Les pétales ambulacraires, sont larges, inégaux, occupant la moitié ou plus, du rayon du test; ils ont une forte tendance à se fermer. Le pétale impair antérieur paraît plus allongé que les pétales pairs antérieurs. Les pétales pairs postérieurs sont plus courts que les antérieurs et sont moins symétriques. Les pétales moins allongés paraissent généralement, en contre partie, plus larges.

CASTER fait remarquer que sur son exemplaire, le pétale I est plus court et plus étroit que le pétale II et que, dans ces pétales, la rangée des sillons

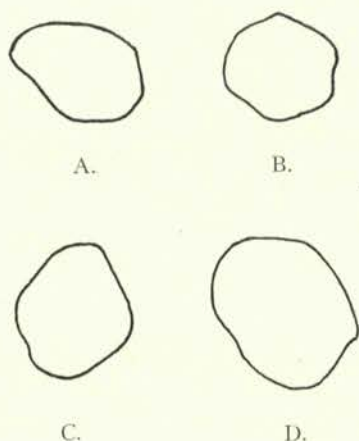


Fig. 15. — Variations de la forme des lunules chez *Echinodiscus (Amphiope) neuparthi* (DE LORIOI).

A. — Holotype, lunule gauche.

B. — Exemplaire décrit par CASTER, lunule droite.

C. — Exemplaire figuré (presque entier), lunule gauche (cf. Pl. VIII, fig. 6).

D. — Lunule isolée, figurée, lunule droite (cf. Pl. VIII, fig. 4).

Tous du Burdigalien de Bom Jesus (Angola). - Grandeur naturelle.

postérieurs est plus courbée que la rangée des sillons antérieurs; les pétales III et V sont subégaux et le IV est plus allongé et plus étroit que les antéro-latéraux (III et V).

Les pores ambulacraires sont unis par des sillons courbés plus ou moins allongés. L'axe des pétales est légèrement bombé et saillant au-dessus de la convexité générale du test.

L'apex est monobasal, pentagonal avec 4 pores génitaux situés à l'extrémité des angles saillants antérieurs. Les pores ocellaires ne sont pas visibles sur nos exemplaires, un peu usés et peut être roulés.

La face inférieure est plane, elle comporte 5 sillons ambulacraires péri-stomiaux, ramifiés dichotomiquement à partir de la rosette buccale et s'arrêtant près du bord, après s'être divisés.

Les sillons correspondant aux aires ambulacraires postérieures, après s'être divisés s'écartent pour circonscrire les lunules. Les sillons antérieurs, correspondant aux ambulacres pairs ont une ramification latérale petite, tandis que les ramifications latérales des sillons postérieurs sont plus développées, de même que les ramifications latérales des sillons correspondant à l'ambulacre pair antérieur.

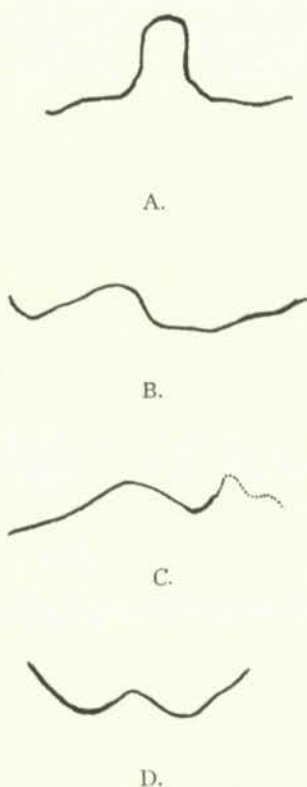


Fig. 16. — Variations de forme de l'entaille postérieure chez *Echinodiscus (Amphiope) neuparthi* (DE LORIOI).

- A. — Holotype, entaille étroite.
- B. — Exemple décrit par CASTRE: entaille large.
- C. — Exemple figuré (presque entier): entaille un peu altérée.
- D. — Entaille relevée sur un fragment de test.

Tous de Bom Jesus (Angola). - Grandeur naturelle.

Au fond des sillons primaires on distingue les 2 rangées de pores qu'y signale DE LORIOI.

Entre les sillons le test est déprimé, et ces dépressions qui prolongent les lunules et les échancrures antérieures du bord du test correspondent au bombement de l'axe des pétales.

Le péristome, invisible sur nos spécimens, est petit, pentagonal et central, d'après CASTER; « très petit, circulaire, excentrique, en avant, correspondant à l'appareil apical », d'après DE LORIOI. Les différences, fort minimes (l'apex est d'après DE LORIOI, déplacé de 5/10 de longueur), sont probablement le fait de variations individuelles.

Le périprocte est fort petit, infère, situé très près du bord postérieur du test, étant donné la présence de l'échancrure postérieure du bord du test.

L'ensemble du test est orné de fins tubercules scrobiculés, disposés en quinconce, plus petits sur la surface supérieure du test que sur la surface inférieure, où ils sont plus marqués dans les dépressions entre les sillons ambulacraires.

Mesures (prises sur divers exemplaires).

Longueur du test	=	87.2 mm.
Largeur du test	=	≥ 82. »
Hauteur du test	=	env. 1.2 »

Lunules : grand diamètre = 16.0 mm.;	autre exemplaire = 17.0 mm.
petit diamètre = 13.7 »	id. = 13.1 »
Distance des pétales = 6.8 mm.	id. = 4.0 mm.
» du bord du test = 8.7 »	id. = 9.4 »

Pétales : impair (III) = 24.1 × 12.5.

pairs antérieurs, gauche (IV) : 23.1 × 13.5; droit (II) : 22.4 × 13.5
pairs postérieurs, gauche (V) : 21.0 × 12.0; droit (I) : 20.0 × 11.2

	V	IV	III	II	I
Largeur zones porifères	4.9	4.8	4.2	4.5	4.7
	4.9	4.5	4.2	4.5	4.7
Largeur zones interporifères	3.9	4.2	3.9	4.0	3.7
Nombre de pores (approxim.)	65	env. 50	55	50	env. 60
Appareil apical : largeur (1-4)	6.0.				
longueur (5-III)	6.3.				

Périprocte : (autre exempl.) largeur = 1.4.
dist. du bord = 4.5

On peut se rendre compte en comparant les descriptions de P. DE LORIOI et de CASTER, que l'*Amphiope neuparthi* est une espèce assez variable. Son contour, la position de son apex, la forme des lunules, les échancrures varient suivant l'âge et les individus.

CASTER compare son exemplaire avec l'*Amphiope arcuata* FUCHS, du Miocène d'Égypte et du désert lybique. Je ferai remarquer d'abord que ce terme spécifique est synonyme d'*Amphiope truncata* FUCHS, comme également *A. fuchsi* FOURTAU.

Ensuite je ferai observer que l'espèce du Miocène d'Égypte diffère beaucoup de l'espèce d'Angola par sa forme générale, ses pétales plus petits et plus courts et surtout par la forme de ses lunules.

En effet chez *Amph. truncata* les lunules sont ovales mais allongées dans le sens des axes ambulacraires, comme chez *Amph. baquiei* LAMBERT. L'espèce du Miocène d'Égypte appartient donc au groupe C de J. LAMBERT.

A. neuparthi, par contre, présente des lunules ovalaires mais transverses, qui chez des individus très âgés, comme celui que figure CASTER, peuvent paraître subcirculaires. L'espèce d'Angola appartient donc au groupe B de J. LAMBERT et peut être comparée plus exactement à *Amphiope depressa* POMEL de l'Helvétien, comme le fait d'ailleurs P. DE LORIOU.

L'éminent zoologiste décrit d'ailleurs les différences entre ces deux espèces d'*Amphiope* du même groupe : forme générale, aires ambulacraires plus allongées, lunules plus grandes chez l'espèce du Miocène d'Angola et, en outre, présence chez cette dernière de l'échancrure postérieure.

C'est avec raison que J. LAMBERT a désigné ces groupes par des lettres de l'alphabet, s'abstenant d'alourdir la nomenclature par des termes nouveaux. Dans ses *Echinides* du Bassin du Rhône, il insiste d'ailleurs sur la variabilité de forme des lunules des *Amphiope*. Beaucoup de zoologistes n'ont d'ailleurs pas reconnu la valeur des groupes distingués par J. LAMBERT dans le genre *Amphiope*.

Parmi les matériaux que m'avait confiés mon ami l'Ingénieur F. MOUTA, matériaux appartenant au Service géologique d'Angola, figurait un certain nombre de fragments de test d'*Amphiope* que j'ai signalés dans mon étude sur les Rotules (pp. 180 et 188).

On m'avait donné ces fossiles comme ayant été trouvés dans les environs de Luanda, or ayant moi-même parcouru la région de Luanda, de la forteresse San Miguel, de Samba Grande et Pequeno, je n'ai jamais trouvé trace de cet Oursin.

On peut se demander si ces fossiles ne proviendraient pas de Bom Jesus, mais dans ce cas, on ne comprendrait pas pourquoi de bons récolteurs comme MM. MOUTA et BORGÈS, n'auraient pas récolté d'exemplaires plus grands et plus complets. Il me paraît plus vraisemblable que ces géologues ont, au cours de leurs travaux, trouvé un gisement encore inconnu de cet *Amphiope*. Manquant de toute indication à ce sujet, je mentionne : env. de Luanda avec un point d'interrogation.

Ces fragments d'*Amphiope* ont appartenu à des individus jeunes, montrant parfois une partie d'un pétale ambulacraire et une partie du rebord d'une lunule.

J'ai moi-même eu l'occasion de découvrir un troisième gisement. En effet, j'ai trouvé dans la falaise du Damba Coroca, près de Porto Alexandre, rive droite de la vallée sèche, un fragment de test montrant l'extrémité du pétale postérieur gauche, dont on peut voir la trace de la zone porifère externe. En outre, on voit la partie étroite gauche de la lunule postérieure gauche, mesurant 8.7 mm. de large et située à 14.6 mm. du bord du test. Le bord n'est du reste pas intact, son extrémité tranchante manque. Il s'en faut de 1 ou 2 mm.

sans doute. A la face orale, on voit le test recouvert de petits tubercules assez espacés et un sillon ambulacraire entourant la lunule, sillon percé de très fins pores.

Enfin, je puis signaler un quatrième gisement. Parmi les matériaux qu'a bien voulu m'envoyer M. le Professeur HARRIS du Paleontological Research Institute, matériaux provenant du N. de Porto Amboim (Benguela Velha) et récoltés par MM. VEATCH et ROSCHEN, se trouvaient quelques fragments de « Sea Urchins » qui se rapportent vraisemblablement à cette espèce. Ce sont deux morceaux de test dont la face orale est bien conservée. Le plus grand comporte la partie antérieure gauche d'un individu de taille moyenne. Le début de la lunule gauche est bien visible, ainsi que l'extrémité des pétales III et IV. A la face supérieure le test est corrodé et montre, en partie, la structure interne. A la face inférieure, on distingue les sillons et des traces de tubercules. La région péristomiale manque.

Les caractères observés, le contour général du test avec ses échancrures, me font identifier ces fragments comme appartenant à l'espèce de Bom Jesus, seul *Amphiope* connu jusqu'à présent du Miocène d'Angola. Comme elle caractérise le Burdigalien supérieur il faut croire que cet horizon existe également au gisement des environs de Porto Amboim.

Le fait de trouver *Echinodiscus (Amphiope) neuparthi* en plusieurs gisements situés tous aux environs de Luanda, ou au Sud de cette localité est fort intéressant.

Type : Collections des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Localités : 1) Bom Jesus, Quanza, type et autres exemplaires.

2) Environs de Luanda ? (MOUTA).

3) Falaise, 20 km. au Nord de Porto Amboim (Benguela Velha), (MM. VEATCH et ROSSCHEN).

4) Damba Coroca, près Porto Alexandre, fragment ? (E. DARTEVELLE).

Gisement : Burdigalien supérieur (Miocène).

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n° 6501 à 6506; 6520.

Paleontological Research Institute, Ithaca (N. Y.), n° 1194.

Répartition géographique : Miocène d'Angola.

Remarques sur la structure interne d'*Echinodiscus bisperforatus* LESKE et d'*Echinodiscus (Amphiope) neuparthi* (DE LORIO) :

Dans une note du Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, M. A. G. DUVAL a retracé l'histoire de l'application des rayons X à l'étude des Echinides, plus spécialement à l'étude de leur structure interne, et a soumis à l'examen radiographique un certain nombre de Scutellidés fossiles.

Cette méthode d'examen de la structure interne des Echinides, dont les premières utilisations remontent, paraît-il, à 1897. avait déjà été largement mise en œuvre par le Professeur TH. MORTENSEN, dans sa remarquable Monographie des Echinides, qu'il m'arrive si souvent de citer dans le cours de ce travail.

La radiographie des espèces vivantes est toutefois bien plus aisée que la radiographie des fossiles, dans lesquels des phénomènes de recristallisation et autres avatars de la fossilisation ont quelquefois transformé ou oblitéré toute trace de structure.

Je représente dans la Planche XV, figs. 1-2, 2 radiographies d'*Echinodiscus*; la première, exécutée très aimablement par M. G. DEFRENNE, Administrateur-Délégué de la firme Philips, représente le même individu d'*Echinodiscus bisperforatus* (LESKE), provenant de Beira, dont la photographie figure dans le texte.

La seconde, qui m'a été donnée comme *Echinodiscus biforis*, nom dû à GMELIN et qui, suivant MORTENSEN, n'est autre qu'un synonyme de l'*Ech. bisperforatus* LESKE, a été faite au laboratoire de Paléontologie du Museum Nationale d'Histoire Naturelle, par mon excellent ami, le Dr. J. ROGER. Elle concerne visiblement la même espèce, mais le spécimen 2 vient de la Mer Rouge.

Le cliché de l'exemplaire de Beira ne montre pas les éléments de la lanterne d'Aristote en place, l'exemplaire ayant été brisé et reconstitué, cet organe, caduc, est tombé et a d'ailleurs été recueilli. Ce que l'on distingue sur la radiographie autour du péristome, c'est la trace des organes péri-gnathiques, les auricules.

Le second exemplaire ne paraît pas non plus avoir gardé ses mâchoires. Il est inutile d'insister sur la forme de ces organes, qui ont été fort bien représentés, par L. AGASSIZ notamment (1841, Pl. XII, figs. 7 et 8, p. 65) (21).

On distingue très nettement l'ombre des pétales ambulacraires qui se profilent sur les sillons ambulacraires, sauf en ce qui concerne les ambulacres I et V, auxquels correspondent non des sillons seulement, mais des lunules, qui en l'espèce sont allongées et en fente étroite.

Les appareils de soutien, système de piliers et de cloisons séparés par des lacunes, sont fort bien visibles également sur les deux clichés. Ils resserrent à une place relativement petite, disposée à la partie centrale, l'espace occupé par les organes internes, appareil digestif, appareil reproducteur.

On ne peut s'empêcher de penser qu'il y a là, dans cette concentration des organes vitaux au centre de l'Oursin, une disposition minimisant la gravité des cassures ou des brisures des bords du test, chose assez fréquente chez ces Echinides plats et minces. L'exemplaire du Muséum de Paris, montre d'ailleurs, de fait, un côté brisé.

Je me contente de noter ce fait sans prétendre qu'il s'agisse nécessairement d'une adaptation.

On voit que ce système de piliers et de cloisons, système très fin et très serré, complexe certes, mais présentant une certaine régularité, respecte remarquablement, surtout dans les parties périphériques du test, le contour polygonal des plaques.

Vers le centre de l'Oursin on voit fort nettement les appareils de sou-

(21) L. AGASSIZ. Monographie d'Echinodermes. 2^e livraison. Les Scutelles. Pl. 12, fig^s 7 et 8, p. 65 (= *Lobophora bifora* L. Ag.), 1841.

tien s'épaissir : ils apparaissent en taches plus noires sur la photographie, dans les espaces entre les pétales, mais ils s'écartent et se clairsement, laissant des lacunes de plus en plus grandes pour les organes internes.

Comme le fait observer DUVAL, ces organes de soutien montrent dans la région centrale et dans les interambulacres une certaine tendance à se ranger suivant une disposition radiaire. Mais cette particularité, que l'on remarque fort bien sur le second cliché, celui de l'exemplaire du Muséum de Paris, me paraît moins marquée que chez les Scutelles qu'a étudiés M. DUVAL.

Dans les aires ambulacraires, du moins dans les aires II, III, IV, les lacunes et les cloisons apparaissent toutes perpendiculaires aux sillons ambulacraires, de même que chez les Scutelles.

Dans les aires ambulacraires I et VI sont les lunules. La disposition des cloisons autour de ces lunules est assez curieuse à observer : elles sont placées radialement et renforcées.

Autour de la partie antérieure des lunules, partie proximale, ces cloisons paraissent continues, s'infléchissant légèrement vers la partie supérieure, de manière à rétrécir le sillon ambulacraire.

Le long des deux bords des lunules, les cloisons ne sont pas toujours continues, mais renforcées, au point d'effacer presque les contours des plaques, qui, comme je l'ai dit plus haut, dans les autres parties du test apparaissent beaucoup plus clairement. Leur orientation générale est sensiblement radiaire également.

A l'extrémité des lunules, distalement et se prolongeant après leur extrémité vers le bord du test, quelques cloisons apparaissent, suivant une disposition radiaire aussi, mais devenant un peu oblique au delà des lunules, de manière à rétrécir également le sillon ambulacraire.

Ces cloisons radiaires de l'extrémité des lunules contrastent fortement avec les autres cloisons périphériques, qui montrent toutes une disposition concentrique et leur sont perpendiculaires.

Dans les régions du test voisines des parties moyennes et supérieures des lunules, le contraste est moins accusé et moins immédiat, mais il existe cependant.

Ici, également on ne peut s'empêcher de penser, sans parler d'adaptation, que ces dispositions des cloisons périphériques concentriques, radiaires par contre autour des lunules, réduisent singulièrement les chances de fractures, en consolidant efficacement le test.

Dans l'interambulacre 2, on observe une lacune, surtout nette sur le cliché de l'exemplaire de Beira, lacune analogue à celles observées par M. DUVAL chez les Scutelles, et que cet auteur attribue à la rétroversion de l'intestin, phénomène noté par KOEHLER à propos d'une autre espèce du même genre : *Echinodiscus auritus* LESKE.

Une autre lacune s'observe dans l'interambulacre 5, postérieurement; elle correspond évidemment à la portion terminale de l'intestin, se dirigeant vers le périprocte.

La troisième figure de la Planche représente une radiographie de l'holotype de *Amphiope neuparthi* DE LORIOI, exemplaire appartenant aux Serviços geologicos de Portugal à Lisbonne, dont M. CASTELLO BRANCO, Directeur du Service, a bien voulu permettre de prendre un cliché aux rayons X.

Ce cliché a été fait très aimablement par M. WATERSCHOOT, Administrateur de Philips-Portugueza, et ce, à l'intervention de M. G. DEFRENNE.

La radiographie montre visiblement la même disposition des appareils de soutien internes, révélant la parenté générique. Mais les lunules diffèrent de forme, au lieu d'être allongées, elles sont sensiblement ovales.

La disposition des cloisons internes varie également autour de ces lunules.

L'exemplaire type de *Amphiope neuparthi* montre également l'absence de la lanterne d'Aristote. Cet organe aura échappé à cause de la fracture du test. On distingue les traces des auricules.

Les limites des plaques du test se distinguent beaucoup moins bien, mais ce fait est peut-être dû à la fossilisation.

La disposition des piliers et des cloisons nous paraît moins fine, moins régulière que chez *Echinodiscus bisperforatus*, mais ce fait est peut-être également dû à la fossilisation. Ces cloisons et piliers rétrécissent également l'espace qui devait être occupé par les organes vitaux.

En observant attentivement la radiographie, assez sombre afin d'obtenir l'impression du bord postérieur de la lunule gauche, on distingue l'ombre des pétales ambulacraires, continués, dans les ambulacres II, III et IV, par les sillons ambulacraires.

Dans les ambulacres I (brisé malheureusement) et V, sont les lunules ovales, allongées dans le sens transversal.

On voit assez vaguement les cloisons radiaires s'étendant jusque dans la région centrale dans les interambulacres. Les cloisons sont perpendiculaires aux sillons ambulacraires.

Dans la région périphérique du bord du test, non seulement les cloisons paraissent concentriques, mais, à certaines places près du bord elles ne laissent entre elles que des lacunes discontinues représentées par des points blancs sur les radiographies. Il y a donc fusion des cloisons.

Ces cloisons paraissent suivre les irrégularités du bord du test, ce qui montre que celles-ci ne sont pas accidentelles.

Autour de la lunule, les cloisons sont radiaires, à ses deux extrémités latérales. Elles s'infléchissent et deviennent nettement transverses et de direction opposée, à la partie supérieure de la lunule, ne laissant qu'un étroit espace pour le sillon ambulacraire.

À la partie inférieure, distale, de la lunule ces cloisons s'infléchissent également, mais se terminent aussitôt, laissant l'espace compris entre la lunule et le bord du test sans appareils de soutien. Cet espace n'est pourtant pas très vide car la paroi supérieure se rapproche de la paroi inférieure.

Comme chez *Echinodiscus*, on observe dans l'interambulacre 2, une lacune, qui devait correspondre vraisemblablement à la branche remontante

de l'intestin. Ce caractère s'observe chez toutes les Scutelles, comme l'a montré M. DUVAL.

On voit aussi la lacune correspondant à la branche terminale de l'intestin et le périprocte.

L'absence d'appareils de soutien a permis, dans le sillon postérieur, la formation d'une entaille, qui chez le type est étroite. Nous avons vu que la forme de cette entaille était sujette à variations.

Dans son ensemble, la radiographie d'*Amphiope neuparthi* révèle une structure interne identique à celle d'*Echinodiscus*, ou du moins très semblable. Une partie des différences observées doit être mise sur le compte des défauts inhérents à la fossilisation, une autre partie peut être attribuée aux distinctions que comporte la coupure subgénérique qui existe entre ces deux Echinides et qui a été mise en lumière par le Professeur MORTENSEN.

Sous-Famille **Rotulinae** GRAY.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, p. 452, 1948.

La « tribu » des *Rotulinae* comprenait pour LAMBERT et THIERY (Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, fasc. V, pp. 321-324, 1921) les genres et sous-genres suivants :

Rotuloidea ETHERIDGE.

Hemiheliopsis LAMBERT.

Radiorotula LAMBERT et THIERY.

Rotula KLEIN.

Amphiope AGASSIZ.

Sous-genre *Tetrodiscus* POMEL.

Scutaster PACK.

Astriclypeus VERRIL.

Nous avons vu que, dans sa Monographie des Echinides, TH. MORTENSEN classait dans la sous-famille précédente, la sous-famille *Astriclypeinae*, le genre *Amphiope* dont il faisait d'ailleurs un sous-genre d'*Echinodiscus* (= « *Tetrodiscus* »), inversant les choses. Il classait également dans cette sous-famille les genres *Echinodiscus s. stricto* et *Astriclypeus*.

Quant au curieux genre *Scutaster* PACK, il appartient pour MORTENSEN également aux *Astriclypeinae*, mais il a été placé, par erreur, dans la Monographie à la fin des *Monophorinae*. Une note infrapaginale de l'auteur nous avertit de sa position réelle.

Il reste donc les vraies Rotules et parmi celles-ci se distingue le genre *Hemiheliopsis* par la curieuse structure de la face orale, telle du moins qu'elle fut décrite par J. LAMBERT.

Plusieurs hypothèses ont été avancées par les zoologistes pour tenter d'expliquer la nature de ce fossile, car la plupart se refusaient à considérer le genre *Hemiheliopsis* comme valable, mais, faute d'avoir pu examiner le type, ces explications n'étaient que des hypothèses.

Or, j'ai non seulement pu examiner et figurer le type de LAMBERT, grâce à l'amabilité de MM. PIVETEAU et PRUVOST, Professeurs à la Sorbonne, où se

trouve déposée actuellement la collection LAMBERT, mais j'avais pu remarquer des structures analogues à celles décrites par LAMBERT sur des Rotules de Mauritanie, récoltées et aimablement prêtées par TH. MONOD, Professeur au Museum et Directeur de l'Ifan.

Je puis ainsi émettre non une hypothèse, mais une explication définitive, je pense, de la nature d'*Hemiheliopsis*.

Le genre *Hemiheliopsis* LAMBERT, représenté par une seule espèce *H. fonti* LAMB., fossile du Pliocène du Rio d'Oro a été décrit par cet auteur en annexe de ses Echinides fossiles de la Province de Barcelone. Il ressemblait, en fait, à un *Radiorotula* par sa forme générale, ses digitations, l'aspect de ses pétales..., mais était caractérisé par le fait que « les pores des sillons de la face orale s'ouvraient dans de petits filets ganglionnaires saillants, visibles seulement à la loupe » (p. 124, Pl. VIII, figs 3-8). Cette structure était illustrée par plusieurs figures, consistant en dessins.

Se fondant sur cette particularité, unique chez les *Scutellidae*, des sillons ambulacraires de la face orale remplacés par des filets saillants, la plupart des zoologistes ont, comme je l'ai dit plus haut, émis des doutes sur la validité du genre *Hemiheliopsis*.

J. COTTREAU dans son mémoire sur « Les *Rotuloidea* du Pliocène marocain et leurs descendants actuels », a le premier tenté d'expliquer cette structure soit par la fossilisation, sans expliquer comment, soit en supposant qu'une colonie de Bryozoaires aurait occupé précisément les sillons ambulacraires de la face orale. Il se basait en cela, je pense, sur la comparaison qu'avait faite J. LAMBERT de ces filets ganglionnaires saillants de la face orale d'*Hemiheliopsis* à des Bryozoaires.

J'ai rappelé ces hypothèses dans mon travail sur les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique, sans m'aventurer à ce moment à trancher la question.

A ce sujet, J. LAMBERT m'écrivait les lignes qui suivent : « Il faut aussi rejeter l'hypothèse de mon ami COTTREAU sur le prétendu Bryozaire des *Hemiheliopsis*. S'il avait suffisamment étudié la structure ambulacraire de la face orale, il n'aurait pas émis une hypothèse aussi fantaisiste. J'ai d'ailleurs répondu à mon ami COTTREAU dans le 2^e fascicule, p. 43, de mon mémoire : Revision des Echinides fossiles de la Catalogne, paru à Barcelone en 1928, auquel vous pouvez vous reporter » (J. LAMBERT, in litt.).

Cependant les auteurs plus récents ne retenaient pas non plus le genre *Hemiheliopsis* : TH. MONOD, dans une intéressante étude géologique, a également rejeté l'existence de ce genre.

MORTENSEN, en traitant des *Rotulinae* dans sa Monographie des Echinides, a fait observer que, parmi les très nombreux exemplaires fossiles récoltés postérieurement à la description de LAMBERT, aucun n'a montré ce caractère des « gonflements ganglionnaires » remplaçant les sillons habituels, de sorte que le savant zoologiste danois pense qu'il s'agissait d'une anomalie.

Ayant moi-même pu examiner de très nombreux *Radiorotula orbiculus* et des *Rotuloidea fimbriata* nombreux également, exemplaires qui me furent envoyés par feu J. COTTREAU, ou qui m'ont été confiés plus récemment par

TH. MONOD, j'ai pu observer sur des portions de la face orale une disposition des sillons transformés en faibles gonflements, pareils à ceux décrits par J. LAMBERT. J'ai pu aisément me convaincre qu'il s'agissait d'un effet d'érosion éolienne ou corrasion, phénomène particulièrement actif dans les gisements de ces Oursins, par suite du climat désertique : les mamelons étaient fortement usés et le cercle qui les entourait moins marqué, tandis que les sillons ambulacraires, légèrement plus résistants, se voyaient, par le fait même, transformés en filets légèrement saillants.

Afin d'être tout à fait certain de la véracité de mon explication, je me suis mis en quête du type. J'ai, comme je l'ai dit plus haut, été assez heureux de le trouver et je crois utile de figurer ici ses 2 faces (figs. 17 et 18 dans le texte).

On y reconnaît un *Radiorotula orbiculus* classique, mais ayant subi l'action éolienne sur les deux faces. Cette action est surtout marquée à la face orale où l'usure de tout ce qui n'était pas les sillons ambulacraires a mis ces derniers en relief. L'état d'usure des mamelons se remarque aisément.

Ainsi le genre *Hemiheliopsis*, caractérisé par ses « gonflements ganlionnaires » n'a pas d'existence propre, mais il caractérise un « état » qui peut être présenté aussi bien par un *Radiorotula orbiculus* que par un *Rotuloidea fimbriata*, « état » qui n'est autre qu'un effet de l'érosion éolienne.

Par contre l'espèce décrite par LAMBERT, *Hemiheliopsis fonti*, espèce unique de ce pseudo-genre, doit entrer dans la synonymie de *Radiorotula orbiculus*.

Il nous reste donc les trois genres suivants :

Rotuloidea ETHERIDGE.

Radiorotula LAMBERT et THIERY.

Rotula KLEIN.

Dans mon étude sur les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique, j'adoptais ces trois coupures génériques : *Rotuloidea* ETHERIDGE, avec comme espèce unique *R. fimbriata* (ETHERIDGE, fossile du Pliocène marocain (22) et les deux genres *Radiorotula* LAMBERT et THIERY, *Rotula* KLEIN, représentés chacun par une espèce vivante, *Radiorotula orbiculus* (LINNÉ) et *Rotula augusti* KLEIN, dont les fossiles avaient été trouvés également.

Depuis la publication de cette étude, j'ai eu l'occasion de voir pas mal d'échantillons nouveaux concernant les Rotules, exemplaires récoltés moi-même avec garantie des renseignements stratigraphiques d'origine, ou collections de l'Ifan, que j'ai pu obtenir en communication, grâce à l'obligeance de mon éminent ami le Professeur TH. MONOD, Directeur de cette Institution. En outre, j'ai pu avoir avec M. le Professeur TH. MORTENSEN une discussion à propos de ces Echinides.

(22) Comme nous l'apprend J. COTTREAU, le terrain d'où provenaient les *Rotuloidea fimbriata*, d'abord regardé comme Miocène par ETHERIDGE, est considéré par tous les géologues actuels comme Pliocène ancien (*loc. cit.*, p. 4, note 1).

Dans sa Monographie, le Professeur MORTENSEN fait observer que nous avons, dans la sous-famille des *Rotulinae* 3 genres, représentés chacun par une seule et unique espèce. Complication inutile de la Nomenclature conclut-il.

Or, tout en reconnaissant que les analogies de *Rotuloidea* et de *Radio-rotula* sont fort grandes, en fait il y a probablement entre eux une liaison

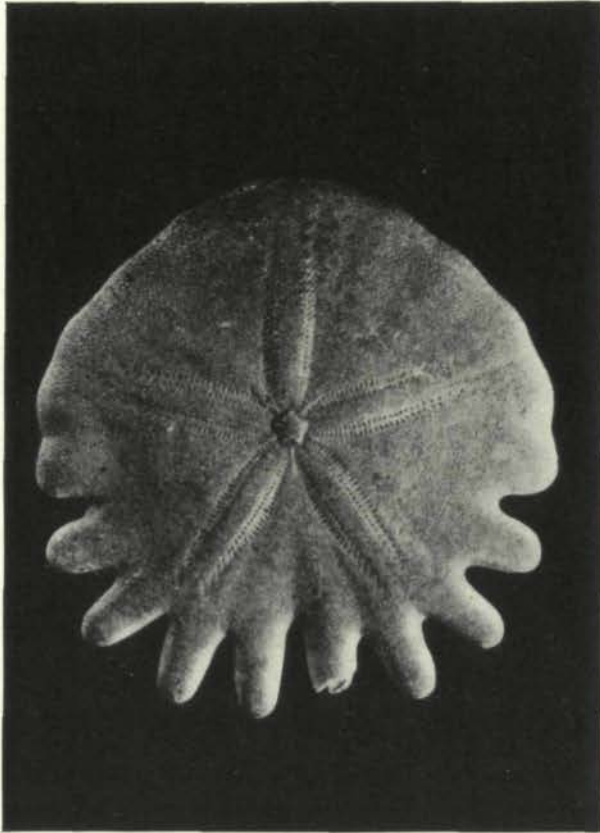


Fig. 17.

Type de l'*Hemiheliopsis fonti* J. LAMBERT.
(voir légende détaillée sous la figure 18, page suivante).

phylogénitique, l'auteur de la Monographie des Echinides adopte la solution de maintenir le genre *Rotuloidea* pour l'espèce connue uniquement à l'état fossile, *R. fimbriata*, et de garder le genre *Rotula* pour les deux espèces vivantes *R. orbiculus* et *R. augusti*.

Cette solution ne saurait me satisfaire car les deux espèces vivantes africaines diffèrent beaucoup trop entre elles.

Voyons les différences entre ces trois genres.

1. Différences entre *Rotuloidea* et *Radorotula* :

Grâce à la générosité de M. COTTREAU, puis plus tard de M. ROGER, je dispose d'un certain nombre d'exemplaires de *Rotuloidea fimbriata* ETHE-

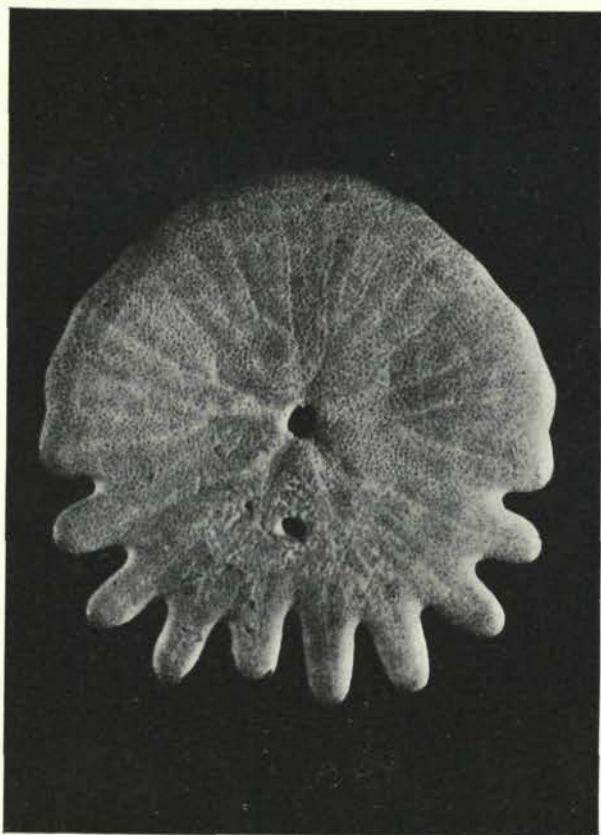


Fig. 18.

Type de l'*Hemiheliopsis fonti* J. LAMBERT.

Figs 17/18: Pliocène du Rio d'Oro (EL ROSTEL).

Collection LAMBERT au Laboratoire de Géologie de la Sorbonne.

Photo J. LERICHE, 1951 (*).

Gross.: $\times 2$.

fig. 17: face supérieure.

fig. 18: face inférieure, orale.

Les deux faces montrent, à des degrés divers, l'effet de la corrasion ou érosion éolienne. Cette action se traduit par l'usure des mamelons et à la face inférieure où cette usure a été la plus forte, elle a déterminé la transformation des sillons ambulacraires en filets ganglionnaires saillants en faibles bourrelets, très bien visibles.

(Dimensions: 36.0 mm. \times 34.6 mm. \times 70 mm.).

(*) Photographié avec l'aimable autorisation de MM. PIVETEAU et PRUVOST, Professeurs titulaires au Laboratoire.

RIDGE, provenant de la falaise de « Jew's cliff » (Djerf el Ihoudi), près de Safi, localité d'où provenait également le type. Ces exemplaires avaient été récoltés par M. LEMOINE.

Les ressemblances entre *Rotuloidea* et *Radiatorotula orbiculus*, sont grandes et visibles au premier examen. En effet des stades très vieux de la première espèce se séparent assez difficilement de stades jeunes de la seconde ou de certaines de ses variétés.

Si l'on met à côté d'exemplaires fossiles de *Radiatorotula* de Mauritanie, des individus de grande taille de *Rotuloidea*, la distinction n'est pas toujours aisée.

Néanmoins cet argument ne me paraît pas très convaincant. Les stades jeunes de *Radiatorotula*, dans son développement postembryonnaire, rappellent également les *Echinocyamus*, au point que, comme le rappelle MORTENSEN, CLARK avait établi son *Echinocyamus crenulatus* sur de jeunes *Radiatorotula*.

En fait, dans sa clé des genres de la sous-famille *Rotulinae*, MORTENSEN sépare les deux genres comme suit :

« posterior edge of the test with only small rounded lobes separated
by shallow indentations *Rotuloidea*.
» » » with deep indentations ... *Rotula* (= *Radiatorotula*) ».

Mais il y a d'autres différences, qui sont déjà énumérées par ETHERIDGE : la forme générale du test, subovale, élargie en arrière chez les *Rotuloidea*, est presque circulaire chez *Radiatorotula* si on comble l'espace entre les digitations. Le profil du test est également différent.

Quant aux lobes qui festonnent le bord du test chez *Rotuloidea* ils se prolongent par des sillons limitant de petites crêtes de la face dorsale et qui s'étendent jusque près de l'appareil apical.

Ce caractère, de même que la forme générale du test, est récapitulé, du reste, par les jeunes *Radiatorotula* au stade *Rotuloidea*.

Il y a des différences également dans les pétales ambulacraires. ETHERIDGE les mentionne également.

Pour autant que j'aie pu me rendre compte, sur le nombre limité de spécimens que je possède, chez *Rotuloidea*, les pores de la rangée externe des zones porifères sont bien prolongés en fente étroite découpant le test mais ne rejoignent pas les pores internes qui sont ronds. Or chez *Radiatorotula* les pores internes et externes des zones porifères sont unis par un petit sillon superficiel !

Cependant je me demande si l'absence de ce sillon, que je ne trouve pas signalé, ni par ETHERIDGE, ni par COTTREAU et qui manque sur leurs dessins et photographies (23) n'est pas, en réalité due à un phénomène d'usure de la partie supérieure du test, par érosion éolienne. J'ai l'impression que ces sillons, très superficiels, doivent disparaître aisément; du reste j'ai constaté leur absence sur des exemplaires de *Radiatorotula* également.

(23) Notamment sur le dessin du type, dans le travail d'ETHERIDGE, fig. 1, où les pores ne sont visiblement pas conjugués.

Je pense que c'est ce que veut dire ETHERIDGE quand il écrit « the connecting fissures cannot be traced in *Rotuloidea*, owing to the mineralized condition of the test ».

ETHERIDGE insiste sur le fait que les pores ambulacraires externes et internes des zones porifères sont chez *Rotuloidea fimbriata* en ligne droite, alors que chez l'espèce vivante, que je nomme *Radiatorotula orbiculus*, mais que cet auteur désigne sous le nom de *Rotula Rumphii*, ces pores sont unis par un sillon incliné et cette inclinaison se présente sous un angle de plus en plus grand, à mesure que l'on s'éloigne de l'appareil apical et que l'on s'approche de l'extrémité des pétales.

Je crois qu'il s'agit d'une apparence; en réalité, en examinant de jeunes *Radiatorotula* au stade *Rotuloidea* on trouve également dans l'aspect des ambulacres une curieuse récapitulation. Sur certains exemplaires, très petits, les pores externes et internes sont ronds, tous deux et pas encore unis par un sillon.

Ces pores paraissent disposés en ligne droite, mais lorsque l'on examine des exemplaires légèrement plus âgés, ou plus évolués on s'aperçoit que les pores s'unissent deux à deux par un sillon superficiel. Mais le pore interne ne s'unit pas avec le pore externe qui lui fait vis-à-vis en ligne droite, mais avec celui de la rangée inférieure, en entendant par rangée les lignes droites que nous avons tracées en imagination.

On comprend donc par cette considération des stades de développement postembryonnaire de *Radiatorotula*, que dire que les pores externes et internes des zones porifères sont en ligne droite chez *Rotuloidea fimbriata* n'a pas de sens réel et cela que ces pores soient, ou non, unis par un sillon superficiel, fait qui demeure incertain, car comme je le disais plus haut ces sillons ont pu disparaître par un phénomène d'usure dû à l'érosion éolienne.

D'autre part certains jeunes *Radiatorotula* au stade *Rotuloidea* montrent, comme je le dis plus haut, des pores ronds non conjugués. Mais il s'agit de certains exemplaires seulement et l'on peut admettre que ceux-ci rappellent les *Echinocyamus*, par récapitulation.

Toujours est-il que pour être certain de la structure ambulacraire de *Rotuloidea fimbriata*, il vaut mieux attendre la découverte d'exemplaires de conservation meilleure qui permettront d'observer ces détails.

On peut encore observer de petites différences dans la forme et la variété des tubercules du test de *Rotuloidea* et *Radiatorotula*.

ETHERIDGE dit « The chief tubercles upon the test of *Rotula* (= *Radiatorotula*) are also much smaller and more closely packed than in *Rotuloidea*, and the living type, *Rotula Rumphii* (= *Radiatorotula orbiculus*), possesses secondary tubercles somewhat irregularly placed among the primary ones; none however, occur upon the test of *Rotuloidea*, all being of one order... »

Ces différences dans la forme des tubercules et l'absence de tubercules secondaires chez *Rotuloidea* sont, j'en ai la conviction, également attribuables à un phénomène d'usure due à l'érosion éolienne, que j'ai déjà invoquée et qu'il est normal de voir intervenir dans ces régions.

Je mentionnerai encore que dans la suite de ce travail, je décrirai une nouvelle espèce de *Rotuloidea*, provenant d'un terrain plus ancien, le Burdigalien supérieur d'Angola. Les pores externes et internes des zones porifères ne paraissent, à première vue, pas non plus conjugués sur la plupart des exemplaires de cette nouvelle espèce; cependant, sur un exemplaire plus développé, on peut observer ce fait.

Toujours est-il que l'existence de cette espèce nouvelle rend encore plus impossible la réunion des deux genres: *Rotuloidea* et *Radiatorotula*.

Je me range donc à l'avis de M. le Professeur MORTENSEN et à sa classification, du moins en ce qui concerne *Rotuloidea*, qu'il considère comme genre distinct.

2. - Voyons maintenant la distinction entre *Radiatorotula* et *Rotula*:

Sur ce point je diffère d'avis avec le savant auteur de la Monographie:

Pour MORTENSEN, en fait, les deux espèces vivantes de « Rotules » appartiennent au même genre *Rotula*, caractérisé par la présence de profondes indentations et le caractère qui les sépare est spécifique, c'est la présence de lunules antérieures chez *R. augusti*.

Or le développement postembryonnaire de *Rotula augusti* indique que les digitations postérieures du test n'ont pas la même valeur chez les deux « Rotules ».

Dans *Radiatorotula orbiculus* les digitations proviennent de l'accentuation du festonnage du bord posérieur du test, ce caractère est bien visible dans la Planche I de mon étude, Planche reproduite ici. Il en est autrement chez *Rotula augusti*, où l'on voit l'apparition précoce de 3 fentes interambulacraires assez profondes. L'apparition des lunules est plus tardive et ce n'est qu'après l'apparition des fentes que se superpose un festonnage postérieur.

Cette évolution détermine d'ailleurs l'aspect différent des digitations des deux espèces; chez *Rotula augusti* elles sont souvent plus massives, plus tronquées.

J'ai figuré des exemplaires jeunes de cette espèce qui montrent fort bien la différence dans le développement postembryonnaire de ces « Rotules ». Je crois également avoir établi l'existence de la variété *octodactyla* DE BLAINVILLE.

PLANCHE C.

Fig. 1-23: Stades de développement de *Radiatorotula orbiculus* (LINNÉ):

1-16: stade *Rotuloidea* - 1, 3-5, 7-15: face dorsale.

2, 6, 16: face orale.

17-23: stade *radiata semisol* - face dorsale.

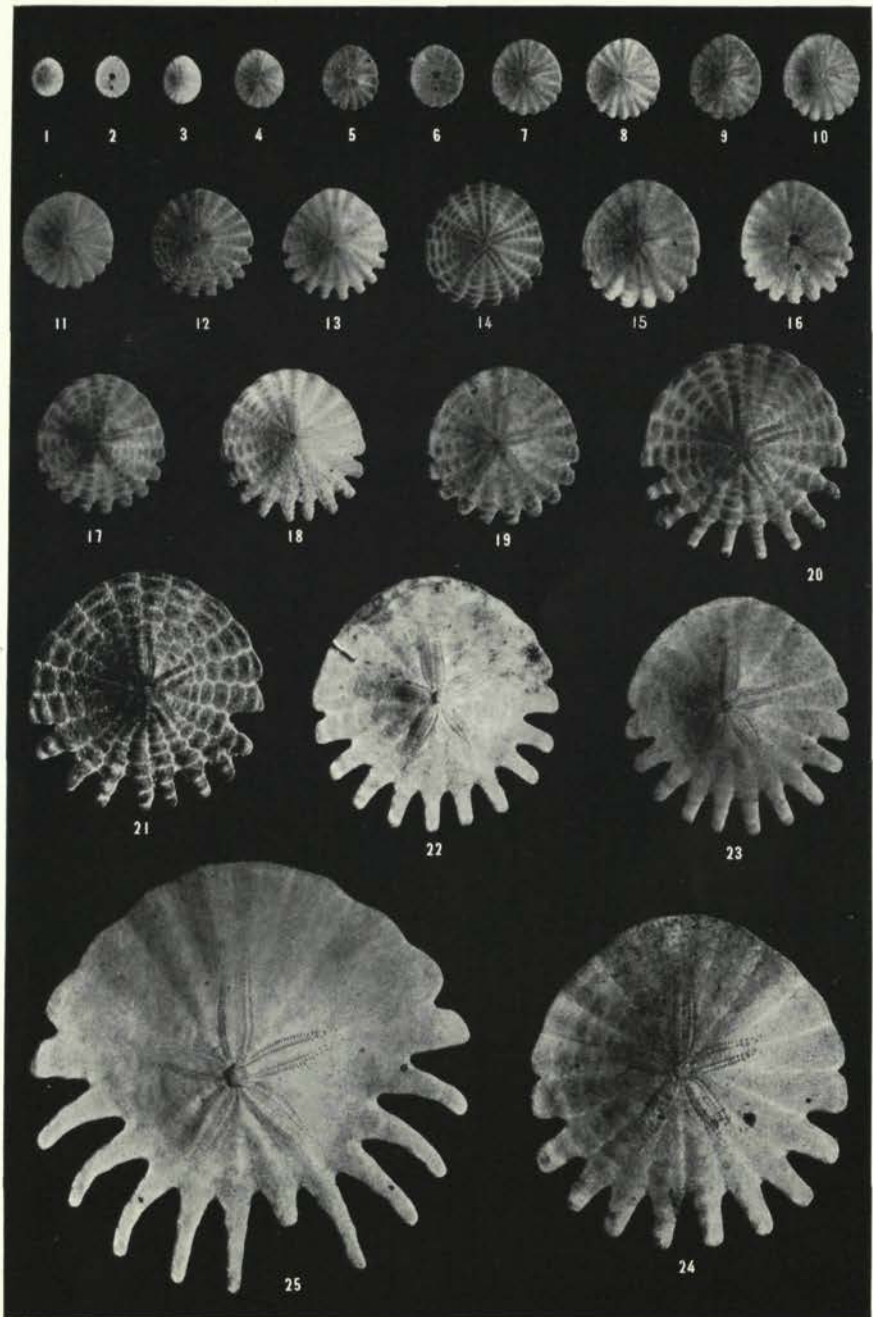
Fig. 24-25: *Radiatorotula orbiculus* (LINNÉ) adultes :

24: forme proche de *radiata semisol* (DE BLAINVILLE).

25: forme proche de *dentata* (LÆSKE).

Tous de Lobito Bay (Angola).

Planche extraite de: Edm. DARTEVELLE, Les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique. *Bull. séances Inst. Royal Colonial belge* XI, 1940, 1, Pl. I.



D'autre part si l'on peut dire que les stades jeunes de *Radiatorotula orbiculus* ressemblent beaucoup au genre *Echinocyamus*, il n'en est pas de même, semble-t-il, des stades jeunes de *Rotula augusti*. Il me semble donc, que les inclure dans un même genre serait considérer ce genre comme polyphylétique.

Un fait est en tout cas établi, c'est que les digitations dans les deux genres n'ont pas la même valeur.

Il existe d'ailleurs d'autres différences séparant les deux genres : notamment la forme générale du test ou plutôt l'aspect du profil. Chez *Rotula augusti* le test est fortement et uniformément déprimé, *Radiatorotula orbiculus* par contre a le test nettement relevé sous l'appareil apical.

Quant à la forme et la structure de l'appareil apical, les différences sont petites, mais elles existent. L'appareil apical chez *Radiatorotula orbiculus* est en bouton saillant, de forme subpentagonale avec 4 pores génitaux et 5 pores ocellaires très petits, situés aux sommets. Chez *Rotula augusti*, le bouton est moins saillant, plus plat et les sommets du pentagone empiètent davantage sur les aires interporifères. L'appareil apical de *Rotuloidea* ressemble davantage à celui de *Radiatorotula*.

Passons maintenant aux pétales ambulacraires : chez *Radiatorotula orbiculus* comme chez *Rotula augusti* les aires ambulacraires sont pétales, non fermées, les pores externes et internes d'une même zone porifère sont conjugués par un sillon peu profond.

On trouve chez *Radiatorotula orbiculus* la même forme des pores externes que chez certains *Rotuloidea*, un peu allongés vers l'intérieur des pétales. Chez l'espèce vivante, le sillon unissant les pores externes et internes est assez incliné. Les crêtes entre les pores conjugués sont ornées de 2 ou 3 rangées de petits tubercules, analogues à ceux qui couvrent le test. La largeur des zones porifères dépasse la moitié de la zone interporifère.

Il en est de même chez *Rotula augusti*, mais le pore externe est remplacé, comme le mentionne et figure MORTENSEN, par une série de petits pores, s'ouvrant en file dans le sillon qui unit les pores externes et internes. Cette particularité est surtout observable chez des individus dépourvus de piquants. Suivant la place du pore externe dans le pétale, le nombre de petits pores surnuméraires varie; j'en ai compté jusqu'à 9.

Si l'on ajoute que les sillons conjuguant les pores externes et internes sont encore beaucoup plus inclinés chez *Rotula augusti*, que chez *Radiatorotula orbiculus* (24), que la largeur de la zone porifère dépasse souvent la largeur de la zone interporifère, sauf en ce qui concerne le pétale antérieur, on comprendra que les ambulacres de *Rotula augusti* ont un aspect particulier, encore plus pétales que ceux de *Radiatorotula*.

La position du péripote chez *Rotula augusti* varie avec la profondeur de l'entaille interambulacraire postérieure; elle est souvent contiguë à l'entaille, tandis que chez *Radiatorotula orbiculus*, elle est toujours à bonne dis-

(24) Fait mentionné par ETHERIDGE.

tance de l'entaille interambulacraire, à moitié du parcours entre celle-ci et le péristome, même chez les exemplaires les plus digités, telle que la variété *dentata* LESKE.

Ces considérations me paraissent suffisantes pour séparer les deux espèces vivantes de « Rotules » en deux genres distincts, la présence de digitations chez ces deux espèces n'étant pas un argument suffisant pour les réunir en un seul genre, car les entailles n'ont pas la même valeur morphologique.

A l'argument du Professeur MORTENSEN : que les 3 genres de « Rotules » sont représentés par une seule espèce, nous pouvons répondre que dans le genre *Rotuloidea* se trouve une nouvelle espèce, fossile également, plus ancienne, à caractères moins évolués que *R. fimbriata* : *R. vieirai* nov. sp.

D'autre part, à côté de *Rotula augusti* actuel, je mentionne comme *Rotula cf. augusti*, la « Rotule » fossile des environs de Luanda, du Burdigalien inférieur, qui constitue peut-être une nouvelle espèce, mais que les fragments dont je dispose actuellement ne me permettent pas de caractériser suffisamment. Cette espèce comprend les fossiles de Luanda que dans un travail antérieur j'avais attribués en partie à *Radiorotula orbiculus*, en partie à *Rotula augusti*.

Remarques sur la structure interne des *Rotulinae*

J. COTTREAU avait étudié la structure interne de *Rotuloidea fimbriata*, par usure progressive de la face supérieure du test. J'ai appliqué cette méthode également à l'étude de la structure interne de *Rotuloidea vieirai*, mais comme cette méthode présentait le grand inconvénient de devoir sacrifier des spécimens et qu'en outre ses résultats sont incertains, j'ai songé à employer, pour cette étude, les rayons X.

J'ai déjà mentionné que c'était grâce à l'obligeance de M. G. DEFRENNE, Administrateur-Délégué de la firme Philips, que j'avais pu mener à bien ces recherches. Des radiographies d'exemplaires de *Rotuloidea fimbriata* appartenant au laboratoire de Paléontologie et d'individus jeunes de *Rotula augusti*, appartenant au laboratoire de Malacologie, et aimablement prêtés par M. CHERBONNIER, ont également été faites par mon ami M. J. ROGER, du Museum National d'Histoire Naturelle.

Je représente d'abord une série de radiographies de *Rotuloidea vieirai*, à divers stades de développement.

L'espace laissé aux organes internes chez cette espèce est relativement considérable, il y a très peu de dispositifs de soutien.

On aperçoit les taches blanches qui indiquent l'emplacement du péristome et du périprocte, très rapprochés. L'ombre des pétales ambulacraires est visible sur certaines photos.

L'appareil masticateur a disparu et on ne distingue pas non plus trace des auricules.

Les limites des plaques du test s'observent assez nettement sur certains clichés.

On voit le bord du test fortement épaissi, formant au milieu des plaques des sortes de petites apophyses, ébauches déjà de cloisons périphériques.

Cette disposition qui est la plus primitive et se rapproche le plus de la structure d'un *Echinocyamus* (25), est aussi réalisée, observons-le, chez l'espèce la plus ancienne, l'espèce miocène.

Chez *Rotuloidea fimbriata*, par contre, les choses commencent à se compliquer. L'espace offert aux organes internes se réduit par suite de l'existence de piliers et de cloisons.

J. COTTREAU note déjà l'existence de 5 piliers principaux, s'étendant « à mi-distance entre la partie marginale et le péristome » et d'une autre série de piliers secondaires qui se localisent exclusivement contre la bordure du test.

J'appelle les premiers piliers, des piliers centraux, à cause de leur tendance à se diriger vers le centre; les seconds des piliers périphériques. Il est certain que les piliers centraux procèdent du développement de piliers périphériques dans les aires interambulacraires. Tous rayonnent vers le centre.

Les radiographies montrent que la disposition décrite par COTTREAU n'est réalisée que chez les spécimens les plus âgés. Les exemplaires plus jeunes ont un système de piliers plus réduit, limité quelquefois aux piliers périphériques.

Parallèlement le bord du test de l'Oursin est assez notablement épaissi.

L'espace interne offert aux organes vitaux est encore relativement grand.

L'appareil masticateur ne se distingue plus sur aucun des exemplaires photographiés; en fait, il n'a jamais été figuré chez cette espèce, mais il doit ressembler beaucoup à celui de *Radiatorotula*. Par contre, l'emplacement des auricules est bien visible dans certains clichés.

Les sillons correspondant aux ambulacres apparaissent dans tous les clichés; l'ombre des pétales n'est guère observable. Les limites des plaques du test ne sont pas très nettes.

Les choses apparaissent bien plus clairement chez les spécimens vivants des espèces actuelles: *Radiatorotula orbiculus* et *Rotula augusti*. Les fossiles de *Radiatorotula orbiculus*, dont je ne représente qu'un cliché et ceux que j'attribue à l'espèce *Rotula cf. augusti* montrent une structure comparable à celle des espèces vivantes, desquelles je les ai rapprochées. Cette structure est d'ailleurs assez nettement différente pour chacune des deux espèces vivantes.

Occupons-nous d'abord de *Radiatorotula orbiculus*; la figure 9 représente une radiographie d'un bel exemplaire adulte de la forme *dentata* LESKE.

(25) Et notamment d'*Echinocyamus pusillus* (O.F. MÜLLER) cf. L. AGASSIZ. Monographies d'Echinodermes. 2^e livraison. Des Scutelles, Pl. 27, fig. 6 et 7, 1841. Voir également cette espèce in Th. MORTENSEN. Monograph of the Echinoidea, IV, 2, pp. 178-183-1948. LAMBERT et THIERY classaient à tort cette espèce dans *Fibularia* (Essais de Nomenclature raisonnés des Echinides, IV, p. 289-1914.

On voit sur cette radiographie que l'espace central réservé aux organes vitaux est encore relativement assez grand.

L'ombre des pétales ambulacraires se profile sur le cliché et ceux-ci sont aisément visibles.

L'appareil masticateur n'est plus en place, mais on distingue les 5 mâchoires pyramidales, de forme caractéristique, dont L. AGASSIZ donne des figures très exactes (1841, p. 28, Pl. I, figs. 17-20). Elles sont dispersées au bord de l'espace central. Les auricules sont bien visibles.

On n'observe pas, comme chez *Echinodiscus*, d'espace spécial, attribuable à la rétroversion de l'intestin, dans l'interambulacre 2. L'espace offert aux organes internes est en effet, chez les « Rotules », relativement moins réduit que chez les *Echinodiscus*.

L'emplacement du périprocte se voit fort bien.

Les limites des plaques qui composent le test ne s'observent pas aussi clairement que chez *Echinodiscus*, mais leurs sutures latérales sont soulignées par un sillon, surtout large au milieu de l'aire interambulacraire et plus réduit dans l'aire ambulacraire, pour ce qui concerne du moins le sillon correspondant aux ambulacres. Les autres sillons sont intermédiaires.

En dehors des sillons, le test est soutenu par des piliers s'étendant en de courtes cloisons, et l'on remarque de suite le développement de ce que j'ai appelé piliers centraux, en opposition avec les piliers périphériques.

On ne peut s'empêcher de penser qu'ici également, comme chez *Echinodiscus*, sans parler d'adaptation, les organes de soutien étaient à l'avance disposés admirablement en vue de l'approfondissement des lobes en entailles séparant les digitations.

Voyons maintenant la disposition de ces cloisons; elles sont groupées par rangées divergentes, obliques à partir de doubles cloisons centrales, situées au milieu des plaques. Il y a en général 4 à 5 groupes de cloisons centrales, qui ne sont d'ailleurs que le développement de certaines cloisons périphériques.

A l'extrémité de ces dispositifs, vers le centre, on distingue un pilier de forme assez irrégulière, renforcé, apparaissant en noir sur le cliché.

Dans l'aire postérieure, ces piliers ont tendance à se réunir autour du périprocte, du côté proximal du moins, afin, sans doute, de protéger cet orifice.

Dans la partie antérieure du test on voit également quelques petites cloisons périphériques, qui partent du bord même du test.

Ce système de piliers et de cloisons a incontestablement pour effet de renforcer très fortement la solidité du bord du test et des digitations.

Les radiographies montrent admirablement ces dispositifs, alors que les dessins de structure interne obtenus par l'ablation de la face supérieure, sans doute par usure, que figure L. AGASSIZ, sont beaucoup moins précis (1841, p. 28, Pl. I, figs. 15-16).

La figure 8 montre la radiographie d'un autre *Radiorotula orbiculus*

adulte, mais de la variété *radiata semisol* de BLAINVILLE (exemplaires figurés dans le texte).

La partie centrale du test paraît obscure; elle est sans doute remplie de sédiments, et ne permet pas les observations.

Mais la disposition des sillons et des cloisons paraît très semblable. A peine peut-on dire que les cloisons sont peut-être un peu plus fines, les sillons plus étroits.

Les figures 1 à 7 montrent des radiographies de jeunes *Radiatorotula orbiculus* à divers stades du développement postlarvaire de cet Oursin. Ces stades montrent l'acquisition progressive et des piliers et des cloisons. Le développement des piliers périphériques, seuls présents sur la figure 1, en piliers centraux de plus en plus complexes.

Le plus jeune exemplaire montre la disposition observée chez *Rotuloidea vieirai* ou chez de jeunes *Rotuloidea fimbriata*, les autres celle des divers stades observés chez cette espèce pour aboutir à la structure complexe de l'espèce vivante.

Les observations sur les mâchoires, les auricules, les pétales ambulacraires..., sont analogues à celles faites sur les exemplaires adultes.

La structure interne de *Rotula augusti*, quoique basée sur le même type, est assez différente.

La Planche XVIII consacrée aux radiographies des exemplaires vivants de *Rotula augusti* et à celles des fossiles décrits dans ce travail comme *Rotula cf. augusti*, du Burdigalien inférieur des environs de Luanda, montre en figure 4 un cliché radiographique d'un exemplaire adulte de *Rotula augusti*, provenant du Togo et appartenant aux collections de l'Ifan à Dakar.

Dans ce cliché on voit que l'espace laissé aux organes vitaux est relativement grand, tout comme chez *Radiatorotula orbiculus*.

Comme chez cette espèce également, on voit l'appareil masticateur dissocié et les 5 mâchoires pyramidales dispersées dans l'espace central. Elles sont conformes au dessin qu'en donne L. AGASSIZ (1841, p. 31, Pl. II, figs. 4, 5, 6).

On distingue très bien le péristome entouré des organes pérignathiques, les auricules, et le périprocte, très rapproché de l'entaille interambulacraire médiane, qui est profonde.

L'ombre des pétales ambulacraires se voit nettement sur ce cliché. On n'aperçoit pas non plus, pas plus que dans les radiographies de *Radiatorotula*, de lacune spéciale dans l'interambulacre 2, attribuable à la rétroversion de l'intestin. Comme chez ce dernier genre, l'espace central est suffisamment vaste.

Les cloisons internes que j'ai appelées centrales ont une disposition en chevrons comparable à celle que présentent les *Radiatorotula orbiculus*, mais elles paraissent sensiblement plus développées. Les cloisons périphériques semblent, en outre, un peu plus nombreuses.

Mais ce qui tranche surtout, c'est le développement des cloisons obliques en une ou quelquefois plusieurs cloisons parallèles aux fentes des

lunules antérieures. De plus, cette disposition se retrouve le long des entailles interambulacraires principales. Dans l'interambulacre 5, ces cloisons se réunissent même derrière le périprocte.

La présence de ces dispositions des cloisons appuie ce que j'ai dit de la valeur inégale des différentes digitations chez *Rotula augusti*.

Les radiographies des figures 1-3 montrent des stades du développement postembryonnaire de *Rotula augusti*. Ce sont des clichés d'exemplaires appartenant au Laboratoire de malacologie du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Ils montrent que l'apparition du système des cloisons, comme celle des entailles paraît plus précoce chez *Rotula augusti* que chez *Radiatorotula orbiculus*.

Les clichés suivants sont des radiographies exécutées sur des fossiles, que j'ai rangés sous le nom de *Rotula cf. augusti*. Comme la plupart des radiographies de fossiles, ils ne sont pas très clairs.

Au point de vue démonstratif de l'appartenance spécifique, ils ne sont pas très probants non plus.

Ces radiographies semblent plutôt montrer que le système de piliers des fossiles est intermédiaire entre celui réalisé chez *Radiatorotula orbiculus* et celui que je viens de décrire pour *Rotula augusti*.

Distribution géographique :

Les *Rotulinae* sont, comme nous le verrons, des animaux de la côte Ouest africaine, aussi bien en ce qui concerne les fossiles, que les vivants.

Fossiles, ils ont une distribution légèrement plus étendue, car ils sont connus du Rio d'Oro (El Rostel) et du Maroc, au Sud Angola (digitations trouvées près de Moçâmedes).

Vivants, ils ne dépassent pas la Mauritanie au Nord et le Benguela (Lobito) au Sud. Ils semblent ne plus exister dans le Sud Angola, du moins je n'en ai pas trouvé et dans le chapitre consacré à la faune marine dans son beau livre, M. A. VILELA ne les signale pas (1923).

Dans les lignes qui suivent, je décrirai non seulement les espèces vivantes et fossiles de *Rotulinae* du Congo et de l'Angola, mais encore d'autres espèces ou spécimens d'Afrique occidentale.

Avant de passer à l'énumération systématique des *Rotulinae* vivants et fossiles, je crois utile de dresser une clé dichotomique.

Tableau dichotomique de détermination des *Rotulinae* :

- (1) Forme générale du test habituellement ovale, plus long que large, à bord postérieur festonné, ne s'étendant pas en longues digitations. Pétales ambulacraires subpétaloïdes genre *Rotuloidea* (2).
- Forme générale du test circulaire à l'état adulte du moins, à bord postérieur découpé, souvent profondément. Pétales ambulacraires plus fermés (3).

- (2) Test assez peu déprimé, à bord postérieur simplement festonné, les crénelures jamais approfondies de manière à limiter des digitations, Miocène *Rotuloidea vieirai*
 - Test déprimé avec, à l'état adulte, lobules ou courtes digitations tronquées, Pliocène ancien *Rotuloidea fimbriata*.
- (3) Bord postérieur découpé, déterminant des digitations, toutes du même type, souvent grêles. Appareil apical saillant. Espèce vivante et fossile (Pliocène sup.) *Radiorotula orbiculus* et sous-espèces.
 - Bord postérieur découpé déterminant des digitations inégales, de types divers, souvent massives. Appareil apical non saillant
 genre *Rotula* (4).
- (4) Espèce vivante avec deux lunules antérieures
 *Rotula augusti* et sous-espèce.
 - Espèce fossile (Miocène), lunules ? *Rotula* cf. *augusti*.

Genre **ROTULOIDEA** ETHERIDGE 1872.

- R. ETHERIDGE. — Appendice to M. MAW's paper on the Geology of Morocco, being a Description of a new Genus of Fossil Scutelloid Echinoderm from Saffé, N. Africa, pp. 97-101, 1872.
- J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, V, p. 321, 1921.
- J. COTTREAU. — Les *Rotuloidea* du Pliocène Marocain et leurs descendants actuels, p. 4, 1925.
- N. COLOMBINI. — Distribuzione geografica della *Scutellidae* GRAY fossili e viventi, p. 264, 1935.
- E. DARTEVELLE. — Les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique, p. 178, 1940.
- TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, p. 453, 1948.

Ce genre n'était connu que par une seule espèce, trouvée en deux gisements du Pliocène ancien du Maroc : *Rotuloidea fimbriata* ETHERIDGE. Je décrirai une autre espèce, du Miocène d'Angola, plus ancienne donc et, à certains égards, plus primitive que la première, *Rotuloidea vieirai*.

La diagnose du genre peut être modifiée légèrement d'après celle que donne MORTENSEN dans sa monographie.

Formes de taille relativement petite, à test épais, de contour généralement ovale, s'élargissant en arrière, rarement subcirculaire. Bord postérieur crénelé ou festonné, les découpures s'approfondissant parfois de manière à déterminer de courtes digitations.

Face dorsale plus ou moins déprimée, face orale plane ou concave.

Pétales ambulacraires ouverts, se prolongeant jusque près du bord du test.

Périprocte petit sur la face orale, plus ou moins rapproché du péristome. Péristome subpentagonal ou rond.

Génotype : *Rotuloidea fimbriata* ETHERIDGE. Pliocène ancien de la côte marocaine.

Autre espèce : *R. vieirai* nov. sp. du Miocène d'Angola.

Rotuloidea fimbriata ETHERIDGE.

(Pl. XVI, figs. 9-14, figs. 19-21 dans le texte).

1872 - *Rotuloidea fimbriata* R. ETHERIDGE. — Appendix to M. MAW's paper on the Geology of Morocco, being a Description of a new Genus of Fossil Scutelloid Echinoderm from Saffé N. Africa, pp. 97-101.

1921 - *Rotuloidea fimbriata* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, V, p. 321.

1925 - *Rotuloidea fimbriata* J. COTTREAU. — Les *Rotuloidea* du Pliocène Marocain et leurs descendants actuels, pp. 4-7, Pl. I et II.

1937 - *Rotuloidea fimbriata* J. LAMBERT. — Echinides fossiles du Maroc, p. 104.

Il n'y a pas lieu d'insister beaucoup sur cette espèce sur laquelle je me suis déjà étendu et qui, d'ailleurs, a été décrite minutieusement par ETHERIDGE et COTTREAU.

Le test de cet Oursin, dont les grands exemplaires mesurent, d'après COTTREAU, 50 mm. de long sur 48 de large est fortement déprimé à la face supérieure, mais il se relève un peu à hauteur de l'appareil apical et devient parfois, comme *Radiorotula orbiculus*, subconique. Le contour général est subovalaire, élargi en arrière. Quelques exemplaires très grands, mesurant 45 mm. de large, montrent une certaine tendance à la forme subcirculaire.

La face orale est plane ou légèrement concave chez les exemplaires adultes. Le périprocte est entre le bord postérieur et le péristome, un peu plus rapproché du bord. Le péristome est subpentagonal et devient circulaire.

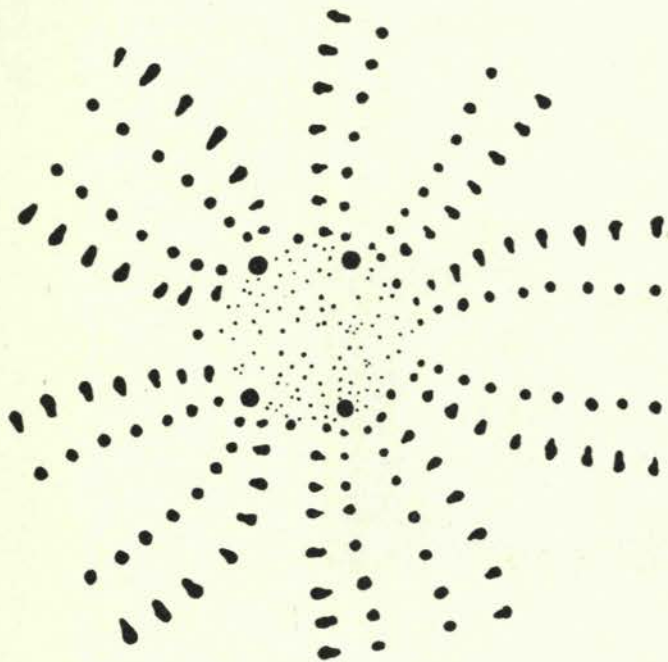
Les aires ambulacraires sont ouvertes, pétaloïdes ou subpétaloïdes, se prolongeant jusque près du bord. Les zones porifères, chacune plus large que la moitié de la zone interporifère sont formées, chez certains exemplaires de pores ronds, chez d'autres les pores externes se prolongent par une étroite fissure entamant le test vers les pores internes. Ces derniers sont ronds, plus petits, surtout en ce qui concerne la partie distale de l'ambulacre.

Il n'est pas possible de dire si cette disposition est due à l'âge ou si, au contraire, le fait de comporter des pores internes et externes ronds est dû à l'usure du test par phénomène éolien.

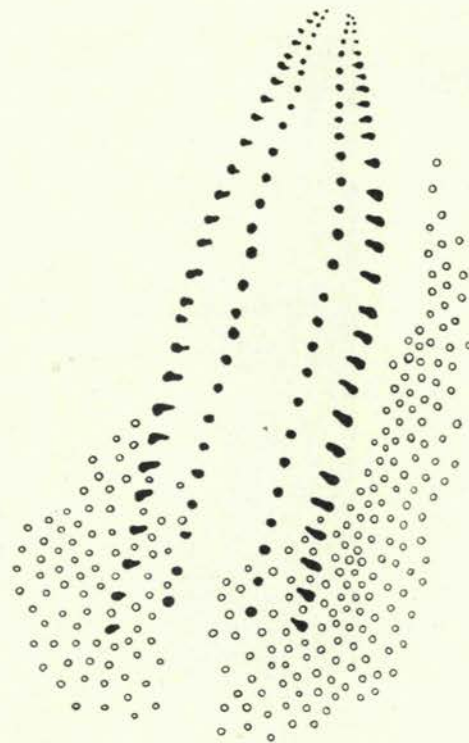
Cependant je rappelle que j'ai observé cette disposition de pores internes et externes, ronds tous deux, chez de jeunes exemplaires de *Radiorotula orbiculus* au stade *Rotuloidea*, observation qui ne pouvait être mise sur le compte de l'usure.

Il n'est pas possible de dire non plus si les pores internes et externes étaient unis ou non par un sillon superficiel. Certains jeunes *Radiorotula*, au stade *Rotuloidea* montrent cette particularité; d'autres pas.

Il n'est toutefois, pas possible d'affirmer, malgré les apparences, que



19



20

Figs 19 et 20. — *Rotuloidea fimbriata* ETHERIDGE.

Loc.: Djerf el Ihoudi (« Jew's Cliff »), près Safi, Maroc.

Gis.: Pliocène ancien.

Rec.: M. LEMOINE (don M. ROGER).

Schema de l'appareil apical (19) et d'un ambulacre (20).

Remarque: le dessinateur a respecté l'état du spécimen et n'a figuré de tubercules que là où l'érosion éolienne ne les a pas effacés.

les pores internes et externes des zones porifères se correspondent en ligne droite, comme le dit ETHERIDGE.

On sait que le bord postérieur du test, simplement festonné chez la plupart des individus, peut se découper en de très courtes digitations, des moignons de digitations, chez les exemplaires les plus adultes.

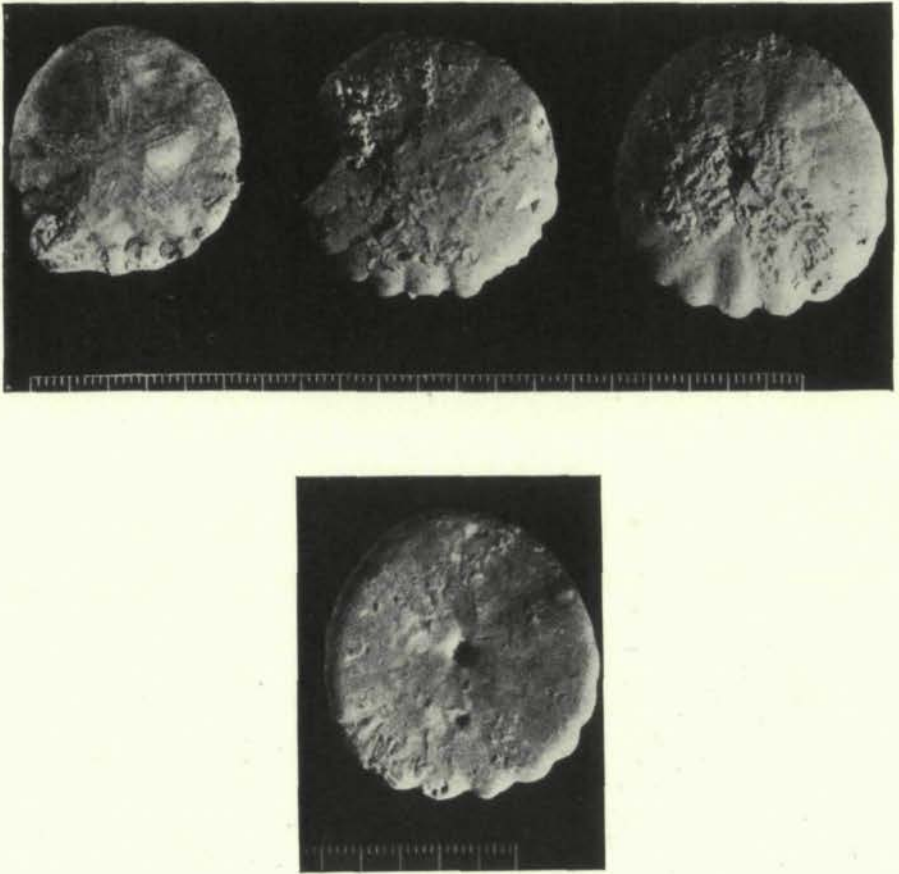


Fig. 21. — *Rotuloidca fimbriata* ETHERIDGE.

Pliocène ancien.

Djerf el Ihoudi (« Jew's Cliff »), près Safi - Maroc.

Don J. ROGER, 1951.

a-c. — face dorsale. d. — face orale.

Gross: $\times 1/2$.

Correspondant aux lobes, naissent des sillons superficiels qui, surtout à la partie supérieure du test, limitent de petites crêtes s'étendant jusqu'à près de l'appareil apical. Cette particularité est moins marquée à la face inférieure.

La structure interne de cette espèce a été décrite; elle est assez primitive avec cloisons surtout périphériques et faible développement des cloisons se dirigeant vers le centre.

D'après MORTENSEN, les pores péribuccaux, signalés par COTTREAU, ne seraient que des sphérides.

J'ai déjà mentionné mon avis concernant la forme des tubercules de cette espèce et l'absence de tubercules secondaires, particularités que j'estime également dues à l'usure par suite d'action éolienne.

Décrite du gisement de Jew's Cliff (Djerf el Ihoudi), près de Safi, cette espèce a été retrouvée à Oued Assoufid, au Sud de Mogador par M. GENTIL. Le gisement typique fut considéré d'abord comme Miocène par MAW et ETHERIDGE. Les recherches ultérieures ont démontré, comme l'expose J. COTTREAU, qu'il s'agissait en réalité de Pliocène ancien.

M. LECOINTRE a bien voulu me dire, au cours de mon séjour au Museum de Paris en 1951, qu'il avait trouvé de nouveaux gisements de cet Echinide au Maroc, gisements ayant livré des spécimens bien conservés. Ses découvertes feront l'objet d'une publication ultérieure (26). Il est à espérer qu'elles pourront apporter des précisions sur la structure des pétales ambulacraires et la forme des tubercules.

A mon sentiment, on trouvera chez cette espèce deux formes, l'une avec pores internes et externes des zones porifères ronds tous deux et non conjugués et l'autre avec les 2 pores de forme différente conjugués, tels que je les ai décrits. Ces formes sont peut-être sexuelles.

29. — *Rotuloidea vieirai* nov. spec.

(Pl. VI, fig. 4, VII, figs. 1-2, XVI, 1-8; figs. 22-23 dans le texte).

Comme je l'ai dit plus haut j'ai eu l'occasion de recueillir dans le Miocène d'Angola, Burdigalien supérieur de Farol des lagostas, une série de petits Oursins, dont le Dr. MORTENSEN a bien voulu m'indiquer qu'il s'agissait d'une espèce nouvelle de *Rotuloidea*.

Le test est sensiblement déprimé avec l'apex légèrement déplacé vers l'avant. La forme générale est ovale, un peu moins large que longue, avec un léger mais net élargissement postérieur.

Cette différence entre longueur et largeur du test est beaucoup plus accentuée chez les individus jeunes.

La face orale est concave, avec le péristome enfoncé, situé à l'opposé de l'apex, donc légèrement déplacé vers l'avant. Les bords sont épais.

Le péristome est de forme subpentagonale. Le périprocte, petit et légèrement allongé, est très rapproché du péristome, sensiblement plus que du bord postérieur.

L'appareil apical est semblable à celui de *Radorotula*, pentagonal, assez saillant, avec 4 pores génitaux situés dans les interambulacres, entamant le madréporite.

(26) G. LECOINTRE. Recherches stratigraphiques sur le Neogène et le Quaternaire de la côte Atlantique du Maroc. Ms. à paraître dans les *Mém. Service Géologique*.

Ambulacres ouverts, subpétaloïdes, se prolongeant jusque près de l'ambitus. Pétale impair plus long et plus large que les autres.

Zones porifères, chacune plus large que la moitié de la zone interporifère, composée chez la plupart des exemplaires de pores ronds égaux quelquefois allongés pour les pores externes; mais un exemplaire plus adulte montre des pores externes réunis aux pores internes ronds et plus petits

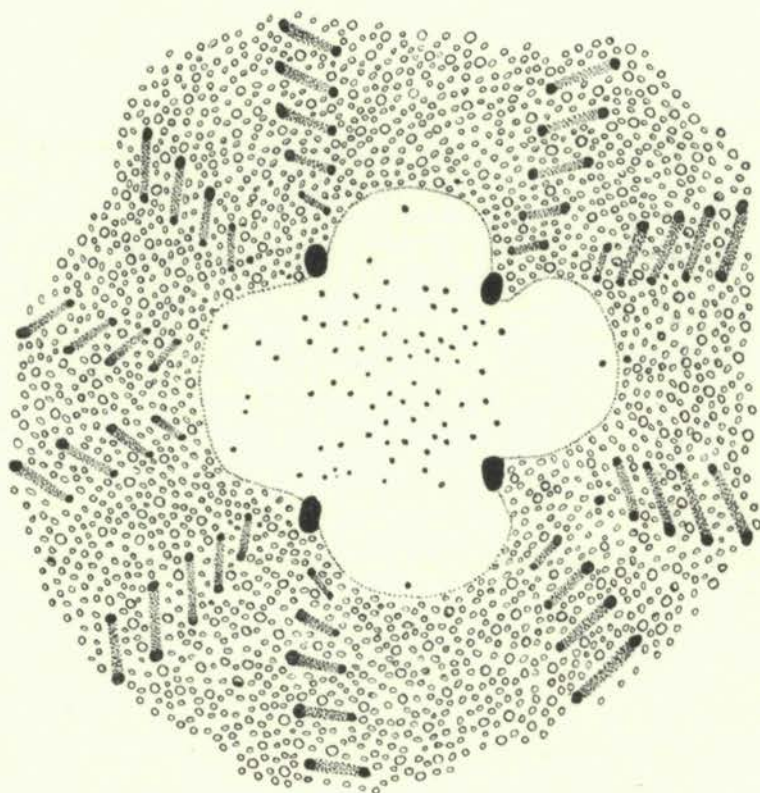


Fig. 22. — *Rotuloidea vieirai* nv. sp.
Schéma de l'appareil apical.

que les premiers, par un sillon superficiel assez oblique, sauf dans la partie proximale des pétales.

Crêtes séparant les sillons, ornées de tubercules en plusieurs rangées.

Le test est fort largement festonné, mais surtout à la partie postérieure, très distinctement. Ces découpures ne s'approfondissent pas, semble-t-il, de manière à déterminer des digitations.

Comme chez *Rotuloidea fimbriata* des sillons partent des lobes superficiels, limitant des crêtes ornant surtout la partie supérieure du test. Chez *Rotuloidea vieirai* ces crêtes me paraissent plus accentuées que chez l'espèce marocaine.

Mesures (Holotype):

Longueur : 20.2 mm., largeur : 18.2 mm, hauteur : 7.6 mm.

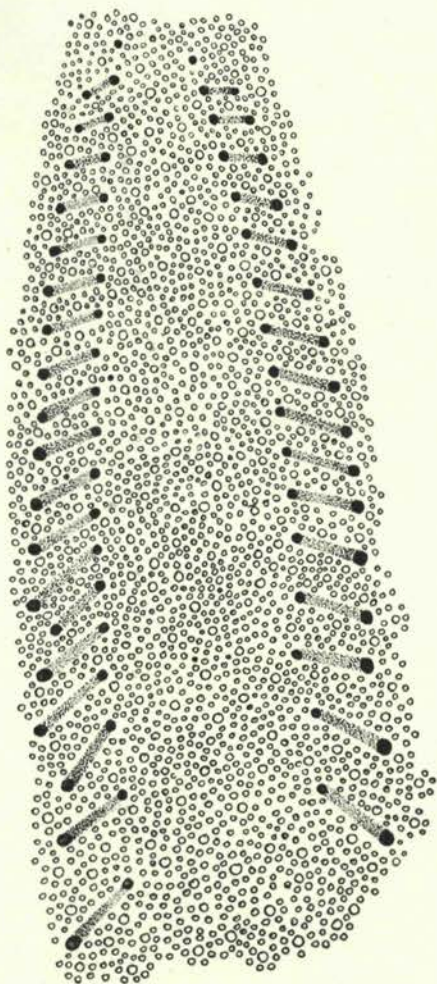


Fig. 23. — *Rotuloidea vicirai* nv. sp.
Schéma d'un pétale ambulacraire (ambulacra I).

Test :

Distance du bord antérieur au péristome	8.9 mm.
Longueur transversale du péristome	2.3 »
Distance du bord postérieur au péristome	9.0 »
Allongement du périprocte	1.3 »
Distance du périprocte au bord postérieur	5.6 »
Distance du périprocte au péristome	2.1 »
Appareil apical, largeur maximum	1.4 »

Ambulacres

	Pétales	Impair (III)	Pairs ant. (II-IV)	Pairs post. (V-I)
Longueur		7.8 mm.	7.6 mm.	7.0 mm.
Largeur		3.4 »	3.1 »	3.0 »
Nombre de paires de pores conjugués		17	16	15 (env.)

Face orale avec sillons peu apparents.

Cette nouvelle espèce de *Rotuloidea* est de forme assez variable, comme en fait foi le tableau suivant, mentionnant les mesures des paratypes :

Exemplaires	Longueur	largeur	Hauteur	Remarques.
1	10.6 mm.	8.9 mm.	4.8 mm.	exempl. juv.
2	15.9 »	13.9 »	6.6 »	
3	17.6 »	15.9 »	7.0 »	
4	17.9 »	16.1 »	6.8 »	
5	18.4 »	16.7 »	8.0 »	
6	19.0 »	17.4 »	8.4 »	
7	19.5 »	16.6 »	—	
8	19.5 »	18.0 »	8.2 »	

Ces mesures montrent que les proportions varient. L'exemplaire 1, plus jeune est beaucoup plus allongé, proportionnellement. Outre un moindre développement des crénelures, on constate également que le périprocte est plus proche du bord postérieur que du péristome.

Si nous calculons les valeurs des rapports $\frac{L \cdot h}{L}$ et $\frac{L \cdot l}{h}$, L étant la longueur, l la largeur, h la hauteur du test, nous obtenons le tableau suivant :

Exemplaires :	$\frac{L \cdot h}{L}$	$\frac{L \cdot l}{h}$
Holotype	0.54	0.26
1	0.52	0.35
2	0.58	0.30
3	0.60	0.24
4	0.62	0.26
5	0.56	0.21
6	0.56	0.20
7	—	—
8	0.58	0.18

Ces rapports sont assez variables donc, $\frac{L \cdot h}{L}$ allant de 0.52 à 0.62 et $\frac{L \cdot l}{h}$ allant de 0.18 à 0.35. C'est donc surtout ce dernier rapport qui est variable.

Cette particularité traduit probablement l'existence de 2 formes, de sexe différent, comme cela a été signalé chez *Rotuloidea fimbriata* par COTTREAU.

Cette différence pourra être mise en lumière par un graphique lorsque je disposerai de plus d'exemplaires.

La structure interne de cette espèce a été étudiée; elle est fort rudimentaire, consistant en un épaississement du bord du test avec des ébauches de cloisons.

Les caractères de cet Echinide le placent incontestablement dans le genre *Rotuloidea*, mais constituant une espèce nouvelle, plus primitive de ce genre.

Il n'est pas possible de la confondre avec *R. fimbriata* dont les bords sont moins épais et dont la partie postérieure est plus profondément festonnée, au point de déterminer, chez les exemplaires adultes, de courtes digitations.

La face orale de *R. vieirai* est plus concave et le péristome plus enfoncé. Le périprocte se rapproche plus du péristome. La structure interne des deux espèces diffère également.

Cette espèce, plus ancienne, puisqu'elle est du Miocène et datée avec certitude; tandis que *Rotuloidea fimbriata*, du Pliocène ancien, est aussi, comme je le disais plus haut, plus primitive.

Elle rappelle en certains points l'*Echinocyamus umbonatus* POMEL du Burdigalien supérieur du Nord de l'Afrique (1897). On sait que l'*Echinocyamus crenulatus* CLARK n'est qu'un jeune *Radiatorotula* (Monographie IV, 2, p. 462).

Je suis heureux de pouvoir dédier cette intéressante espèce à M. l'Ingénieur HENRIQUE VIEIRA, Directeur de la Repartição central dos Serviços geológicos e Minas, à Luanda (Angola), à l'initiative duquel on doit les importants travaux qui ont permis les recherches dans la falaise de Farol des lagostas. C'est également grâce à son intervention que j'ai pu visiter cet intéressant gisement et récolter ces Echinides.

Holotype : Musée Royal du Congo belge, Tervuren. Paléontologie R. G. n° 6514. — *Paratypes* : R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n° 6515, 6516, autres exemplaires aux Serviços geológicos de Luanda.

Localité : Falaise de Farol des lagostas, près de Luanda.

Gisement : Miocène, Burdigalien supérieur, dans le tuffeau calcaire à *Operculina*.

Récolte : Dr. EDM. DARTEVELLE, VI-1949.

Genre **RADIOROTULA** LAMBERT et THIERY 1921.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, V, p. 321, 1921.

N. COLOMBINI. — Distribuzione geografica della *Scutellidae* GRAY fossili et viventi, p. 264, 1935.

E. DARTEVELLE. — Les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique, p. 177, 1940.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, pp. 459-463, 1948 (= *Rotula*, pars).

J'ai exposé plus haut les raisons pour lesquelles il fallait considérer les deux « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique comme génériquement distinctes.

Le terme de « *Rotula* » étant réservé comme désignation générique pour les formes à digitations postérieures inégales et n'ayant pas la même valeur telle que *Rotula augusti*, il convient de prendre un autre terme générique pour les formes à digitations normales et de même valeur.

Heliophora, qui a été utilisé par COTTREAU est malheureusement préoccupé; quant à *Hemiheliopsis*, il n'est pas utilisable. L'état de la face orale qu'il désigne peut se rencontrer aussi bien dans le genre en question, que sur des exemplaires de *Rotuloidea*.

La seule solution possible est donc d'utiliser le genre *Radiatorotula*.

Génotype: *Radiatorotula orbiculus* (LINNÉ). Vivant, Pléistocène, Pliocène supérieur des côtes occidentales d'Afrique.

La structure interne de ces « Rotules » a été décrite plus haut.

***Radiatorotula orbiculus* (LINNÉ).**

(Pls XVII, figs. 1-10; Pl. B dans le texte; figs. 24-31 dans le texte).

1940 - *Radiatorotula orbiculus* E. DARTEVELLE. — Les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique, pp. 177-184, Pl. I et II, figs. 1-2, 5-10.

1945 - *Rotula (Heliophora) rumphi* TH. MONOD. — La structure du Sahara Atlantique, p. 11.

1948 - *Rotula orbiculus* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, pp. 459-463, Pl. LVII, fig. 1, LXXII, 4 (Bibliographie).

1948 - *Radiatorotula orbiculus* L. CUENOT. — Echinodermes. Les Echinides in Traité de Zoologie, publié sous la direction de M. P. P. GRASSÉ, Tome XI, p. 193, fig. 227.

Cette espèce est bien connue, on en a décrit diverses formes qui ont parfois été considérées comme espèces distinctes. On peut les grouper et les résumer comme suit

subsp. *radiata semisol* (DE BLAINVILLE) à digitations courtes, moins nombreuses.

Typiques à digitations plus longues.

subsp. *dentata* (LESKE) à digitations très allongées, grêles, parfois recourbées.

subsp. *solaris* COTTREAU à digitations se prolongeant à la partie antérieure du test.

On sait également que le développement postembryonnaire de la forme typique passe par un stade *Rotuloidea*, puis par un stade *radiata-semisol*. J'ai figuré une série évolutive de ces Oursins sur la Pl. I de mon étude, planche que je reproduis ici (Planche C dans le texte).

Je dispose de nouveaux matériaux de cette espèce que je décrirai ci-dessous.

Exemplaires vivants :

M. TH. MONOD a bien voulu me communiquer les exemplaires récoltés en Mauritanie; parmi ceux-ci se trouvaient 3 lots d'exemplaires actuels :

1. - Plage, entre El Mahara et Iraïf, Mauritanie, TH. MONOD récolt. 26-II-1939 (n° 6825, Ifan).

11 exemplaires dont 6 peuvent se rapporter à la forme typique, 5 à la subsp. *radiata-semisol*. Tous sont de petite taille, mesurant au maximum 39.5 de longueur (diamètre antéro-postérieur). Les digita-

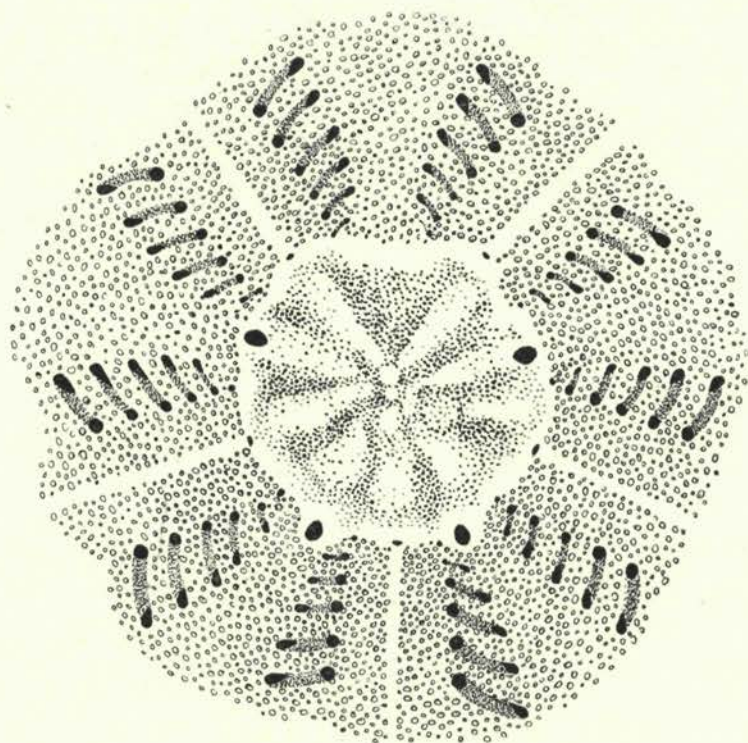


Fig. 24. — *Radiototula orbiculus* (LINNÉ).
Dessin schématique de l'appareil apical.

tions plus ou moins allongées sont souvent brisées et quelquefois cicatrisées.

2. - Afrique occidentale, probablement Mauritanie.

Lot d'une dizaine de petits exemplaires, dont 5 juv.; 3 pouvant se rapporter à la subsp. *radiata-semisol*, dont le diamètre ne dépasse pas 41 mm.; 2 à digitations normales, au bord antérieur largement festonné dont le diamètre atteint 43.5 mm.

3. - Bathurst, TH. MONOD, XII-1949.

Un petit exemplaire, convexe, à 12 digitations dont les plus anté-

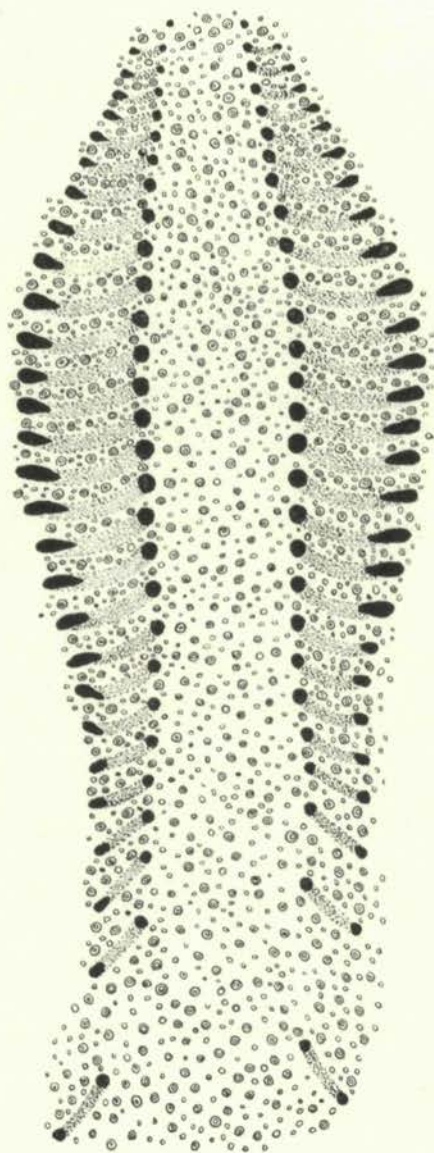


Fig. 25. — *Radiorotula orbiculus* (LINNÉ).
Dessin schématique d'un pétale ambulacraire.
(Ambulacre postérieur droit, 1).

rieures entament les interambulacres antérieurs et dont le bord antérieur du test est légèrement festonné. Le diamètre de cet exemplaire atteint 37 mm.

J'ai, d'autre part, reçu quelques exemplaires de Lobito, dont je disposais déjà, grâce à l'obligeance de M. LAFONTAINE, de pas mal de spécimens d'âges divers et j'ai eu l'occasion d'en récolter dans les environs de Luanda. Cette espèce n'est pas rare sur la plage de l'île de Cabo, en face de Luanda, mais elle est surtout abondante plus au Sud, à Bellas, où on en trouve un nombre considérable sur les plages des îlots.

Le plus grand exemplaire récolté mesurait 78.0 mm. sur 77.8 transversalement et 11.7 mm. d'épaisseur.

Beaucoup d'Oursins étaient morts et recouverts de coquilles d'Ostrea, de Balanes, de Bryozoaires, de tubes de Polychètes et d'algues.

J'ai pu réunir, à Bellas, des spécimens de diverses sous-espèces: *dentata*, forme typique, *radiata-semisol* qui n'étaient pas rares et dont deux exemplaires mesuraient: longueur = 57.8 mm (A), 58.2 mm. (B); largeur = 57.8 mm. (A), 57.2 mm. (B); hauteur = 8.8 mm. (A), 8.6 mm. (B).

Mais, malgré mes recherches, je n'ai trouvé aucun exemplaire de la subsp. *solaris* COTTREAU. Les exemplaires jeunes étaient moins communs; je n'ai guère remarqué d'individus au stade *Rotuloidea*, mais je suppose qu'en poursuivant les recherches, on en trouverait.

Enfin les Oursins montrant des anomalies ne sont pas rares; ils rentrent tous dans les cas que j'ai décrits.

Si nous comparons les exemplaires venant d'A. O. F. aux exemplaires récoltés au Congo et en Angola on est frappé de la différence de taille: ceux d'A. O. F. et de Mauritanie ont une taille petite en comparaison de la taille atteinte par les exemplaires du Congo et de l'Angola.

Je rappelle la répartition actuelle de l'espèce, Mauritanie (27) à l'Angola (28), îles du Cap Vert (A. T. DE ROCHEBRUNE 1881), San Thomé (GREEFF 1882) et l'Ascension (BELL 1881).

Il s'agit d'une espèce strictement littorale.

Au sujet des exemplaires « actuels » de *Radiorotula orbiculus* de Mauritanie (et du Rio d'Oro) qui me furent soumis, je tiens à faire une remarque: tous ces exemplaires, sans exception, étaient blancs, sans piquants, manifestement roulés. Aucun ne ressemblait à ceux du Congo et de l'Angola, que l'on trouve, quasi-vivants, avec leurs couleurs naturelles, leurs piquants... Pour ces raisons, je pense que les exemplaires mauritaniens, récoltés sur les plages actuelles, sont subfossiles, en d'autres termes que l'espèce ne vit plus sur les côtes de la Mauritanie (29). Cela expliquerait également la petite taille des exemplaires mauritaniens.

(27) Peut être également au Rio d'Oro, car « M. d'ALMERA faisait remarquer qu'en ce point (à El Rostel, Rio d'Oro), cette espèce se trouvait à la fois fossile et vivante » (COTTREAU, p. 12).

(28) La limite exacte de répartition m'est inconnue. L'espèce est abondante à Lobito et présente également à Benguela. Je ne l'ai pas vue à Moçâmedes.

(29) L'espèce est cependant renseignée par M. CADENAT (Liste des Echinodermes recueillis pendant la V^e croisière du « Président Théodore Tissier », p. 370, 1938), mais pas par MORTENSEN (Echinodermes du Maroc et de Mauritanie, 1925).

Passons maintenant aux fossiles :

J. COTTREAU a signalé le *Radiorotula orbiculus*, sous le nom d'*Helio-phora rumphii* et sous forme de la subsp. *radiata-semisol* au Rio d'Oro et en Mauritanie.

Les exemplaires du Rio d'Oro sont ceux que M. FONT Y SAGUÉ avait recueillis à El Rostel et pour lesquels J. LAMBERT créa son *Hemiheliopsis fontii*.

Les exemplaires de Mauritanie venaient de la base des grès de Kerkchi, à Bir et Aïoudj (Est de la baie du Lévrier), où ils avaient été récoltés par M. CHUDEAU. Nous possédons au Musée du Congo, grâce à la générosité de M. J. COTTREAU des spécimens de cette origine, mesurant près de

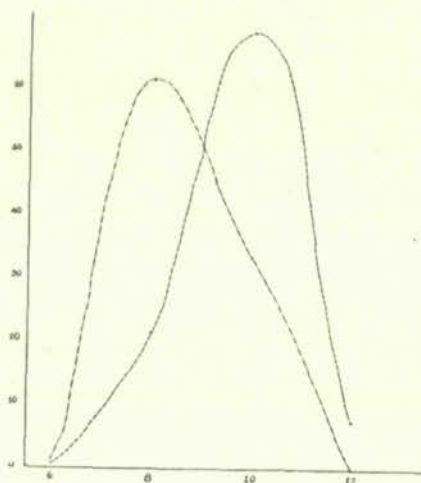


Fig. 26. — *Radiorotula orbiculus* (LINNÉ).

Courbes de variation du nombre de digitations :

a. pour la forme typique (y compris la subsp. *dentata* (LESKE)),

calculé sur 478 exemplaires :

formes à 12 digitations = 38 (7.96 %).

10 » = 330 (69 %).

8 » = 105 (21.97 %).

6 » = 5 (1.07 %).

b. pour la subsp. *radiata semisol* (DE BLAINVILLE),

calculé sur 126 exemplaires :

formes à 12 digitations = 1 (0.8 %).

10 » = 45 (35.7 %).

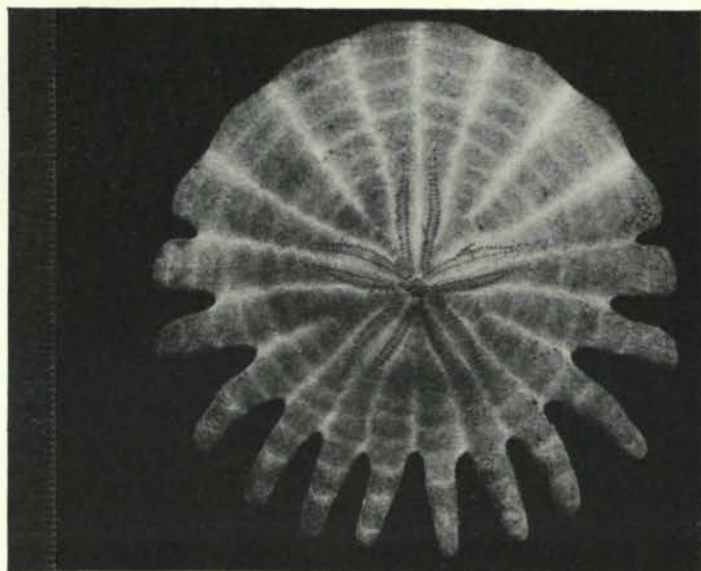
8 » = 78 (61.9 %).

6 » = 2 (1.6 %).

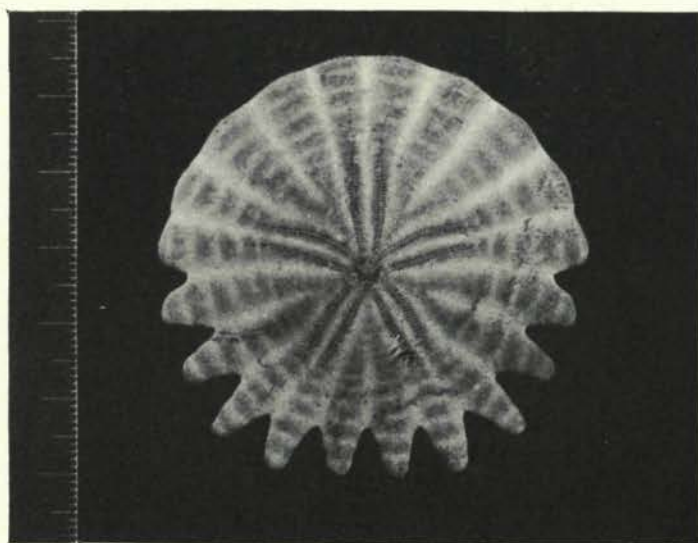
Les formes à nombre de digitations inférieures à 6 doivent être considérées comme formes anormales.

Tous exemplaires vivants adultes du Congo et de l'Angola (Luanda, Bellas, Lobito).

N.B. : Les courbes sont impossibles à tracer pour les fossiles, vu le nombre relativement petit d'exemplaires dont on dispose.



A



B

Fig. 27. — *Radiorotula orbiculus* (LINNÉ).

A. — exemplaire de la forme typique, tendant déjà vers la var. *dentata* (LESKE).

B. — exemplaire de la subsp. *radiata-semisol* (DE BLAINVILLE).

Orig.: Bellas, près Luanda.

Rec.: E. DARTEVELLE, VI-1949.

R. G. Mus. R. Congo n° 925 et 926.

40 mm. Les exemplaires figurés ne dépassent que de peu ce diamètre. Ce gisement était rapporté par R. CHUDEAU, J. COTTREAU, au Pliocène supérieur ou au Pléistocène.

Dans une intéressante étude de TH. MONOD sur la structure du Sahara Atlantique, ce savant nous apporte des précisions sur la situation stratigraphique de ces Rotules en A. O. F. On trouve *Radiorotula orbiculus* dans deux catégories de gisements :

- 1) Fossile dans le Nord Ouest Mauritanien, dans les grès calcaires et lumachelles du Kerkchi Maouloud (grès d'El Aïoudj); dans le Sahara espagnol (Villa Cisneros, Kra, Touf, El Argoub) dans la lumachelle marine inférieure.

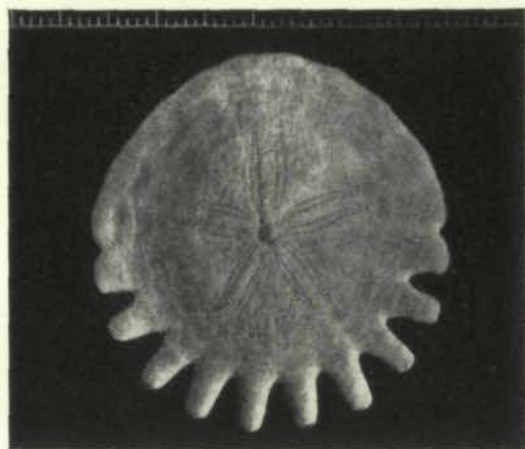


Fig. 28. — *Radiorotula orbiculus* (LINNÉ). Mauritanie - actuel. - Exemplaire le plus grand.
Loc.: Mauritanie, sur plages actuelles, mais non vivant.
Rec.: Th. MONOD.

(Collections de l'Ifan, Dakar).
Gross.: $\times 5/4$.

- 2) Subfossile dans le Nord-Ouest Mauritanien, dans les dépôts de plage soulevées (Tafolli, Agneïtir, etc...).

M. MONOD date les premiers dépôts de la transgression tyrrhénienne, tandis que les plages soulevées dateraient de la transgression flandrienne(?).

Il figure deux *Radiorotula orbiculus* fossiles de Touf (Sahara espagnol), dont l'un peut être classé comme appartenant à la subsp. *radiata-semisol*, l'autre comme exemplaire typique.

M. MONOD a eu l'obligeance de m'envoyer un certain nombre d'exemplaires fossiles à l'examen; ce sont les lots suivants :

- 1) Mauritanie : bord E. de la Sebkhha de l'Andrimède, TH. MONOD récolt., 8-III-1939.

Une série de petits exemplaires fossiles silicifiés, dont le diamètre dépasse de peu 35 mm., n'atteignant pas 40 mm. et qui appartiennent, pour

la plupart, à la subsp. *radiata-semisol*. Ce sont des exemplaires échoués, portant sur la face orale de petites *Ostrea* fixées. Ils ont subi, en outre, pour la plupart, l'action éolienne et sont polis et usés.

2) Grès d'El Aïoudj, Mauritanie TH. MONOD récolt 8-III-1939.

Des fragments d'un grès assez grossier, avec petits galets contenant des morceaux de test de « Rotules » fossiles, portions de disque avec ambulacres apex, traces de digitations assez longues... Leur dimension voisine 40 mm.

Ces exemplaires peuvent se rapporter en partie à la subsp. *radiata-semisol*, en partie déjà au type.

3) Un petit exemplaire fossile, d'origine : Mauritanie. C'est un individu pro-



Fig. 29. — *Radiorotula orbiculus* (LINNÉ), Mauritanie, Fossile.

Loc. : bord E. Sebkh de l'Andrimède, Mauritanie.

Rec. : Th. MONOD, 8-III-1939.

(Collections de l'Ifan, Dakar - n° 7020).

Gross. : $\times 5/4$.

blement jeune mesurant 20,6 mm. de diamètre. Il est silicifié et ses digitations sont toutes brisées.

- 4) Quelques exemplaires subfossiles, d'origine : Mauritanie, sans autres indications. Ce sont des exemplaires parfaitement dégagés mais dont les digitations sont souvent brisées. Le test est assez relevé sous l'apex avec bords déprimés, les digitations sont courtes. Le diamètre transversal d'un exemplaire mesure 3-4 mm. Le bord antérieur est légèrement festonné chez certains.
- 5) Un exemplaire subfossile : oglats de Lefrah, Mauritanie TH. MONOD coll., 2-III-1939. Exemplaire à digitations courtes, jeune, mesurant 28 mm. de diamètre, dont la face adorale est couverte de tubes de polychètes.
- 6) Des fragments de plusieurs petits exemplaires subfossiles de Marsa-Portendick, Mauritanie, H. Bessac coll.

Tous ces fossiles ou subfossiles montrent des caractères absolument identiques à ceux que l'on récolte sur l'estran de la baie du Lévrier, ou sur d'autres plages mauritaniennes.

Ils appartiennent pour la plupart à la sous-espèce à digitations courtes, mais on trouve également parmi eux des spécimens typiques. Tous sont de petite taille n'atteignant pas un diamètre de 40 mm. et contrastent avec

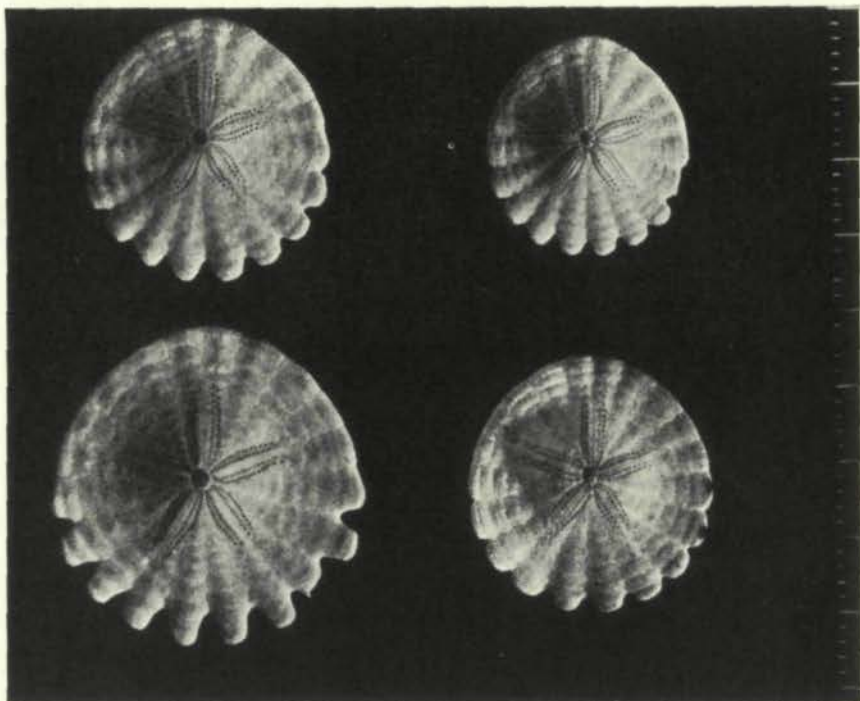


Fig 30. — *Radiorotula orbiculus* Juv. (L.).

Quatre jeunes exemplaires aux stades *Rotuloidea* et *radiata semisol* du développement post-embryonnaire.

Grossis $\times 2$, pour montrer les pores ronds non unis par un sillon. Ceux-ci commencent à se marquer sur l'exemplaire au stade *radiata-semisol*.

Lobito Bay, Angola.

Réc. : E. DARTEVELLE, 1937.

R. G. : Mus. R. Congo, Tervuren, Echinod, n° 501-504.

les exemplaires du Congo et de l'Angola dont le diamètre atteint près du double. Ces exemplaires des plages sont, comme je l'ai dit plus haut, probablement également subfossiles.

Dans mon étude sur les Rotules je signalais la présence de *Radiorotula orbiculus*, dans les dépôts quaternaires des sondages de Port Gentil (Gabon) Il s'agissait d'un exemplaire de la sous-espèce *radiata-semisol*.

En outre j'avais cru reconnaître dans deux fragments figurés dans la Pl. II, figs. 9 et 10 de mon étude, la présence dans les dépôts miocènes de Luanda de cette espèce. J'ajoute que j'avais émis certains doutes sur l'âge des dépôts ayant livré ces fossiles.

De nouvelles récoltes et un examen minutieux de ces deux espèces m'ont convaincu que j'avais identifié ces fragments à tort comme *Radiorotula orbiculus*. Il s'agit probablement de l'espèce que je désigne ici comme *Rotula cf. augusti*.

COTTREAU avait cru voir une migration des « Rotules » le long de la côte, vers des eaux plus chaudes de l'équateur. Il devient, devant les nouvelles découvertes, assez difficile de soutenir cette migration, dont MORTENSEN a également rejeté l'idée.

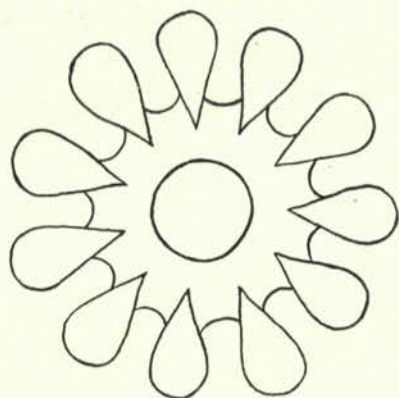


Fig. 31. — *Radiorotula orbiculus* (LINNÉ).

Coupe schématique d'un piquant du bord de la face dorsale. Gross.: env. 100.

Je reproduis (fig. 31) un dessin de la section d'un piquant du bord du test de *Radiorotula orbiculus* actuel, il est absolument semblable à la figure 258 de MORTENSEN (Monographie, IV, 2, p. 462).

Genre **ROTULA** KLEIN.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, V, p. 321, 1921.

N. COLOMBINI. — Distribuzione geografia della *Scutellidae* GRAY fossili e viventi, p. 264, 1935.

E. DARTEVELLE. — Les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique, p. 184, 1940.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, IV, 2, pp. 454-456, 1948 (pars).

J'ai exposé les raisons qui me faisaient restreindre le sens du terme *Rotula*, la valeur différente des digitations postérieures du test révélée

par leur aspect et par le développement postembryonnaire de l'Oursin. Le fait de la présence de lunules antérieures est secondaire.

Dans mon étude sur les « Rotules », j'ai exposé les stades de développement postembryonnaires de *Rotula augusti* et les variations de cette espèce: j'ai établi l'existence de la subsp. *octodactyla* DE BLAINV.

Je rapportais à *Rotula augusti* des fossiles du Miocène de Luanda, ayant depuis récolté pas mal de nouveaux matériaux de ces fossiles, et en ayant fait l'étude, je pense qu'ils pourraient peut-être représenter une espèce distincte que je désigne, en attendant, comme *Rotula* cf. *augusti*.

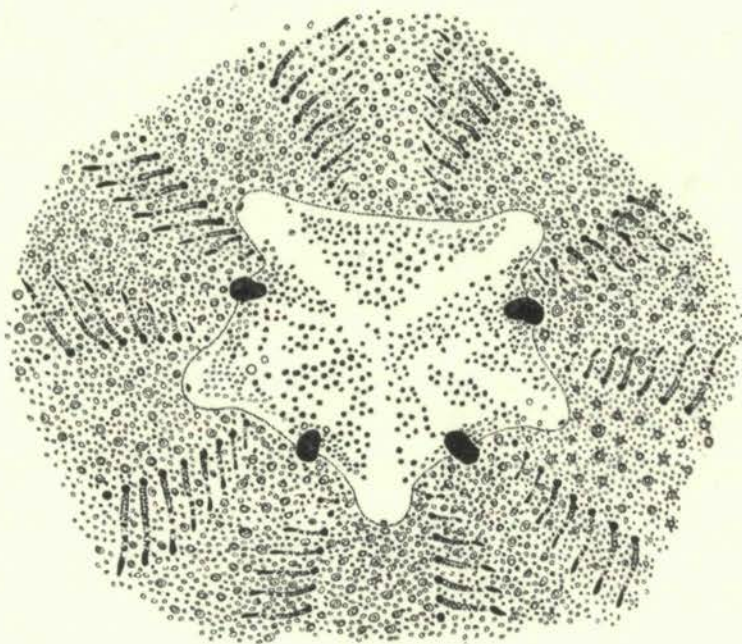


Fig. 32. — *Rotula augusti* KLEIN.
Schéma de l'appareil apical.

J'y rapporte également les deux fragments attribués à *Radiorotula orbiculus* dans mon étude sur les Rotules (Pl. III, figs. 9-10) dont il a été question plus haut.

Génotype: *Rotula augusti* KLEIN, vivant, côte occidentale d'Afrique.

La structure interne de *Rotula augusti* et des fossiles que je rapporte à *Rotula* cf. *augusti* a été décrite plus haut.

***Rotula augusti* KLEIN.**

(Pl. XVIII, figs. 1-4; figs. 32-36 dans le texte).

1940 - *Rotula augusti* E. DARTEVELLE. — Les « Rotules » des côtes occidentales d'Afrique, pp. 184-189, Pl. III (non Pl. II).

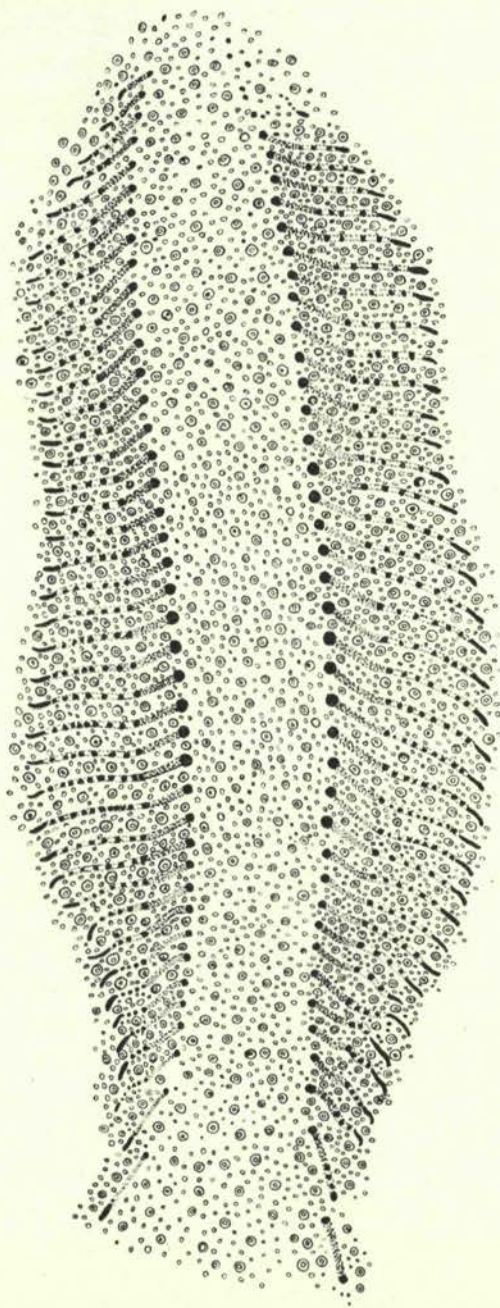


Fig. 33. — *Rotula augusti* KLEIN.
Schéma d'un pétale ambulacraire (ambulacre I).

- 1948 - *Rotula augusti* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea IV, 2, pp. 457-459, Pl. LVII, fig. 2.
- 1948 - *Rotula augusti* L. CUÉNOT. — Echinodermes. Les Echinides, in Traité de Zoologie, publié sous la direction de M. P. P. GRASSÉ, Tome XI, p. 193, fig. 228.

J'ai étudié les variations de cette espèce et j'ai établi l'existence de la subsp. *octodactyla* DE BLAINVILLE.

Je ne reviendrai pas non plus sur les stades de développement de cette espèce, qui révèlent une évolution post-embryonnaire toute différente de celle de *Radiorotula orbiculus*. M. MORTENSEN, dans sa monographie, signale un exemplaire provenant de Monrovia, exemplaire jeune, portant les trois entailles principales postérieures seulement.

Le même auteur figure l'aspect des zones porifères chez cette espèce : le pore extérieur se prolonge par une série rectiligne de petits pores secondaires, en nombre variable suivant la position sur le pétale, mais ce allant jusqu'à 9. Un petit espace sépare le pore interne. En outre ces pores sont unis par un sillon très superficiel. Ces détails ne peuvent être observés que sur des test dépourvus de leur feutrage de piquants. Certains même sont roulés et légèrement usés et le sillon n'apparaît plus aussi nettement. Les crêtes séparant les sillons sont ornés de plusieurs rangs de petits tubercules, suivant la position sur le pétale.

Le sillon unissant les pores externes et internes est très oblique, ce qui rend les ambulacres plus pétaloïdes. Ces pétales se prolongent au delà de la limite des entailles postérieures principales jusqu'à la base des digitations secondaires. Antérieurement, le pétale impair (III) dépasse largement l'extrémité des lunules.

J'ai reçu de M. MONOD divers exemplaires de cette espèce récoltés à Lomé, Togo, par J. CADENAT, 26-XI-1947.

- 1 - exemplaire sans piquants à 10 digitations, mesurant 58.5 mm. de diamètre.
- 2 - exemplaire muni de ses piquants, à 11 digitations, le bord droit du test brisé et cicatrisé; une entaille manquant à droite en avant de l'entaille principale antérieure droite; l'entaille antérieure, dans l'ambulacre pair antérieur à droite, est très peu profonde, à peine esquissée. Diamètre : 53.8 mm.
- 3 - exemplaire muni de ses piquants, à 12 digitations, l'entaille ambulacraire droite très rétrécie sur le bord en forme de lunule à peine ouverte. Diamètre : 59.3 mm.
- 4 - exemplaire sans piquants, avec 10 digitations normales et, correspondant aux ambulacres pairs antérieurs, à droite une petite lunule fermée compensée par une petite entaille à gauche. Cette entaille résulte visiblement de l'ouverture d'une petite lunule semblable à celle que l'on peut voir à droite.

Cet intéressant exemplaire mesure 55 mm. de diamètre.

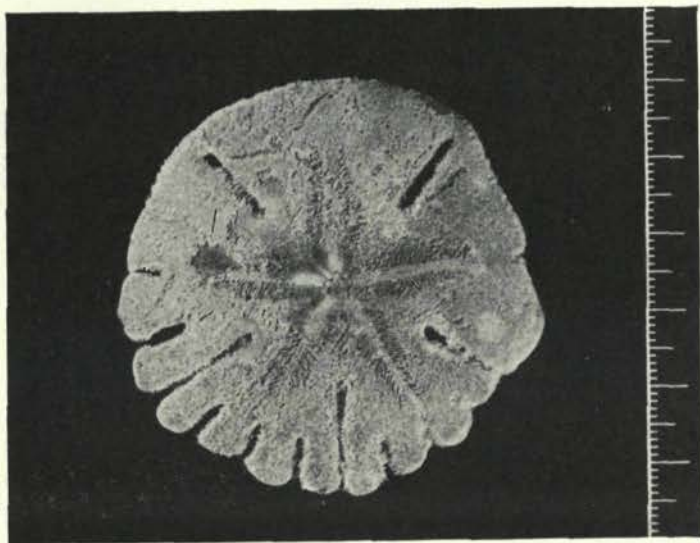


Fig. 34. *Rotula augusti* KLEIN.
Exempl. de Lomé, Togo. J. CADENAT, coll. 26-XI-1947.
(Ifan, n° 2) - muni de ses piquants.

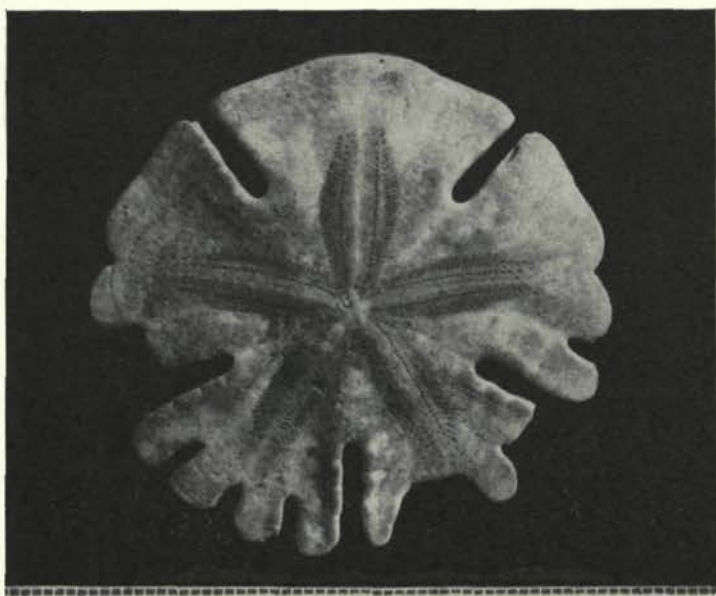


Fig. 35. — *Rotula augusti* KLEIN.
Exemplaire sans piquants, mort, roulé, dont les lunules paraissent ouvertes par suite de l'usure des bords du test.
Cotonou, Dahomey, plage. — R. RAEMAEEKERS, coll. I-1951.
R. G.: Mus. R. Congo, n° 923.

5 - Un autre exemplaire sans piquants, à 12 digitations avec 2 petites entailles ambulacraires antérieures, résultant visiblement de l'ouverture de petites lunules. Diamètre : 56.4 mm.

6 - Un exemplaire muni de ses piquants à 10 digitations mais avec une petite lunule à hauteur de l'ambulacre pair antérieur gauche.

La description de ces exemplaires montre bien que certaines des entailles découpant le test résultent, chez cette espèce, de l'ouverture de lunules.

Le Musée géologique de Luanda possède un bel exemplaire récolté à Bellas, c'est là la localité la plus méridionale où cet Oursin ait été découvert. Il ne m'a pas été signalé à Lobito.

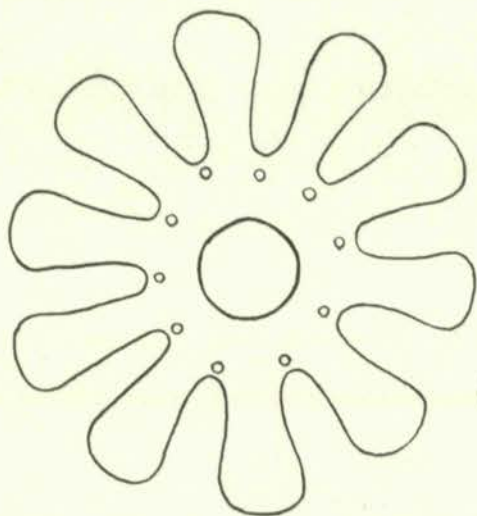


Fig. 36. — *Rotula augusti* KLEIN.

Coupe schématique d'un piquant du bord de la face dorsale. Gross.: env. 150.

Dans l' « Index testarum conchyliorum quae arversantur in Museo NICOLAI GUALTIERI » CIJ. IJ.CC XLII-1742) on trouve à la Planche CX quatre dessins qui se rapportent vraisemblablement à des *Rotula augusti*.

Les figures H représentent un spécimen à 12 digitations, toutefois il n'est pas certain que les entailles les plus antérieures droites soient bien ouvertes ou seulement représentées par de petites lunules. Le périprocte est très près de l'entaille postérieure.

Le spécimen représenté en D est plus extraordinaire. Si le dessin est exact, non seulement les lunules antérieures paraissent ouvertes, mais si la position du périprocte sur la face inférieure est correctement indiquée, les digitations paraissent antérieures.

Il s'agit peut-être d'un exemplaire anormal, mais je pense plutôt que le dessin est erroné, en ce sens qu'une perforation quelconque du test aura été prise pour le périprocte; sa position ne me laisse que peu de doutes.

Il est d'ailleurs relativement aisé de trouver des exemplaires morts, ayant les lunules antérieures ouvertes; M. RAEMAEKERS d'Anvers m'en a données de Cotonou, Dahomey. Sur la plage de cette localité ils ne seraient pas très rares paraît-il. Je figure un de ces spécimens.

Il s'agit à mon avis de spécimens roulés, où l'usure du bord du test a fait paraître les lunules ouvertes.

Je figure ici (fig. 36) une coupe dans un piquant de la face orale de *Rotula augusti*, son aspect est assez différent de la coupe du piquant de *Radiatorotula orbiculus* que j'ai figurée plus haut.

L'espèce vit de Gambie à l'Angola, mais elle ne paraît pas avoir été récoltée au Sud de Bellas (Luanda) c'est-à-dire au Sud de l'embouchure du Quanza. Son habitat est le même, semble-t-il, que celui de *Radiatorotula orbiculus*.

KOEHLER écrivait qu'il n'avait pas vu d'exemplaires provenant du Sud de l'Equateur, mais l'étude des collections du Musée du Congo et de mes récoltes a prouvé son existence jusqu'à Luanda. Il n'y a cependant pas encore été trouvé d'individus vivants ou munis de leurs piquants, comme ceux provenant de Gambie.

Dans leur ouvrage sur les formations sédimentaires de l'Archipel du Cap Vert MM. SOUSA TORRES et PIRES SOARES figure une plaque micrographique d'une coupe dans une « roche sédimentaire polygénique, calcaire grésolite, micro-bréchoïde », contenant une coupe transversale identifiée « fragment de radiole d'un Echinide » dans lequel je reconnais une coupe à travers un petit piquant de *Rotula augusti* (1946, Pl. XII, fig. 2).

La roche provenait du Néogène (Miocène) de l'Ile Santa Luzia (tableau p. 200).

L'espèce actuelle n'a pas été signalée au Cap Vert et il est fort possible qu'il s'agisse de *Rotula cf. augusti*, l'espèce miocène que je décris ci-dessous.

30. — *Rotula cf. augusti* KLEIN.

(Pl. XVIII, figs. 5-7; figs 37-39 dans le texte).

1940 - *Rotula augusti* E. DARTEVELLE. — Les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique, pp. 188-189, Pl. II, figs. 9-4, 9-10 (fossiles seulement).

Dans l'étude citée, je signalais parmi les matériaux que j'avais reçus en prêt de M. MOUTA, dont la provenance m'avait été indiquée comme venant du Miocène des environs de Luanda, la présence de 3 Echinides :

Amphiope neuparhi,
Radiatorotula orbiculus,
Rotula augusti.

J'ai déjà exposé les remarques que j'ai pu faire au sujet des fragments attribuables avec certitude à *Echinodiscus (Amphiope) neuparhi*. J'ai indiqué également, qu'après réexamen, les fragments que j'attribuais à *Radiatorotula orbiculus* ne m'ont pas paru appartenir à cette espèce, spécialement ceux figurés Pl. II, figs. 9 et 10.

J'avais émis des doutes également quant à la position stratigraphique des fossiles que M. MOUTA m'avait confiés à l'étude. Or j'ai moi même, au cours de mes recherches dans les falaises des environs de Luanda trouvé des restes assez abondants de ces *Rotulinae*, dans un niveau de la falaise

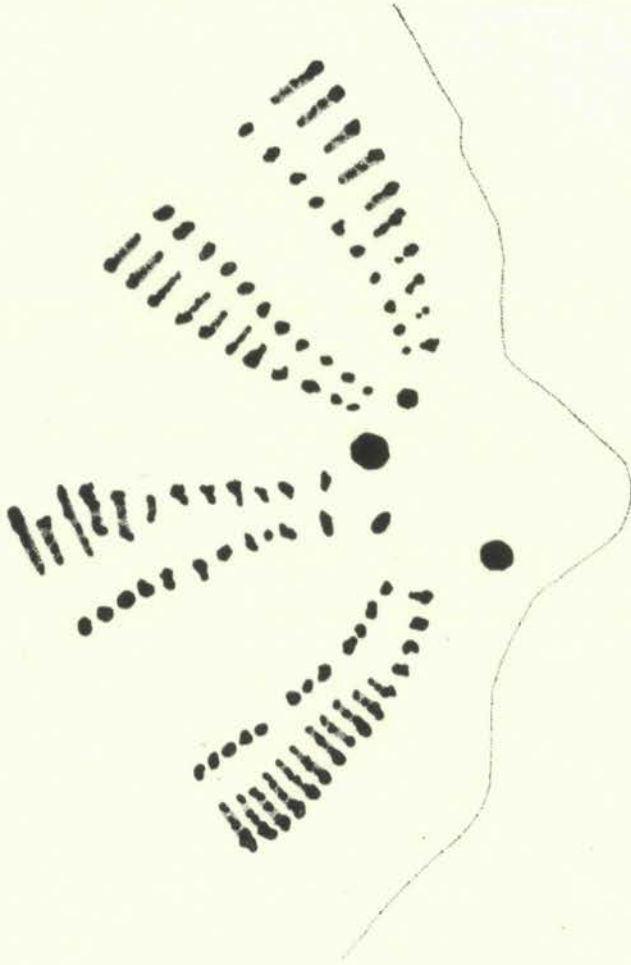


Fig. 37. — *Rotula* cf. *angusti* KLEIN.

Dessin schématique d'un fragment de test montrant une partie de l'appareil apical.
Burdigalien inférieur. - Luanda (Angola).

de Samba, niveau que je rapporte au Burdigalien inférieur (Miocène). Ces restes consistent exclusivement en digitations, fragments du bord postérieur du test découpé par des entailles inégales, rarement en portions, du test non découpé.

En fait les restes dont je dispose de ce fossile consistent en :



Fig. 38. — *Rotula cf. augusti* KLEIN.
Dessin schématique d'un pétale ambulacraire (ambulacre I).

- 1) fragments de la partie postérieure du test portant parfois l'extrémité des pétales ambulacraires, avec un nombre variable de digitations inégales;
- 2) fragments de test non découpé, montrant une partie des pétales et dont l'un d'entre eux montre l'appareil apical.

Je n'ai, malgré mes recherches, pas trouvé de portions antérieures du test, montrant trace des deux lunules antérieures interambulacraires, allongées en fentes que montrent les spécimens vivants de *Rotula augusti*.

D'autre part le périprocte de *Rotula augusti* est de position bien différente de celle occupée par cet organe dans *Radiorotula orbiculus*; il est disposé chez *Rotula* assez près de l'entaille médiane, profonde interambulacraire postérieure, très près du bord.

Or, sur aucun des spécimens que je possède, je n'ai pu voir le périprocte, pas plus sur les exemplaires confiés par M. MOUTA, que sur les fragments que j'ai trouvés moi-même.

Cette constatation est assez curieuse; on peut sans doute attribuer l'absence de telles pièces au fait que dans ces dépôts littoraux, les parties du test plus fragiles sont brisées et que ces fractures se font précisément au point de moindre résistance.

Le Chef de la Repartição dos Serviços geológicos, M. H. VIEIRA a d'ailleurs ordonné la poursuite des recherches à Samba, mais jusqu'à présent je n'ai pas eu connaissance de découvertes nouvelles.

Ma détermination de ces fossiles se base dès lors sur les arguments suivants :

- 1) La forme et les proportions mutuelles des digitations : La plupart des fossiles recueillis montrent des entailles de profondeurs diverses analogues à ce que l'on voit chez *Rotula augusti*, bien différentes de ce que présente le test de *Radiorotula orbiculus*.

Ces digitations des fossiles proviennent d'une évolution à plusieurs stades et non du simple approfondissement graduel d'un festonnage du test.

La forme des digitations de ces pointes est également différente de celles que l'on voit chez *Radiorotula orbiculus*; elles ne sont pas grêles, mais relativement larges, tronquées, allant parfois en s'élargissant vers l'extrémité.

- 2) l'aspect et l'allongement des parties conservées des pétales ambulacraires :

J'ai rappelé, en parlant des exemplaires vivants, les différences entre les pétales ambulacraires de *Radiorotula* et de *Rotula*.

Les fossiles recueillis à Samba montrent d'une manière fort nette la disposition caractéristique des pores externes, se prolongeant dans le sillon superficiel unissant les pores externes aux pores internes par une série de petits pores secondaires individualisés. De plus, les pétales se prolongent au delà des entailles principales interambulacraires jusqu'à la base des digitations secondaires.

Cette disposition est bien visible dans les figures.

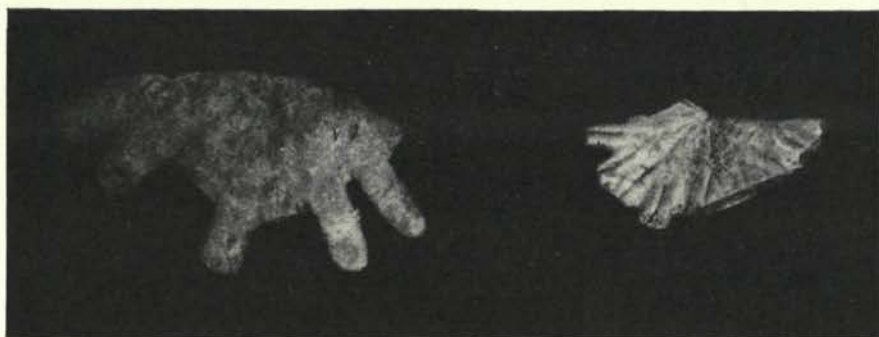
La disposition des sillons porifères de la face orale, est à peu près la même chez *Radiatorotula* et *Rotula*.

Les sillons se prolongent jusqu'à l'extrémité des digitations.

3) La structure interne : nous avons vu que celle-ci est assez peu probante.

Les arguments que j'ai exposés me paraissent suffisamment convaincants pour classer les exemplaires que m'avait remis M. MOUTA, ainsi que ceux que j'ai pu recueillir dans la falaise de Samba, dans le genre *Rotula*, tel que je l'ai défini.

La question qui se pose est de savoir s'il s'agit de la même espèce que les exemplaires vivants, *Rotula augusti*. Il se pourrait très bien que l'on



A.

B.

Fig. 39. — *Rotula* cf. *augusti* KLEIN.

A. — Miocène.

Luanda.

Récolte : F. MOUTA.

B. — Miocène : Burdigalien inférieur.

Falaise de Samba, près Luanda.

Récolte : Dr. E. DARTEVELLE, IV-1949.

Face inférieure (orale) photographiée aux rayons Ultra-Violets, pour montrer la difficulté de trouver le péripacte.

(Photo M. CHARLIER. Laboratoire de Police Judiciaire, Bruxelles).

N.-B. — L'exemplaire de la fig. 39A est le même que celui figuré Pl. II, fig. 9, de mon travail de 1940, sous le nom de *Radiatorotula orbiculus* var. *radiata-semisol*, (DE BLAINVILLE), exemplaire géant. Il appartient aux « Serviços Geologicos de Angola, à Luanda.

(E. DARTEVELLE. — Les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique.

Bull. séances. Institut Royal Colonial belge, XI, I, 1940, pp. 175-196, Pls I-III).

ait une espèce différente, caractérisée par exemple par la présence de lunules antérieures plus petites ou même l'absence de lunules.

Le seul spécimen montrant une partie de la portion antérieure du test est celui que j'ai figuré Pl. II, fig. 10 de mon étude antérieure. Ce spécimen, qui ne montre qu'une partie des aires ambulacraires antérieures et des

interambulacres, n'est pas très démonstratif; en outre il est roulé et un peu usé.

Les digitations manquent, mais en observant les moignons restés attachés au test, on peut se convaincre que les entailles devraient être de profondeur variable. L'aspect des pores ambulacraires n'est pas très convaincant, car il s'agit d'un exemplaire usé, sans doute par action éolienne.

Mais le profil de ce fossile, l'aspect général de la convexité du test, l'appareil apical me paraissent bien conformes à ce qui s'observe chez *Rotula augusti*. On ne voit pas trace de lunules sur cet exemplaire, mais la portion antérieure du test conservée est faible, de sorte que, comme je l'indiquais, le spécimen n'est guère démonstratif.

Un autre exemplaire, figuré Pl. II, fig. 9 de mon étude, est d'attribution plus incertaine; je l'avais même identifié, de même que le précédent à *Radiorotula orbiculus*, opinion que j'ai décidément abandonnée.

Cet exemplaire montre des digitations assez courtes, larges, dont plusieurs sont brisées et manquent; il montre également une partie du disque avec l'extrémité du pétale postérieur gauche. La fracture, à droite, s'est faite à hauteur des pores externes du pétale postérieur droit, de sorte que la partie distale de l'interambulacre impair postérieur est conservée.

Les pores ambulacraires sont du type *Rotula* mais le pétale conservé n'atteint pas les digitations, comme chez les autres exemplaires fossiles.

D'autre part, en reconstituant les digitations manquantes on peut conclure que celles-ci sont légèrement inégales.

Je range ce spécimen avec beaucoup de doute dans la même espèce que les autres fossiles.

En résumé, je pense que les fossiles du Miocène de Luanda que m'a passés M. MOUTA et ceux que j'ai recueillis moi-même à Samba sont certainement des *Rotula* et sans doute très voisins de l'espèce vivante; mais je ne suis pas convaincu de leur identité spécifique. J'ignore tout de la présence ou de l'absence de lunules interambulacraires antérieures et du développement de celles-ci, si elles existent.

C'est pourquoi dans l'attente de spécimens mieux conservés, je range ces fossiles sous l'étiquette *Rotula cf. augusti*.

Localité : Luanda (MOUTA), falaise de Samba Grande, près Luanda (E. DARTEVELLE).

Gisement : Miocène, Burdigalien inférieur.

R. G. Musée R. du Congo Tervuren, Paléontologie n^{os} 6507 à 6509; 6517 à 6519 et Collections des Serviços geológicos de Angola, Luanda.

Avant de terminer ce paragraphe consacré aux *Rotulinae*, je voudrais encore signaler la découverte dans d'autres gisements de restes fragmentaires, qui, par leurs caractères (présence de tubercules caractéristiques), me paraissent être des digitations isolées de *Rotulinae*, mais qu'il m'est impossible d'identifier même génériquement. Ce sont :

- 1) Dans le Miocène, Burdigalien supérieur, de Farol des lagostas 2 digitations dont l'une courte et massive, l'autre grêle et allongée.

Il se pourrait qu'il s'agisse de digitations de *Rotula* cf. *augusti*, mais il est impossible de l'affirmer sur de tels fragments.

2) Dans les environs de Moçâmedes, au Sud de cette localité, près du gîte à *Welwitschia*, j'ai trouvé deux petites digitations de *Rotulina* usées et sculptées par l'érosion éolienne. Les ayant trouvées à la surface du sol, je puis faire deux hypothèses quant à leur origine.

Ou bien il s'agit de restes d'une plage soulevée, d'une terrasse marine, dont d'autres fossiles ont été découverts dans les environs; ou bien il s'agit de témoins du Miocène, comme d'autres fossiles, notamment des *Ostrea ginsensis*, qui ont également été recueillis au voisinage.

La détermination de ces fragments est impossible: ces digitations peuvent provenir de *Radiorotula orbiculus*, de *Rotula augusti*, bien que cette espèce ne soit pas connue d'une localité aussi méridionale, ou encore du *Rotula* cf. *augusti* miocène.

Tableau-résumé de la répartition géographique et stratigraphique des *Rotulinae*

Genres	Espèces et variétés	Répartition géographique des vivants	Rép. stratigraphique des fossiles	Rép. géographique des fossiles
<i>Rotuloidea</i>	<i>R. fimbriata</i> ETHERIDGE	—	Pliocène ancien	Maroc
	<i>R. vieirai</i> nov. sp.	—	Miocène (Burdigalien sup.)	Angola
<i>Radiorotula</i>	<i>R. orbiculus</i> (LINNÉ) formes typiques	Toute la côte: de Mauritanie à l'Angola (1). Iles Cap Vert, San Thomé, Ascension	Pliocène récent au Pléistocène et Holocène	Rio d'Oro et Mauritanie
	subsp. <i>radiatasemisol</i> (BLAINVILLE)	avec la forme typique		Quaternaire avec la forme typique + Quaternaire	Mauritanie avec la forme typique Gabon
	subsp. <i>dentata</i> (LESKE)	Cameroun, Gabon, Congo, Angola	—	—
	subsp. <i>solaris</i> (COTTEAU)	Congo	—	—
	<i>Rotula</i>	<i>R. augusti</i> (KLEIN) formes typiques	Gambie à l'Angola	Miocène? (peut être l'espèce suivante)	Arch. Cap. Vert id.
subsp. <i>octodactyla</i> (DE BLAINVILLE)		avec le type (2)	—	—
<i>R. cf. augusti</i> (KLEIN)		—	Miocène (Burdigalien inf.)	Angola
<i>Rotulinae</i> indéterm. (digitations isolées)			Miocène (Burdigalien sup.) Miocène ou Quaternaire ?	Angola (peut être <i>Rotula</i> cf. <i>augusta</i>) Angola (S.)

(1) Plutôt subfossile que vivante en Mauritanie, connue également au Rio d'Oro (d'ALMONTE in COTTREAU...).

(2) En réalité vue seulement d'Assinie (Côte d'Ivoire), mais accompagne sans doute partout les formes typiques.

ORDRE **SPATANGOIDA** L. AGASSIZ.

Sous-Ordre **Meridosternata** (LOVEN) MRTSN.

Famille **HOLASTERIDAE** ZITTEL, emend. LAMBERT.

Sous-Famille **Holasterinae** MORTENSEN.

Genre **HOLASTER** L. AGASSIZ 1836.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. VI/VII, pp. 401-404, 1924.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, p. 47, 1950.

LAMBERT et THIERY ont groupé les nombreuses espèces de ce genre autour de quelques formes caractéristiques, d'après l'aspect du sillon, la forme des pores, des pétales, le plastron... M. MORTENSEN n'a pas admis ces groupes : « I cannot enter upon a discussion of all these various, from a morphological point of view, rather uninteresting forms ».

On ne peut nier cependant que, tout en étant sujette à discussions quant à l'intégration de certaines espèces dans tel ou tel groupe, la classification de LAMBERT et THIERY est commode. En outre elle peut rendre certains services au point de vue stratigraphique.

Genotype : *Holaster* (= *Spatangus*) *nodulosus* GOLDFUSS, du Cénomalien.

31. — **Holaster dombeensis** DE LORIOI.

1888 - *Holaster dombeensis* P. DE LORIOI. — Notes sur la Géologie de la Province d'Angola, p. 71 (le nom seulement).

1888 - *Holaster dombensis* P. CHOFFAT. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola. Première partie: Stratigraphie, p. 24 (le nom seulement).

1888 - *Holaster dombeensis* P. DE LORIOI. — Idem : Description des Echinides, pp. 110-111, Pl. VII, fig. 7, Fard. (30).

1895 - *Holaster Dombensis* M. BARRAT. — Sur la géologie du Congo français, p. 14.

1905 - *Holaster dombeensis* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola, p. 58 (= 28 du tiré à part).

1916 - *Holaster dombeensis* J. W. GREGORY. — On some cretaceous Echinoidea from the neighborhood of Lobito Bay, p. 586.

1924 - *Holaster dombeyensis* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI, p. 402.

Cette espèce a été décrite par DE LORIOI sur un spécimen malheureusement incomplet. Elle appartient, selon LAMBERT et THIERY au groupe de *Holaster intermedius* MÜNSTER, caractérisé par « un sillon atténué, des pores en circonflexes, et des tubercules petits, épars, homogènes ».

(30) La légende de la Planche porte *Holaster dombeyensis*, par erreur, et cette orthographe a été reproduite par LAMBERT et THIERY (1924).

Ces caractères sont bien visibles sur les figures de DE LORIOI; le sillon est atténué au point qu'il est loin d'atteindre le sommet apical: il ne commence « qu'à une certaine distance » et est limité par des crêtes fort atténuées. La disposition des pores externes et internes en « accent circonflexe » dans chaque zone porifère est caractéristique et représentée dans la figure 7 a de DE LORIOI, qui montre la disposition des pores dans un ambulacre, vraisemblablement le pair antérieur droit (II).

Les mesures sont approximatives: DE LORIOI estime la longueur du type à 50 mm., la largeur est de 43 mm., la hauteur de 20 mm. Il s'agissait donc d'une espèce plus longue que large.

Le type décrit par DE LORIOI provenait de la couche à « *Schloenbachia inflata* » c'est-à-dire, de la zone inférieure de l'Albien supérieur.

LAMBERT et THIERY comprennent l'*Holaster dombeensis* dans les espèces cénomaniennes. Les espèces auxquelles DE LORIOI avait comparé le type sont, pour *H. prestensis* DESOR (du groupe de l'*H. suborbiculus*) de l'Aptien, pour *H. perezi* SISMONDA (du groupe 3), de l'Aptien également.

MOUTA et BORGÈS dans leurs listes de fossiles ne renseignent pas cette espèce, mais mentionnent un *Holaster* aff. *Dombeensis*, de leur couche VI, groupe des calcaires et argiles à Ammonites, donc de l'Albien (1926, p. 100; 1928, p. 919, non renseignée comme espèce nouvelle à l'Angola). Il n'est pas possible de savoir s'il s'agit d'une espèce nouvelle ou de notre *Holaster lerichei*. L'exemplaire signalé par GREGORY a été malheureusement perdu, comme a bien voulu me l'apprendre le Dr. E. D. CURRIE, qui, très obligeamment, avait bien voulu effectuer, à ma demande, des recherches dans les collections de l'Hunterian Museum, à Glasgow, où ce spécimen aurait dû se trouver.

Les collections du Service géologique de l'Angola contenaient des *Holaster* fossiles récoltés à Cubal et Egito; je n'ai pas eu le loisir de les étudier, ni de les comparer au type.

Type: Collections des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Localité: Dombe Grande (type); Egito? Cubal?

Gisement: Albien Supérieur (calcaire marneux à *Pervinquiera* (= zone inf. de l'Upper Gault).

Répartition géographique: Crétacé d'Angola.

32. — *Holaster lerichei* nov. sp.

(Pl. IX, figs 1-4; fig. 40 dans le texte).

Je dispose de 3 exemplaires d'un *Holaster*, que je crois nouveau, provenant du même gisement, environs de Lobito Bay. Je les décris ci-dessous.

Le test est cordiforme, de taille moyenne, large, un peu déprimé, échancré en avant, rétréci en arrière.

La face supérieure est convexe, avec sommet excentrique, reporté en avant, s'inclinant régulièrement en arrière et à pourtour arrondi. Face inférieure paraissant plane.

Ambulacre antérieur dans un sillon, débutant à l'apex, peu profond d'abord, s'accroissant et devenant assez large, descendant brusquement et entamant sensiblement le bord du test. Ce sillon est limité par des crêtes peu accentuées.

Les zones porifères, étroites, s'écartant sont composées de paires de pores égaux, petits, arrondis, un peu transverses, disposés en circonflexes,

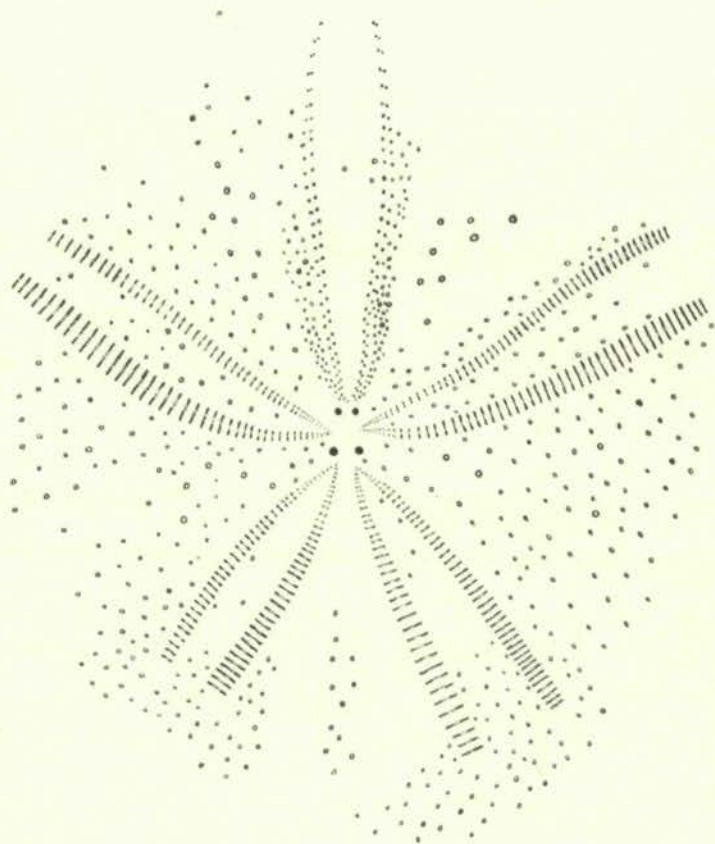


Fig. 40. — *Holaster lerichei* nov. sp.

Figure schématique de l'aspect des ambulacres (les granules ne sont pas indiqués).
(Environs de Lobito. - Exempl. I. - *Holotype*).

assez rapprochés et séparés l'un de l'autre par quelques petits granules. Dans chaque zone porifère, les paires de pores sont séparés par des espaces assez grands, allant en augmentant, couverts de fins granules. Les zones interporifères sont concaves, assez larges, portent quelques tubercules assez réduits, ainsi qu'une infinité de petits granules.

Ambulacres pairs antérieurs flexueux, courbés vers l'avant et allant en s'élargissant très rapidement. Les zones porifères s'élargissent notablement, en s'écartant l'une de l'autre. Zones porifères antérieures, nettement

moins larges que les zones postérieures : l'antérieure d'abord, à peu près aussi large que la moitié de la zone interporifère, puis diminuant, la postérieure presque aussi large, puis plus large que la moitié de la zone interporifère, atteignant parfois toute sa largeur.

Pores allongés, en fente étroite, disposés dans un petit sillon commun, sillon en ligne droite. Pores externes et internes subégaux. Chaque paire de pores est, dans les deux zones porifères, séparée par une crête étroite, ornée de granules en plusieurs rangées.

A l'extrémité des ambulacres, les deux zones porifères ne montrent aucune tendance à se fermer.

Zone interporifère légèrement déprimée, ornée de petits tubercules, assez espacés, non crénelés, plus petits que ceux des aires interambulacraires et de très nombreux granules.

Ambulacres pairs postérieurs, larges et droits, composés de zones porifères allant en s'écartant et ne manifestant aucune tendance à se fermer.

Zones porifères et pores semblables à ceux des ambulacres pairs antérieurs.

Pas d'apparence de fasciole.

Appareil apical, en avant, au sommet du test avec madroporite transversal, 4 pores génitaux bien ouverts.

Péristome mal conservé, antérieur. Périprocte subovale, à l'extrémité postérieure, supra-marginal.

Le test paraît couvert de granules fort petits, parmi lesquels se voient quelques tubercules, assez petits, espacés, devenant un peu plus grands dans les interambulacres antérieurs.

Mesures :

Spécimen I : long. = 63.9 mm.	—	Spécimen II : long. = 60.6 mm.
larg. = 64.5 »		larg. = 61.1 »
haut. = 37.2 »		haut. = 35.1 »

Les mesures montrent que les proportions de l'espèce peuvent varier légèrement.

Ambulacres : mesures maxima, prises près de l'ambitus.

Ambulacre impair antérieur (III) :	exempl. I	exempl. II
larg. max. du sillon (entre les 2 côtes) :	= 19.1 mm.	17.5 mm.
larg. max. des zones porifères	= —	0.8 »
long. max. de la zone interporifère	= 6.5 »	5.9 »
Ambulacres pairs antérieurs (II et IV) :		
larg. max. zone porifère ant.	= 2.0 mm.	2.0 mm.
larg. max. zone porifère post.	= 4.0 »	3.9 »
larg. max. zone interporifère	= 6.2 »	5.4 »
larg. totale max. ambulacre	= 12.2 »	11.3 »
Ambulacres pairs postérieurs I(et V) :		
larg. max. zone porifère antér.	= 1.9 mm.	
larg. max. zone porifère post.	= 3.3 »	non observable
larg. max. zone interporifère	= 7.0 »	
larg. totale max. ambulacre	= 12.1 »	

Quelques débris d'épines s'observaient dans le sédiment, elles paraissent avoir été courtes, aciculées, très finement striées.

J'avais d'abord pris mes spécimens pour des *Douvillaster* (= *Isaster*) *benguellensis*, mais ils en diffèrent, surtout par la présence du sillon antérieur entamant le pourtour du test, qui chez *Douvillaster* n'est qu'une faible dépression, et par le fait que chez cette espèce on observe dans l'ambulacre impair antérieur des zones porifères plus larges à pores allongés.

En outre, chez *Douvillaster benguellensis*, on remarque que dans chaque zone porifère des ambulacres pairs, les pores externes et internes sont inégaux, mais il n'y a pas, ou peu de différenciation entre les zones porifères.

Les *Isaster* ont les ambulacres plus petaloïdes, dont l'antérieur n'est pas différent des autres. L'appareil apical n'a que 3 pores génitaux. Il n'est pas possible non plus de ranger ces Oursins dans le genre *Isopatagus* MORTENSEN.

Holaster dombeensis ne saurait être confondu avec notre espèce; outre ses proportions différentes, l'espèce de DE LORIOI est plus longue, elle se caractérise par le fait que le sillon antérieur ne débute pas en avant de l'appareil apical. En outre la forme et la structure des ambulacres sont très différentes.

Holaster lerichei ressemble un peu à l'*H. van Hoepeni* BESAIRIE et LAMBERT des couches à *Mortonicerias inflatum*, Albien du Zululand. L'espèce d'Afrique du Sud en diffère par ses proportions beaucoup plus faibles (31), son sillon antérieur plus accentué, etc... (1930, pp. 115-116, Pl. X, figs. 1-3).

Il semble qu'*Holaster lerichei* appartienne au groupe de l'*H. carentonensis* COTTEAU, caractérisé par un test large, avec sillon atténué et pétales formées de pores transverses, mais je ne trouve pas d'espèce à laquelle il puisse se rapporter.

C'est pourquoi je décris cet *Holaster* comme espèce nouvelle en la dédiant à la mémoire du Professeur LERICHE, paléontologiste et géologue éminent, dont le nom est inséparable de l'étude des fossiles du Congo et dont j'ai eu le privilège d'être l'élève et l'assistant.

Holaster lerichei est représenté dans nos collections par 2 exemplaires des environs de Lobito Bay. Le meilleur a été choisi comme Holotype et la description ci-dessus est basée sur ce spécimen. Le deuxième également bien conservé, constitue un paratype. Un troisième exemplaire, en moins bon état, figure dans les collections géologiques de l'Université Libre de Bruxelles.

L'espèce paraît assez commune.

Holotype: Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n° 6436. *Paratype*: 6437.

Localité: environs de Lobito Bay.

(31) Le type d'*Holaster van Hoepeni* mesure $40 \times 39 \times 22$.

Gisement : Albien supérieur (zone sup. (?) de l'Upper Gault).
Récolteur : Dr. E. DARTEVELLE, 1933.
Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

Genre **CARDIASTER** FORBES 1850.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 1, pp. 51-63, 1950.
Genotype : *Cardiaster granulatus* (Goldfuss), Senonien d'Europe.

33. — **Cardiaster kelleri** S. H. HAUGHTON.
(Figs. 41 et 42 dans le texte).

1925 - *Cardiaster kelleri* S. H. HAUGHTON. — Notes on some Cretaceous fossils from Angola (Cephalopoda and Echinoidea), p. 379.



Figs 41 et 42. — *Cardiaster kelleri* HAUGHTON.
Type - Cabo Ledo (Albien supérieur). — Vue face dorsale et profil.
South Afr. Museum, n° 6890 (c).
(Photos South African Museum).

1926 - *Cardiaster Kelleri* S. H. HAUGHTON. — Notes sur quelques fossiles crétacés de l'Angola (Céphalopodes et Echinides), traduction de l'anglais par E. FLEURY, p. 99 (= 25-26 du tiré à part).

1950 - *Cardiaster kelleri* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 1, p. 52.

Cette espèce n'avait pas été figurée jusqu'à présent. Les spécimens d'HAUGHTON de conservation assez défectueuse ne permettent pas de se prononcer sur la présence ou l'absence de fasciole marginal.

Grâce à l'amabilité de MM. BARNARD et HAUGHTON je puis donner des représentations de cette espèce. Ces photographies montrent bien le profil

caractéristique de *Cardiaster kelleri*. Elles montrent également que les pores externes et internes ne sont pas disposés dans les zones porifères en ligne droite, mais plutôt « en chevrons ».

La différence entre les pores externes et internes est surtout marquée dans l'ambulacre pair postérieur droit (I); les pores externes y sont allongés en d'étroites fentes.

Je ne suis pas fort certain de l'attribution générique de cette espèce. L'auteur la compare à deux autres espèces : *Holaster meslei* GAUTHIER, du Senonien et *H. bicarinatus* L. AGASSIZ, du Cenomanien, qui, d'après LAMBERT et THIERY doivent toutes deux être classées dans le genre *Pseudholaster* (32).

Le changement serait d'ailleurs d'importance secondaire.

Type : South African Museum, Cape Town.

Localité : Cabo Ledo.

Gisement : Albien supérieur (?).

Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

SOUS-ORDRE **Amphisternata** (LOVÉN) MRTSN.

Famille **PALAEOPNEUSTIDAE** A. AGASSIZ.

Genre **MEGAPNEUSTES** GAUTHIER 1808.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI/VII, p. 445, 1924.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 1, p. 237, 1950.
Genotype : *M. grandis* GAUTHIER. Eocène d'Egypte.

34. — **Megapneustes** sp. cf. **baylei** (COQUAND) (?).

1925 - *Macropneustes* sp. cf. *Baylei* S. H. HAUGHTON. — Notes on some Cretaceous Fossils from Angola (Cephalopods and Echinoidea), pp. 283-284.

1926 - *Macropneustes* sp. cf. *Baylei* S. H. HAUGHTON. — Notes sur quelques fossiles Crétacés de l'Angola (Céphalopodes et Echinides). Traduction de l'anglais par E. FLEURY, pp. 103-104 (= 29-30 du tiré à part).

Une petite erreur typographique s'est glissée dans la traduction de la description de ces spécimens, traduction due à M. FLEURY. On lit en effet dans les Communiqués : « le fasciole péripétale est étroit et lisse; il

(32) *Pseudholaster* POMEL 1883 (non *Pseudoholaster* LAMBERT et THIERY 1925).

1925. — J. LAMBERT et P. THIERY. Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI, p. 404.

1933. — J. LAMBERT. Echinides de Madagascar communiqués par M. BESAIRIE, p. 17.

1940. — S. A. NEAVE. Nomenclator zoologicus, III, p. 968.

1950. — Th. MORTENSEN. Monograph of the Echinoidea, V, 1, p. 58, 1950.

Pseudholaster, considéré par LAMBERT et THIERY comme sous-genre dépendant de *Holaster*, est regardé par MORTENSEN. comme un genre distinct.

passé au-dessous du périprocte », c'est au-dessus qu'il faut lire : « passing above périproct » dit HAUGHTON.

Il est regrettable que l'auteur ne nous renseigne pas sur le fait que ce fasciole pourrait être non rentrant dans les zones interambulacraires.

J'ai reçu, grâce à l'obligeance de MM. BARNARD et HAUGHTON des photographies d'un des spécimens; ces photos me font douter de l'attribution de M. HAUGHTON. Son identification était d'ailleurs donnée avec réserve, car il n'avait pas pu voir les figures du type.

Je pense qu'il s'agit d'un fossile crétacé, sans que je puisse préciser une détermination.

De toute façon, la présence à Capolo-Guedes de l'Eocène me paraît bien improbable. On pourrait croire à l'existence d'un outlier miocène.

D'ailleurs, LAMBERT et THIERY, qui ont rapporté l'espèce de COQUAND au genre *Megapneustes*, sans d'ailleurs en avoir pu examiner le type, ajoutent que l'espèce est probablement oligocène et non éocène (1924, VI/VII, p. 445).

South African Museum, Cape Town.

Localité : Capolo Guedes (33).

Gisement : Miocène (?).

Famille **TOXASTERIDAE** LAMBERT.

Genre **EPIASTER** D'ORBIGNY 1855.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI/VII, pp. 477-479, 1924.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 1, pp. 343-346, 1950.

Dans la distribution géographique qu'il indique pour ce genre, l'auteur de la Monographie des Echinides a omis l'Afrique occidentale. Il est représenté dans le Crétacé par 3 espèces, dont une nouvelle.

Génotype : *Epiaster trigonalis* (DESOR), de l'Albien.

35. — *Epiaster catumbellensis* DE LORIOI.

(Pl. X, figs. 3-4; figs. 43-44 dans le texte).

1888 - *Epiaster catumbellensis* P. DE LORIOI. — Géologie de la province d'Angola, p. 5 (le nom seulement).

1888 - *Epiaster catumbellensis* P. CHOFFAT. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola. Première partie : Stratigraphie, pp. 18, 23 (le nom seulement).

1888 - *Epiaster catumbellensis* P. DE LORIOI. — Idem. Description des Echinides, pp. 112-114, Pl. VIII, figs. 3-6.

(33) Je dois la localisation de cet endroit au Dr SILVEIRA, Secrétaire-général de la Commission exécutive de la Junta des Missoes geograficas e de Investigações coloniais, que je remercie ici.

- 1895 - *Epiaster Catumbellensis* M. BARRAT. — Sur la Géologie du Congo français, p. 14, (292).
- 1905 - *Epiaster catumbellensis* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola, p. 58 (= 28 du tiré à part).
- 1916 - *Epiaster catumbellensis* J. W. GREGORY. — On some Cretaceous Echinoidea from the neighborhood of Lobito Bay, pp. 585-586.

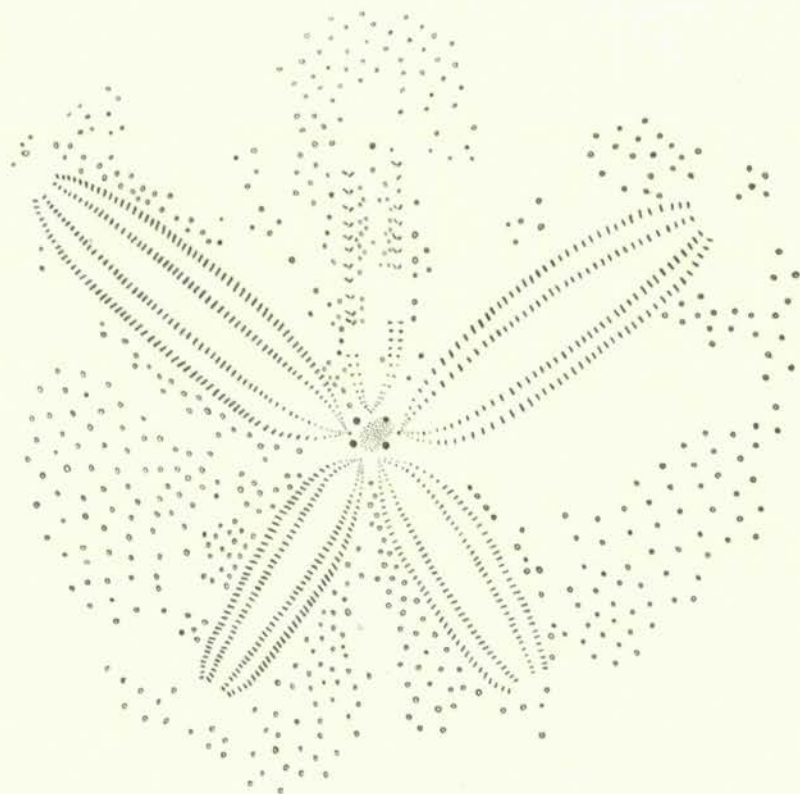


Fig. 43. — *Epiaster catumbellensis* DE LORIOI.

Schéma de la face dorsale (les granules ne sont pas indiqués).
Port Amboim. - Rec. : M. Schlagen van Soelen. - (Techn. Hoogesch., Delft).

- 1923 - *Epiaster catumbellensis* J. B. BEBIANO. — Géologia e Riqueza Mineira de Angola, pp. 169, 170, 171, 172, 175.
- 1924 - *Epiaster catumbellensis* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI/VII, p. 477.
- 1925 - *Epiaster catumbellensis* S. H. HAUGHTON. — Notes on some Cretaceous fossils from Angola (Cephalopoda and Echinoidea), pp. 280-281.
- 1926 - *Epiaster catumbellensis* S. H. HAUGHTON. — Notes sur quelques Fossiles crétaçés de l'Angola (Cephalopodes et Echinides). Traduction de l'anglais par E. FLEURY, pp. 100-101 (= 26 et 27 du tiré à part).

- 1926 - *Epiaster Catumbelensis* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS. — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossamédès), II, n° 15, pp. 100 104 et 108.
- 1926 - *Epiaster Catumbelensis* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS. — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossamédès), pp. 919, 922 et 923.
- 1926 - *Epiaster Catumbellensis* J. H. FABER. — Bijdrage tot de Geologie van Zuid Angola (Afrika).

Cette espèce est bien connue. Comme l'ont fait observer DE LORIOI, GREGORY et HAUGHTON, elle est fort variable et ces variations se font autour de 2 types : l'un plus déprimé, à bord postérieur presque droit, l'autre, le second, avec, au contraire, le bord incliné jusqu'à 15°; l'aire interambulacraire postérieure est alors carénée.

Je figure ici un exemplaire qui m'a été très obligeamment prêté par M. FABER, Professeur à la Technische Hoogschool à Delft; il appartient aux collections géologiques de cet Institut et a été mentionné dans le mémoire de M. FABER. Il provient des environs de Porto Amboim (Benguela Velha).

Ce spécimen, qui diffère un peu des exemplaires figurés par DE LORIOI, me paraît cependant bien pouvoir se rapporter à cette espèce. Il me semble être une accentuation du type 1.

Il est globuleux, la face antérieure est plus largement arrondie au-dessus, subtronquée. La face postérieure est légèrement surplombante.

Les pétales me paraissent plus allongés et les pores plus nombreux, surtout en ce qui concerne les ambulacres pairs antérieurs. Les zones porifères sont, de beaucoup, plus larges que les zones interporifères.

Les aires interambulacraires sont moins renflées et la postérieure moins carénée.

L'appareil apical se caractérise par un plus grand développement du madréporite.

Mesures :

Long. = 45.1 mm. Larg. = 45.0 mm. Haut. = 37.3 mm.

Pétales pairs ant. : long. = 26.8 mm., larg. = 6.5 mm.; env. 65 paires de pores de chaque côté (pétale gauche, le droit étant peu visible).

post. : long. = 20.5 mm., larg. = 6.8 mm.; env. 45 paires de pores de chaque côté.

Ce spécimen est donc plus grand que les exemplaires typiques figurés par DE LORIOI et plus grand également que ceux dont les mesures sont données par GREGORY.

P. DE LORIOI ne donnant pas de dimensions absolues pour les largeurs et les hauteurs des types, il est difficile de les comparer aux spécimens de GREGORY et à celui qui m'a été prêté par FABER pour le calcul du rapport L-h.

L

Je dois donc me contenter de ces derniers exemplaires dont je résume les mensurations dans le petit tableau ci-dessous.

Tableau des mensurations de quelques spécimens
d'*Epiaster catumbellensis*

N° du spécimen	L (= longueur)	l (= largeur)	h (= hauteur)	Rapport $\left(\frac{L-h}{L}\right)$	Remarques
1	45.1 mm.	45.0 mm.	37.3 mm.	0.17	prêté par Prof. FABER
2	29.0 »	26.0 »	19.5 »	0.32	(mes. d'apr. GREGORY)
3	29.0 »	29.0 »	17.0 »	0.41	id.
4	32.0 »	32.5 »	25.0 »	0.21	id.
5	26.5 »	24.5 »	20.0 »	0.24	id.
6	30.5 »	28.5 »	23.5 »	0.22	id.
7	26.5 »	26.0 »	20.0 »	0.24	id.
8	31.0 »	29.0 »	24.0 »	0.22	id.
9	33.0 »	30.0 »	22.0 »	0.33	id.
10	32.0 »	27.5 »	21.5 »	0.35	id.

A l'aide de ces données, j'ai construit un graphique de la variabilité d'*Epiaster catumbellensis* en portant en abscisse $\frac{(L-h)}{L} \times 100$ et en ordonnée la largeur.

Le graphique ne permet pas de séparer les types 1 et 2 de DE LORIOU comme des variétés spéciales, il montre la position un peu isolée du spécimen de Delft, due sans doute au fait de son âge.

Les spécimens typiques venaient de Dombe Grande, Grès à *Cyprina ivensi* et couches à *Actaeonella anchietai* et de Catumbela, zone à « *Schloenbachia inflata* », soit de l'Albien inférieur et supérieur, CHOFFAT plaçait cette espèce dans son « Vraconnien ». Je choisirai comme holotype l'exemplaire de Catumbela.

POUR GREGORY *Epiaster catumbellensis* serait du Sénonien. C'est dans la liste des *Epiaster* de cet étage que la renseignent LAMBERT et THIERY.

Par contre, HAUGHTON la range dans l'Albien. FABER ne donne pas de renseignement stratigraphique précis.

D'après MOUTA et BORGÈS on la rencontrerait dans leurs niveaux VI, VII et VIII, soit donc de l'Albien inférieur et supérieur et sans doute de l'Albien moyen.

Les collections du Service géologique de l'Angola à Luanda, contenaient de beaux exemplaires de cette espèce, provenant de Cubal et d'Egito.

Type : Collections des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Exemplaire décrit : Technische Hoogschool, Delft (lab. Prof. FABER)

Localités : Dombe Grande (paratypes), Catumbela (holotype), env. de Lobito et Hanha (GREGORY), Cambala (HAUGHTON), env. Porto Amboim (= Benguela Velha) [HAUGHTON, FABER], Egito, Cubal...

Gisements : Albien inférieur moyen et supérieur :

supérieur : Calcaires à *Stoliczkaia dispar* (= zone sup. de l'Upper Gault); Calcaires marneux à *Pervinquieiria* (= zone inf. de l'Upper Gault);

moyen : couches à *Cyprina ivensi*;
 inférieur : série gréseuse à *Actaeonella anchietai* et *Nerinea capel-
 loi*.

Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

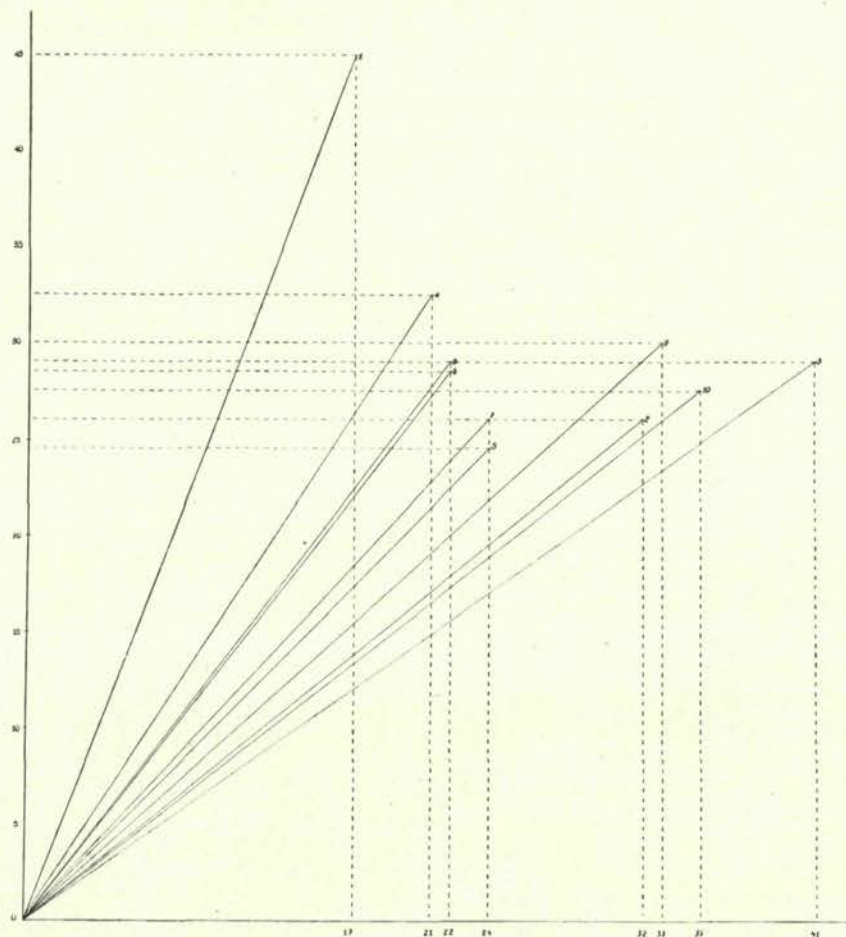


Fig. 44. — Graphique de la variabilité d'*Epiaster catumbellensis* DE LORIOI.

36. — *Epiaster angolensis* HAUGHTON.

1925 - *Epiaster angolensis* S. H. HAUGHTON. — Notes on some Cretaceous Fossils from Angola (Cephalopods and Echinoidea), p. 281, Pl. XV, fig. 5.

1926 - *Epiaster angolensis* S. H. HAUGHTON. — Notes sur quelques fossiles Crétacés de l'Angola (Céphalopodes et Echinides). Traduction de l'anglais par E. FLEURY, p. 101 (= 27 du tiré à part), Pl. IV, fig. 5.

1942 - *Epiaster angolensis* O. HAAS. — Some upper Cretaceous Ammonites from Angola, p. 1, note 1.

1950 - *Epiaster angolensis* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 1, p. 344.

L'espèce de HAUGHTON se différencie de l'*Epiaster catumbellensis* par les caractères suivants :

- 1) son profil général plus déprimé;
- 2) la face postérieure moins bien limitée, plus effacée;
- 3) l'appareil apical situé plus en avant;
- 4) la structure des pétales ambulacraires : notamment des ambulacres pairs antérieurs dont les pores sont en rainures plus allongés et plus rapprochés l'un de l'autre.

La localité typique mentionnée par HAUGHTON est : Base of N'Golome marl. Dans la traduction de M. FLEURY on trouve la mention : base de la formation d'Itombe, à Senza do Itombe.

Comme je l'ai exposé dans la partie stratigraphique, M. le Dr. HAUGHTON a bien voulu m'écrire que N'Golome marl était un terme de stratigraphie locale, et comme cet endroit était proche de Senza do Itombe, localité géologique mieux connue, le traducteur avait sans doute jugé bon de rectifier. (Senza do Itombe = nom indigène : Cassuala).

D'une publication du Dr. H. HAAS sur les Ammonites, il semble résulter que cet auteur considère la formation d'Itombe comme du Crétacé supérieur (1942).

Epiaster angolensis est probablement une espèce sénonienne.

Type : South African Museum, Cape Town.

Localité : Senza do Itombe (Cassuala) (= N'Golome).

Gisement : base de la formation (Sénonien ?).

Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

37. — *Epiaster carvalhoi* nov. sp.

(Pl. X, figs. 1-2).

Test cordiforme, ayant une tendance vers la forme polygonale, échancré en avant, à face supérieure déprimée, plane avec les aires interambulacraires légèrement saillantes, surtout l'aire impaire postérieure, qui présente une crête médiane sur laquelle est situé le sommet, vers l'arrière. Face inférieure à peu près plane, légèrement creusée vers le péristome; face postérieure assez effacée, tronquée.

Ambulacre impair, antérieur, dans un sillon peu profond, entamant le bord antérieur, limité par un rebord arrondi. Zones porifères visibles dans la partie supérieure seulement, beaucoup plus larges que la moitié de la zone interporifère. Pores allongés légèrement, séparés par un granule et disposés en chevron; chaque paire de pores assez éloignés de la suivante.

Ambulacres pairs antérieurs, pétaloïdes, allongés jusque près de l'ambitus, creusés, dirigés vers l'avant. Zones porifères beaucoup plus larges

que la zone interporifère, formées de pores, allongés en sillons, les externes plus allongés que les internes, séparés chacun par une aire presque aussi large que la moitié de la zone interporifère, avec petits granules. Entre les sillons une petite crête ornée d'une rangée unique de granules.

Les pores externes se joignant en ligne droite aux pores internes, mais cette ligne devient oblique vers l'extrémité des pétales et distalement en accent circonflexe.

Ambulacres pairs postérieurs plus courts, à pétales mieux formés, plus fermés, enfouis, légèrement flexueux, dirigés vers l'arrière. Zones porifères identiques à celles des ambulacres pairs antérieurs, mais pores plus rapprochés au nombre d'une trentaine.

Péristome très antérieur, non observable.

Périprocte petit, ovalaire, situé au sommet de la face postérieure tronquée.

Appareil apical détruit. Pas de fasciole.

Mesures :

Longueur = 38.0 mm.; largeur = 38.3 mm.; hauteur = 23.9 mm.

Allongement du périprocte : 4.0 mm.

Pétales : ant. pair : 19.2 mm.; post. pair : 16.0 mm.

Cette espèce représentée par un seul spécimen trouvé dégagé sur les hauteurs des falaises aux environs de Lobito. Son niveau stratigraphique exact est inconnu, mais il provient peut-être du Sénonien.

Il se distingue facilement des autres espèces connues et notamment par sa forme d'*Epiaster catumbellensis*. Ses proportions le séparent de l'*Epiaster angolensis* HAUGHTON.

Je me permets de dédier cette espèce à Son Excellence le Gouverneur Général de l'Angola le Senhor JOSÉ AGAPITO DA SILVA CARVALHO, en témoignage de respectueuse estime et en remerciement de toute l'aide accordée.

MOUTA et BORGÈS renseignent dans leurs listes, un *Epiaster* sp. noté comme espèce nouvelle à l'Angola, venant du niveau IX, soit du Sénonien. Il s'agit peut-être de notre espèce.

Type : Musée du Congo belge, Tervuren.

R. G. Mus. R. Congo, n° 6438.

Localité : environs de Lobito Bay.

Gisement : Sénonien (?).

Répartition stratigraphique : Crétacé de l'Angola.

Incertae sedis

Genre DOUVILLASTER LAMBERT 1918.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI/VII, p. 473.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 1, p. 357, 1950.

Génotype : *Douvillaster* (= *Epiaster*) *vatonei* COQUAND, du Cénomarien d'Afrique.

38. — *Douvillaster benguellensis* (DE LORIOI).

(Figs. 45 et 46 dans le texte).

- 1888 - *Isaster benguellensis* P. DE LORIOI. — Géologie de la Province d'Angola, p. 5 (le nom seulement).
- 1888 - *Isaster benguellensis* P. CHOFFAT. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola, Première partie. Stratigraphie, p. 18 (le nom seulement).
- 1888 - *Isaster benguellensis* P. DE LORIOI. — Idem. Description des Echinides, pp. 108-110, Pl. VIII, figs. 7, 7a, 7b.
- 1895 - *Isaster Benguellensis* M. BARRAT. — Sur la géologie du Congo français, p. 14 (392).
- 1905 - *Isaster benguellensis* P. CHOFFAT. — Nouvelles données sur la zone littorale de l'Angola.
- 1920 - *Douvillaster benguellensis* J. LAMBERT. — Etude sur quelques formes primitives de Spatangides, p. 31.
- 1924 - *Douvillaster benguellensis* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI/VII, p. 474.
- 1925 - *Isaster benguellensis* S. H. HAUGHTON. — Notes on some Cretaceous fossils from Angola (Cephalopoda and Echinoidea) pp. 281-282.
- 1926 - *Isaster benguellensis* S. H. HAUGHTON. — Notes sur quelques Fossiles crétacés de l'Angola (Céphalopodes et Echinides). Traduction de l'anglais par E. FLEURY, p. 102 (= p. 28 du tiré à part).
- 1926 - *Isaster Benguellensis* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS. — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossâmédes), II, n° 15, pp. 100 et 104.
- 1926 - *Isaster Benguellensis* VELEZ MOUTA et A. BORGÈS. — Sur le Crétacé du Littoral de l'Angola (District de Benguela et Mossâmédes), p.
- 1950 - *Douvillaster benguellensis* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 7, p. 349.

D'après la description qu'en donne P. DE LORIOI, LAMBERT a reconnu en *Isaster benguellensis*, une espèce de son genre *Douvillaster*.

L'aspect pétaoloïde de l'ambulacre impair antérieur avec pores en sillon, le fait que cet ambulacre est « à fleur de test », non enfoncé dans un sillon entamant la partie antérieure du test, sont, à défaut de la forme du péristome (qui n'a pu être observé) des caractères suffisants pour justifier cette attribution générique.

L'espèce a été établie sur des exemplaires de conservation défectueuse, mais grâce à l'amabilité de M. le Dr. K. H. BARNARD, Directeur du Musée du Cap et de M. le Prof. S. H. HAUGHTON, je puis figurer ici un exemplaire, signalé par ce dernier savant et provenant du Sud de Port Amboim.

On distingue fort bien l'absence de sillon antérieur et la forme des pores de l'ambulacre impair.

MOUTA et BORGÈS signalent cette espèce du niveau VI, Calcaires et argiles à Ammonites, soit de l'Albien et du niveau VII, couches à *Neithea tricostata*, soit de l'Albien supérieur (zone sup. de l'Upper Gault).

Type : Collections des Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

Exemplaire figuré : South African Museum, n° 6868.

Localités : Catumbela (type), Sud de Porto Amboim.

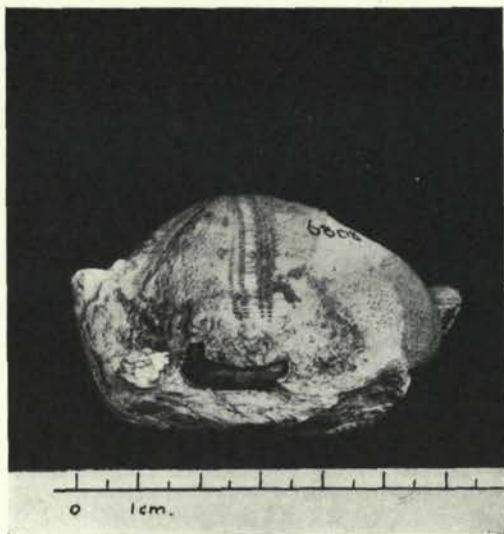


Fig. 45 et 46. — *Dowillaster benguellensis* (DE LORIOI).

Face dorsale et profil.

South African Museum, n° 6808.

(Photos S. African Museum).

Gisements : Albien supérieur : calcaire à *Stoliczkaia dispar* (= c. à *Neithea tricostata*) - zone sup. de l'Upper Gault ;
calcaires à *Pervinquieria* (type) - zone inf. de l'Upper Gault).
inf. de l'Upper Gault).

Répartition géographique : Crétacé d'Angola.

Famille **HEMIASTERIDAE** H. L. CLARK.

Genre **HEMIASTER** DESOR 1847.

J. LAMBERT et P. THIÉRY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI/VII, p. 498, 1924.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 1, pp. 378-386, 1950.

Génotype : *Hemiasster* (= *Spatangus*) *bufo* (BRONGNIART), Cénomaniien, Normandie.

39. — *Hemiaster reineckeï* HAUGHTON.

1925 - *Hemiaster reineckeï* S. H. HAUGHTON. — Notes on some Cretaceous fossils from Angola (Cephalopods and Echinoidea), pp. 282-283, Pl. XV; fig. 4.

1926 - *Hemiaster Reineckeï* S. H. HAUGHTON. — Notes sur quelques fossiles Crétacés d'Angola (Céphalopodes et Echinides), traduction de l'anglais par E. FLEURY, pp. 102-103 (= 28-29 du tiré à part), Pl. IV, fig. 4.

Je n'ai rien à ajouter à la description de cette espèce, n'en ayant pas trouvé, ni vu de spécimens. Il est possible qu'elle se rapporte à un des groupes de la section *Mecaster* POMEL (34).

Type : South African Museum.

Localités : (type), S. Porto Amboim (Benguela Velha) près Cambala (N. Cuvo).

Gisement : Albien supérieur.

Répartition géographique : Crétacé de l'Angola (35).

40. — *Hemiaster* (?) sp.

(Pl. IV, figs. 5-6; fig. 47 dans le texte).

Dans l'Eocène de Landana et d'Ambrizete j'ai recueilli divers débris de test et des épines que j'attribue à ce genre. Ce sont :

1) des fragments de test de la face dorsale montrant des portions de pétales.

Le test paraît avoir été assez mince, le sillon antérieur assez profond, les pores dans l'ambulacre impair antérieur (?) arrondis, relativement petits, unis par un sillon superficiel assez large. Les zones porifères égales au double de la zone interporifère. Les paires de pores sont séparées par un bourrelet orné, comme la zone interporifère, de granules.

Cette courte description est basée sur des spécimens de Landana. A Ambrizete, un autre spécimen a été découvert montrant un petit fragment d'un ambulacre latéral. Celui-ci est logé dans une petite dépression du test, les zones porifères étroites, au début vont en s'élargissant rapidement et en divergeant. Elles sont plus larges que la zone interporifère, la zone postérieure légèrement plus large que l'antérieure.

Les pores sont allongés, les pores externes plus grands que les internes, unis par un sillon superficiel, séparés par un bourrelet atténué orné seulement de granules.

La zone interporifère est également couverte de granules avec quelques tubercules secondaires.

(34) Section *Mecaster* POMEL. — Type *Hemiaster journali* DESHAVES : Santonien d'Algérie. Répartition stratigraphique : Cenomanien-Senonien.

cf. J. LAMBERT et P. THIERY. Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI/VII, pp. 501-503, 1924.

Th. MORTENSEN. Monograph of the Echinoidea, V. 1, pp. 382-383, 1950.

(35) Cette espèce est renseignée, par erreur, comme Eocène par PRESTON. Zool. Record, LXIII, 1926, V, Echinodermata, p. 22.

Le fragment d'aire interambulacraire visible montre des granules, des tubercules secondaires et quelques tubercules primaires crénelés et perforés, allant en augmentant de taille vers l'ambitus.

2) Une grande portion de la face orale, mais ne permettant malheureusement pas d'observer ni le péristome, qui paraît être fort antérieur, ni le périprocte.

Le sillon antérieur paraît assez prononcé, le plastron est grand, mais non caréné. Ce fragment, qui a été trouvé à Ambrizete, est figuré.

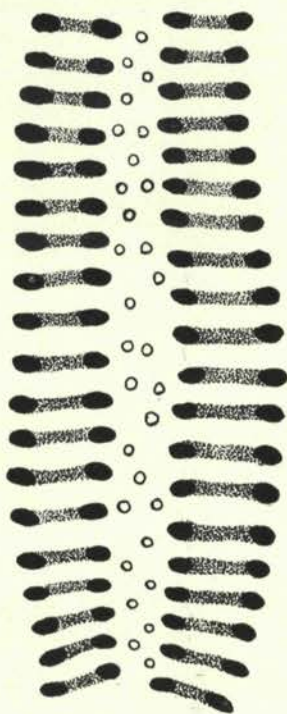


Fig. 47. — *Hemiaster* sp. ?
Éocène, Landana (grotte).

Schéma de l'aire ambulacraire antérieure, dans un sillon.

3) A Landana également, quelques piquants, les uns arrondis les autres plutôt aplatis (fait dû sans doute à la position du piquant sur le test, de longueurs également très diverses, atteignant 28 mm., et de rayon de près de 0.8 mm.

Les ornements de ces piquants, comme leur structure sont inobservables.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n^{os} 6476 à 6478; 6491 à 6494.

Localités : Landana: fragments dans les dépôts de dissolution de la grotte (calcaire lutétien n^o 31).

Ambrizete : dans le Calcaire éocène.

Gisement : Eocène (Lutétien).

Récolteur : Dr. E. DARTEVELLE 1937 et 1949.

Genre **DITREMASTER** MUNIER CHALMAS 1885.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. VI/VII, p. 508, 1924.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 1, pp. 397-399, 1950.

La validité du genre *Ditremaster* a beaucoup été discutée, Après que LAMBERT ait considéré ce genre comme un simple synonyme d'*Opissaster* POMEL (1927, p. 102), LAMBERT et THIERY dans leur Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, le mentionnent comme une section d'*Opissaster*, lui même regardé comme sous-genre de *Trachyaster* POMEL.

MORTENSEN, dans sa Monographie, rejoint l'avis de COTTEAU et considère *Ditremaster* comme genre distinct avec la réserve suivante « though they may be intermediate forms among the numerous species referred to the two ».

On peut, d'après COTTEAU, LAMBERT et THIERY, MORTENSEN résumer les caractères de ces 3 genres comme suit, en négligeant les autres *Hemiasteridae* :

Fasciole péripital seul présent, sans autre fasciole, péristome labié, etc.

..... *Hemiasteridae*.

Apex à 4 pores génitaux, pétales pairs droits, test \pm renflé .. *Trachyaster*.

Apex à moins de 4 pores génitaux, pétales pairs \pm flexueux :

2 ou 3 pores génitaux à l'apex, sommet excentrique en arrière, sillon antérieur abrupt, très prononcé, pétales pairs excavés, forme schizastérique *Opissaster*.

2 pores génitaux à l'apex seulement, sommet subcentral, sillon antérieur atténué, test subglobuleux *Ditremaster*.

Génotype : *Ditremaster* (= *Hemiaster*) *nux.* DESOR, du Priabonien.

TH. MORTENSEN exclut de ce genre les espèces récentes, ce qui donne comme extension géologique de *Ditremaster* de l'Eocène au Pliocène. 32 espèces en sont connues, en y comprenant le *Ditrem. granosus* LAMBERT (1933, p. 40, Pl. IV, fig. 14) et notre *Ditrem. olbrechtsi* nov. sp.

41. — ***Ditremaster olbrechtsi*** nov. spec.

(Pl. XI, figs. 3-5 [holotype], 1, 2, 4 [Paratypes]; figs. 48-50 dans le texte).

Test d'assez petite taille, de contour subovale à subpolygone, plus long que large, rétréci en avant.

Face supérieure légèrement renflée, surtout vers les bords qui sont épais; elle est assez légèrement mais nettement déclive vers l'avant. Sommet des ambulacres subcentral; la plus grande largeur se remarque légèrement en arrière de l'appareil apical, de même que la plus forte épaisseur du test.

Face postérieure subtronquée, non rentrante peu délimitée. Face inférieure nettement bombée avec une dépression autour du péristome.

Sillon antérieur assez large mais peu profond, débutant à l'appareil apical et se prolongeant jusqu'au péristome, en s'atténuant fortement. Il n'entame qu'assez légèrement l'ambitus.

Aire ambulacraire impaire dans le sillon antérieur. Zones porifères étroites, sur le bord du sillon, à petits pores disposés par paires « en accent », pores séparés par un granule. Les paires de pores s'espacent à mesure que l'on s'éloigne de l'appareil apical. Zone interporifère large,

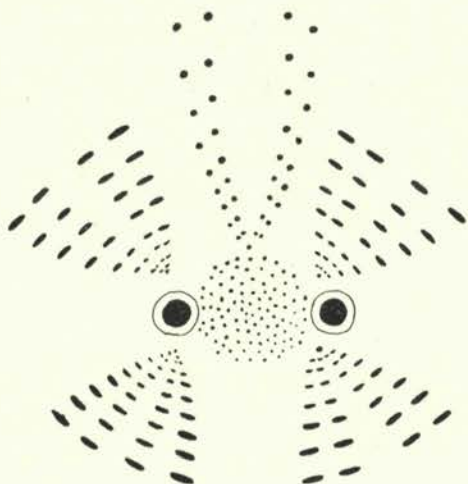


Fig. 48. — *Ditremaster olbrechtsi* nov. spec.
Eocène de Landana.

Schéma de l'appareil apical avec ses 2 pores génitaux.

ornée seulement de petits granules, des tubercules n'apparaissant que près de l'ambitus.

Aires ambulacraires paires, inégales, excavées, les antérieures beaucoup plus grandes que les postérieures, qui sont en pétales fermés.

Les aires paires antérieures longues, se prolongeant jusqu'à l'ambitus, flexueuses, étroites au début, à cause de la présence du large sillon antérieur, mais s'élargissant rapidement, puis au delà du deuxième tiers s'atténuant brusquement. Zones porifères assez larges, inégales, les postérieures plus larges que les antérieures. Pores près du sommet, très petits, s'élargissant en fente, allongés, surtout postérieurement.

Zone interporifère étroite, moins large qu'une zone porifère, ornée de granulations.

Nombre de paires de pores dans chaque zone porifère : 25×2 .

Ambulacres pairs postérieurs : droits, peu développés, en « cuilleron »

Zones porifères s'élargissant rapidement pour se rétrécir et se fermer com-

plètement à l'extrémité. Pores allongés. Zone interporifère étroite ornée de granules.

Nombre de paires de pores dans chaque zone porifère: 15×2 .

Aires interambulacraires comprimées près du sommet, s'élargissant, avec crêtes non saillantes, atténuées et non carénées.

Ornementation consistant en tubercules nettement crénelés et perforés assez nombreux sur les interambulacres, non limités par le fasciole. A la face inférieure, tubercules nombreux et moins gros.

Appareil apical en avant, à 2 pores génitaux saillants, aux bords épaissis. Plaque madréporique étroite, transverse.

Péristome en avant, subpentagonal, très légèrement labré. Périporect subovalaire, au sommet de la face postérieure.

Fasciole péripétale assez large, bien distinct, anguleux et rentrant dans les aires interambulacraires pairs postérieurs.

Les dimensions du test montrent une très grande variabilité. Le tableau ci-contre montre les variations des dimensions du test: L = longueur, l = largeur, et h = hauteur.

Il a été calculé les valeurs de deux rapports distincts: $\frac{L \cdot h}{L}$ et $\frac{L \cdot l}{h}$. Ces valeurs sont portées également dans le tableau ci-dessous.

Afin de mieux exprimer la variabilité des dimensions du test de cet échinide, j'ai porté dans un graphique les valeurs du rapport $\frac{L \cdot h}{L} \times 100$ (en abscisse et en ordonnée les valeurs de l largeur).

Dans un autre graphique ce sont les valeurs du rapport $\frac{L \cdot l}{h} \times 100$, qui figurent en abscisse et en ordonnée l.

Ces deux graphiques, qui figurent ci-après, montrent un enchevêtrement total des points représentant les spécimens. Il ne semble pas que l'on puisse, malgré le grand nombre de spécimens mesurés (34), isoler une série de points de manière à définir une variété valable.

Mesures du test :

Spécimens	L.	l.	h.	$\frac{L \cdot h}{L}$	$\frac{L \cdot l}{h}$	Observations
	mm.	mm.	mm.			
1	22.4	20.0	12.4	0.44	0.19	Holotype
2	20.4	17.8 (?)	11.5	0.43	0.22	Paratype
3	19.8	18.0	11.0	0.44	0.16	id.
4	19.5	18.6	12.5	0.35	0.07	spécimen à test moins allongé que l'holotype
5	20.1	19.0	14.0	0.30	0.07	id.
6	18.7	16.0	11.8	0.36	0.22	spécim. se rapprochant plus sous certains égards de l'holotype
7	17.0	16.2	11.8	0.30	0.06	spécimen moins allongé que l'holotype
8	16.0	15.0	10.7	0.33	0.09	id.

9	18.0	16.7	11.5	0.36	0.11	spécimen moins allongé que l'holotype.
10	15.5	14.1	10.5	0.32	0.13	id.
11	15.2	14.0	9.8	0.35	0.12	id.
12	13.4	12.4	8.9	0.33	0.11	id.
13	12.4	11.1	8.8	0.29	0.14	id.
14	11.0	9.5	8.0	0.27	0.18	id.
15	18.9	17.7	12.5	0.33	0.09	id.
16	19.2	17.3	12.3	0.35	0.15	id.
17	17.3	16.4	10.7	0.38	0.08	spécim. se rapprochant plus sous certains égards de l'holotype
18	16.2	15.0	11.7	0.27	0.10	spécimen moins allongé.
19	13.7	12.2	8.9	0.35	0.16	id.
20	12.2	10.6	8.2	0.32	0.19	id.
21	12.1	11.6	8.7	0.28	0.05	id.
22	12.4	11.3	8.7	0.29	0.12	id.
23	20.4	18.5	13.0	0.36	0.14	id.
24	17.3	16.2	10.8	0.37	0.10	id.
25	16.4	14.6	11.4	0.30	0.15	id.
26	13.0	12.0	9.4	0.27	0.10	id.
27	21.1	19.6	14.0	0.33	0.10	id.
28	21.0 (?)	18.3	13.7	0.34	0.19	spécim. se rapprochant plus sous certains égards de l'holotype
29	18.0	16.2	12.0	0.33	0.15	spécimen moins allongé.
30	14.8	13.6	10.0	0.29	0.06	id.
31	20.3	18.1	12.0	0.40	0.06	spécim. se rapprochant plus sous certains égards, de l'holotype
32	19.8	18.9	12.9	0.34	0.11	spécimen moins allongé
33	20.3	18.9	12.1	0.40	0.11	spécimen plus proche, sous certains égards de l'holotype.
34	10.8	10.3	8.7	0.19	0.05	spécimen juv.

Dans la longue liste des espèces de ce genre, je n'ai pas trouvé d'espèces correspondantes à celle du Congo.

J'ai comparé mes spécimens à ceux représentés dans les collections Paléontologiques du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (laboratoire de M. ROGER) et à ceux de la collection LAMBERT, maintenant à la Sorbonne, et ai consulté toute la littérature qui m'était accessible.

L'espèce qui y ressemble le plus est le *Ditremaster degrangei* COTTEAU 1887, qui en diffère par la taille, mais dont la forme générale est assez analogue. Ses ambulacres sont plus flexueux, le postérieur prend une forme plus pétaoloïde en forme de feuille, etc.

Ditremastre olbrechtsi ne peut être rapproché des espèces de l'Eocène d'Afrique du Nord : *D. schweinfurthi* (DE LORIO), *D. fourtau* LAMBERT, *D. globulus* FOURTAU...

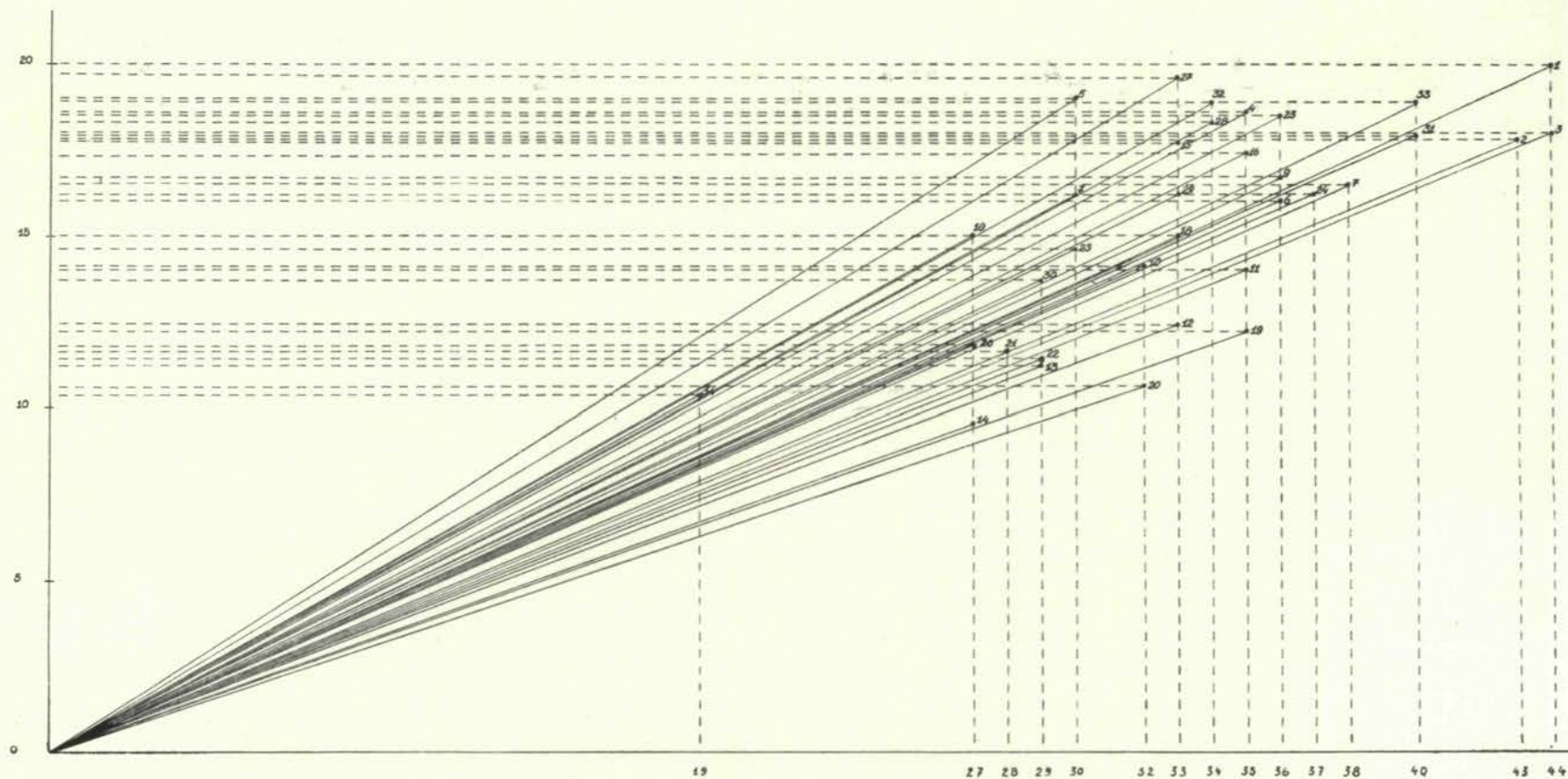


Fig. 49. — Graphique de la variabilité de *Ditremaster obrechtii* nov. spec.

(Valeurs du rapport $\left(\frac{L-h}{L}\right) \times 100$, en fonction de l).

Je prie M. le Dr. FR. OLBRECHTS, Directeur du Musée du Congo, de bien vouloir agréer l'hommage de cette intéressante espèce en témoignage de respectueuse amitié et de reconnaissance non seulement pour l'aide et l'appui qu'il a bien voulu accorder à cette étude mais encore en souvenir de la réconfortante sympathie qu'il m'a témoignée pendant la guerre en des moments difficiles pour moi.

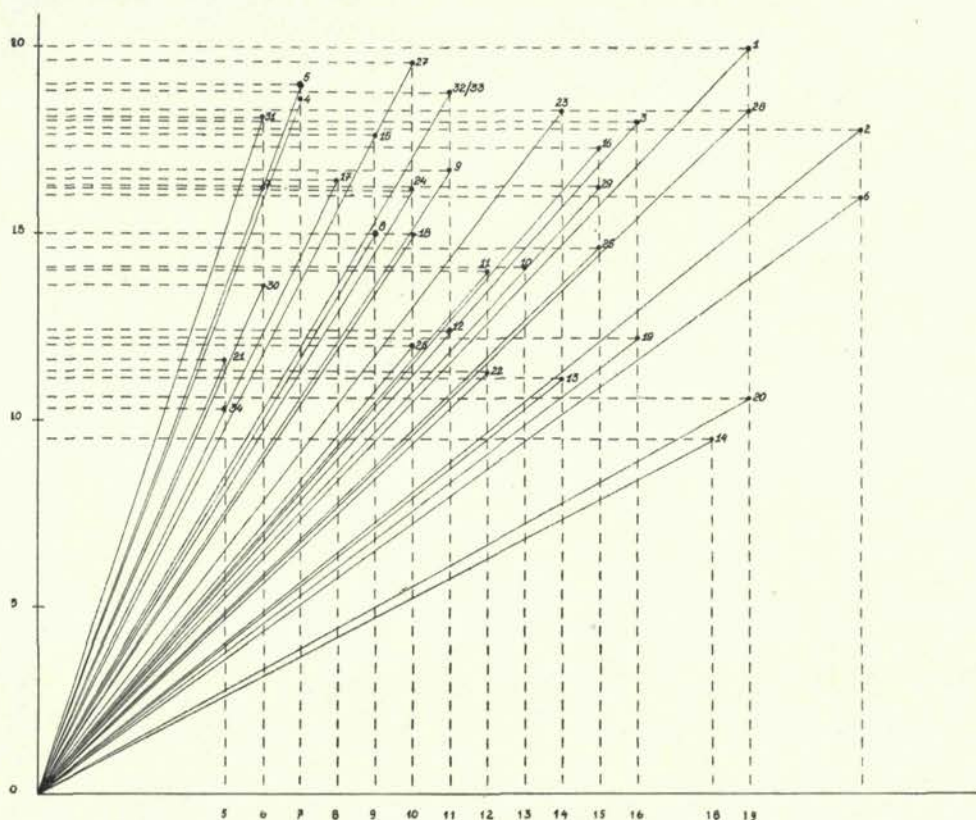


Fig. 50. — Graphique de la variabilité de *Ditremaster olbrechtsi* nov. spec.
(Valeurs du rapport $\left(\frac{L - h}{h}\right) \times 100$, en fonction de l).

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n°s 6462 (Holotype); 6463 à 6465 (Paratypes), autres spécimens : 3824, 3825, 3827, 3328, 3830; 6466 à 6469; 6487.

Localités : Landana (Enclave de Cabinda); galeries dans couche 29 de la coupe de la falaise, espèce la plus abondante.

Ambrizete (Angola), idem.

Gisement : Eocène (Lutétien).

Récolteur : Dr. E. DARTEVELLE, 1933, 1937 et 1949.

Répartition géographique : Eocène du Congo et de l'Angola.

Incerta sedis

Genre **CHEOPSIA** R. FOURTAU 1908.

- 1908 - R. FOURTAU. — Note sur les Echinides fossiles recueillis par M. TEILHARD DE CHARDIN dans l'Eocène des environs de Minieh, pp. 149-150.
1924 - J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI/VII, p. 493.
1950 - TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 1, p. 408.

En établissant ce genre, R. FOURTAU lui attribue dans sa diagnose originale les caractères suivants :

- 1) Pétales ambulacraires pairs situés dans les dépressions générales du test, mais ne s'enfonçant pas en sillons bien délimités.
- 2) Zones porifères parallèles sur une grande longueur.
- 3) Zones interporifères sans gros tubercules.
- 4) Fasciole péripétale, pas de fasciole sous anal (test petalodesme).

L'auteur ajoute encore, dans les rapports et différences, que l'ambulacre impair antérieur se trouve dans une dépression qui part de l'apex et entame l'ambitus. Il y a, comme nous le verrons, quelques réserves à faire à propos de ces caractères.

R. FOURTAU plaçait son genre dans la tribu des *Spatangidae* et du groupe des *Megapneustinae*.

Dans leur Nomenclature raisonnée des Echinides, LAMBERT et THIERY font observer que par ses pétales pairs dans des sillons bien délimités, ce genre s'éloigne des *Megapneustinae* et se place dans les *Macropneustinae*, à côté du genre adète *Mauritanaster* LAMBERT.

MORTENSEN dans sa Monographie des Echinides, classe ce genre dans les *Incertae sedis*, à la suite des *Hemiasteridae*.

Le fait de n'avoir pu comparer mon spécimen, d'ailleurs fort altéré, avec le type m'empêche de discuter la position de cette curieuse espèce.

Je me range donc à l'opinion de M. le Professeur MORTENSEN et le classe à la suite des *Hemiasteridae*.

Génotype : *Cheopsia mortenseni* R. FOURTEAU (cf. ci-dessous).

42. — **Cheopsia mortenseni** FOURTAU.

(Pl. XII, figs. 14-15).

- 1908 - *Cheopsia mortenseni* R. FOURTAU. — Note sur les Echinides fossiles recueillis par M. TEILHARD DE CHARDIN dans l'Eocène des environs de Minieh, pp. 150-152, Pl. IX, figs. 11-12.
1924 - *Cheopsia mortenseni* J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, VI/VII, p. 493.
1930 - *Cheopsia mortenseni* J. CUVILLIER. — Revision du Nummulitique Egyptien, p. 149.
1950 - *Cheopsia mortenseni* TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 1, p. 408.

Oursin de petite taille, de forme générale subovale (FOURTAU, LAMBERT et THIERY disent subcirculaire). Test déprimé, bas, la face supérieure plane, se relevant assez nettement vers le bord postérieur et entamé par les aires ambulacraires.

La partie postérieure du test paraît tronquée, mais l'unique exemplaire récolté est fracturé. D'après FOURTAU elle serait tronquée verticalement.

La conservation du spécimen récolté à Landana, dans la falaise est assez défectueuse; outre la fracture, une partie du test a été usée et polie par les vagues, la partie qui n'était pas enfoncée dans la roche.

Le bord antérieur du test montre l'ambitus très nettement entamé par un sillon relativement large, « évasé », allant de l'appareil apical au péristome.

La face inférieure est plane, à l'exception du plastron qui est renflé et caréné.

La plus grande hauteur du test, point culminant, est à l'arrière, dans l'interambulacre postérieur, près de la face postérieure.

Dimensions :

Long. (ant. post.): 19.0 mm. (serait peut-être un peu supérieure, compte tenu de la fracture de la face postérieure).

Larg. : 18.2 mm.

Haut. : 8.4 mm. (idem).

Rappelons que l'exemplaire type d'Egypte mesurait, d'après FOURTAU : 21.5 mm. × 21.5 mm. × 9 mm.

Les mesures sont donc, à peu de choses près, identiques dans les deux exemplaires d'origine distincte. Les proportions ne sont que très peu différentes, l'exemplaire de Landana étant un peu plus large.

On peut attribuer cette différence à une variation individuelle.

L'appareil apical est nettement en avant, dans des proportions identiques sur l'exemplaire d'Egypte et du Congo, aux 2/5 env. de la longueur totale du test. LAMBERT et THIERY le qualifient de « subcentral ». Malgré la conservation défectueuse, on y distingue 4 pores dont les antérieures sont plus petits et il paraît bien être ethnophracte.

L'ambulacre antérieur (III), dans le sillon antérieur, est formé de très petits pores ronds difficilement visibles. La zone interporifère au fond du sillon présente de nombreuses granulations dont quelques-unes un peu plus importantes.

Ambulacres pairs antérieurs très divergents formant entre eux un angle équivalent presque à 2 droits. Ils ne reviennent pas vers l'avant. Logés dans de larges dépressions du test, ils vont jusque près de l'ambitus.

Les zones porifères s'élargissent en s'éloignant de l'apex, puis se rétrécissent un peu vers l'ambitus mais ne sont pas fermées. Les pores sont plus gros que dans l'ambulacre antérieur, subcirculaires, conjugués. Ils sont séparés par un petit bourrelet portant quelques granules. Les zones interporifères sont assez étroites couvertes de granulations.

Ambulacres pairs postérieurs, plus longs que les antérieurs (LAMBERT et THIERY disent « subégaux »), atteignant presque l'ambitus. Ils sont de structure semblable aux ambulacres pairs antérieurs, mais sont, par contre, très peu divergents et même coalescents près de l'appareil apical.

Aires interambulacraires granuleuses, ornées de quelques très gros tubercules scrobiculés et perforés, disposés vers le bord du test. Contrairement à ce que présente l'exemplaire d'Égypte, il y a sur le nôtre quelques gros tubercules sur l'aire interambulacraire postérieur.

Le fasciole péripétale, signalé par FOURTAU n'est pas discernable, mais l'extension des gros tubercules paraît plus ou moins limitée à la partie supérieure du test, comme si elle était approximativement limitée par un fasciole. FOURTAU décrit le fasciole comme « étroit, un peu diffus mais fort distinct sur le côté droit de l'Oursin; il traverse la dépression de l'ambulacre III à 1 millimètre au-dessus de l'ambitus qu'il suit régulièrement sur les côtés, pour remonter au-dessus de la face supérieure et former un angle rentrant dans l'interambulacre impair ». Malheureusement ce sont là les parties les moins bien conservées de notre exemplaire. La partie anale étant fracturée, on ne peut observer l'absence de fasciole.

Péristome réniforme, labié, très antérieur, plus en avant que l'appareil apical. Périprocte non observable.

La face inférieure est usée et ne permet pas de distinguer l'ornementation, en dehors de quelques gros tubercules, moins gros toutefois que ceux de la face supérieure. Plastron légèrement renflé, à ornementation non discernable.

J'ai un peu hésité à rapporter le spécimen trouvé à Landana à l'espèce égyptienne. On observe en effet quelques petites différences : dans les proportions, le fait que l'aire interambulacraire postérieure présente quelques gros tubercules...; mais je pense que l'on peut attribuer ces détails à des variations individuelles.

De plus, l'exemplaire de Landana paraît très légèrement asymétrique; c'est là évidemment une anomalie accidentelle.

Type : Musée du Geological Survey, Le Caire, n° 13135 (36).

Exempl. décrit : R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n° 6471.

Localité : Landana (Enclave de Cabinda)

falaise : dans un trou creusé dans la couche 29, en place; ces trous, comblés de poudingue 30 et gravier coprolithique, ont été creusés lors de la transgression éocène.

Gisement : Eocène (Lutétien).

Récolteur : Dr. E. DARTEVELLE, 1937.

Répartition géographique : Eocène moyen d'Égypte.

Eocène de l'Enclave de Cabinda.

(36) Ainsi qu'il résulte d'une communication que M. le Directeur du Geological Survey of Egypt a bien voulu m'adresser. Je l'en remercie bien sincèrement ici.

Familles **SCHIZASTERIDAE** (LAMBERT) MORTENSEN.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. VIII/IX, p. 517, 1925.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 2, pp. 204-212, 1951.

J. LAMBERT en établissant les *Schizasteridae* les considérait comme une simple tribu (1905, p. 154). Dans son Essai de Nomenclature raisonnée, avec P. THIERY, il la plaçait également comme tribu dans la famille des *Brissidae*, sous-famille des *Periasteridae*. Il la définissait comme comprenant des formes à « test de forme variable, à pétales plus ou moins enfoncés, avec un fasciole péripétale ne descendant pas en-dessous de l'ambitus en avant et, en arrière, un fasciole latéral relié au premier ». Cette tribu contenait, pour LAMBERT et THIERY les genres suivants : *Periaster*, *Linthia*, *Schizopneustes*, *Lutetiaster*, *Isopetalum*, *Prymnaster*, *Schizaster*, *Spatangus*, *Moiropsis* et *Moira*, certains avec de nombreux sous-genres et sections.

Dans le nouveau et important volume de sa Monographie des Echinides, le Professeur MORTENSEN a élevé le terme de LAMBERT au rang de famille distincte, avec comme caractère principal du test, le fait d'être généralement et typiquement, pleuropétalodesme, c'est-à-dire de comporter un fasciole péripétale et latéro-anal.

Il avait déjà exclu de cette famille le genre *Isopetalum*, qu'il avait placé dans les *Incertae sedis* à côté des *Hemiasteroidae*, avec *Cheopsia*, *Crucibrissus*..., à cause de sa ressemblance avec de petits *Hemiasteroidae* (Monogr., V, 1, pp. 409-410, 1950) et le genre *Spatangus*, placé plus exactement dans la famille des *Spatangidae* GRAY emend. MORTENSEN (Monogr., V, 2, pp. 6 et suiv., 1951).

Il n'y a pas lieu de s'étendre sur ce sujet ici, ni sur les genres placés par MORTENSEN dans sa famille des *Schizasteridae*; je renvoie pour cela au remarquable exposé de la Monographie.

Je me contenterai de mentionner que, parmi le matériel au Congo, j'ai reconnu la présence de deux genres, *Periaster* (d'ailleurs très douteux, étant donné l'état du matériel) et *Schizaster*.

Genre **PERIASTER** A. D'ORBIGNY 1854.

J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, (f. VIII/IX), p. 517, 1925.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 2, pp. 212-215, 1951.

Génotype : *Periaster* (= *Spatangus*) *elatus* (DESMOULINS), Cenomanien.

43. — *Periaster* sp. (?).

1942 - *Periaster* sp. E. DARTEVELLE et E. CASIER. — Les Poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines (première partie), p. 24.

Deux moules internes d'Echinides de Zambézi sont rapportés avec doute à cette espèce.

Le test est subcordiforme, renflé, de taille moyenne, rétréci et tronqué à l'arrière, à face inférieure presque plane; plastron légèrement convexe.

Le sillon antérieur est profond allant en s'élargissant et échancrant fortement le bord du test.

Pétales enfoncés, les pétales antérieurs plus longs que les postérieurs. Péristome petit et réniforme. Ni l'appareil apical ni les fascioles ne sont observables.

Mesures :

(exempl. 1) : Long. : 36.0 mm.; larg. = 32.0mm.(?); hauteur = 22.0 mm.

(exempl. 2) : Long. : 40.0 mm.; larg. = 35.0 mm.

Les deux seuls exemplaires que j'ai eu l'occasion de récolter sont trop mal conservés pour permettre une description plus étendue. Leur forme générale indique peut-être une certaine analogie avec le *Periaster charmesis* THOMAS et GAUTHIER, du Santonien de Tunisie (1889, p. 24, Pl. I, figs. 21-23). Ces exemplaires sont trop mal conservés pour pouvoir être figurés.

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie n° 6460; un exemplaire est conservé dans les collections géologiques de l'Université Libre de Bruxelles.

Localité : Zambi Bulu, riv. Bulungu (fouille).

Gisement : Cénomaniens-Turonien.

Récolteur : Dr. E. DARTEVELLE, 1933.

Genre **SCHIZASTER** L. AGASSIZ 1836

J. LAMBERT et P. THIERY. — *Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides*, VIII/IX, pp. 507-520, 1925.

TH. MORTENSEN. — *Monograph of the Echinoidea*, V, 1, pp. 179, 150; V, 2, pp. 295-300, 1951.

Génotype : *Schizaster studeri* L. AGASSIZ, du Priabonien.

Le genre *Schizaster*, qui, d'après MORTENSEN, ne contient actuellement pas moins de 200 espèces, dont seulement 3 sont actuelles, avait été divisé en 5 sections par LAMBERT et THIERY, sections basées sur la forme, sur la nature et l'aspect du sillon antérieur et, en dernier lieu, sur le nombre de pores génitaux.

Dans cette classification notre *Schizaster douvillei* se placerait dans la section des *Schizaster* typiques « à forme typique, à sillon canaliforme », bien qu'il soit difficile d'apprécier le moment où un sillon est ou cesse d'être « canaliforme », surtout dans des espèces aussi variables que les *Schizaster*. Le type de cette section est précisément *Schizaster studeri*.

Mais, LAMBERT écrit pourtant que l'espèce est voisine de *Schizaster Zittelli* DE LORIOLE, espèce que LAMBERT et THIERY placent dans les *Brachybrissus* POMEL 1883, caractérisés par divers caractères et dont le principal est de n'avoir à l'apex, subcentral, que deux pores génitaux et dont le type est *Schizaster ambulacrum* DESHAYES du Tongrien.

LAMBERT compare également *Schizaster douvillei* à *Schiz. meslei* PERON

et GAUTHIER, que LAMBERT et THIERY classent dans la section *Brisaster* GRAY, dont les espèces sont caractérisées notamment par la présence de 2 à 3 pores génitaux à l'apex. Génotype : *Brissus fragilis* DUBEN et KOREN, actuel.

Mais les auteurs de la Nomenclature raisonnée des Echinides comprennent dans cette section le *Schizaster pyrenaicus* MUNIER CHALMAS, espèce à 4 pores génitaux dont « les antérieures sont très petits ».

M. le Professeur MORTENSEN a montré le peu de valeur de cette classification et la confusion qu'elle avait apportée.

En particulier, le *Brissus fragilis* est un *Brisaster*, genre bien distinct de *Schizaster* (Monogr. V, 2, pp. 282 et 283, 1951).

L'auteur de la Monographie des Echinides, rappelant une étude de TORNQUIST, propose de baser la classification des *Schizaster* uniquement sur le nombre de pores génitaux.

Malheureusement, dans beaucoup d'espèces fossiles, l'appareil apical est inconnu, et précisément la question se pose de savoir combien de pores génitaux possède le génotype, *Schizaster studeri*.

Le Professeur MORTENSEN, après une longue discussion conclut que le type devait avoir 2 pores génitaux seulement à l'apex. Dans ces conditions, il classe dans la section *Schizaster s. stricto* les formes à 2 pores génitaux et dans la section *Paraster* POMEL 1869, les formes à 4 pores génitaux. Notre *Schizaster douvillei* serait donc un *Paraster*.

J'avoue cependant n'être pas absolument convaincu par l'argumentation du savant zoologiste danois; en particulier, il est douteux que *Sch. studeri* n'ait que 2 pores génitaux, mais la question demande à être approfondie et ce n'est pas l'endroit ici, où une seule espèce de ce genre est signalée, pour le faire.

Dans ces conditions je me contente d'exposer l'état de la question, sans donner d'avis quant à l'appartenance de *Schizaster douvillei* à l'une ou l'autre section.

44. — *Schizaster douvillei*

(Pl. XII, figs. 1-9, 11-17; figs. 51-53 dans le texte).

(?)1909 - *Schizaster zitteli* J. CHAUTARD. — Carte géologique de la presqu'île du Cap Vert, sans pagination : Mésonummulitique (fide LAMBERT, non *S. zitteli* DE LORIOU).

1920 - *Schizaster douvillei* J. LAMBERT in H. DOUVILLÉ. — L'Eocène au Soudan et au Sénégal, p. 134 (le nom seulement).

1936 - *Schizaster douvillei* J. LAMBERT in J. LAMBERT et F. JACQUET. — Les Echinides fossiles du Sénégal, pp. 358-359, Pl. XXIII, figs. 14-18.

1950 - *Schizaster douvillei* F. TESSIER. — Contribution à la Stratigraphie et à la Paléontologie de la partie Ouest du Sénégal (Crétacé et Tertiaire), T. II, 3^e partie (M.S.).

Cette espèce est assez abondante à Landana, à Bololo et à Ambrizete. Je l'ai par contre cherchée en vain à Moçâmédés.

J'ai pu comparer mes spécimens aux exemplaires du Sénégal de la col-

lection LAMBERT, conservée à la Sorbonne et à ceux de la collect. TESSIER au Museum. Les caractères des exemplaires recueillis au Congo et en Angola coïncident bien avec ceux des exemplaires décrits et figurés par LAMBERT et par TESSIER. Les petites différences relevées peuvent être attribuées à des variations individuelles ou à l'état de conservation.

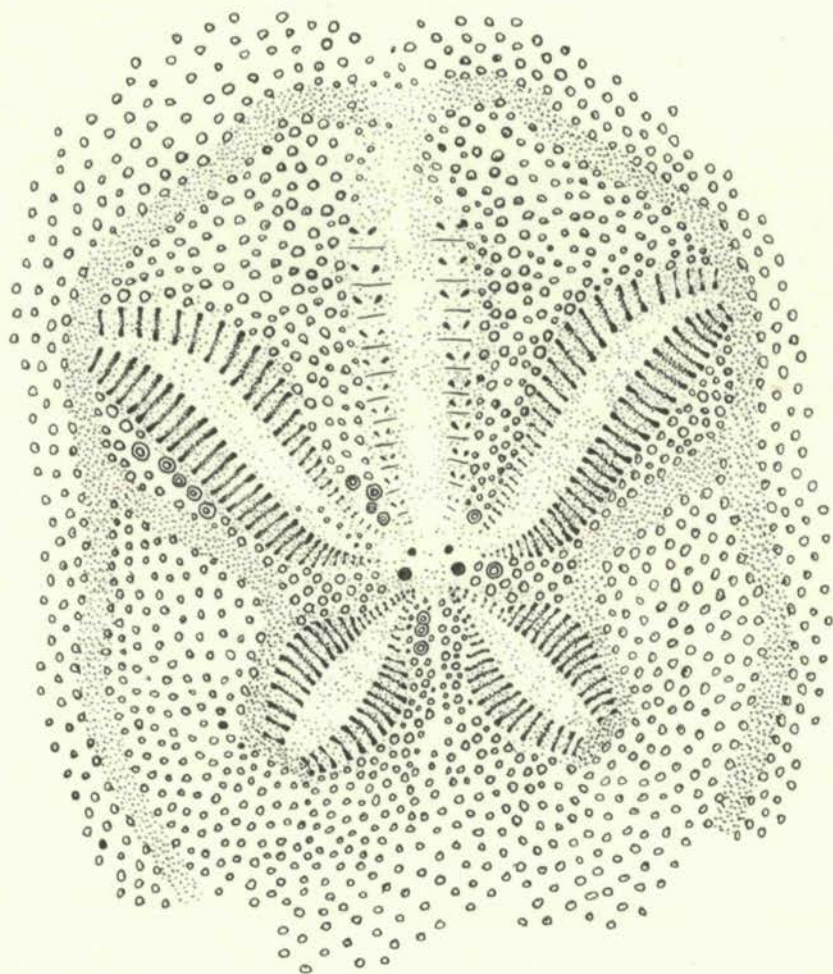


Fig. 51. — *Schizaster douvillei* LAMBERT.

Schéma de la face dorsale, des ambulacres et des fascioles péripétales et latérales
Apex à 4 pores génitaux.

N.-B. — Le dessinateur, qui a reconstitué la région de la crête postérieure, abîmée, a omis de refermer le fasciole péripétale.

Les dimensions et les proportions relatives de cet Oursin sont assez variables comme le montrent les mesures que j'ai pu effectuer et qui sont reproduites dans les deux petits tableaux suivants :

A. — Exemplaires du Sénégal.

N°	Long.	Larg.	Haut.	Collect.	Origine
1	32.7 mm.	32.5 mm.	17.1 mm.	LAMBERT (Sorbonne)	Kanel (Sénégal) [Type] (*) [écrasé].
2	29.5 mm.	28.6 mm.	17.8 mm.	id.	Kom Balodji (Sénégal)
3	28.1 mm.	28.7 mm.	19.4 mm.	id.	idem.
4	24.7 mm.	22.2 mm.	24.6 mm.	TESSIER (Museum)	—
5	24.6 mm.	21.4 mm.	25.5 mm.	id.	—
6	20.0 mm.	17.7 mm.	15.0 mm.	LAMBERT (Sorbonne)	Kanel (Sénégal).
7	19.8 mm.	19.2 mm.	14.1 mm.	id.	Kom Balodji (Sénégal)
8	19.5 mm.	19.0 mm.	14.3 mm.	id.	idem.
9	18.4 mm.	17.4 mm.	17.2 mm.	id.	idem. [mal conservé]
10	17.7 mm.	17.7 mm.	18.6 mm.	id.	Kanel (Sénégal).
11	16.8 mm.	15.7 mm.	11.8 mm.	id.	Kom Balodji (Sénégal)

B. — Exemplaires du Congo et de l'Angola :

N°	Long.	Larg.	Haut.	Loc. d'origine	Observations
1	30.1 mm.	27.5 mm.	19.6 mm.	Landana, falaise	très abimé et sans doute écrasé.
2	28.4 mm.	23.0 mm. (env.)	20.2 mm.	id.	largeur très approxima- tive.
3	28.0 mm.	26.5 mm.	22.3 mm.	id.	adulte.
4	27.5 mm.	24.8 mm.	19.7 mm.	id.	(incomplet).
5	26.0 mm.	23.8 mm.	19.4 mm.	id.	—
6	25.8 mm.	23.6 mm.	17.0 » (?)	Ambrizete	hauteur incomplète, crête postér. brisée.
7	25.4 mm.	24.1 mm.	18.0 mm.	Bololo	± déformé (dans blocs remaniés).
8	25.3 mm.	21.8 mm.	18.7 mm.	Landana	déformé.
9	24.7 mm.	21.7 mm.	17.4 mm.	id.	—
10	23.6 mm.	21.3 mm.	19.5 mm.	id.	exempl. anormal, asymé- trique.
11	22.7 mm.	20.1 mm.	17.1 mm.	id.	déformé.
12	22.2 mm.	21.2 mm.	16.3 mm.	Bololo	—
13	21.2 mm.	22.0 mm.	15.9 mm.	Landana	longueur incomplète
14	20.4 mm.	19.3 mm.	15.2 mm.	Bololo	écrasé.
15	19.0 mm.	17.0 mm.	13.1 mm.	Ambrizete	—
16	17.7 mm.	16.8 mm.	12.7 mm.	Bololo	—
17	15.1 mm.	17.0 mm.	11.5 mm.	Landana	juv. (?).

Le test de cet Oursin était mince et fragile, et l'on peut attribuer à ces particularités la plus grande partie des différences de proportions, qu'il s'agisse des exemplaires du Sénégal, ou du Congo et de l'Angola. Il est le plus souvent écrasé ou déformé. C'est d'ailleurs la règle pour les grands exemplaires.

Le spécimen de taille maximum signalé par LAMBERT mesurait 34 mm. de long; TESSIER renseigne une taille maximum de 30 mm. de long.

Les autres caractères des *Schizaster* du Congo et de l'Angola, coïncident bien avec ceux que présentent les exemplaires du Sénégal.

(*) Ce spécimen est désigné comme type par une étiquette rose, portant cette mention de la main de J. LAMBERT, ainsi que : Pl. III, fig. 18. Il s'agit donc de l'Holotype figuré. Il est malheureusement écrasé.

Le test est subovalaire, tronqué en arrière et fortement échancré par un sillon antérieur. Ce sillon est, dit LAMBERT dans sa diagnose originale, étroit et profond.

En réalité ce sillon nous paraît quelquefois assez large. Il prend naissance à l'apex, s'élargit rapidement, reste de longueur à peu près constante, puis se rétrécit en entamant et échancrant l'ambitus. Il se poursuit jusque près du péristome.

Ce sillon est droit et le fond n'en est pas ou peu bombé.

La face supérieure du test, depuis le sommet, qui se trouve en arrière, à distance un peu variable de l'apex, sur la crête constituée par l'interambulacre postérieure, est inclinée fortement vers l'avant. Elle est également très inclinée vers les côtés latéraux.

La face inférieure est nettement convexe, surtout postérieurement. La face postérieure est tronquée, quelquefois droite, mais le plus souvent oblique, avec le périprocte ovale à la partie supérieure, juste sous l'extrémité de la crête interambulacraire postérieure.

L'appareil apical bien conservé chez certains spécimens est en avant, avec 4 pores génitaux par groupes de 2, les antérieures plus petits et plus rapprochés que les postérieurs, mais sur certains individus les pores sont égaux.

Ambulacres très curieux, dont les pairs sont très différents l'un de l'autre, ce qui donne un aspect spécial au test.

L'ambulacre impair antérieur est dans le profond sillon avec des zones porifères étroites, formées de paires de pores assez espacées. Les pores externes et internes sont arrondis, petits, séparés par un granule. L'interne est souvent plus petit. La zone interporifère est souvent assez large.

Les bords du sillon ne surplombent généralement pas les zones porifères, sauf chez certains exemplaires à sillon étroit.

Les ambulacres pairs sont très pétaloïdes, très enfoncés et dominés par les interambulacres. Ils sont très inégaux, les antérieurs plus grands, de forme curieuse, d'abord contractés, puis flexueux, se dirigeant vers l'avant. Les postérieurs très courts, en « cuilleron ».

Les pores des pétales pairs sont allongés, conjugués dans des sillons séparés par une petite crête ornée de granules.

Les zones interporifères sont excessivement étroites.

Nombre approximatif de pores dans une zone porifère :

ambulacre antérieur impair : 19×2

ambulacre antérieur pair : 27×2

ambulacre postérieur pair : 20×2 .

Les interambulacres sont « en crête » saillante, surtout l'interambulacre impaire postérieure, jusque près de l'apex. Ils sont couverts de granules passant près de l'ambitus et, à la face inférieure, à des tubercules scrobiculés.

Fasciole péripétale et latéral très nets, assez larges; le péripétale assez sinueux LAMBERT mentionne que la fasciole est « filiforme »; ce n'est pas le cas sur nos spécimens, mais il est variable.

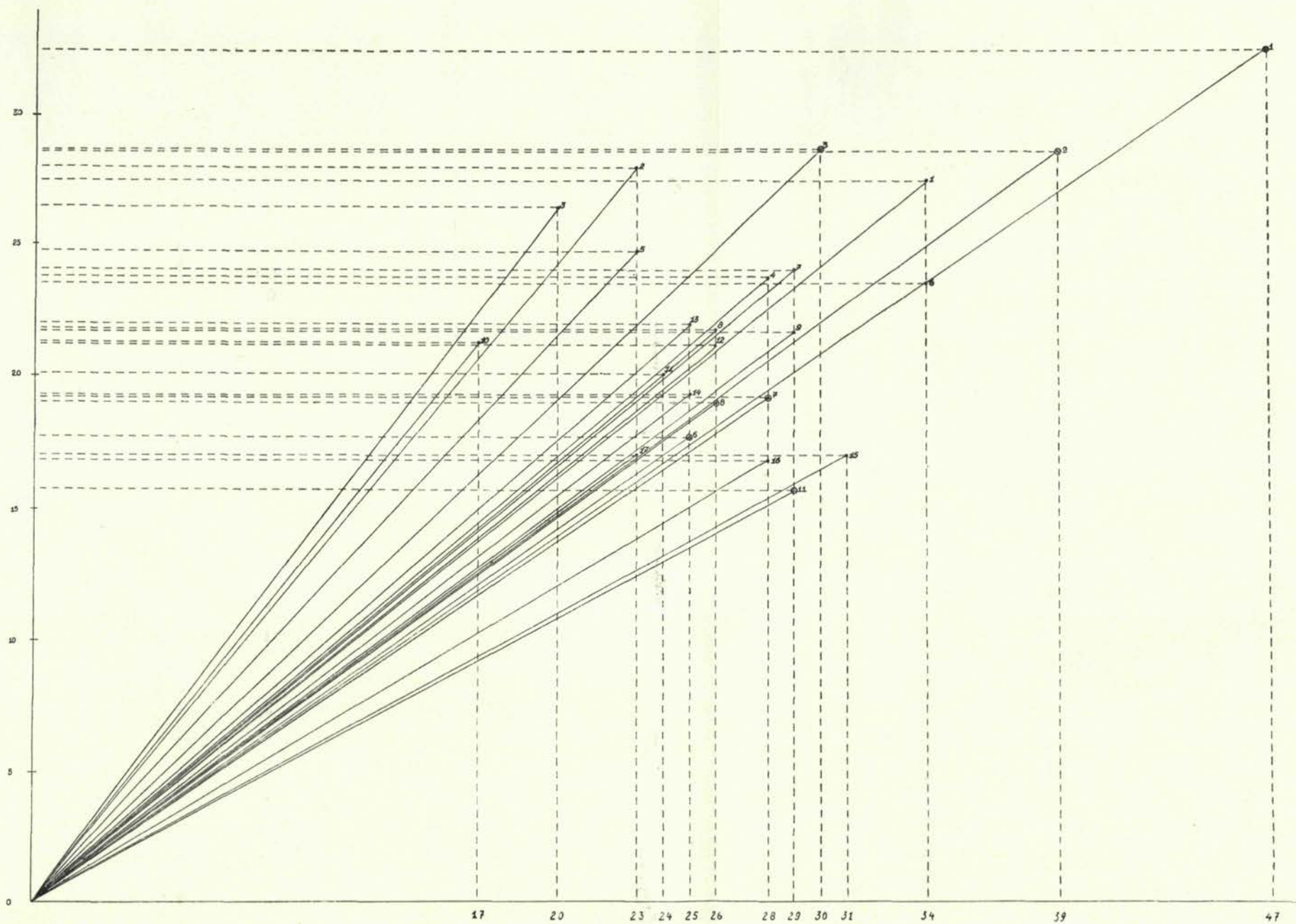


Fig. 52. — Graphique de la variabilité de *Schizaster douvillei* J. LAMBERT.
 (Valeurs du rapport $\left(\frac{L-h}{L}\right) 100$, en fonction de l)
 Exemplaires d'A.O.F., du Congo et de l'Angola (en italiques).

Outre des différences, d'importance relativement faible dans les proportions relatives, que j'ai déjà signalées et qui ressortent surtout du tableau ci-dessous, on peut noter, dans les exemplaires du Congo et de l'Angola, quelques autres petites différences d'avec les exemplaires du Sénégal.

C'est ainsi que le sillon antérieur paraît quelquefois plus large et moins enfoncé sur les exemplaires de Landana. La crête interambulacraire postérieure est peut être plus aiguë et plus accusée sur les exemplaires de l'Enclave de Cabinda. Enfin la face postérieure n'est pas toujours surplombante, mais les exemplaires du Sénégal montrent également des variations à ce sujet.

Ces différences sont donc petites et il n'y a pas lieu, selon moi, de séparer les exemplaires du Congo et de l'Angola de ceux du Sénégal, même à titre de variété. Après comparaison au type et aux autres exemplaires d'A. O. F., je pense qu'il faut attribuer ces différences aux conditions de conservation d'abord et aussi aux variations d'une espèce à caractères fort accusés.

Pour tenter d'exprimer la variabilité du test de *Schizaster douvillei*, j'ai calculé les valeurs des rapports $\frac{L-h}{L}$ et $\frac{L-l}{h}$ et j'ai placé ces valeurs avec, en regard, les valeurs de l dans le tableau suivant, et ce, tant pour les exemplaires l'A. O. F. que j'ai pu examiner, que pour les exemplaires de l'Enclave, du Congo et de l'Angola.

Exemplaires du Sénégal				Exemplaires du Congo et d'Angola			
N°	Rapp. $\frac{L-h}{L}$	Rapp. $\frac{L-l}{h}$	l	N°	Rapp. $\frac{L-h}{L}$	Rapp. $\frac{L-l}{h}$	l
1	0.47	0.01	32.5 mm.	1	0.34	0.13	27.5 mm.
2	0.39	0.05	28.6 »	2	0.28	0.26	23.0 »
3	0.30	—	28.7 »	3	0.20	0.06	26.5 »
4	—	0.10	22.2 »	4	0.28	0.18	23.8 »
5	—	0.12	21.4 »	5	0.23	0.06	24.8 »
6	0.25	0.15	17.7 »	6	0.34	0.12	23.6 »
7	0.28	0.04	19.2 »	7	0.29	0.07	24.1 »
8	0.26	0.03	19.0 »	8	0.26	0.18	21.8 »
9	—(*)	0.07	17.4 »	9	0.29	0.17	21.7 »
10	—	—	17.7 »	10	0.17	0.11	21.3 »
11	0.29	0.09	15.7 »	11	0.24	0.15	20.1 »
				12	0.26	0.06	21.2 »
				13	0.25	—	22.0 »
				14	0.25	0.07	19.3 »
				15	0.31	0.15	17.0 »
				16	0.28	0.07	16.8 »
				17	0.23	—	17.0 »

$L =$ Longueur. }
 $l =$ largeur. } du test
 $h =$ hauteur. }

(*) Le calcul donne comme rapport pour cet exemplaire 0.05, résultat manifestement dû aux conditions de conservation de l'exemplaire.

Ce tableau montre que la variabilité des Oursins du Congo et de l'Angola paraît plus grande, mais ce fait est peut-être dû au plus grand nombre de spécimens récoltés (voir fig. 52).

Afin d'exprimer plus clairement la variabilité de *Schizaster douvillei* je joins un graphique exprimant en ordonnée les valeurs de l , en abscisse, sur l'un les valeurs du rapport $\frac{L-h}{L}$, multipliées par 100.

On voit d'après ces graphiques que malgré que la variabilité des spécimens du Congo et de l'Angola paraisse plus étendue, les points s'interpénètrent bien dans la variabilité des spécimens de l'A.O.F. Il n'y a pas lieu de faire de séparation.

D'après TESSIER, *Schizaster douvillei* se trouve au Sénégal, dans l'Yprésien et le Lutétien inférieur.

Au Congo et en Angola, il a été trouvé à la base de l'Eocène (Lutétien), ou plutôt dans des terriers creusés dans le Paléocène supérieur, à Landana surtout, mais également dans le calcaire éocène (Landana, Ambrizete).

A Bololo, Congo belge, je l'ai trouvé dans des blocs remaniés de l'Eocène

Holotype : Collection LAMBERT, Sorbonne, Laboratoire de Géologie de l'Université de Paris.

Localités : Sénégal (le type vient de Kanel, voir le détail des localités dans TESSIER).

Enclave de Cabinda : Landana, falaise : 1) dans des galeries creusées dans le sommet de la couche 29 (Paléocène sup.) de la coupe de la falaise (donc Eocène inf.); 2) vers la base du calcaire éocène.

Congo belge : Bololo, dans blocs remaniés de l'Eocène.

N. Angola : Ambrizete, baie, dans les mêmes conditions qu'à Landana.

Gisement : Eocène (= Lutétien).

R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie, n^{os} 3823, 3826, 3829; 3831 à 3836; 6481 à 6486; 6490.

Répartition géographique : Sénégal (Yprésien et Lutétien inférieur), Enclave de Cabinda, Congo et Angola (Eocène Lutétien).

Famille **BRISSIDAE** GRAY emend. MORTENSEN.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 2, pp. 353-361, 1951.

Cette famille, dans laquelle M. MORTENSEN place les formes à fascioles péripétale et sous-anale ne comprend qu'une partie des genres inclus par LAMBERT et THIERY dans la famille des *Brissidae* tels qu'ils l'avaient comprise dans leur Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides (f. VI/VII, p. 472, 1924).

Le matériel du Congo et de l'Angola comprend des Echinides appartenant à deux genres : *Eupatagus* (= *Brissoides*) et *Plagiobrissus*, ce dernier d'ailleurs douteux, étant donné l'état du spécimen.

Genre **EUPATAGUS** L. AGASSIZ 1847.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 2, pp. 456-366, 1951.

Synonyme : *Brissoides* LAMBERT et THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. VI/VII, p. 450, 1924 (non *Brissoides* KLEIN).

Génotype : *Eupatagus valenciennensi* A. AGASSIZ, récent.

M. le Professeur MORTENSEN classe dans ce genre les espèces à fasciole péripétale bien net, ne rentrant pas dans les aires interambulacraires pairs mais circonscrivant les plus gros tubercules, sans fasciole anal, de taille en général réduite.

Je ne m'étendrai pas davantage sur ces caractères de ce genre, représenté par une espèce dans notre matériel du Congo et de l'Angola : *Eupatagus daradensis* LAMBERT.

Cette espèce appartient, fait remarquer J. LAMBERT, à la section *Koilospatangus*, à cause de son sillon antérieur et de ses pétales pairs déprimés (cf. LAMBERT. *Rev. crit. Paléozoologie*, X, p. 185, 1906).

Le terme *Koilospatangus* LAMBERT étant, comme le fait observer TH. MORTENSEN, un remplacement inutile de *Perisparangus* FOURTAU, non *Peripatagus* KOEHLER 1895, il convient de revenir au terme de FOURTAU.

Section *Perispatangus* FOURTAU.

R. FOURTAU. — Sur quelques Spatangides de l'Eocène d'Egypte, 1905.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea V, 2, pp. 461-462, 1951.

Synonyme : *Koilospatangus* LAMBERT 1906.

(cf. J. LAMBERT et P. THIERY. — Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides, f. VI/VII, p. 453, 1924.

non *Peripatagus* KOEHLER 1895.

Type : *Eupatagus lybicus* FOURTAU, de l'Eocène d'Egypte.

45. — ***Eupatagus (Perispatangus) daradensis*** (LAMBERT).

(Pl. XI, figs. 6-8; fig. 54 dans le texte).

1936 - *Brissoides daradensis* J. LAMBERT et F. JACQUET. — Les Echinides fossiles du Sénégal, p. 357, Pl. XXIII, figs. 4-5.

1950 - *Brissoides daradensis* F. TESSIER. — Contribution à la Stratigraphie et à la Paléontologie de la partie Ouest du Sénégal (Crétacé et Tertiaire), T. II, 3^e partie, pp. 29-30, pl. IV, figs. 2-5 (M.S.).

Je rapporte à cette espèce un unique exemplaire récolté dans l'Eocène d'Ambrizete et malheureusement incomplet : la partie postérieure et postérieure gauche de cet exemplaire est brisée et manque, de sorte qu'il est impossible d'observer le périprocte et l'absence de fasciole anal.

Le test est subovale, échancré par le sillon ambulacraire antérieur. La face supérieure est peu bombée, plutôt aplanie et les ambulacres pétales sont peu enfoncés. La face postérieure n'a pu être observée. La face inférieure est presque plane.

Dans sa thèse sur la Géologie et la Paléontologie du Sénégal, M. TESSIER ajoute quelques remarques à la diagnose de J. LAMBERT.

Les pétales pairs antérieurs présentent une certaine différence de largeur des zones porifères. Cette différence est faible, mais bien observable sur notre spécimen; elle est surtout nette dans la partie proximale du pétale.

L'angle d'écartement des pétales pairs antérieurs est fort grand, de même que sur les échantillons du Sénégal, et ces pétales se prolongent jusque près de l'ambitus, en ligne droite, sans se recourber vers l'avant.

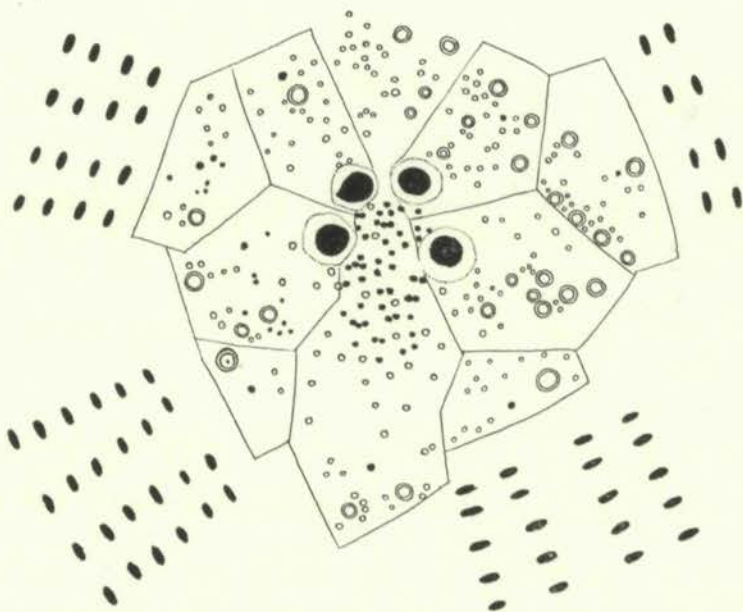


Fig. 53. — *Eupatagus (Perispatangus) daradensis* (LAMBERT).
Schéma de l'appareil apical.
(l'Ambulacre antérieur n'est pas indiqué).
Eocène d'Ambrizete.

Les pétales pairs postérieurs sont un peu plus longs que les antérieurs. Les pores sont un peu plus transverses que dans les pétales pairs antérieurs et comme ceux-ci, réunis par un sillon étroit, séparés par un bourrelet peu saillant, orné de granulations.

Ces pétales postérieurs sont très peu divergents, séparés par l'espace interambulacraire impair postérieur qui est étroit et légèrement saillant, sans s'élever en crête. Le sommet du test, ou point culminant est vers l'arrière.

Les zones interporifères sont très étroites, ornées de quelques granulations.

L'appareil apical dont ne parle pas LAMBERT est décrit par M. TESSIER. Il y a 4 pores génitaux dont les postérieurs sont plus écartés par suite de la

présence du madréporite. La disposition des pores génitaux serait d'ailleurs variable suivant les individus.

En fait, l'exemplaire d'Ambrizete montre les pores antérieurs moins écartés que dans l'exemplaire dont l'appareil apical est dessiné par M. TESSIER (fig. 35); le madréporite est également moins allongé.

Les tubercules scrobiculés, crénelés et nettement perforés sont épars dans les interambulacres. Ils ne dépassent guère le fasciole péripétale.

Sur la face inférieure on perçoit assez nettement la disposition des tubercules autour du péristome, signalée par LAMBERT et M. TESSIER.

Le plastron qui est un peu bombé et caréné porte des tubercules moins saillants.

Mesures : Long. = 32.7 mm. (Type 320 mm.): cette longueur est peut-être un peu plus forte, étant donné l'état de la face postérieure.

Larg. = 29.2 mm. (Type = 25.0 mm.)

Haut. = 16.1 mm. (Type = 15.0 mm.)

Zone porifère ambulacre pair ant., nombre de pores : 2×25 (env.).

Zone porifère ambulacre pair post., nombre de pores : 2×30 (env.).

Cet exemplaire est légèrement plus grand que le type décrit par LAMBERT, compte tenu de l'absence de la face postérieure.

Le type de LAMBERT provenait de l'Eocène du ravin des Voleurs; M. TESSIER a rapporté cet Echinide de diverses localités du Sénégal, dans l'Yprésien supérieur.

Une autre espèce d'*Eupatagus*, sous le nom de *Brissoides* sp. a été signalée dans l'Eocène moyen du Sénégal par M. TESSIER. Cette espèce, incomplètement connue, possède une taille bien supérieure à celle d'*E. daradensis* : 65.0 mm. de long sur 58.0 mm. de large (p. 30, 1950).

Type : Collection LAMBERT, Sorbonne, Laboratoire de Géologie de l'Université de Paris,

exemplaires de la collection TESSIER : Laboratoire de Paléontologie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris;

exemplaire décrit : R. G. Mus. R. Congo, Tervuren, Paléontologie, n° 6488.

Localité : Ambrizete (N. Angola), falaise de la baie.

Gisement : Eocène (Lutétien).

Récolteur : E. DARTEVELLE, 1938.

Répartition géographique : Sénégal, Eocène (LAMBERT et JACQUET), Yprésien supérieur (TESSIER).

N. Angola : Eocène (Lutétien).

Genre **PLAGIOBRISUS** POMEL 1883.

TH. MORTENSEN. — Monograph of the Echinoidea, V, 2, pp. 494-496, 1951.

Synonyme : *Plagionotus* L. AGASSIZ.

Ce genre, établi pour de grandes espèces à fasciole anal présent et fasciole péripétale non rentrant dans les interambulacres pairs, limitant les gros tubercules comme chez *Eupatagus*, est représenté sur la côte occi-

dentale d'Afrique par une espèce récente, vivant du Sénégal au Gabon : *Plagiobrissus africanus* (VERRILL), que LAMBERT et THIERY plaçaient dans *Metalia* (fig. 55 dans le texte).

D'après des renseignements dus à J. CADENAT, aimablement transmis par TH. MONOD, cet Oursin vit dans de petits fonds, enfoncé assez profondément dans le sable, ce qui explique sa rareté sur l'estran.

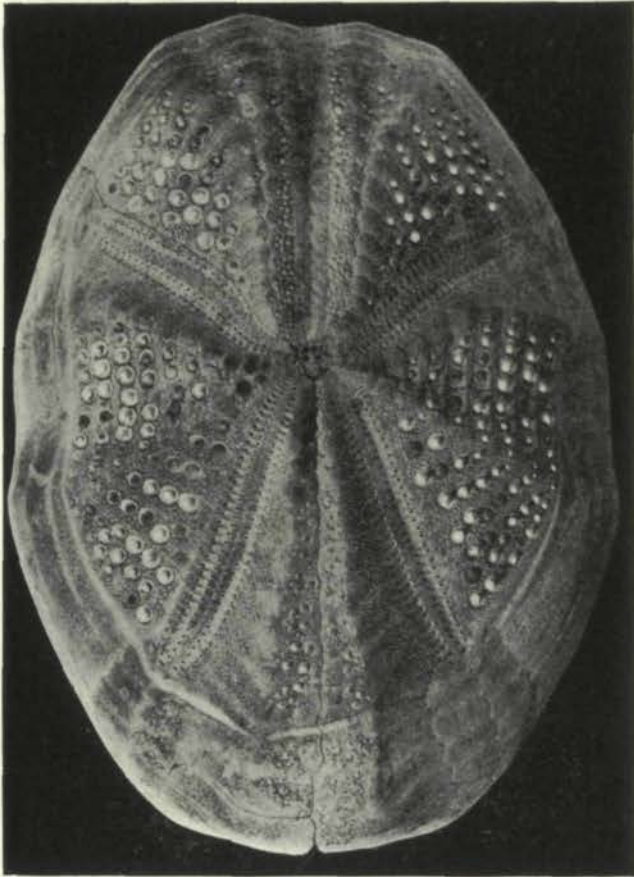


Fig. 54. — *Plagiobrissus africanus* (VERRILL).
Actuel: Côtes du Gabon, J. O. HAAS, récolt. 1936.
R. G.: Mus. Congo, Tervuren: Echin. n° 483.
(3/4 grand. nat.).

Une autre espèce, appartenant au sous-genre *Rhabdobrissus* : *Plagiobrissus* (*Rhabdobrissus*) *jullieni* COTTEAU vit également sur les côtes occidentales d'Afrique, sur les côtes de Guinée et peut-être plus au Sud.

Un certain nombre de *Plagiobrissus* fossiles ont été décrits. J'y ajoute, avec doute, une forme décrite ci-après, que son état de conservation ne permet pas de comparer aux espèces déjà nommées.

Génotype : *Plagiobrissus* (= *Spatangus*) *grandis* (Gmelin), actuel des Antilles.

46. — *Plagiobrissus* sp. (?)

(Pl. VIII, fig. 5; fig. 56 dans le texte).

Test d'assez grande taille allongé transversalement, ovalaire, très déprimé, assez nettement tronqué à la partie antérieure, incomplet, partie gauche antérieure et partie postérieure absentes.

Mesures :

Longueur = 69.9 mm.; largeur = 54.0 mm.; hauteur maximum = 16.0 mm.

Le contour est bien arqué. La face supérieure est bombée. La structure de l'appareil apical est indistincte, il est fortement déprimé et est situé en avant, à environ 1/3 de la longueur du test.

Ambulacre impair superficiel, dans un très léger sillon, paraissant ne pas entamer l'ambitus et s'élargissant très rapidement.

Ambulacres pairs antérieurs plus courts, subflexueux, divergents, faisant entre eux un angle supérieur à un droit et se prolongeant jusqu'au bord de l'Oursin. Zones porifères inégales, les antérieurs plus larges; les deux zones s'élargissent, puis s'atténuent et se ferment à l'extrémité. Zones interporifères très étroites.

Ambulacres paires postérieurs plus longs et légèrement plus larges, peu divergents, à extrémité légèrement recourbée vers l'avant. Zones porifères s'élargissant régulièrement avant de s'atténuer vers l'extrémité. Zones antérieures plus larges que les zones postérieures. Zones interporifères étroites.

Aires interambulacraires antérieures étroites bombées avec crête antérieure atténuée, partie postérieure déprimée.

Aires interambulacraires latérales très larges, fortement déprimées, avec large sillon médian.

Aire interambulacraire postérieure étroite, bombée, formant médianement une crête postérieure atténuée, non saillante.

L'ornementation du spécimen est indistincte et sa conservation ne permet guère de distinguer d'autres caractères. On voit cependant des traces du fasciole péripétale.

Un cliché, effectué aux rayons Infra-rouges, que je dois à l'amabilité de M. CHARLIER, Directeur du Laboratoire de la Police Judiciaire (36), que je remercie cordialement ici, permet d'apercevoir le test semé de taches qui représentent probablement les emplacements des gros tubercules scrobiculés.

Ces taches paraissent se grouper dans la région médiane, indiquant que ces tubercules étaient circonscrits par un fasciole péripétale.

(36) Je dois l'autorisation d'effectuer ces clichés à l'aimable intervention de M. A. PERRICHON, Substitut du Procureur du Roi, à qui j'exprime toute ma reconnaissance.

Péristome, périprocte invisibles. Fasciole sous-anal également.

Je rapporte, avec un certain doute cet exemplaire de conservation défectueuse au genre *Plagiobrissus*, sans vouloir m'aventurer dans des précisions quant à l'identité spécifique. Son état interdit toute comparaison avec d'autres espèces.



Fig. 56. — *Plagiobrissus* sp.?

Photo prise aux rayons Infra-Rouges (à comparer à la fig. lum. naturelle de la Pl. VIII, fig. 5).

Grandeur naturelle.

Miocène de Cacuaco (Angola).

Serviços geologicos de Portugal, Lisboa.

(Photo M. CHARLIER. Laboratoire de la Police Judiciaire, Bruxelles).

La présence de fentes dont certaines ont été remplies de calcite et qui se distinguent sur le cliché, interdisent le dégagement du fossile et rendent l'observation de la face inférieure, péristome, périprocte, fasciole sous-anal, plastron... impossible.

Comme il a été dit plus haut il existe du genre *Plagiobrissus* une espèce actuelle sur la côte occidentale d'Afrique, vivant du Sénégal au Gabon, *Pl. africanus* (VERRIL). C'est une espèce bien plus grande à laquelle il est difficile de comparer notre fossile, mais qui paraît bien être du même genre, tout en différant beaucoup au point de vue spécifique.

Comme je l'ai mentionné dans la première partie de ce mémoire, la présence de cet intéressant spécimen avait été signalée fort sommairement par M. FLEURY, qui l'avait rapporté au genre *Clypeaster*, opinion qui ne saurait se défendre. Je dois la communication de cette pièce, à l'amabilité de M. l'Ingénieur CASTELLO BRANCO, Directeur des Serviços geologicos de Portugal, dans les riches collections desquels il est déposé.

Collections des Serviços geologicos de Portugal.

Localité : Cacuaco (Angola).

Gisement : Miocène (Burdigalien sup. ?).

CONCLUSIONS

J'envisagerai en premier lieu la faune du Crétacé, ensuite la faune du Tertiaire, pour terminer par la faune du Quaternaire.

1. Crétacé :

La faune des Echinides crétacés du Congo et de l'Angola comprend 22 espèces et variétés connues à ce jour, dont je donne ci-dessous la liste, avec en regard la répartition stratigraphique :

<i>Cidaris malheiroi</i> DE LORIOI	Albien.	
<i>Leiocidaris capelloi</i> (DE LORIOI)		Sénonien (?)
<i>Salenia dombeensis</i> DE LORIOI	Aptien (?); Albien.	
<i>Salenia dombeensis triangularis</i> GREG.	Albien.	
<i>Phymosoma</i> sp.		(Cénomanién-Turonien).
<i>Cottaldia</i> aff. <i>benettiae</i> (KOENIG)	Albien.	
<i>Orthopsis</i> cf. <i>ruppelli</i> DESOR	Albien.	
<i>Orthopsis</i> sp.		Maestrichtien.
<i>Pygurus africanus</i> DE LORIOI	Aptien (?).	
<i>Asterobrissus pomeli</i> DE LORIOI	Albien.	
<i>Nucleopygus atlanticus</i> (KOSSMAT)		(Cénomanién-Turonien).
<i>Nucleopygus atlanticus brevior</i> NOV.		(Cénomanién-Turonien).
<i>Stigmatopygus malheiroi</i> DE LORIOI	Albien.	
<i>Holaster dombeensis</i> DE LORIOI	Albien.	
<i>Holaster lerichei</i> NOV. spec.	Albien.	
<i>Cardiaster kelleri</i> HAUGHTON	Albien.	
<i>Epiaster catumbellensis</i> DE LORIOI	Albien.	
<i>Epiaster angolensis</i> HAUGHTON		Sénonien (?)
<i>Epiaster carvalhoi</i> NOV. spec.		Sénonien (?)
<i>Douvillaster benguellensis</i> (DE LORIOI)	Albien.	
<i>Hemiaster reinecki</i> HAUGHTON	Albien.	
<i>Periaster</i> sp. ?		(Cénomanién-Turonien).

La faune échinologique des couches considérées comme pouvant appartenir à l'Aptien (couches à *Pholadomya pleuromyaeformis*), ne comprend comme espèces, que *Salenia dombeensis* et *Pygurus africanus* (37).

(37) Il faut peut être y ajouter, du moins d'après MM. MOUTA et BORGÈS un *Pygurus* nouveau; mais je renvoie à ce sujet ce que j'ai dit dans la partie systématique.

Stratigraphie de l'Albien selon SPATH	ALBIEN SUPÉRIEUR (= Upper Gault)		Albien supérieur indéterminé	ALBIEN MOYEN (= Lower Gault)	ALBIEN INFÉRIEUR	Albien indéterminé	Sous-étages
	<i>Pleurohoplitan</i>	<i>Perinquierian</i> (= <i>Inflaticeratan</i>)		<i>Hoplitan</i>			zones
Echelle stratigraphique de l'Angola	Calc. à <i>Stoliczkaia dispar.</i>	Calc. à <i>Perinquieria</i>		Calc. à <i>Douvilleiceras mammillare</i>	Grès à <i>Actaeronella anchietai et Nerinea capelloi</i>		Observations :
Echinides :							
<i>Cidaris malheiroi</i>+.....+	L'origine stratigraphique exacte du type est inconnue.
<i>Salenia dombeensis</i>+.....++	Egalement dans les c. à <i>Pholadomya pleuromyaeformis</i> (= Aptien?), [Type].
<i>S. dombeensis triangularis</i>+	On pourrait penser que peut-être les exempl. du Calc. à <i>Stoliczkaia dispar</i> appartiendraient également à la var. <i>triangularis</i> , qui jouerait ainsi un rôle stratigraphique.
<i>Cottaldia aff. benettiae</i>+.....	Forme peu connue.
<i>Orthopsis cf. ruppelli</i>+.....+	Les spécimens signalés par HAUGHTON difficiles à repérer exactement sont sans doute de l'Albien sup.
<i>Asterobrissus pomeli</i>+(T).....	.....	.....+	.....+	.....	Des couches à <i>Cyprina ivensi</i> notamment(?).
<i>Stigmatopygus malheiroi</i>+(?).....	D'une couche au-dessus de la c. à <i>Schloenbachia inflata</i> , peut être plus ancien que la zone <i>dispar</i> .
<i>Holaster dombeensis</i>+	
<i>Holaster lerichei</i>+	
<i>Cardiaster kelleri</i>+	
<i>Epiaster catumbellensis</i>.....	.....+.....	.....+(T).....	.....	.....+	.....+	.....	Egalement des couches à <i>Cyprina ivensi</i> (?).
<i>Hemiaster reinecki</i>+	
<i>Douvillaster benguellensis</i>.....	.....+.....	.....+(T).....	.....	.....	.....	.....

Remarques: 1) La lettre T indique la position stratigraphique du type choisi, lorsque la répartition stratigraphique s'étend à plus d'une zone.

2) Il a été jugé complètement inutile d'indiquer les sous-zones, et même certaines zones définies par SPATH, car elles n'ont pas été reconnues en Angola.

La première de ces deux espèces se retrouve dans la faune des couches appartenant certainement à l'Albien.

J'ai mentionné déjà que je ne maintenais l'attribution de ces couches à l'Aptien, d'ailleurs dubitative, qu'en raison de l'affirmation de MM. MOUTA et BORGÈS qu'ils n'y avaient pas trouvé l'« *Ammonites mamillare* », que CHOFFAT y avait signalée. Il est évident que si la mention de P. CHOFFAT se vérifiait, et n'était pas due à un mélange, les couches à *Pholadomya pleuromyaeformis* devraient être placées dans l'Albien, à la partie inférieure de l'Albien moyen (Lower Gault- *Hoplitan*).

Pour le moment, faute de données positives, il vaut mieux adopter l'attribution de MOUTA et BORGÈS, reproduite dans la Légende de la Carte géologique.

La faune albienne forme la grosse partie de cette liste d'Echinides crétacés du Congo et de l'Angola. Elle est surtout connue par le travail de P. DE LORIOU (P. CHOFFAT et P. DE LORIOU 1888); seul HAUGHTON ajouta une contribution assez notable à la connaissance de cette faune. Ajoutons qu'elle est absente au Congo, connue seulement d'Angola.

Quoique pour beaucoup d'espèces, les horizons exacts de provenance, soient en réalité incertains, peu sûrs ou même inconnus, malgré les précisions apportées par les travaux de MM. MOUTA et BORGÈS, j'ai cependant tenté d'exprimer dans le petit tableau ci-contre la répartition et l'extension stratigraphique des espèces dans l'Albien, me basant sur les travaux de SPATH.

Je n'ai naturellement pu pousser ma répartition aux sous-zones et même pas toujours aux zones définies par le célèbre paléontologiste anglais, ces horizons n'ayant pas ou plutôt pas encore été reconnus en Angola.

Ce tableau montre un certain classement; on y reconnaît certaines espèces particulières à l'Albien supérieur.

Certes il ne faut pas trop s'illusionner, les recherches sont encore peu poussées dans ce domaine et il n'est pas exclu que de nouvelles recherches n'amènent soit à préciser, soit à transformer certaines extensions stratigraphiques.

Les Echinides fossiles des faunes crétacées plus récentes que la faune albienne sont encore bien mal connus. Pour certaines, le statut spécifique des exemplaires récoltés dans des horizons bien définis est encore très incertain, par suite de la mauvaise conservation des exemplaires trouvés. Il en est ainsi pour : *Phymosoma* sp., *Orthopsis* sp., *Periaster* sp.?

Il est à espérer que des exemplaires mieux conservés permettront de fixer l'identité de ces formes.

Pour la plupart des autres Echinides, on n'est pas bien certain de leur origine stratigraphique; tel est le cas pour : *Leiocidaris capelloi*, *Epiaster angolensis* et *Epiaster cervicalhoi*.

Il n'y a vraiment que pour *Nucleopygus atlanticus* que les données stratigraphiques soient suffisamment précises.

Dans ces conditions il est un peu difficile, on le comprendra, de tirer des conclusions. Remarquons cependant que *Nucleopygus atlanticus* qui a été récolté d'autre part au Gabon, n'a pas été trouvé en Angola.

Il convient de comparer maintenant la faune échinologique actuellement connue du Crétacé du Congo et de l'Angola avec les Echinides crétacés découverts dans d'autres régions et notamment en d'autres points de la côte occidentale d'Afrique, en Afrique méridionale et orientale, à Madagascar et en Asie tropicale sud-occidentale.

Dans cette comparaison c'est évidemment l'élément le mieux connu de l'Angola, la faune albiennne, qui interviendra le plus.

J'envisagerai, comme il est bien naturel, d'abord la faune échinologique des autres gisements crétacés de la côte occidentale d'Afrique.

J'ai déjà mentionné que *Nucleopygus atlanticus* était un Oursin du Crétacé du Gabon (A.E.F.).

Pour l'Afrique occidentale, du moins pour le crétacé du Soudan-Niger, nous disposons notamment de deux mémoires importants. C'est tout d'abord le beau mémoire de R. FURON sur le Crétacé et le Tertiaire du Sahara Soudanais, dans lequel on trouve décrits une petite faunule cénomaniennne, ainsi que deux Echinides maestrichtiens et daniens.

C'est ensuite la publication de MM. LAMBERT, C. ARAMBOURG, L. JOLEAUD et D. SCHNEEGANS : Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le Bassin du Niger, où, en annexe du mémoire de mon regretté ami D. SCHNEEGANS, Invertébrés du Crétacé supérieur du Damergou (Territoire du Niger), a paru une petite note, de J. LAMBERT (Note sur les Echinides de Marma).

Parmi les Echinides fossiles du Crétacé du Soudan il y a un *Hemiaster saulcyi* cité précédemment par COTTREAU, LAMBERT et par FURON, sous le nom d'*Hemiaster pseudo-fourneli*, espèce du Turonien du Nord de l'Afrique notamment, de laquelle HAUGHTON a rapproché son *Hemiaster reinecki* (sous le nom d'*Hemiaster saulcyanus*).

Dans le travail paru en 1936, en collaboration avec F. JACQUET, Echinides fossiles du Sénégal, J. LAMBERT avait donné la liste des espèces d'Echinides crétacés d'A.O.F., parmi lesquels figurent notamment *Hemiaster saulcyi* du Niger et deux espèces provenant effectivement du Sénégal, *Stegaster marei* LAMBERT et *Physaster inflatus* D'ORBIGNY. Les autres espèces (trois) ont comme origine le Soudan ou le Niger. Rien de commun donc avec nos régions, en dehors de l'analogie des deux espèces d'*Hemiaster*.

Aucune comparaison ne peut être faite avec la faunule décrite du Crétacé du Nigeria par BRIGHTON : L'auteur décrit *Micropedina olisiponensis* (FORBES) du Cénomaniennne et une variété nouvelle la var. *gongilensis*. Cette espèce avait déjà été signalée du Damergou par COTTREAU.

De la Guinée portugaise A. SOUSA TORRES, J. M. PIRES SOARES et H. O'DONNELL ont signalé la découverte de radioles isolés de *Cidaris* (*Cyathocidaris*) aff. *pseudo-pistillum* COTTREAU... dans la plateforme littorale à l'Ilheu do Rei; ceux-ci indiqueraient peut-être la proximité de formations du Crétacé supérieur (Sénonien ?).

Les auteurs de cette étude ont bien raison de se montrer prudents dans leurs conclusions. Je rappellerai la découverte à l'île de Hierro (Canaries), d'un *Discoidea pulvinata* DESOR décrit par COTTREAU et LEMOINE comme variété *major*; ils avaient cru pouvoir conclure à la présence du Crétacé dans l'île ainsi que dans d'autres îles, comme il résultait de renseignements qui leur avaient été fournis. NAVARRO a montré que le Crétacé était en réalité absent de l'Archipel. Il vaut donc mieux attendre confirmation de la présence du Crétacé supérieur en Guinée.

Si nous passons au Maroc, nous trouvons des données dans l'important mémoire de M. J. LAMBERT : Echinides fossiles du Maroc.

Les étages Albien, Cénomaniens, Cénomaniens-Turonien, Turonien et Santonien y ont fourni des Echinides fossiles (voir introduction stratigraphique par H. TERMIER. On peut y pointer notamment :

« *Dorocidaris* » *taouzensis* LAMBERT.....

Orthopsis ovata COQUAND.....

Phymosoma raguini LAMBERT, *Ph. majus* COQUAND etc.....

Clitopygus angustior GAUTHIER.

Clypeopygus trigonopygus COTTEAU.

Clypeopygus julieni COQUAND.

Nucleopygus hailensis GAUTHIER.

Holaster desclozeauxi COQUAND.....

Hemiaster batnensis COQUAND, *H. nicaisei* COQ., *H. fourneli* DESHAYES etc...

Dans cette liste j'ai retenu uniquement certaines espèces de même genre, ou appartenant à des genres voisins de ceux auxquels appartiennent les Echinides du Crétacé du Congo et de l'Angola.

Parmi ces espèces du crétacé du Maroc, aucune n'est comparée par l'éminent échinologiste aux espèces des régions qui nous occupent; c'est tout au plus si nous pouvons en trouver quelques-unes qui ont été comparées à des espèces du Nord de l'Afrique, auxquelles les espèces du Congo et de l'Angola ont été comparées également.

Les analogies sont donc bien faibles et pour ainsi dire nulles.

La faune des Echinides fossiles du Nord de l'Afrique est bien connue; elle a fait l'objet de très nombreux et importants travaux. On peut citer ceux de COTTEAU, PERON et GAUTHIER, GAUTHIER, POMEL, LAMBERT, universellement connus, pour l'Algérie et la Tunisie. Pour la Tripolitaine, ceux de KRUMBECK, GREGORY, et des auteurs italiens dont DI STEFANI, CHECCHIA-RISPOLI, DESIO, MIGLIORINI, STEFANINI..., que je ne saurais songer à énumérer, tous, même dans ma Bibliographie, mais que le lecteur que la chose intéresse, trouvera énumérées dans la Bibliographie géologique de M. DESIO. Pour l'Égypte, les travaux de FUCHS, DE LORJOL et surtout FOURTAU ne sont pas moins importants et moins répandus.

Cette faune du Nord de l'Afrique a été magistralement condensée et résumée dans l'important mémoire de J. LAMBERT. Etude sur les Echinides fossiles du Nord de l'Afrique, ouvrage qui traite également de la faune du Maroc.

A cette Monographie quelques études plus récentes viennent apporter des additions. Je ne saurais songer à les citer ici.

Il est donc exact de dire que cette faune échinologique du Crétacé du Nord de l'Afrique est bien connue et un certain nombre de publications que j'ai signalées avaient paru avant le mémoire de P. DE LORIOU. Pourtant les comparaisons entre la faune du Congo et de l'Angola avec la faune du Nord de l'Afrique sont assez limitées, mais elles sont assez intéressantes et je crois utile d'en résumer les principales :

Orthopsis cf. *ruppellii*, je crois pour cette forme devoir éviter de me livrer à des considérations que j'estime inutiles, car elle est mal connue d'Angola.

Asterobrissus pomeli d'Angola présenterait pour DE LORIOU, des rapports avec *Asterobrissus subsetiformis* COQUAND du Nord de l'Afrique. Je rappelle que pour LAMBERT et THIERY cette espèce serait un *Clypeopygus* (*Petalobrissus*).

L'Echinobrissus atlanticus KOSSMAT, qui, comme nous l'avons vu, est un *Nucleopygus*, mais est très voisin de *Ech. pseudominimus* PERON et GAUTHIER, du Senonien d'Afrique du Nord, avec lequel GAUTHIER l'avait même confondu (in BARRAT). Notons que, d'après LAMBERT et THIERY l'espèce d'Afrique du Nord serait un *Clypeopygus*.

Cardiaster kelleri HAUGHTON est comparé par l'auteur à *Holaster meslei* GAUTHIER, du Senonien du Nord de l'Afrique, qui toujours d'après les auteurs de l'Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides serait un *Pseudholaster*.

Epiaster catumbellensis DE LORIOU d'Angola serait voisin d'*Epiaster restrictus* GAUTHIER.

Epiaster angolensis est comparé par HAUGHTON notamment à *Epiaster incisus* COQUAND de l'Albien et à *Ep. henrici* PERON et GAUTHIER du Cénomani du Nord de l'Afrique.

Mais c'est surtout le genre *Douvillaster*, dont la distribution géographique des espèces connues est intéressante. Les 15 espèces énumérées de ce genre par LAMBERT et THIERY ont une extension stratigraphique de l'Aptien au Turonien et proviennent non seulement du Nord de l'Afrique, mais de Syrie, de Perse et d'Angola. C'est un genre mésogéen, « of the circummediterranean countries » (MORTENSEN), dont il est bien intéressant de trouver, et cela dès l'Albien, une espèce dans le Crétacé de l'Angola.

La faune échinologique crétacée du Congo et de l'Angola offre donc des relations avec la faune de l'A. O. F. et du Nord de l'Afrique, il y a des affinités incontestables, mais les points communs sont rares. Les analogies semblent plus faibles que celles que présente la faune crétacée d'A. O. F.

Passons à l'Afrique septentrionale et méridionale; le Crétacé y est bien connu et comporte, notamment dans le Zululand, des couches considérées comme aptiennes (couches de Ndalana) et albiennes (couches de l'Unsimene = Albien supérieur « *Pervinquèrian* »)...

Les Echinides fossiles de ces horizons offrent plutôt des affinités avec la faune de l'Inde, qu'avec la faune d'Angola.

C'est ainsi que les radioles de *Cidaris* trouvées au Pondoland ressemblent à une espèce européenne *Cidaris hirudo* SORIGNET, trouvée dans l'Uta-

tur de l'Inde. *Cardiaster africanus* rappelle *Holaster indicus* FORBES, espèce avec laquelle elle avait été confondue d'abord. *Hemiaster forbesi* BAILY ressemble à deux espèces du Crétacé de l'Inde : *H. frontacutus* et *H. indicus* STOLIZKA.

Seul « *Cassidulus* » *umbonatus* WOODS ressemble quelque peu, à mon avis, à *Asterobrissus pomeli* et appartient probablement au genre *Asterobrissus*, bien que LAMBERT et THIERY le classent dans le genre *Procassidulus*.

L'auteur, WOODS, compare son espèce avec quelques *Echinobrissus* d'Afrique du Nord, *E. setiformis* COQUAND, *E. subsetiformis* PERON et GAUTHIER, et *E. pyramidalis* PERON et GAUTHIER...

Mentionnons aussi l'analogie, d'ailleurs lointaine et de forme générale seulement, de l'*Holaster van Hoepeni* LAMBERT, avec l'*Holaster lerichei*, de l'Angola.

Je rappellerai les conclusions de J. V. L. RENNIE quant aux relations de la faune de l'Angola avec celle du Pondoland, au point de vue des mollusques. Il est vrai que ces relations se situent au Sénonien.

En ce qui concerne la faune de Mozambique, aucune relation, ni analogie ne peut, à ma connaissance, être signalée. Il en est de même pour les autres faunes crétacées de la côte orientale africaine.

A Madagascar le Crétacé est bien connu, grâce, en grande partie, aux recherches de M. H. BESAIRIE; l'Aptien supérieur, l'Albien moyen et l'Albien supérieur y ont notamment été distingués. Les Echinides crétacés signalés ne montrent aucune espèce d'affinités avec la faune d'Angola. Notons que des espèces nord-africaines ont été décrites de Madagascar : *Epiaster* cf. *henrici* COQUAND, *Pyrina tunisiensis* PERON et GAUTHIER... A la première de ces espèces, du moins à la forme Nord-africaine, a cependant été comparé *Epiaster angolensis* par HAUGHTON.

Passons à l'Inde. On connaît, de Samana, une faunule échinologique albiennne, décrite par E. D. CURRIE. Cette forme se situe au niveau à *Douvilleiceras mammillatum* (Albien moyen). Elle ne présente aucune espèce d'analogie avec la forme d'Angola. Le seul genre commun *Holaster*, est représenté par une espèce indéterminée, se rapprochant plutôt des espèces sud-européennes.

On connaît également d'Asie sud-occidentale, Inde, la faune des « Bagh beds », qui est albiennne et contient *Pervinquieria inflata* (Albien supérieur). Cette faune fut longtemps considérée à tort comme cénomaniennne (cf. G. DE P. COTTER).

Les Echinides des Bagh Beds étudiés par DUNCAN, FOURTAU, ne montrent aucune espèce d'affinité avec la faune d'Angola. On y trouve des espèces comme *Orthopsis indica* DUNCAN, *Phymosoma cenomanense* COTTEAU, *Cliptopygus* (*Echinobrissus*) *goybeti* COTTEAU... qui témoignent plutôt d'affinités occidentales.

Le seul point que l'on pourrait invoquer sont les analogies que présente *Cottaldia carteri* DUNCAN avec *C. benettiae*, mais la forme recueillie en Angola est trop mal connue.

Aucune comparaison ne saurait être faite avec des faunes plus récentes, comme celles de l'Ariyalur...

En résumé la faune échinologique crétacée de l'Angola et du Congo, tout en témoignant d'affinités indiscutables avec la forme d'A. O. F. et surtout du Nord de l'Afrique, possède une individualité propre, surtout en ce qui concerne la faune albiennne. Aucune espèce, parmi celles bien définies et bien connues, n'est commune. Elle montre moins d'affinités nord africaines que les faunes du Niger, du Soudan...

Des affinités très limitées seulement peuvent être décelées également avec la faune crétacée d'Afrique du Sud.

2. Tertiaire :

La faune des Echinides tertiaires du Congo et de l'Angola compte 20 espèces connues à ce jour. J'en donne ci-dessous la liste avec en regard la répartition stratigraphique :

<i>Cidaris vafellus</i> DE LORIOI		Miocène ?
<i>Thylechinus</i> sp. ?	Eocène	
<i>Echinopsis friryi</i> LAMBERT	id.	
<i>Amblypygus</i> sp	id.	
<i>Psammechinus</i> cf. <i>dubius</i> L. AGASSIZ		id.
<i>Pliolampas</i> sp.	id.	
<i>Echinolampas</i> sp.	id.	
<i>Echinolampas</i> sp. ?	id.	
<i>Clypeaster</i> (<i>Buxactis</i>) sp.		id.
<i>Clypeaster</i> (<i>Rhaphidoclypus</i> ?) <i>borgesi</i> LAMBERT.		id.
<i>Echinodiscus</i> (<i>Amphiope</i>) <i>neuparthi</i> (DE LORIOI)		id.
<i>Rotuloidea vieirai</i> nov. spec.		id.
<i>Rotula</i> cf. <i>augusti</i> (KLEIN.)		id.
<i>Megapneustes</i> cf. <i>baylei</i> (COQUAND) (?)		id. (?)
<i>Hemiaster</i> sp. (?)	id.	
<i>Ditremaster olbrechtsi</i> nov. spec.	id.	
<i>Cheopsia mortenseni</i> FOURTAU	id.	
<i>Schizaster douvillei</i> LAMBERT.	id.	
<i>Eupatagus</i> (<i>Perispatangus</i>) <i>daradensis</i> (LAMBERT).	id.	
<i>Plagiobrissus</i> sp. (?).		id.

Il est bien regrettable que la faune échinologique du Paléocène soit encore entièrement inconnue.

Quant à la faune Eocène on en connaît actuellement 11 espèces, dont certaines pas encore bien définies. Sur ces 11 espèces, 8 ont été recueillies au Congo et dans le Nord de l'Angola, 3 dans le Sud.

Au sujet de l'Eocène du Nord de l'Angola et du Congo, c'est surtout le gisement de Landana qui a été exploré : 6 espèces ont été trouvées, dont 5 dans les galeries de la base du Lutétien, creusées dans le sommet du Paléocène. Le gisement éocène type de Sassa-Zao n'a livré que des restes indéter-

minables. Celui de Bololo, au Congo belge, où l'Eocène, il est vrai, se compose de blocs remaniés dans le Quaternaire, a livré un seul Echinide. A Ambrizete, j'ai trouvé 5 Oursins fossiles, dont 2 dans les galeries creusées à la base du Lutétien, dans le Paléocène supérieur. Je crois intéressant de résumer ces données dans le petit tableau suivant :

N°	ESPÈCES	GISEMENTS						REMARQUES	
		Landana, calc. 31.	Landana - base 30 (galeries)	Sassa-Zao, calc.	Bololo	Ambrizete, calc.	Ambrizete, base (galeries)		Mocamedes, Ponta de Giraul.
1.	<i>Thylechinus</i> sp.?	-	+	-	-	-	-	sans doute également à Ambrizete. id.	ég. en A.O.F.
2.	<i>Echinopsis friryi</i> .	-	+	-	-	-	-		
3.	<i>Amblypygus</i> sp.?	-	-	-	-	-	+		
4.	<i>Pliolampas</i> sp.	-	-	-	-	-	+		
5.	<i>Echinolampas</i> sp.	-	-	-	-	-	+		
6.	<i>Echinolampas</i> sp.?	-	-	-	-	+	-	échant. perdu ?	
7.	<i>Hemiasler</i> sp.?	+	-	-	-	+	-	à Landana	
8.	<i>Ditremaster olbrechtsi</i>	-	+	-	-	-	+		
9.	<i>Cheopsia mortenseni</i>	-	+	-	-	-	-	également en Egypte	
10.	<i>Schizaster douvillei</i>	+	+	-	+	+	-	également au Sénégal, Soudan et Algérie	
11.	<i>Eupatagus daradensis</i>	-	-	-	-	+	-	également en A.O.F.	
TOTAUX . . .		2	5	0	1	4	2	espèces communes au calc. et aux galeries	Landana: 1 Ambrizete: 1
		6				5				S.
		Cabinda (Congo)			C. B.	N. Angola		Ang	espèces communes aux gis. Cabinda et N. Angola: 3. aux gis. Cabinda, C.B. et N. Angola: 1.
									Total général: 11.

Contrairement à ce qui se présente pour la faune crétacée, la faune des Echinides éocènes du Congo et de l'Angola montre une ressemblance très grande avec celle d'A.O.F., de l'Eocène du Sénégal et du Soudan.

Cette ressemblance s'accroît encore quand on ne considère que la faune du Congo et du Nord de l'Angola : 3 espèces sont communes, *Echinopsis friryi*, *Schizaster douvillei* et *Eupatagus* (= *Brissopsis*) *daradensis*.

Une espèce est commune avec l'Eocène d'Egypte : *Cheopsia mortenseni*. Une espèce, d'ailleurs nouvelle, est, jusqu'à présent, spéciale au Congo : *Ditremaster olbrechtsi*. Quant aux 3 autres elles sont peu définies, non dé-

terminées spécifiquement, mais présentent cependant des analogies avec des espèces d'A.O.F.

Les 3 Echinides du Sud Angola sont dans un cas identique : elles ne sont pas non plus déterminées spécifiquement, mais offrent également de grandes analogies avec les espèces d'A.O.F.

L'Eocène du Sud Angola paraît différer assez bien de l'Eocène du Congo et du Nord de l'Angola, observation qui rejoint celles faites d'après l'étude d'autres catégories de fossiles (mollusques notamment).

On observe cependant une différence assez frappante entre la faune échinologique éocène d'A.O.F. et celle du Congo et de l'Angola. Au Sénégal on trouve de nombreux *Echinolampas* qui se répartissent en non moins de 9 espèces et variétés, alors que ce genre est bien rare au Congo et en Angola.

Disons d'abord que ce fait est peut-être dû à ce que les recherches ont surtout porté, au Congo et en Angola, sur les galeries de la base de l'Eocène, creusées dans le Paléocène.

D'autre part l'Eocène au Congo et en Angola est très néritique, peu développé et peu étendu. Il y a une différence de faciès bien nette.

Dans une note, parue en 1947, MM. A. SOUSA TORRES, J. M. PIRES SOARES et H. O'DONNELL ont signalé, en Guinée portugaise une petite faune d'une formation qu'ils attribuaient à l'Eocène. Cette faunule comprenait quelques Echinides.

On peut s'étonner de ne retrouver aucune mention d'éléments de la faune échinologique d'Afrique occidentale. J'y vois signalés seulement *Cidaridaris* aff. *pomeli* COTTEAU et un fragment de radiole qu'ils identifient avec *C. spinigera* DAMES.

Quel âge assigner exactement à l'Eocène du Congo ?

Echinopsis friryi au Sénégal est, suivant TESSIER une espèce de l'Yprésien et du Lutétien.

Schizaster douvillei se trouve au Sénégal dans les mêmes terrains.

Eupatagus daradensis est, toujours suivant TESSIER, Yprésien.

Mais d'autre part nous avons *Cheopsia mortenseni* qui en Egypte a été recueilli, suivant CUVILLIER, dans le Lutétien moyen.

Dans ces conditions et sauf nouvelle découverte, je pense qu'il faut plutôt considérer l'Eocène du Congo et de l'Angola, comme représentant probablement le Lutétien. D'autres arguments, que je ne saurais songer à développer ici, viennent appuyer cette détermination.

La faune miocène, qui appartient comme je l'ai déjà mentionné au Burdigalien et, en dehors de *Rotula* cf. *augusti*, au Burdigalien supérieur, montre déjà les caractères de la faune actuelle.

C'est ainsi que l'on y trouve la présence de *Rotulinae*, *Rotuloidea vieirai* et *Rotula* cf. *augusti*, représentants miocènes de ces Oursins qui sont un des traits les plus caractéristiques de la faune échinologique actuelle de l'Afrique occidentale.

Mais en outre je signale un *Bunactis*, un *Plagiobrissus*, qui quoique non définis spécifiquement, montrent que ces deux genres, représentés dans

la faune échinologique actuelle d'Afrique occidentale par des espèces que j'ai rappelées, l'étaient également dès le Miocène.

J'ai mentionné dans un paragraphe spécial l'intérêt paléogéographique de la présence de ces genres sur la côte occidentale d'Afrique dès le Miocène. Cette répartition n'avait pas été mentionnée par L. JOLEAUD dans son Atlas de Paléogéographie, il n'y signale pas non plus, par exemple, la présence de Nummulitidés, ni de Lepidocyclinés, ni de Polypiers récifaux, ni de Rudistes.

Or ces invertébrés considérés comme d'origine essentiellement méso-géenne ont eu des représentants sur la côte occidentale d'Afrique.

Je n'ai intentionnellement pas fait allusion, dans ces lignes, à *Megapneustes baylei*, dont, comme je l'ai exposé, je doute de la présence en Angola.

3. Quaternaire:

La faune quaternaire actuellement connue comprend 4 espèces seulement, dont je donne la liste en indiquant le niveau auquel elles ont été recueillies.

<i>Eucidaris tribuloides africana</i> MORTENSEN	Terrasse A (= Pléistocène)	
<i>Arbacia lixula africana</i> (TROSEHEL)	id.	
<i>Echinometra lucunter</i> (LINNÉ)	id.	et Terrasse B (= Holocène)
<i>Clypeaster</i> sp.	id.	

Toutes ces espèces sont du Sud Angola et sont également présentes dans la faune actuelle des côtes africaines.

Clypeaster sp. n'est pas défini spécifiquement mais représente sans doute, comme nous l'avons vu, *Bunactis rangianus*.

Il faut sans doute y ajouter *Radiorotula orbiculus*, trouvé dans le Quaternaire du Gabon, et auquel se rapportent peut-être les débris de digitations trouvés près de Moçâmedes.

Il est intéressant de pouvoir signaler dès le Pléistocène, l'existence de certaines espèces d'Afrique occidentale, aussi au Sud que Moçâmedes. Nul doute d'ailleurs que, si les recherches étaient un peu prolongées, cette liste pourrait être notablement allongée.

J'ai cherché en vain quelque analogie de la faune du Congo et de l'Angola, tant Crétacée, que Tertiaire avec celle des Antilles ou de l'Amérique du Sud. Dans son remarquable exposé sur le Brésil, M. BÉTIME ne cite non plus aucune analogie parmi les échinodermes fossiles.

Il semble que ce soit seulement au Quaternaire que l'on voie des espèces comme : *Eucidaris tribuloides*, *Arbacia lixula*, *Echinometra lucunter*, communes avec les côtes américaines.

Ces analogies se développent encore dans la faune actuelle, qui est d'ailleurs mieux connue que la faune fossile.

4. On trouvera ci-après un tableau récapitulatif de la faune d'Echinides fossiles du Congo.

TABLEAU STRATIGRAPHIQUE DES ECHINIDES
DU CONGO ET DE L'ANGOLA

SSILES

AGE	GISEMENTS	ECHINIDES	LOCALITE	REMARQUES
Quaternaire	Holocène (Terr. B) et Pléistocène (Terr. A).	<i>Eucidaris tribuloides africana</i>	Moçâmedes: pedreira (A).	[Angola] Terrasse A (Pleistocène)
		<i>Arbacia lixula africana</i>	id. id.	[Angola] idem
		<i>Echinometra lucunter</i>	id. id. et Ponta de	[Angola] idem et B (Holocène)
		<i>Clypeaster</i> sp.	id. id.	[Angola] idem.; = sans doute <i>Clyp. rangianus</i> récent.
MIOCENE (= Burdigalien)	Burdigalien supérieur et inférieur	<i>Cidaris vafellus</i>	Dombe Grande (T.); env. Porto Amboim (Benguela)	[Angola] Burd. sup. — radioles seulement Niveau exact des types inconnu.
		<i>Psammechinus</i> cf. <i>dubius</i> <i>Clypeaster</i> (<i>Bumactis</i>) sp. <i>Clyp.</i> (<i>Rhaphidoclypus</i> ?) <i>borgesi</i>	env. Porto Amboim (Benguela) Farol des lagostas [Angola] Cuio (T.); Farol des lagostas (?) [Angola]	[Angola] Burd. sup. Burd. sup.: tuffeau à <i>Operculina</i> Burd. sup. notamment tuff. à <i>Operculina</i> Burd. sup.
		<i>Echinodiscus</i> (<i>Amphiope</i>) <i>neuparthi</i> .	Bom Jesus (T.); env. Luanda Porto Amboim (Benguela) Damba Coroca près Porto Amboim [Angola]	[Angola] Burd. sup.: tuffeau à <i>Operculina</i> Burd. inf.
EOCENE (= Lutétien)	Cabinda (Enclave = Angola) Congo Belge et N. Angola. (= calc de Sassa-Zao et de Landana; Lutétien remanié dans le Quaternaire de Bololo; calc. d'Ambrizete).	<i>Thylechinus</i> sp.?	Landana, galeries creusées dans le sommet du Paléocène en plan dans terriers [Angola]	Lutétien inf. (29); oursins { également en A.O.F. } Senegal (T.)
		<i>Echinopsis friryi</i> <i>Echinolampas</i> sp. (?) <i>Hemiasper</i> sp. (?)	idem. Ambrizete [Angola] Landana, Ambrizete [Angola]	calc. (exempl. perdu). témoins de la dissolution du calc. 31 (Landana grotte) et calc. d'Ambrizete.
		<i>Ditremaster olbrechtsi</i>	Landana, Ambrizete [Angola]	galeries de la base du Lutétien dans le sommet Paléocène (29) dans galeries éocènes in 29 - également Egypte (Type).
	<i>Cheopsis mortenseni</i>	Landana [Angola]	dans galeries éocènes in 29 et d' calc également Soudan et Sénégal (Type) calc. - également au Sénégal (Type)	
	<i>Schizaster douvillei</i>	Landana, Ambrizete [Angola]; Bololo (Congo Belge)		
	<i>Eupatagus</i> (<i>Perispatangus</i>) <i>daradensis</i> .	Ambrizete [Angola]		
Sud Angola: (env. Moçâmedes).	<i>Amblypygus</i> sp. <i>Pliolampas</i> sp. <i>Echinolampas</i> sp.	Moçâmedes, Ponta de Giraul id. id.	[S. Angola] { dans le calcaire éocène.	
MAESTRICHTIEN	Couches à <i>Anacorax pristodontus</i> et <i>Ganopristinae</i>	<i>Orthopsis</i> sp.	Fundu Zobe (Congo Belge); Angola ?	Angola: couches à <i>Roudaireia</i> de MOUTA et BORGES, pars.
SENONIEN ?	Couches à <i>Anacorax kaupi</i> [à <i>Roudaireia</i> pars]	<i>Leiocardiscapelloi</i> <i>Epiaster angolensis</i> <i>E. carvalhoi</i>	Quinguillo (Novo Redondo) [Angola] Senza do Itombe (= Casualalala; = N'Golome) Lobito [Angola]	{ Echantillons non en place = témoins du Sénonien (?)
CENOMANIEN-TURONIEN.	Couches à <i>Avicula sambiensis</i> et à <i>Anacorax falcatus</i> .	<i>Phymosoma</i> sp. <i>Nucleopygus atlanticus</i> <i>N. atlanticus brevior</i> <i>Periaster</i> sp.?	Zambi, Kanzi (Congo Belge) Zambi, Kanzi (Congo Belge) Zambi (Congo Belge) Zambi (Congo Belge)	également du Gabon, près Libreville (T.)
T A C E	Pleurohoplitan (Upper Gault sup.). (= Calc. à <i>Stoliczkaia dispar</i>)	<i>Cidaris mlheiroi</i>	Dombe Grande (Type), Egito, Cubal [Angola]	Calc. à <i>Stoliczkaia dispar</i> [la provenance stratigraphique de l'Holotype est inconnue]. « Pleurohoplitan » peut être les (c. à <i>Neitheia tricostata</i>) et Salenia de l'Albien « <i>Perinquierian</i> » sup. sont-ils tous à rapporter à la sous-espèce? Calc. à <i>Perinquieria</i> Calc. à <i>Stol. dispar</i> . idem.
		<i>Salenia dombeensis</i>	Egito, Cubal (?) [Angola]	
		<i>S. dombeensis triangularis</i> <i>Cottaldia</i> aff. <i>benettiae</i> <i>Orthopsis</i> cf. <i>ruppellii</i> <i>Asterobrissus pomeli</i> <i>Stomatobryus mlheiroi</i>	Lobito [Angola] Hanha, près Lobito [Angola] Cambala (Curo), Egito, Cubal [Angola] ? [Angola] Dombe Grande [Angola]	

tous présents dans la faune actuelle (cf. Annexe II).

(cf. tablea)		<i>Douvilleaster benguelensis</i> <i>Hemiaster reinecki</i>	Catumbela (T.), S. Porto Amboim (Benguela Velha) [Angola] env. Cambala (T.), S. Porto Amboim (Benguela Velha) [Angola]	calc. à <i>Ferriquinaria</i> Alb. sup.	
	Moyen	Hoplitan (= Lower Gault) (= Calc. à <i>Douvilleiceras mammilare</i>).	<i>Salenia dombeensis</i> <i>Asterobrissus pomeli</i> <i>Epiaster catumbellensis</i>	Egito, Cubal (?) [Angola] Dombe Grande [Angola] Dombe Grande [Angola]	c. à <i>Cyprina ivensi</i> notamment (!) c. à <i>Cyprina ivensi</i>
	Inférieur	Grès à <i>Actaeonella anchietai</i> et <i>Nerinea capelloi</i> .	<i>Asterobrissus pomeli</i> <i>Epiaster catumbellensis</i>	Egito, Cubal (?) [Angola] ? [Angola] Dombe Grande (PT.) [Angola]	
APTIEN (?)	Couches à <i>Phoeladomya pleuromyseformis</i> .	<i>Salenia dombeensis</i> <i>Pygurus africanus</i>	Dombe Grande (T.) - [Angola] Dombe Grande (T.) - [Angola]	— se trouve également dans l'Albien.	

N. B. — Les lettres T ou PT désignent respectivement la localité d'origine du Type et celles des Paratypes.

ANNEXE I

Les Echinides fossiles d'A.E.F.

La faune échinologique fossile de l'Afrique Equatoriale Française (A. E. F.) est encore peu connue et se limite à peu de choses. Je crois intéressant de la passer en revue.

La plupart des fossiles cités proviennent du Crétacé.

CAMEROUN :

Dans son mémoire fondamental sur les fossiles crétacés de la « Mungokreide », FR. SOLGER signale divers Echinides (1904).

De l' « interhalb Balungi », (p. 223): *Cidarites*, radiole; *Galerites*; *Hemiaster texanus* ROEMER.

Des « sandige schiefertone », (p. 234): Spatangides indéterminables.

La présence d'une espèce américaine (*H. texanus*) dans le Crétacé du Cameroun serait très intéressante, si cette identification se confirmait, mais l'auteur mentionne que la détermination est incertaine, vu l'état des spécimens. Il est plus probable qu'il s'agit de l'espèce signalée par RIEDEL.

En 1909, GUILLEMAIN et HARBORT ne signalent dans le Crétacé du « Mungokalk » que des restes d'Oursins, (« Seeigelresten ») sans plus de précisions (pp. 409 et 411, 1909).

Le Dr. RIEDEL, dans son important mémoire de 1932, décrit du Crétacé du Mungo, les Echinides suivants (1932).

Holectypus sp., p. 25, Pl. I, figs. 8, 8a.

Hemiasterourneli DESHAYES, pp. 25-26, Pl. I, figs. 9-10, XXXII, 1.

Le premier de ces Echinides est décrit sommairement ci-dessous, d'après des exemplaires venant du Gabon et récoltés par M. FURON, qui a bien voulu me les soumettre.

Le second est sans doute le même *Hemiaster* qui avait été rapproché par SOLGER, d'*H. texanus*. Je rappellerai que *Hemiasterourneli* a été récolté au Maroc (LAMBERT 1933, p. 73).

GABON :

Pour la Guinée espagnole, ni dans le mémoire de D'ALMONTE (1902), ni dans les autres travaux venus à ma connaissance, je n'ai trouvé la moindre mention de découverte d'Echinides fossiles.

Dans son étude sur le Crétacé du Gabon, FR. KOSSMAT décrit un Echinide du Crétacé des environs de Libreville (Mondah): *Echinobrissus atlanticus* (1893, pp. 11-12, Pl. II, fig. 5). Dans le chapitre III (Systématique) de cette étude il a été longuement question de cet Oursin, passé au genre *Nucleopygus*, et qui a été retrouvé dans le Crétacé du Bas-Congo. Il a été mentionné également que l'*Echinobrissus* cf. *pseudominimus* signalé à Glass



Fig. 56. — *Holeclypus* sp.
Gabon (R. FURON).
Vue de l'appareil apical.

par M. BARRAT, d'après une détermination de V. GAUTHIER (1895, p. 16 [= 384]) n'est sans doute pas autre chose que le *Nucleopygus atlanticus*.

Mentionnons encore que des restes d'Echinides Atélostomes ont été signalés par G. BROUSSEAU de Louis, près Libreville (1901, p. 525).

Ces découvertes d'Echinides ont été rappelées, comme celle des autres fossiles dans l'intéressante étude de M. M.-E. DENAEYER (1929).

Je décrirai à la fin de cette annexe les *Holectypus* récoltés à N'Touma par M. R. FURON et que cet éminent géologue a eu l'obligeance de bien vouloir me remettre à l'étude.

Dans le mémoire de V. HOURCQ, sur les terrains sédimentaires de la région côtière de l'Afrique Equatoriale française, l'auteur nous renseigne sur l'exacte position stratigraphique de l'« *Echinobrissus* » *atlanticus* : Série calcaire de Sibang : série marno-calcaire de la rivière Abong (1943, p. 77).

De la série de Sibang également, mais de la série calcaire de Bolokoboué, V. HOURCQ renseigne vers le Sud suivant les déterminations inédites de M. COLLIGNON (1943, p. 78). [38].

Hemiaster (Mecaster) latigrunda PERON et GAUTHIER.

Nucleopygus aff. *atlanticus* KOSSMAT.

Clypeopygus djelfensis GAUTHIER.

Cette dernière faune est considérée par M. HOURCQ comme du Turonien supérieur. Elle est d'un grand intérêt car elle montre des affinités Nord Africaines très marquées. *Hemiaster latigrunda* a été signalé dans le Turonien du Maroc par LAMBERT (1933, p. 74). Cet *Hemiaster* existe dans le Turonien et le Santonien du Nord de l'Afrique (1931, p. 141).

Clypeopygus djelfensis est du Sénonien du Nord de l'Afrique (1931, p. 159, et également LAMBERT et THIERY, 1921, V, p. 349).

Les marnes et calcaires de la rivière Abong sont pour V. HOURCQ légèrement plus anciens : Turonien inférieur.

L'*Holectypus* de N'Touma a été vraisemblablement récolté dans les marnes et calcaires de N'Toum, séries de Madiéla, C 3-1, dont M. COLLIGNON a déterminé *Douvilleiceras mammillatum*, ce qui indique la base de l'*Hoplitan* de M. SPATH : Albien moyen (base : 1 a) (V. HOURCQ, 1913, p. 74).

Au Gabon également, mais dans le Quaternaire, j'ai signalé dans mon étude sur les Rotules, un exemplaire de *Radiorotula orbiculus radiat-semisol* DE BLAINVILLE, fossile trouvé dans un sondage à Port Gentil (1940, p. 181).

MOYEN CONGO :

Les indications sont très pauvres.

Dans le Crétacé (Sénonien) de la falaise de Pointe Noire D. SCHNEEGANS, signale un Oursin « indéterminé du sous-ordre des *Stereosomata* » (1932, p. 220 [39]).

J'ai moi-même récolté des restes indéterminables d'Echinides, à Pointe Noire, M'Pita et à la Fausse Pointe Noire (M'Vassa).

(38) D'après une correspondance inédite adressée à J. O. HAAS, communiquée par J. ROGER, il semble que ces déterminations étaient dues en réalité à J. COTTREAU.

(39) Pour description du gisement cf., DARTEVELLE et CASIER. Les Poissons fossiles du Bas Congo et des régions voisines, *Annales du Musée du Congo Belge*, 1943.

Holactypus sp.

Pl. XIX, figs. 1-12 (fig. 57 dans le texte).

1932 - *Holactypus sp.* RIEDEL L. — Die Oberkreide vom Mungofluss in Kamerun und ihre Fauna, p. 25, Pl. I, figs. 8, 8a.

Test assez élevé, de taille variable, assez grande, circulaire, mais dans beaucoup d'exemplaires déformé par la fossilisation. Face supérieure élevée, convexe, face inférieure concave avec péristome enfoncé, pourtour assez large arrondi, non renflé.

Apex assez mal conservé; on distingue cependant les pores génitaux gros, occupant la majeure partie des plaques, plaque madréporique altérée. On voit sur certains exemplaires les sutures des plaques subsistantes. Pores ocellaires très petits.

Aires ambulacraires peu larges : sur de jeunes individus, à peine égales à la moitié des aires interambulacraires à l'ambitus, mais beaucoup moins larges sur des individus plus âgés. Pores à fleur de test, mais paraissant parfois enfoncés par suite de l'altération.

Zones porifères très étroites, droites composées de paires de petits pores rangés par paires très rapprochées à la face supérieure, un peu plus écartés et plus éloignés à la face orale.

A l'ambitus les plaques ambulacraires portent des tubercules scrobiculés et crénelés, diminuant très rapidement de taille.

Au-dessus de l'ambitus les plaques sont étroites et composées de simples éléments auxquels correspond une paire de pores. Au-dessous de l'ambitus elles sont composées de majeures à 3 éléments, mais étant donné l'état des spécimens, les sutures sont peu nettes.

Aires interambulacraires plus déprimées, larges, garnies de granules et de très petits tubercules au-dessous de l'ambitus, devenant plus grands en-dessous, comme pour les aires ambulacraires.

Péristome fortement enfoncé, assez large, paraissant circulaire, avec entailles, mais assez peu discernable. Périprocte grand, subovale, infra marginal à bords souvent brisés.

Cette espèce est représentée par une série de 6 spécimens de taille variable, mais presque tous assez bien déformés par la fossilisation.

Les mesures sont très approximativement les suivantes :

Diamètre : (exempl. déformé)	28.6/24.6 mm.	Hauteur : 15.8 mm.
	25.3 (env.) »	10.5 »
id.	26.3/20.8 »	14.2 »
	24.8 (env.) »	13.9 »
	21.7 » »	13.2 »
	17.7 » »	10.1 »

Les mesures du péristome et du périprocte sont impossibles à prendre avec quelque précision.

Les spécimens sont non seulement déformés et écrasés mais constituent des test échoués sur l'estran et roulés; certains portent de petits lamelli-branches (*Ostrea*) fixés.

Ces petits *Holectypus* rappellent un peu l'*H. cenomaniensis* GUÉRANGER, trouvé notamment dans le Cénomaniens d'Algérie, mais ils paraissent plus hauts; le péristome, autant qu'on en puisse juger, paraît un peu plus large.

En réalité leur état de conservation rend bien difficiles les comparaisons. Il me paraît cependant évident que les *Holectypus sp.* signalés par RIEDEL du Cameroun, sont identiques à nos spécimens.

Le genre *Metholectypus* HAWKINS du Crétacé de la Jamaïque possède un test de forme bien distincte.

Les exemplaires décrits appartiennent au Laboratoire de Géologie du Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris).

Localité : N'Touma (Gabon).

Récolteur : R. FURON, 1925.

Je remercie l'éminent géologue, M. R. FURON, d'avoir bien voulu me confier à l'étude ces précieux spécimens.

ANNEXE II

Liste des Echinides actuels des côtes d'A.E.F., du Congo et de l'Angola

Je crois intéressant de dresser une liste d'espèces d'Echinides rencontrés ou pouvant être normalement rencontrés sur les côtes atlantiques d'Afrique, du Cameroun à l'Angola.

Outre le travail de GREEFF (1881), qui concerne l'île San Tomé, le principal ouvrage de référence est celui de R. KOEHLER, paru dans les *Beiträge zur Kenntnis der Meeresfauna Westafrikas* de MICHAELSEN. Il traite de la faune de toute la côte occidentale, mais comporte un chapitre de « Remarques sur la faune échinologique littorale des côtes occidentales d'Afrique », dans lequel l'auteur examine la faune mauritanienne, la faune guinéenne et la faune du Cap. La faune du Congo et de l'Angola constitue une subdivision de la faune guinéenne.

Un autre ouvrage de KOEHLER est également à consulter; c'est son mémoire sur les Echinodermes de la mission GRUVEL.

Citons encore des notes de moindre amplitude: celle de M. le Dr. TH. MORTENSEN, sur la faune du Cameroun, parue dans la faune des Colonies françaises de TH. MONOD, la description d'un *Clypeaster* d'Angola par H. L. CLARK (*Clyp. micropetalus* = *Clyp. rangianus* DESM.), quelques notes personnelles sur les Rotules, sur *Plagiobrissus africanus*.

Les listes de M. J. CADENAT sont fort intéressantes, mais concernent l'A. O. F. Elles nous apprennent l'extension de certaines espèces et nous donnent des détails sur les biotopes. A ce titre elles sont à citer ici.

Très important est le mémoire de TH. MORTENSEN dans les *Atlantide Report* (n° 2, 1951)

La faune d'Afrique du Sud a fait l'objet notamment de mémoires de H. L. CLARK, de TH. MORTENSEN dans les Papers from Dr. TH. MORTENSEN Pacific Expedition 1914-1916.

La liste ci-dessous a été établie également en partie d'après mes récoltes personnelles d'Oursins actuels, qui furent très aimablement déterminés par mon éminent ami, le Dr. TH. MORTENSEN en 1939.

Il va sans dire que pour établir cette liste j'ai également consulté la Monographie des Echinoides du Prof. MORTENSEN.

Dans cette liste sont mentionnées les espèces littorales, vivant dans l'espace intercodital, ou échouant sur l'estran.

La présence de certaines espèces est connue uniquement d'après des fragments de test, pas toujours identifiables avec certitude, comme dans le cas de *Spatangus purpureus*. Quelquefois même des fragments fort petits ont été recueillis sur des tubes de Polychètes.

Les espèces des fonds rocheux sont généralement communes dans l'espace intercodital, telles les espèces des genres *Eucidaris*, *Arbacia*, *Paracentrotus*... Les espèces de ce dernier genre, et spécialement *P. lividus*, constituent les Echinides lithophages les plus communs et les plus actifs. D'autres espèces, comme *Parechinus angulosus*, vivent dans les creux des rochers, mais ne sont pas lithophages.

Les espèces de fonds vaseux ou sableux, littorales ou de petits fonds, comme les Rotules échouent fort communément sur l'estran. A Bellas, près de Luanda, les tests de *Radorotula orbiculus* forment la plus grande partie des matériaux échoués sur les plages des îlots. Certains étaient munis de piquants et d'aspect très frais.

Les espèces de fonds moyens échouent beaucoup plus rarement sur l'estran.

Je n'ai naturellement pas mentionné des espèces comme *Phormosoma placenta* WYV THOMSON, qui a été récolté dans le Golfe de Guinée (Cameroun), mais qui vit de 215 à 2.500 mètres de profondeur, ou *Hemiaster expergitus* LOVEN, de la même région, vivant de 950 à 3.200 mètres.

La faune du Congo et de l'Angola ne constituant qu'une subdivision de la faune guinéenne, il est possible que l'on prouve que plusieurs espèces, signalées de Guinée, ou même du Cap Vert, ont une distribution s'étendant jusqu'à ces régions. Plusieurs de ces espèces, dont la présence est assez probable sur nos côtes, comme *Diadema antillarum*, *Lytechinus callipeplus*, les *Echinolampas*, *Briszopsis jarlii*, *Rhabdobrissus jullieni*, ont été indiquées, suivies de la mention (?).

On aurait peut-être pu ajouter des espèces ouest africaines comme *Cidaris nuda*, connu uniquement du Cap Vert, ou des espèces comme *Cidaris cidaris meridionalis*, *Echinocyamus pusillus*...

Il est possible également que des espèces de la faune d'Afrique du Sud remontent jusqu'aux côtes d'Angola, du Sud Angola du moins.

Echinides actuels des côtes du Cameroun à l'Angola.

1. - *Eucidaris tribuloides africana* (MORTENSEN). — [cf. p. 8, fig. 1 dans le texte, Pl. A, fig. 3]. — MORTENSEN 1951 renseigne cette espèce comme commune le long des côtes de Guinée, du Cap Vert à la Guinée française. Elle est commune également sur les côtes du Congo et les collections du Musée Royal du Congo en contiennent plusieurs exemplaires.
2. - *Arbacia lixula africana* (TROSCHEL). — [cf. p. 26, fig. 5 dans le texte, Pl. A, fig. 2].
3. - *Arbaciella elegans* MORTENSEN. — [Monographie, II, p. 581, 1935].
Exemplaires du Congo dans les collections du Musée Royal du Congo belge.

4. - *Diadema antillarum* (PHILIPP). — [Monographie, III, 1, p. 269, 1940] (?).
5. - *Centrostephanus longispinus* (PHILIPPI). — [MORTENSEN 1951, p. 296; Monographie, III, 1, p. 300, 1940]. — Gabon.
- 6/7. - *Genocidaris maculata* A. AGASSIZ et subsp. *splendens* MORTENSEN. — [MORTENSEN 1951, p. 297; Monographie III, 2, pp. 358 et 362, 1943]. — Afrique Equatoriale française, Congo.
8. - *Lytechinus callipeplus* H.-L. CLARCK. — [MORTENSEN 1951, p. 297; Monographie III, 2, p. 459, 1943]. — (?).
9. - *Tripneustes ventricosus* (LAMARCK). (= *Tr. esculentus* AUCT.). — [Monographie, III, 2, p. 490, 1943].
10. - *Parechinus angulosus* (LESKE) (= *Protocentrotus angulosus*). — [Monographie, III, 3, p. 148, 1943]. — Angola.
11. - *Paracentrotus lividus* LAMARCK. — [Monographie, III, 3, pp. 157, 194]. — Exemplaires du Congo dans les collections du Musée Royal du Congo belge.
12. - *Paracentrotus gaimardi* BLAINVILLE. — [Monographie, IV, 3, pp. 168, 194]. — (?), d'après KOEHLER I. Elobey et Moçâmedes, Angola.
13. - *Echinometra lucunter* (LINNÉ). — [cf. p. 38, fig. 6 dans le texte, Pl. A, fig. 6].
14. - ? *Echinolampas depressa* GRAY (= *Ech. blanchardi* COTTEAU). — [cf. p. 56] — (?).
15. - *Echinolampas (Macrolampas) rangii* (DESMOULINS) (= *Ech. hellei* AUCT.). — [cf. p. 56] — (?).
16. - *Clypeaster (Bunactis) rangianus* DESMOULINS — (= *Clyp. micropetalus* H. L. CLARK) — [cf. p. 60, Pl. XIII, fig. 2].
- 17/20. - *Radiorotula orbiculus* (LINNÉ) et sous espèces: *dentata* (LESKE), *radiata-semisol* (DE BLAINVILLE), *solaris* (COTTEAU) — [cf. p. 108, figs. 17-18 et 24-31 dans le texte, Pl. B, Pl. XVII].
- 21/22. - *Rotula augusti* KLEIN et sous espèce *octodactyla* (DE BLAINVILLE) — [cf. p. 118, figs. 32-36 dans le texte, Pl. XVIII, figs. 1-4].
23. - *Spatangus purpureus* O. F. MÜLLER — [cf. MORTENSEN 1951, p. 299, Monographie V, 2, p. 10, 198]. — Congo et Angola, fragments et spécimen juv. d'identification douteuse, pourraient être notamment *Spat. capensis* DÖDERLEIN.
24. - *Schizaster edwardsi* COTTEAU — [cf. MORTENSEN 1951, p. 301, Monographie, V, 2, p. 304, 1951].
25. - *Brissopsis atlantica* MORTENSEN — [MORTENSEN 1951, p. 301; Monographie, V, 2, p. 415, 1951].
26. - *Brissopsis jarii* MORTENSEN — [MORTENSEN 1951, p. 302; Monographie, V, 2, p. 431, 1951] — (?).
27. - *Plagiobrissus africanus* (VERRILL) — [cf. p. 168, fig. 54 dans le texte]. Gabon.
28. - *Plagiobrissus (Rhabdobrissus) jullieni* (COTTEAU) — [MORTENSEN 1951, p. 300, Monographie, V, 2, p. 501, 1951] — (?).

Les rapports entre cette faune, la faune guinéenne toute entière d'ailleurs et la faune des côtes d'Amérique tropicale, comprenant la faune des

Antilles, sont connus depuis longtemps et montrent des affinités très étroites : espèces identiques, ou espèces voisines d'un même genre, sur les côtes Ouest et Est de l'Atlantique tropical.

Dans sa publication de 1951, TH. MORTENSEN insiste sur les analogies et ajoute qu'il est possible qu'il faille les attribuer au transport de larves pélagiques à travers l'Océan.

Ces analogies ne se remarquent pas dans la faune tertiaire, ni surtout dans la faune crétacée et c'est à très juste titre que MORTENSEN n'a pas invoqué le facteur historique.

BIBLIOGRAPHIE

Les abréviations des Périodiques sont celles généralement admises et mentionnées notamment dans l'« *Alphabetical list of Abbreviations used in the Zoological Record* ».

I. Bibliographie géologique et géographique.

A. — CONGO ET ANGOLA.

Faisant suite à l'Introduction stratigraphique, qui constitue un essai de révision de la Géologie et de la Stratigraphie de la zone littorale des régions étudiées, Congo et Angola, on trouvera ci-dessous un essai de Bibliographie régionale, géologique, paléontologique et géographique. Cet essai, le premier en son genre, n'a pas la prétention d'être absolument complet, il constitue une référence utile pour l'Introduction.

ACTIVIDADE ECONOMICA DE ANGOLA. — Revista de Estudos Economicos, Propaganda e Informação, n° 1-26. Governo Geral de Angola.

Bol. Ofic. Dir. Serv. Econ. e dos Org. Coord. Econ., Luanda, 1935-1951.

AIRAGHI, C. (1931). — Di alcuni Ammoniti della Creta superiore di Lobito (Angola).

Rendic. Real. Inst. Lomb. Sc. e Lett. (2), t. LXIV, pp. 845-852, Pl. II.

ALMEIDA, J. d' (1912). — Sul de Angola. Relatoria de um governo de districto (1908-1910), Lisboa.

ALMEIDA MATTOS, J. d' (1924). — O Congo Portuguez e suas riquezas, com un prefacio do Doutor Brito Camacho.

Lisboa, pp. I-V (préface), pp. 1-251, fig. carte

ANCHIETA, J. de (1885). — Traços geologicos da Africa Ocidental Portuguesa.

Bol. Soc. Geogr. Lisbonne (5 ser), n° 9, pp. 525-529, Lisboa.

ANDRADE A. FREIRE d' (1902). — Relatorio da viagem de exploração geographica nos districtos de Benguella e N. Redondo (1898-1899). Lisboa

— (1910). — Sur la position de *Senilia senilis* LINNÉ dans le Tertiaire de Loanda. *Comm. Serv. Geol. Portugal*, t. VIII, pp. 87-89, 1910-1911.

ANONYME (1901). — Jazigos petroliferos na Provincia de Angola.

Rev. Portugal em Africa, VIII, pp. 246-247, Lisboa.

ANONYME (1880). — Die forschungen von B. CAPELLO und R. IVENS im Gebiete des Quanza und Quango.

Peterm. Mitt., 26B, pp. 347-352, 1 carte

ANONYME (DROUSIE) (1912). — Note sur la Station agronomique tropicale de Zambi (Congo belge).

Bull. Agric. du Congo belge, III, 1. III-1912.

ARTHUR, G. (1886). — Le Congo.

Bol. Soc. Geogr. Lisboa, pp. 1-18.

BARTH, H. (1876). — Exploração geologica na Africa.

Part I. Prim. relatorio do Commiss. enc. da exploração geologica da Prov. de Angola. Min. des Negocios, da Marina e Ultramar.

Ann. Com. Centr. Perm. Geogr., pp. 35-37.

- BAUM, H. (1903). — Kunene - Sambesi Expedition
- BAYNES, M. (1923). — Nota sobre o rios Cubango e Cunene.
Traduction par C. ROMA MACHADO.
Bol. Soc. Geogr. Lisboa, ser. 41, n° 7-12, Lisboa, 1923.
- BEBIANO, J.B. (1921). — Catálogo descritivo da colecção de minerais enviados à exposição de Londres acompanhado de breves notas sobre a riqueza mineira de Angola.
G. Geral. Imprensa National, Luanda.
- (1923). — Geologia e Riqueza mineira de Angola.
Comm. Serv. Geol. Portugal, t. XIV, pp. 125-217, Pls, cartes coupes.
- (1926). — Subsídios para o estudo geológico e mineiro de Provincia de Angola.
Bol. da Agencia Geral das Colonias, Ano II, n° 8, pp. 17-39, fig. 1-7, carte.
- (1926). — Observações geológicas e apontamentos sobre a flora, fauna et etnologia da fronteira Nordeste de Angola.
Ibidem., ano II, n° 11.
- BEQUAERT, J. (1912). — Botanische Reisdrukken uit Belgisch Congo.
Handelingen van het XVI^e Vl. Nat. Genees. Congr. Leuven 21-22-23 - IX
- (1920). — Végétation du Bas Chiloango et limite occidentale de la forêt du Mayumbe.
Rev. Zool. Afr. (Suppl. Bot.) VIII, 1, pp. 21-B. 24.
- (1922). — Observations de géologie dans l'Enclave de Cabinda et le Bas Congo.
Congr. Geol. int. Belgique - 1922 - résumé des communications III, p. 5.
- (1923). — Observations géologiques faites au cours d'un voyage dans l'Enclave de Cabinda et le Bas Congo.
Bull. Soc. B. Geol., Palcont. et d'Hydrol., t. XXXIII, 1, pp. 18-28.
- BERG, C. (1903). — Gesteine von Angola, St Tomé und St Helena.
Tscherm. Min. Petr. Mitt., XXII, pp. 257-362, 1 fig.
- BERKELEY COTTER J.C.A. (1911) cf. REGO LIMA J.R., etc...
- BERRY, R.A. (1913). — cf. GREGORY J.W., 1913.
- BIBLIOGRAPHIE géologique de l'Afrique centrale (Afrique Equatoriale française, Congo belge, Angola, Kenya, Uganda, Tanganyika, Rhodésie du Nord, Rhodésie du Sud, Nyassaland).
Ed. sous les auspices de la Soc. Géol. Belg. et Bur. Et. Geol. Min. Col. à Paris.
Paris, Liège 1937.
- BÖHM, J. (1919). — *Mya Klinghardti* n. sp. aus dem tertiären diamantführenden Strandterrassen bei Bogenfels in Südwestafrika *Zeitschr. D. Geol. Gesellsch.*, Berlin, Bd. 71, *Monatsberichte*, p. 78. — Note suivie de remarques de P. O. OPPENHEIM (pp. 78-79).
- (1929). — Eozäne und miozäne Versteinerungen aus Angola.
Ibidem, Bd 81, pp. 450-453, pls XV-XVI.
- BONTE, A. (1930). — Importance des remaniements en stratigraphie.
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. CCIX, pp. 687-689.
- BORGES, A. (1945). — A costa de Angola da Bia da Lucira a Foz do Bentiaba (Entre Benguela e Mossâmedes).
Boll. Soc. Geol. Portugal, vol. V, fasc. III, pp. 1-11.
- Voir MOUTA et BORGES.
- BORCHARDT, P. (1912). — Bibliographie de l'Angola (Bibliotheca angolensis) 1500-1910.
Mon. Bibliogr. n° 11, *Inst. Sociol. Solvay*, Bruxelles
- BOWDICH, A. T. (1824). — An account of the Discoveries of the Portuguese in the interior of Angola and Mozambique (from original manuscripts), London.
- BRIEN, V. (1909-1910). — Observations géologiques dans le Mayumbe et au pays des Bassundis (Congo Belge), mars-septembre 1906.
Ann. Soc. Geol. Belg. XXXVII, p. m. 235.
- BUCHNER, M. — Lettres in *Mitt. Afrik. Gesell. Deutschl.*, t. I-II, 1878-1881.
- (1881). — Recepção e conferencia do Exmo Dr MAX BUCHNER, explorador alemão.
Socied. Propaganda de conhec. geograficas Africanos, Luanda, 1 sept. 1881.

- BULLEN NEWTON, R. (1916). — On some cretaceous Brachiopoda and Mollusca from Angola, Port. West Africa.
Trans. Roy. Soc. Edinburgh, vol. LI, part. III, n° 15, pp. 561-580, Pl. I-II.
- CAMBIER, R. (1949). — Dioga Cao et la découverte du Congo.
Bul. Soc. Belge Geogr.
- CAPEANS ROSA cf. LOPEZ DUARTE.
- CAPELO H. et IVENS, R. (1881). — De Benguella as Terras de Iacca. Lisboa.
— (1882). — From Benguella to the territory of Yacca, 1877-1880.
Traduction A. ELVES.
— (1886). — De Angola a contra costa. Lisboa.
- CARRINGTON DA COSTA, J. (1943). — Problemas geologicas coloniais.
Bol. Soc. Geol. de Portugal, II, fasc. 1.
- CARVALHO F.A. DIAS DE (1904). — Apontamentos de uma viagem ao Sul de Angola.
Bol. Soc. Geogr. Lisboa, 22 ser., n° 3, Lisboa.
- CASIER, E. (1946). — La faune ichtyologique de l'Yprésien de la Belgique.
Mém. Mus. R. Hist. Naturelle de Belgique, n° 104.
— (1947). — Constitution et évolution de la racine dentaire des Euselachii. II. Etude comparative des types.
Bull. Mus. R. Hist. Naturelle de Belgique, XXIII, 14.
- CASIER, E. cf DARTEVELLE, E. et CASIER, E.
- CASTELO BRANÇO GARCIA MENDES (1881). — Da Mina ao Cabo Negro Mem. de Ultramar Viagens e Expl. e Conquistas das Portugueses.
Colecção de Documentos por L. CORDIERO, Lisboa.
- CASTER, K.E. (1938). — Macroscopic Fauna of the Quimbriz (Eocene) Formation on the Luculo River, Angola, with an Appendix on *Amphiopé Neuparthi*, from the Miocene Beds at Bom Jesus, Angola, by the same author, and a Description of the Cephalopods of the Quimbriz. Formation, by A. K. MILLER, Ph. D., Iowa State University.
Comunicações das Serviços geol. de Portugal, T. XX, pp. 1-48, Pl. I-X.
- CATALOGO das edições de Cartas geograficas e hidrograficas.
Junta das Missões geograficas e de Investigações coloniais. Ministerio das Colonias Lisboa, 1949.
- CHAVANNE, J. (1886). — Reisen im Gebiete der Musch Congo im portuguesischen Westafrika.
Petermann's Mittheilungen, p. 87.
— (1887). — Reisen und Forschungen im alten und neuen Kongostaate, in den Jahren 1884-1885. Jena
- CHESNEAU, M. (1903). — La zone frontiere Loango-Cabinda d'après les travaux de la Commission franco-portugaise de delimitation.
La Géographie, t. VII, n° 1, pp. 58-60, fig. 9.
- CHOFFAT, Paul (1849-1919).
Le rôle de cet éminent géologue et paléontologiste ayant été très remarquable, je crois bien faire en reproduisant quelques indications concernant des notices sur ses œuvres.
The Quarterly Journal of Geology - London 1920, vol. LXXVI, Pt 1, n° 301, proceedings, pp. L. LII.
Bol. de la Real Soc. Esp. de Hist. Nat., Madrid 1919, t. XIX, n° 9-10, pp. 466-468.
The American Journ. of Science, New Haven, 1919, 4^s., r. XLVIII, n° 285, p. 250.
Comunicações des Serv. Geol. Portugal, Lisboa, 1919-1923, t. XIII, pp. 8-11.
Ann. Scient. Ac. Polytech. do Porto, Coimbra 1920, XIV, n° 1, pp. 37-43, avec liste de ses travaux par PEREIRA FORJAZ, A.
Liste de ses travaux: *Communic. Serv. Geol. de Portugal*, Lisboa, 1925, t. XIX, pp. 74-121.
1920. — Une phase brillante de la géologie portugaise Paul CHOFFAT, 14 mars 1949 - 6 juin 1919. - Conférence faite le 2 avril 1949 à la Soc. des Scienc. Natur. par M. E. FLEURY.

1949. — Paul CHOFFAT e a geografia de Portugal. *Mem. et Not. Publ. Mus. Min. e Geol. Univ. Coimbra*, Coimbra 1949, n° 25, pp. 29-40.
- CHOFFAT, P. (1886). — Note préliminaire sur des fossiles recueillis par M. Lourenço MALHEIRO dans la Province de l'Angola.
Bull. Soc. Geol. France, t. 15, pp. 154-156.
- (1885-1887). — Bibliographie Colonies portugaises en Afrique.
Comunicações da Comm. Trabalh. geol. de Portugal, t. I, fasc. II, pp. 338-344.
- (1887). — Dos terrenos sedimentares da Africa Portuguesa e considerações sobre a geologia d'este continente.
Bol. Soc. Geogr., Lisboa, 7° série, n° 2, pp. 143-150, Lisboa.
- (1887). — Kreide Ablagerungen an der Westkuste von Zuid Afrika.
Neues Jahrb. für Min., p. 117.
- (1888). — cf. CHOFFAT et de LORIOU.
- (1888). — Coup d'œil sur la géologie de la province d'Angola.
Rev. Portugal em Africa, T. II, pp. 799-807.
- (1888). — Quelques notes sur la géologie d'Angola par le Dr WELWITSCH, coordonnées et annotées par P. CHOFFAT, 1888, cf. WELWITSCH.
- (1895-96). — Coup d'œil sur la géologie de la province d'Angola.
Comm. de Dir. des Trabalh. Géol. de Portugal, T. III, fasc. 1, pp. 84-91.
- (1896). — Nouvelles études sur la géologie du bassin du Congo.
Rev. Sc. Nat. e Soc., vol. IV, pp. 34-39, Porto.
- (1896). — Bibliographie - Afrique occidentale.
Communic. de Dir. das Trabalh. geol. de Portugal, t. III, 1, pp. 112-122.
- (1897). — Jazigo de carvão de pedra no Libolo.
Rev. Port. em Africa, n° 38, p. 87, Lisboa.
- (1898). — Echantillons de roches recueillis entre Benguela et Catoco.
Comm. Dir. Trab. Geol. Portugal, III, pp. 240-243, Lisboa
- (1900). — Amostras de rachos do Distrito de Mossamedes.
Rev. Portugal em Africa, n° 83, pp. 529-531, 1 pl.
- (1901). — Echantillons de roches du District de Mossamédès.
Com. do Dir. des Serv. Geol. de Portugal, IV, pp. 190-201.
- (1905). — Contr. à la connaissance géologique des Colonies port. d'Afrique.
II. Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola.
Mém. Serv. Portugal, pp. 1-48, 4 pl., Lisbonne 1905.
- CHOFFAT, P. et de LORIOU, P. (1888). — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola.
Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. de Genève, t. XXX, n° 2, pp. 1-116, 8 pl.
- COMMISSION de Géologie du Ministère des Colonies. Carte géologique du Congo Belge et du Ruanda Urundi. Légende générale 4° édition, 1951.
- CORDEIRO LUCIANO (1935-1936). — Questoes Historico Coloniais, I-III. *Biblioteca colonial Portuguesa*, VIII.
Agencia Geral Das Colonias. Lisboa
- CORNET, J. (1893-94). — Les formations post primaires du Bassin du Congo.
Ann. Soc. Geol. Belgique, t. XXI, p. 193.
- (1895). — Observations sur la géologie du Congo occidental.
Bull. Soc. Belge Geol. Pal. Hydr., t. X, *Procès verbaux*.
- (1896). — Les dépôts superficiels et l'érosion continentale dans le Bassin du Congo.
Ibidem, t. X, *Mém.*
- (1897). — Etude sur la géologie du Congo Occidental, entre la côte et le confluent de la Ruki.
Ibidem, t. XI, *Mém.*
- (1898). — La géologie du Bassin du Congo d'après nos connaissances actuelles.
Ibidem, T. XII, *Procès-verbaux*.
- (1906). — Notes sur la géologie du Mayumbe occidental.
Mém. et Publ. Soc. Scienc. Arts et Lett. du Hainaut (6), IX.

- CORNET, J. (1910). — Notes sur la possibilité d'existence de gisements de pétrole au Congo.
Ann. Soc. Geol. Belgique, 1910, p. 9.
- (1916). — Bibliographie du bassin du Congo.
Ann. Soc. Geol. Belgique, P.R.C.B., pp. 1-79, Liège.
- CORRÉA JOSE CANDIDO (1904). — Angola et Mozambique. Regioes adaptaveis a Colonização portugueza. Revisão de geographia physica - raças condiçoens de acclimação des europeus nas regioes tropicaes - valem economico. These para o concurso de Caldeira de Geographia no curso superior de Lettras. Lisboa
- COSTA SERRA J.C. (1908). — A riqueza petrolifera de Angola.
Bol. Soc. Geogr., Lisboa, pp. 1-15, Lisboa.
- CRUZ COMMANDANTE FREDERICO (1949). — Colonização marítima.
Actividade economica de Angola, n° 21.
- CUNHA, P.A. da (1886). — Expedição ao sul de Angola, 1839. Relatorio do ocorrido na commissão da Corveta « Izabel » a costa do sul das Possesões portuguezas na costa occidental de Africa em Augusto de 1839.
Bol. Soc. Geogr. de Lisboa (6° s.) n° 4, pp. 249-255, Lisboa.
- CUVELIER Mgr J., cf LOPEZ D.
- DANCKELMANN VON (1884). — Ein Besuch in den Portugiesischen Kolonien Südwestafrikas.
Deutsche Geogr. Blätter
- DARTEVELLE, E. (1934). — Note préliminaire sur la géologie de la région cotière du Congo.
Bull. Classe des Sciences Ac. Roy. Belg. (5), T. XX, pp. 253-257.
- (1934). — Note préliminaire sur la présence de Crétacé supérieur dans la zone littorale du Congo.
Bull. Soc. Belg. Geol. Paleont. Hydr. XLIV, 1, pp. 22-25.
- (1934). — Note préliminaire sur l'Eocène de la zone littorale du Congo.
Ibidem, pp. 25-27.
- (1935). — Note sur la capture d'un affluent de la Luibi (Bas Congo).
Ibidem, XLIV (1934), pp. 492-494.
- (1934). — Note sur des instruments préhistoriques trouvés dans la zone littorale du Congo.
Bull. Soc. Roy. Belge d'Anth. et Préh., t. XLIX, pp. 119-123.
- (1934). — Les Mollusques de l'Estuaire du Congo.
Ann. Soc. R. Zool. Belg., LXV, pp. 63-65.
- (1934). — Mollusques fluviatiles du Bassin du Shiloango.
Rev. Zool. Bot. Afic., XXV, 34, pp. 412-414.
- (1935). — Premiers restes de Mammifères du Tertiaire du Congo. La faune miocène de Malembe (Première note sur les mammifères fossiles du Congo).
Deuxième Congrès Nat. Sc., Bruxelles 1935, C.R., I, pp. 715-720.
- (1938). — Rapport provisoire sur sa mission d'études paléontologiques en 1937.
Bull. Séances Inst. Roy. Col. Belge, IX, n° 1, pp. 106-107.
- (1939). — La falaise d'Ambrizete. Contributions à la géologie de l'Angola.
Bull. Soc. Belge Geol. Pal. Hydr., t. XLIV, fasc. 1-2, pp. 115-118.
- (1940). — cf Bibliographie echinologique.
- (1942). — Le Crétacé supérieur de Mossamédès (Contr. à la Géol. de l'Angola II).
Ibidem, t. L, (1940-1941), pp. 186-189.
- (1946). — Sobre um instrumento prehistorico descoberto no enclave de Cabinda (Angola).
Comm. Serv. Geol. Portugal, XXVII.
- (1949). — Sites à protéger au Bas Congo.
« *Courrier d'Afrique* », 50, 51, 57/58, 19, 20 et 26/27, II.
- (1949). — Natuurbescherming in Neder-Congo.
Band. 8 Jaarg.
- (1949). — Géographie physique et biogéographie de Cabinda (Quelques remarques servant de note préliminaire).
Mém. Acad. Cienc. de Lisboa, V, pp. 1-15.

- DARTEVELLE, E. (1949). — Les Mangroves d'Afrique Equatoriale.
Atti dell'Accad. Ligure di Scienze e Lettere, vol. VI, fasc. I, pp. 1-8.
- (1950). — Les Mangroves du Congo et les autres Mangroves d'Afrique occidentale.
Bull. Séances Inst. Roy. Col. Belg., XXI, 4, pp. 946-972.
- (1950). — La côte et l'Estuaire du Congo.
Mém. in 8° Inst. Roy. Col. Belg. Sect. Sc. Nat. et Med., t. XIX, f. 2.
- (1951). — Faune du Congo belge. I. Faunes anciennes ou Paléontologie animale.
Encycl. du C.B., Bruxelles, f. XIII, pp. 77-83.
- (1951). — Le Musée de l'Angola, à Luanda.
Bull. Soc. R. Belge d'Anthr. Préh., T. LXII, pp. 24-31.
- DARTEVELLE, E. et CASIER (1942). — Les poissons fossiles de l'Angola I.
Comm. Serv. Geol. Portugal, XXII, pp. 1-17, pl. I, carte.
- (1946). — Les poissons fossiles de l'Angola, II.
Ibidem, XXVII, pp. 1-8.
- (1943). — Les poissons fossiles du Bas Congo et des régions voisines (1^{re} partie).
Ann. Musée Congo belge (Terzuren) A Min. Geol. Pal., série III, t. II, fasc. 1.
- (1949). — Les poissons fossiles du Bas Congo et des régions voisines (2^e partie).
Ibidem, fasc. 2.
- DARTEVELLE, E. et ROGER, J. (1951). — Sur un Scalidae du Miocène de Luanda (Angola).
Bull. Mus. Nat. Hist. Natur., Paris (2^e3), t. XXIII, n° 4, pp. 456-461, fig.
- DARTEVELLE, E. et SCHNEEGANS, D. (1934). — Gisement fossilifère de Futa (A.E.F.) et Quaternaire de la zone littorale du Congo.
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. 199, pp. 1635.
- DARTEVELLE, E. et SCHWETZ, J. (1937). — Mollusques récoltés dans le Bas Congo.
Ann. Soc. Roy. Zool. Belgique, LXVII, pp. 49-65.
- DAUTZENBERG, Ph. (1887). — Observations sur quelques coquilles fossiles récoltées au Congo par le Cdt ZBOINSKY.
Bull. Soc. Belge de Géol. Pal. Hydr., t. 1, Pr. V. p. 236.
- (1890). — Mollusques recueillis au Congo par M. E. DUPONT entre l'embouchure du fleuve et le confluent du Kasai.
Bull. Ac. Roy. de Belgique, 3^e S., t. XX, n° 12.
- (1910). — Contributions à la faune malacologique de l'Afrique occidentale.
Actes Soc. Lin. Bordeaux, t. LXIV, pp. 1-134, Ph. I-IV.
- (1912). — Mission GRUVEL sur la côte occidentale d'Afrique. Mollusques marins.
Ann. Inst. Océanogr., t. V, fasc. 2, pp. 118, pl. I-III.
- DE JONGHE, E. — cf LOPEZ, E.
- DELGADO, J.F. NERY (1901). — Quelques notes sur les collections de roches de la Province d'Angola récoltées par le Rév. P. ANTUNES.
Comm. Dir. Ser. Géol. Portugal, IV, pp. 195-201, Lisboa.
- DELGADO, R. (1948). — Historia de Angola, I-II, Luanda.
- DEVROEY, E. et VANDERLINDEN, R. (1938). — Le Bas-Congo, Artère vitale de notre Colonie. Bruxelles.
- DOLLFUS, C.F. (1911). — Etude des fossiles recueillis par M. FONT Y SAGUÉ au Rio de Oro.
Bull. Soc. Géol. France, 4. T. XI, pp. 218-238.
- DOLLO, L. (1912). — Sur les premiers restes de Tortues fossiles recueillis au Congo.
Bull. Cl. Sc. Ac. Roy. Belgique, pp. 8-9.
- (1913). — *Podocnemis congolensis*. Tortue fluviatile nouvelle du Montien (Paléocène inférieur) du Congo et l'évolution des chéloniens fluviatiles.
 cf. VINCENT, DOLLO et LERICHE.
- (1916). — Id.
Rev. Zool. Afric. IV, 2,3, 1916, p. 210.
- (1914). — Sur la découverte de Téléosauriens fossiles au Congo.
Bull. Cl. Sc. Ac. Roy. Belgique, pp. 228.
- (1924). — *Bantuchelys*, genre nouveau de tortue paléocène du Congo.
Bull. Cl. Sc. Ac. Roy. Belgique (5), X, n° 10-12, p. 613.

- DOUVILLÉ, H. (1939). — Les progrès récents de la géologie dans la Colonie portugaise de l'Angola.
C. R. Somm. Soc. Géol. de France, pp. 114-116.
- (1931). — Contribution à la Géologie de l'Angola. Les Ammonites de Salinas.
Bol. Mus. Lab. Min. Géol. Univ. Lisboa, 1^o sér., n^o 1, pp. 17-46, pl. I-IV.
 (cf. BONTE A. et SPATH).
- (1932). — Le Miocène de l'Angola.
C. R. Somm. Soc. Géol. France, n^o , pp. 190-191.
- (1933). — Contribution à la géologie de l'Angola. Le Tertiaire de Loanda.
 I. Description des espèces. Mollusques.
Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Lisboa, 1^o sér., n^o 2, pp. 63-65 et 92-118, pl. III-VII.
- DREGER, J. (1895). — Vorkommen der *Senilia senilis* LINNÉ als fossil.
Verh. K.K. Geol. Reichsamt, pp. 129-130.
- DROGMANS, H. (1901). — Notices sur le Bas Congo.
 Annexes aux feuilles 1 à 15 de la carte de l'Etat Indépendant du Congo à l'échelle du 100.000^e.
- DUFOUR (1901-02). — Geologie in FOURNEAU et DUFOUR. Rapport de la Comm. de délimitation franco-portugaise, Congo Cabinda.
Rev. Col., p. 607.
- DUNKER, G. (1853). — Index molluscorum quae in itinere ad Guineam inferiorem collegit Georgius Tams, Med. Dr. CASSEL, Cassel.
- DUPONT, E. (1888). — Geologie du Congo.
Bull. Soc. Belge Géol. Pal. Hydrol., II, *Proc. Verb.*, pp. 44.
- (1889). — Les aspects physiques et la géologie du Congo.
Ibidem, t. III, *Pr. Verb.*, p. 398.
- (1889). — Lettres sur le Congo.
- DURAO PAIS, J.C. (Cap.) (1949). — Massangano - Monografia.
Edição do Museu de Angola, Luanda.
- ESSER, M. (1898). — An der Westküste Afrikas, Berlin.
- FABER, F.J. (1926). — Kwartaire Korallen in Angola.
Versl. Afd. Nat. Kon. Ak. Wetensch., Amsterdam. D. XXXV, Blz. 490.
 (Une traduction en français de cette étude, par le Dr E. DARTEVELLE et le R. Fr. BRUNO est éditée par le C.E.D.P., Paris).
- (1926). — Concerning the Occurrence of Quarternary corals in Angola.
K. Ak. Wetensch. Amsterdam, Proceedings, vol. XXIX, n^o 6, 843-845.
- (1926). — Bijdrage tot de Geologie van Zuid-Angola (Afrika).
 Proefschrift... Delft.
 (Une traduction en français de cet important ouvrage, due au Dr DARTEVELLE et au R. Fr. BRUNO, a été reproduite par le C.E.D.P., Paris, 1951).
- (1926). — Notes on travelling in Angola (Africa).
 Practical Hints to Scientific Travellers (H.A. BROUWER), Tome IV, The Hague.
- FALKENSTEIN, J. — cf. PECHUEL LOESCHE.
- FEIO, M. (1946). — A relêvo de Angola segundo as interpretaçôes de JESSEN e de VEATCH.
Bol. Soc. Geol. Portugal, t. v., fasc. III, pp. 1-46, (cf. JESSEN 1936 et VEATCH 1935).
- FELNER, A. de ALBUQUERQUE (1940). — Angola. Apontamentos sobre a colonização de Planaltos e Litoral do Sul de Angola (obra postuma).
Agência Geral des Colonias I-III.
- FIGUEIREDO J. de (1937). — Apontamentos sobre Historia de Angola. Luanda
- FLEURY, E. (1920). — cf. CHOFFAT, P.
- (1926). — Notes sur la géologie et la paléontologie de l'Angola. I. Loanda, Cacuaço et Ambrizette.
Commun. Serv. Geol. Portugal, t. XIV, pp. 219-240, Pl. I-II.
- (1926). — (Voir S. H. HAUGHTON, 1925. (Traduction).
 N. B. — Cette traduction étant imparfaite, il est préférable de s'adresser à l'original.

- FREIRE d'ANDRADE. A cf ANDRADE.
- FREITAS JOSÉ DE (1950). — A Ponte Governador SILVA CARVALHO. *Actividade economica de Angola*, n° 25.
- GALVÃO, A. (1918). — Relatorio duma viagem ao Congo em agosto e setembro de 1915. *Bol. Soc. Geogr. Lisboa* (36 ser.) n°s 4-6, pp. 88-155, Lisboa.
- GOMES, B.A. (1873). — As explorações phyto-geographicas de Africa Tropical e em especial as da Guiné Inferior, ordonadas pelo Governo Portugues e executadas pelo D. Friedrich WELWITZ nos annos de 1853-1861. *Jorn. de Sc. Mathem., Phys. Nat.*, t. IV, pp. 151-193, Lisboa.
- GOMES, J.P. (1896). — Echantillons de roches recueillis entre Benguelha et Catoco. *Com. Direc. Trab. Géol. Portugal*, t. III, pp. 239-243, Lisboa.
- (1896). — O betume do Libolo. *Ibidem*, t. III, pp. 244-250.
- (1898). — O betume de Libolo. *Rev. Obras publicas Minas*, XXIX, pp. 162-169 et *Rev. Portugal em Africa* n° 56, pp. 304-308.
- (1898). — Composição da Libolite. *Com. Direc. Trab. Geol. Portugal*, t. III, fasc. 2, pp. 290-291.
- (1900). — Novos apontamentos sobre a Libolite (Prov. Angola). *Ibidem*, t. IV, pp. 206-207.
- GOSSWEILER, J. et MENDONÇA, F.A. (1939). — Carta Fitogeografica de Angola, memoria descritiva des Principais tipos de vegetação da colonia, determinados pelos seus aspectos fisiograficas e caracteres ecologicos segundo a nomenclatura de Rütel. *Ed. do Governo Geral de Angola*.
- GRAVIER, Ch. (1881). — Voyage d'exploration de B. CAPELLO et R. IVENS en 1877-1879, dans l'Afrique sud occidentale. Traduit et abrégé du portugais. *Bull. Soc. Normande de Géogr.*, Rouen.
- GREGORY, J.W. (1913). — Report on the work of the Commission sent out by the Jewish Territorial Organisation under the auspices of the Portugeuse Government to examine the territory for the purpose of a Jewish Settlement in Angola, pp. I-XIII, 1-50. in 4°. London.
- Remarks on soils from Port, W. Africa par R.A. BERRY 1913.
- (1916). — Contribution to the geology of Benguelha. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. LI, part. III, n° 13. cf., BULLEN-NEWTON, ROMANES, GREGORY, SPATH (Bibl. Echinides).
- (1916). — cf. Bibliographie echinologique.
- (1922). — Supplementary note on the geology of Benguelha in relation to its cephalopoda and the history of the South Atlantic. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, v. LIII, part 1, n° 7, pp. 161-163.
- GUILMIN, H. (1895). — Dans le Mossamedes. Province d'Angola. *Bul. Soc. Géogr. Commerciale, Paris*, pp. 318-335.
- GÜRICH, G. (1887). — Ueber Westafrikanischen Gesteine. *Sitzb. Schels. Gesells. Vaterl. Kultur*.
- (1887). — Recente und fossile Conchylien von Mossamedes, Süd-West Afrika. *Jahres Bericht Schles. Gesell. Vaterl. Cultur.*, V. 65, 1887, Breslau 1888.
- GUSSELDT, P., FALKENSTEIN, J., et PECHUEL LOESCHE, E. (1873-1876). — Die Loango Expedition, ausgesandt von der Deutschen Gesellsch. sur Erforsch. Aequatorial Afrikas 1873-1876. Leipzig 1878-1907. cf. PECHUEL LOESCHE.
- HAAS, F. (1936). — Binnen Mollusken aus Inner Afrika. *Abh. Sencken. Nat. Gesellsch.*, Abh., 431.
- HAAS, O. (1942). — The Vernay Collection of Cretaceous (Albian). Ammonites from Angola. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* LXXXI, I, pp. 1-224, pl. I-XLVII.
- (1942). — Some upper cretaceous ammonites from Angola. *Amer. Mus. Novitates*, n° 1182, pp. 1-24.

- HAAS, O. (1943). — Some abnormally coiled Ammonites from the upper cretaceous of Angola.
Ibidem, n° 1222, pp. 1-18, pl.
- (1945). — A recently acquired Albian Ammonite from Angola.
Ibidem, n° 1286, pp. 1-4.
- (1952). — Some Albian Desmouretid and Lytoceratid Ammonoidea from Angola.
Ibidem, n° 1561, pp. 1-17.
- HAUGHTON, S.H. (1925). — Notes on some cretaceous fossils from Angola (Cephalopoda and Echinidea).
Annals. S. Africa Museum, vol. XXII, part 1, pp. 263-288, pl. XII-XV et carte.
- (1926). — Notes sur quelques fossiles cretacés de l'Angola (Cephalopodes et Echinides). Traduction de l'Anglais par E. FLEURY.
Comm. Comissão do Serv. Geol. Portugal; T. XIV, pp. 79-106 (5-32 du t. à part), pl. I-IV, 1926.
 [Ce travail comportant des erreurs assez nombreuses le lecteur se référera à l'original. C'est à tort que dans son étude, J. LOMBARD a indiqué que l'article avait été traduit en anglais. (*B.S.G.Fr.* (4) XXX, 1930)].
- HEINZ, R. (1932). — Aus der neuen Systematik der Inoceramen. Beitr. 2, Kenntn. der Inoceramen XIV.
Mitt. Min. Geol. Staatsinst. Hamburg, XIII.
- HOEFFNER, Dr (1883). — Ueber seine Reise an der Westküste Sud Africa.
Verhandl. Gesells. Erdkunde, Berlin
- HOLMES, A. (1915). — The petrology of North-West Angola.
Geol. Mag., dec. VI. v. II, pp. 228-232, 267-272, 322-328, pl. IX et XI.
- (1916). — On a series of volcanic rocks from the neighbourhood of the Lucalla, Angola.
Min. Mag., XI-1916, vol. XVII, n° 83, pp. 58-75.
- HUSSAKOF, L. (1917). — Fossil fishes collected by the American Museum Congo Exped.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., XXXII, pp. 761-767, pl. LXXXVIII.
- IVENS, R. — cf. CAPELLO, H. et IVENS, R.
- JAMOTTE, A. (1948). — Compléments à la Bibliographie géologique de l'Afrique centrale publiée en 1937. Congo belge, Bruxelles-Paris.
- JANSSENS, P. et MONTEIRO DO AMARAL, A.A. (1927). — Rapport concernant l'étude de la concession de Sumba, sur la rive gauche du Zaïre.
Bol. Agencia Geral Col., Lisboa, III, n° 25, pp. 90-122, fig. 1-12.
- JESSEN, O. (1932). — Reiseindrücke in Angola.
Kolon. Rundschau, Heft 7/8, pp. 1-8, 20-VIII-1932.
- (1936). — Reisen und Forschungen in Angola.
 Berlin (cf. résumé de FEIO MARIANO 1946).
- IOUBERT, J. (1906). — Nomenclatura geographica das costas africanas (trad. de l'italien par D. MARIA Th. ALMEIDA D'ÊÇA).
Bol. Soc. Geogr. de Lisboa (11° s.) n° 9, pp. 617-632, 1892, Lisboa.
- KELLER, A. (1934). — Contr. à la géol. de l'Angola. Tertiaire de Loanda. I. Description des espèces. Mollusques II. Lamellibranches.
Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Lisboa, 1° sér., n° 3, pp. 219-246 et 249-250, pl. I-V (fig. 1, V excl.)
- KRAFT, Rév. P. (1892). — Landana e Malange, conferencia na sociedade de geographia de Lisboa.
Bol. Soc. Geogr. de Lisboa (11° s.) n° 9, pp. 617-632, Lisboa.
- LAGOA, VISCONDE de — Glossário toponímico da antiga Historiografia Portuguesa Ultramarina, Africa (sous presse).
Junta Invest. Col., Lisboa.
- LAMBERT, J. — cf. Bibliogr. echinologique.
- LANG, J. C. (1886). — O petroleo do Dande. Relação da Comissão que for o Dr J. C. LANG para à districto do Dande examina as fontes de petroleo.
Bol. Soc. Geogr. Lisboa (ser. P.), n° 4, pp. 240-249, Lisboa.

- IECOMTE PADRE, E. (1897). — Planalto do Sul de Angola.
Ibidem, ser. 16, pp. 223-248.
- LEITÃO CARDOSO (1920). — A Questão da Cabinda.
Lisboa
- LEMOINE, P. et DOUVILLÉ, R. (1904). — Sur le genre *Lepidocyclina* Gumbel.
Mem. Soc. Géol. France, Paléontologie, t. XII, fig. II, (p. 24).
- LENZ, O. (1877). — Petrefakten von der Loanzo Kuste (West Afrika).
Verhandl. K. K. Geol. Reich. Wien, p. 278.
- (1878). — Geologische Mitteilungen aus Westafrika.
Ibidem, pp. 148-153.
- (1879). — Geological notes on Western Africa.
Geol. Mag. (2) 6, pp. 172-176.
- (1882). — Geologische karte von West Afrika nach seinen den Jahren 1874-1877 und 1879-1881 unternommen Reisen 1 : 12.500.000.
Petermann's Mitth. Bd. XXVIII, Heft 2.
- (1883). — Beiträge zur Kenntnis der Tertiärbildungen in Nord und Westafrika.
Verhandl. K. K. Geol. Reich., p. 230.
- LERICHE, M. (1913). — Les poissons paléocènes de Landana (Congo). Les gisements de poissons paléocènes et eocènes de la côte occidentale d'Afrique.
cf. VINCENT, DOLLO et LERICHE.
- (1919). — Sur des poissons fossiles de la région côtière du Congo et sur la présence de l'Eocène dans cette région.
C.R. Ac. Sc. Paris. CLXIX, pp. 479-481.
- (1920). — Notes sur la Paléontologie du Congo.
III. Note préliminaire sur des poissons nouveaux du Paléocène et de l'Eocène de la région côtière du Congo.
Rev. Zool. Bot. Africaines, t. VIII, fasc. 1, pp. 80-86. Tervuren
- (1927). — Note préliminaire sur deux Scyllidés nouveaux du Paléocène de Landana (Enclave portugaise de Cabinda) Congo.
Ibidem, t. XV, p. 398.
- (1927). — Catalogue des fossiles du Congo.
Livre Jubil. Cinquant. Soc. Géol. Belg., t. III, Liège, pp. 53-64, 1 carte.
- (1938). — L'état de nos connaissances sur la Paléontologie du Congo.
Ann. Soc. R. Zool. Belg. LXIX, pp. 139-156.
- LIVINGSTONE, D. (1857). — Missionary travels and researches in South Africa.
London in 8° 1857.
- (1857). — On the Province of Angola.
Journ. Roy. Géogr. Soc. T. XXV, pp. 229-235.
- LOPES DE LIMA, J.J. (1846). — Essaios sobre a Estatística des Possessões Portuguesas no Ultramar.
2. III: De Angola e Benguella e suas Dependencias.
Imprensa Nacional Lisboa
- LOPEZ, D. et PIGAFETTA, F. (1940). — Relação do reino do Congo e das Terras Circumvoisinas edição fac-similada com um prefação de Rosa CAPEANS.
Agencia Geral Col.
Cette œuvre eut de nombreuses éditions, voir à ce sujet:
DE JONGHE, E. — Le Congo au XVI^e siècle. Notes sur Lopez PIGAFETTA.
Bull. séances Inst. Roy. Col. Belge, IX, 3, pp. 693-723, Pl. I-VI, 1938.
cf. également:
- SIMAR, Th. — La géographie de l'Afrique centrale dans l'Antiquité et le Moyen-Age.
Revue Congol. 1912.
- CUVELIER, Mgr J. — Notes sur D. LOPEZ.
Bull. séances Inst. Roy. Col. Belge, XIV, 2, pp. 314-329, 1943.
- LOPEZ, E. et PIGAFETTA, P. (1883). — Le Congo, véridique description du royaume africain, appelé tant par les indigènes que par les portugais, le Congo.

- Traduite pour la première fois en français sur l'édition latine, faite par les frères DE BRY en 1598, par Léon CAHUN.
- LORIOI, P. de. — Notes pour servir à l'étude des Echinodermes, 1887 et 1905: cf. Bibliographie échinologique.
- (1888). — Notes sur la géologie de la Province d'Angola. *Bibliothèque Univ. Archiv. et Nat.* 3^e période, T. XIX^e, pp. 67-71; Genève
 - cfr. CHOFFAT, P. et DE LORIOI, P., 1888.
- MACHADO, J. (1890). — Caminho de Ferro de Mossamédès ao Bihé. *Rev. Obras Publicas Minas*, t. XXI, Lisboa.
- MALHEIRO, L. (1881). — Explorações geológicas e mineras nas colonias Portuguesas. *Conferencia feita na Soc. Geogr. Lisboa* na noite de 17 de Janeiro de 1881.
- MARQUARDSEN (1920). — Angola, Berlin
- MENDONÇA, A. (1948). — Colectânea de escritos doutrinários, florísticos e fitogeográficos de Frederico WELWITSCH concernentes principalmente a flore de Angola. Compilação, revisão e notas. *Agencia Geral Col. Lisboa*, 1945.
- (1932). — O Habitat de *Welwitschia mirabilis*. *Bol. Soc. Broteriana*, vol. VIII, (II^e série)
- MEUNIER, St. (1887). — Contribution à la géologie de l'Afrique occidentale. *B.S.G.Fr.* (2). t. XVI, pp. 61-63, pl. I.
- MILLER, A.K. — The « Paleocene ». Nautiloid cephalopods of Landana Portuguese West Africa. *Journ. Pal.* vol. 9, n^o 2, pp. 169-173, pl. 19-20, 1935.
- (1938). — Description of the cephalopods of the Quimbriz Formation cf. K.E. CASTER.
 - (1951). — Tertiary Nautiloids of West Coastal Africa. *Ann. Musée Congo Belge. Tervuren, série in 8^o, Sc. Géol.*, vol. 8.
- MOLLER, P. (1899). — Resa i Africa genom Angola. Ovampo och Damaralan. Stockholm, in 8^o, 266 p., 30 pl.
- MONTEIRO DO AMARAL, A.A. — cf. JANSSENS et MONTEIRO DO AMARAL.
- MONTEIRO, J.F. SOUSA (1909). — Esboço de um reconhecimento agrológico e geológico nos concelhos da Barra do Bengo, do Dande e Alto Dande. *Bol. Agric. Pecuaria e Foment. Gv. Geral Angola*, n^o 3, pp. 110-121, 1 carte.
- MONTEIRO, J.J. (1875). — Angola and the River Congo, London.
- MORELET, A. (1888). — Voy. du Dr WELWITSCH exécuté par ordre du Gouvernement Portugais dans les royaumes de l'Angola et de Benguella. Mollusques terrestres et fluviatiles, Paris.
- MOUTA, F. (1933). — Nouvelles géologiques. Angola. *Chron. Mines Col.* n^o 15, pp. 288-289.
- (1933). — Angola. Descrição da carta geologica. Minist. das Colonias. *Colec. de Relatorios Estud. Document. Coloniais*, n^o 18, 88 p., 6 fig., Lisboa.
 - (1934). — Traças geraes da geologia de Angola. *Rev. Portug. Geofisia A Terra*, n^o 14, 7 p. Coimbra
 - (1936/1937). — Bibliografia geologia de Angola Africa ocidental Portuguesa — (em dezembro de 1934). *Agencia Geral Col.*, 1936 et *Commun. Serv. Geol. Portugal*; t. XX, pp. 1-16.
 - (1937). — Notice géologique sur l'Angola (Afrique Occidentale portugaise) (1 carte 1/5.000.000^e). *Comm. Serv. Geol. Portugal*, t. XX, p. 1-21, carte.
- MOUTA, F. et BORGÈS, A. (1926). — Congrès géologique international, XIV^e Session, Espagne 1926. Communication de la mission géologique de l'Angola. Sur le Crétacé du litoral de l'Angola (Districts de Benguel et Mossamedes). *Bol. Agencia Geral Col.* Ano II, n^o 14, pp. 30-55, n^o 15, pp. 100-116, Agosto et Setembro de 1926 (fig^s, cartes et coupes).

- MOUTA, F. et BORGÈS, A. (1926). — Sur le Crétacé du littoral d'Angola (districts de Benguella et Mossamédès).
C.R. XIV Sess. Congr. Geol. Intern., Espagne, 1926, vol. III, pp. 911-928.
- MOUTA, F. et O'DONNELL, H. (1933). — Carte géologique de l'Angola 1/2 000.000. Notice explicative.
Mém. Col. Lisboa
- NASCIMENTO. — cf. PEREIRA DO NASCIMENTO, J.
- NEUPARTH, A. (1909). — Enclave de Cabinda. Aspecto Geral do terreno, sua constituição geologica e condições gerais de seu aproveitamento.
Rev. Portugal em Africa, t. XXIV, pp. 90-94.
- NICKLÈS, M. (1950). — Mollusques tertiaires marins de la côte occidentale d'Afrique.
Manuels Ouest Africains, vol. II.
- NOBRE, A. (1900). — Matériaux pour l'étude de la faune malacologique des possessions portugaises de l'Afrique occidentale.
Bull. Soc. Portugaise Sc. Nat. III, suppl. 2.
- ODHNER, N.Hj. (1923). — Contribution to the Marine Molluscan Faunas of South and West Africa.
Göt. Kungl. Vet. Vitt. Samhälles Handl., Fj. F., XXVI, 7.
- O'DONNELL, H. — Voir MOUTA, F. et O'DONNELL, H.
- OLIVEIRA, A.A. d' (1887). — Primeiros explorações no sul de Angola.
Bol. Soc. Geogr., Lisbonne, 7^e sér., n° 7, pp. 417-463.
- OPPENHEIM, P. (1919). — cf. J. BÖHM (Remarques sur la communication).
Zeitschr. D. Geol. Gesellsch., Bd. 71, Monatsber., pp. 78179.
- PECHUEL LOESCHE, E. (1876). — Loango und der Loango Küste.
Mitth. Ver. Erdk. zu Leipzig, p. 15.
- (1887). — Kongo Land Iena.
- (1879-1907). — Land und Wasser in GUSSELDT, P., FALKENSTEIN, J. et PECHUEL LOESCHE, E. Die Loango Expedition. ausgesandt von der Deutschen Gesellsch. zur Erforschung Aequatorial Afrikas (1873-1875).
- PEREIRA DO NASCIMENTO, J. (1808). — Exploração geologica e mineralogica no districto de Mossamedes em 1804-05.
Rev. Portugal em Africa, Lisboa n° 55 à 60 (annexe).
- PEREIRA DE SAMPAIO FORJAZ DE SERPA PIMENTEL JAYME (1887). — O Congo Portuguez englezas e Cabinda.
Bol. Soc. Geogr. Lisboa (7^e sér.) n° 4, 269-279.
- PEREIRA DE SOUSA, F.L. — cf. REGO LIMA J.R., etc...
- (1913). — Contr. à l'étude pétrographique du nord de l'Angola.
C. Ac. Sc. Paris, t. 157, p. 1450.
- (1915). — Esboço geologico da parte ocidental do Sul de Angola: 1/1.000.000.
- (1916). — Esboço geologico da parte ocidental do Norte de Angola: 1/2.000.000.
- (1916). — Contribution à l'étude pétrographique du sud-ouest d'Angola.
C. R. Ac. Sc. Paris, t. 162, pp. 692-694.
- PEREIRA FORJAZ, A. (1920). — cf. CHOFFAT, P.
- PIGAFETTA, Philippe ou Philippe. — cf. LOPEZ, E. ou DUARTE LOPEZ.
- PILSBRY, H.A. et BEQUAERT, J. (1927). — The Aquatic Mollusks of the Belgian Congo. With a geographical and Ecological account of Congo Malacology.
Bull. Amerc. Mus. Nat. Hist., LIII, pt III, pp. 69-602, pl. X, LXXVII.
- PIMENTEL-TEIXEIRA, M.A. de (1945). — Mossamedes.
- PIVETEAU, M. (1933). — Contribution à la géologie de l'Angola.
Le Tertiaire de Loanda (DOUVILLÉ). I. Description des espèces. - Poissons.
Bull. Mus. Lab. Min. Géol. Univ. Lisboa, 1^o sér.; n° 2; pp. 66-72, 114, 116, pl. I-II.
- PRIEM, F. (1907). — Poissons tertiaires des possessions africaines du Portugal.
Comm. Serv. Geol. Portugal, VII, pp. 74-79, pl. I-II.

- PROYART (Abbé) (1810). — Histoire de Loango, Kakongo et autres royaumes d'Afrique. Paris.
- RAMOS COELHO DE SA FR. (1924). — O Enclave de Cabinda. Conferencia realizada na *Soc. Geogr.* na noite de 26 d'Abril de 1924, Lisboa, pp. 1-44.
- REGELSPERGER, G. (1903). — La frontière entre le Congo français et l'enclave portugaise de Cabinda. *Rev. Gén. Sc. pures et appliquées, Paris*, 14, p. 234.
- REGO LIMA, J.R., BERKELEY COTLER, J.C.A., et PEREIRA DE SOUSA, F.L. (1911). — Alguns trechos do Relatório do engenheiro REGO LIMA, sobre a sua missão as minas de Cassinga em 1898, reunidos, completados e publicados postumamente pelo Capitão PEREIRA DE SOUSA. *Rev. Engh. Mil.* 16, pp. 289-291.
- REGO SILVA (1948). — A duple restauração de Angola 1641-1648. *Agencia Geral Col.*
- RENNIE, J.V.L. (1929). — Cretaceous fossils from Angola (Lamellibranchia and Gastropoda). *Ann. S. African Mus.* vol. XXVIII, part. 1, pp. 1-54, pl. I-V.
- (1945). — Lamellibrânquios e Gastropodos do Cretaceco superior de Angola. Original em lingua inglesa e versão em português. *Mem. Serie Geol. I, Rep. Portuguesa, Min. Col. Junta Miss. Geogr. Invest. Col.*
- RIBEIRO MANUEL FERREIRA (1877). — A Provincia de S. Thomé e Principe e suas dependencias. *Lisboa*.
- RIBEIRO DA CRUZ, J. (1940). — Geografia de Angola. Lisboa
- ROBERT, M. (1923). — Le Congo physique; 1^{re} édit.
- (1932). — Le Centre Africain.
- (1934. — L'Afrique centrale.
- (1942). — Le Congo physique, 2^e édit. 1942, 3^e édit. 1946, complément, 1948.
- ROHAN CHABOT, J. de (1914). — Explorations dans l'Angola et la Rhodésie (1912-1914). *La Géographie*, t. XXIX, n^o 4, pp. 233-239.
- (1921). — Notes sur l'Angola. *Ibidem*, t. XXXV, pp. 1-16, 7 figs.
- ROMANES, M.F. (1916). — Note on an algal limestone from Angola. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. LI, part III, n^o 16 (cf. GREGORY 1916).
- RUTOT, A. (1884-85). — *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. XIII, p. LIII.
- SALES GRADE (Cdt) J.N. (1950). — Porto Alexandre 1948. Artes de Pesca a seu pescado. *Actividade economico de Angola*, n^o 1415.
- (1950). — Artes de pesca et seu pescado 1948. *Ibidem*, n^o 26.
- (1951). — Distrito do Moçamedès 1949. *Ibidem*, n^o 27.
- SCHLUMBERGER, M. (1888). — Note sur les foraminifères fossiles de la Province d'Angola. *Bull. Soc. Géol. France*, 8^e sér., t. XVI, pp. 402-404.
- Nota acerca das foraminiferos fosseis da Provincia de Angola. *Comm. Commiss. Trabh. Geol. Portugal*, II, 1, pp. 125-28, Lisboa 1888-1889, Trad. en portugais de l'article paru dans *B.S.G. Fr.*
- SERVICE CARTOGRAPHIQUE DU MINISTÈRE DES COLONIES (1939). — Liste des coordonnées géographiques et rectangulaires des points principaux de la triangulation du Bas Congo avec index des feuilles de la carte topographique à l'échelle du 100.000^e de la carte du monde au 1/000.000^e ainsi que le schéma de la triangulation
- SIMAR, Th. cf. LOPEZ DUARTE.
- SLUYS, M. (1936). — La première exploration scientifique au Congo. L'expédition du capitaine J. K. TUCKEY en 1816. *Congo, Rev. Gén. Col. Belge*, XVII ann., II, n^o 5, pp. 649-662.

- SORNAV, J. (1951). — Ammonites albiennes et sénoniennes de l'Angola et de l'Afrique équatoriale française.
Rev. Zool. Bot. Africaines, vol. XLIV, fasc. 5, pp. 271-277, pl. II-IV.
- (1953). — Ammonites nouvelles de l'Albi:n de l'Angola.
Ibidem, vol. XLVII, fasc. 1-2, pp. 52-59, Pls I-III.
- SPATH, L.F. (1921). — cf. ce nom dans Bibliogr. Gén. (*Ann. Durb. Mus.* III, 1921).
- (1922). — On cretaceous Ammonoidea from Angola, collected by Prof. J.W. GREGORY, S. Jc. F.R.L.
Trans. Roy. Soc. Edinburgh, vol. LIII, pt 1, n° 6, pp. 91-160, pl. I-IV, 4 figs
- (1932). — Review of DOUVILLÉ, H. Les Ammonites de Salinas. *Pal. Zentral bl.*, B, I, p. 124.
 (cf. eg. Ammonites of the Gault, VIII, p. 316).
- (1934). — Review of THIELE, S.
 Neue Fossilfunde aus der Kreide von Angola mit einem Beitrage zur Stammesgeschichte der Gattung Pervinquieria BÖHM.
Ibidem, III, B, p. 201, 1934.
- STATHAM, J.C.B. (1922). — Through Angola, a coming Colony.
 Edinburgh and London.
- (1924). — With my wife across Africa, London.
- STOCKMANS, F. (1943). — Une empreinte végétale des grès sublittoraux au Congo belge.
Bull. Mus. R. Hist. Nat. Belg., XIX, n° 8.
- TAMS, G. (1845). — Die Portuguesischen Besitzungen in Sud-West Africa. Hamburg, Verlag R. KITTLER.
- THIEL, M. (1928). — Madreporaria in *Beitrage, Kenntnis d. Meeresfauna Westafrikas herausgegeben* W. MICHAELSEN, Bd. III, heft 6, pp. 251-260, pl. I-V.
- (1941). — Madreporaria in *Resultats scientif. des croisières du Navire Ecole Belge « Mercator »*.
Mem. Mus. R. Hist. Nat. Belg., 2° sér., fasc. 21, pp. 2-34, pl. I-III.
- THIELE, S. (1934). — Neue Fossilfunde aus der Kreide von Angola mit einem Beitrag zur Stammesgeschichte der Gattung Pervinquieria BÖHM.
Centralbl. Min. Geol. Pal. Abt. B., s. 110-123, 1933, voir SPATH 1934.
- TUCKEY, J.K. (1818). — Narrative of an expedition to explore the River Zaire usually called the Congo, in South Africa, in 1816-1818.
 (cf. SLUYS, M.).
- TYRREL, G.W. (1916). — A contribution to the petrography of Benguela based on a rock collection made by Prof. J.W. GREGORY.
Trans. Roy. Soc. Edinburgh, v. LI, part III, n° 14.
 (cf. GREGORY, 1916).
- VAGELER, L.P. (1920). — Beobachtungen im Sud West Angola und im Amboland.
Zeitschr. Ges. Erkunde, Berlin, pp. 179-193.
- VAN DEN BROECK, E. (1887). — Observations sur les coquilles fossiles recueillies par M. ZBOINSKY sur les hauteurs bordant l'estuaire du Congo.
Bull. Soc. Belge Géol. Pal. Hydr. I, p. V.
- VEATCH, A.C. (1935). — Evolution of the Congo Basin.
Geol. Soc. Amer. Washington.
- VILELA, A.J. (1923). — A Pesca e industrias derivadas no distrito de Mossamedes 1921-1922. Relatorio de um inquerito, Porto.
- VINCENT, E., DOLLO, L., LERICHE, M. (1913). — Matériaux pour la paléontologie du Bas et Moyen Congo. La faune Paléocène de Landana.
 Mollusques par E. VINCENT.
Ann. Mus. Congo Belge, sér. III, t. I, fasc. I.
- VOIT, F.W. (1902). — Das Kupferer-vorkommen bei Senze do Itombe in Portuguesischen Provinz Angola, Westafrika.
Zeitschr. Praktik. Geol., pp. 253-357, Leipzig.

- WELWITSCH, Dr. Fr. (1888). — Quelques notes sur la géologie d'Angola coordonnées et annotées par P. CHOFFAT.
Commun. Commiss. Trab. Geol., t. II, fasc. I, pp. 1-20, pl. I-IV.
 — cf. MENDONÇA ASCENCAO et MORELET.
- WIEDER, PADRE (1826). — A região do Libolo.
Rev. Portugal em Africa, n° 35-40, Lisboa.
- ZBOINSKY, H. (1887). — Esquisse géologique du Bas Congo de l'embouchure (Banana) à Manyanga et au-delà vers le Stanley-Pool.
Bull. Soc. Belge Geol. Pal. Hydr., Mém., t. I, pp. 39-41, carte, 1 pl.
 (cf. DAUTZENFERG, Ph., VAN DEN BROECK, E.).
- (1889). — Esquisse géologique du Bas Congo.
Rev. Univ. Mines, t. VI, pp. 31

B. — GENERALE.

Afrique occidentale, principalement, A.E.F., Moyen Congo, Gabon, Cameroun, Guinées, Sénégal, Iles Atlantiques... y compris ouvrages d'ensemble et traités (voir également II. - Bibliographie échinologique).

- ABRARD, R. (1925). — Le Lutétien du Bassin de Paris. Essai de Monographie stratigraphique.
 — (1948). — Géologie de la France.
 — (1950). — Géologie régionale du Bassin de Paris.
 — (1950). — Observations (sur le Paléocène du Sénégal) à la communication de M. FURON.
C. R. Somm. Soc. Géol. Fr., pp. 42-43.
- ALMONTE, E. d' (1902). — Someras notas para contribuir a la descripcion fisica, geologica y agricologica de la zona noroeste de la Isla de Fernando Pò y de la Guinea continental española, con algunas observaciones sobre vias da comunicacion y la colonizacion de aquellos territorios.
Bol. Real Soc. Geografica, Madrid, T. XLIV, pp. 190-347, Pl.
- ANONYME (= A. BENITEZ) (1912). — Historia de las Islas Canarias (ilustrada).
 (ouvrage de publication locale, rare, reproduit par les soins du C.E.D.P., d'après un exemplaire en ma possession - 1951).
- ARAMBOURG, C. (1943). — Les Poissons de la « faune paléoméditerranéenne ».
Bull. Soc. Zool. France, LXVIII, pp. 79-85.
 — (1943). — Sur la distribution mésogéenne de quelques Poissons actuels et fossiles.
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. 217, pp. 462-464, 8-XI-1943.
- ARAMBOURG, C., JOLEAUD, L., LAMBERT, J. et SCHNEEGANS, D. (1943).
 Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le Bassin du Niger.
Direction des Mines A.O.F., Dakar, pp. 1-150, VIII, Pls.
- ARAMBOURG, C. et JOLEAUD, L. — Vertébrés fossiles du Bassin du Niger: pp. 27-74, Pls I-V.
- ARAMBOURG, C. et SIGNEUX, J. (1952). — Les Vertébrés fossiles des Gisements de Phosphates (Maroc-Algérie-Tunisie).
Protectorat de la Rép. Française au Maroc, Direction de la Production Industrielle et des Mines, Division des Mines et de la Géologie. Service Géologique. Notes et Mémoires n° 92.
- BABET, V. (1928). — Sur les grès néocrétacés de Pointe Noire. — Contribution à l'étude géologique de l'A.E. F.
C. R. Somm. Soc. Géol. Fr., pp. 201-202.
 — (1929). — Les grès bitumeux de Pointe Noire (A.E.F.).
Ann. Off. Nat. Combustibles liquides, n° 1, p. 65.
 — (1929). — Étude géologique de la zone du chemin de fer Congo-Océan et de la région minière du Niari et du Djoné, Paris.
- BAILY, W.H. (1855). — Descriptions of some cretaceous fossils from South Africa.
Quart. Journ. of Geol. Soc., vol. XI, pp. 454-465.

- BARRAT, M. (1895). — Sur la géologie du Congo français.
Ann. Mines, T. VII, pp. 379-508, cartes (Pls XIII-XXIV) et Pl. (XII) de coupes.
- BARTHOUX, M. (1924). — Notes relatives au Geneffé. Transgression de l'éocène dans l'Isthme de Suez.
Bull. Soc. Géol. France, (ser. 4), t. 24, pp. 577-578.
- BEBIANO, J. Bacelar (1932). — A geologia de Arquipelago de Cabo Verde.
Comm. Serv. Geol. Portugal, XVIII, p. 185.
Notas par o estudo da fauna fossil do Arquipelago por A. SOUSA TORRES.
— (1927). — Missão geografica de Cabo Verde.
Alguns trechos do Relatório sobre o reconhecimento geológico da Ilha de Sant'ago.
Bol. Agencia Geral Col., Lisboa, III, n° 25, pp. 39-77, fig. 1-17, 1 carte.
(cf. SOUSA TORRES, A.).
- BENITEZ, A. : cf. ANONYME.
- BERKELEY COTTER, J.C. (1892). — Noticia de alguns fosseis Tertiarios de Ilha de Santa Maria no Archipelago dos Açores.
Comm. da Commiss. Trab. Geol., t. II, fasc. III, pp. 1-33.
— et GIRARD, A.A. (1892). — Noticia de alguns fosseis Terciarios do Archipelago da Madeira acompanhada de outra noticia de alguns molluscos terrestres fosseis de mesmo archipelago.
Ibidem, t. II, 2, p. 232.
- BERNOUILLI, W. cf. FINATON.
- BESAIRIE, H. (1930). — Les rapports du Crétacé malgache avec le Crétacé de l'Afrique australe.
Bull. Soc. Géol. France (4), 30, pp. 613-643; pl. LXIV-LXVII.
— (1935). — Recherches géologiques à Madagascar. I. La géologie du nord-ouest.
Mém. Acad. Malgache, 21, pp. 16259.
— cf. LAMBERT, J. Bibliographie échinologique.
- BETIM, A. (1929). — Etat des connaissances géologiques sur le Brésil.
(Rapport avec la théorie de Wegener sur la dérive des continents).
Bull. Soc. Géol. France (4), t. XXIX, pp. 35-87, fig. 1-6.
- BLONDEL, F. (1941). — Bibliographie géologique et minière de la France d'Outremer, 2^e éd. définitive.
Public. Bur. Et. Géol. Min. Col. Paris, n° 11, 1037 pp.
- BOETTGER, O. (1910). — Die Binnenconchylien von Deutsch Sud West Afrika und ihre Beziehungen zur Molluskenfauna des Kaplandes.
Festschrift sieben Jahrgisten Geburtstag Wilhem Kobelt am 20 Februar 1910 in : Abhandl. Senckenb. Nat. Gesells. XXXII, pp. 429-456, pl. 28.
- BÖHM, A. (1882). — Ueber einige tertiären fossilen der Insel Madeira.
Deutsch. K. Akad. Wissensch. XLV.
- BÖHM, J. (1898). — Ueber miocäne Conchylien von dem Slavagens Inseln.
Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch., L., Verhandl., pp. 33-39.
— (1926). — Über Tertiäre Versteinerungen von der Bogenfelder Diamant feldern.
in E. KAISER. Die Diamanten wüste Sudwest Afrikas, II, pp. 55-87, Pl. 31-34; Pl. dans le texte A. B. Berlin.
- BÖHM, J. et WEISSERMEL, W. (1913). — Über tertiäre versteinerungen von den Bogenfelder Diamantfeldern.
Beitr. Geol. Forsch. Deutsch. Schutzg. Heft. 5.
- BOISTEL, A. (1905). — Les fossiles néogènes rapportés par M. P. LEMOINE.
Bull. Soc. Géol. France (4), t. V, pp. 201-208.
- BOURCART, J. et JEREMINE, E. (1937). — La grande Canarie. Géologie et Lithologie.
Bull. Assoc. Volcan. Union Geodés. et Géophys. Intern., sér. 3, t. 2.
- BRONN, H.G. (1860). — Die fossile reste von Santa Maria, der sudlichsten der Azorischen Inseln.
in G. HARTUNG, 1860.

- BRONN, H.G. (1860). — cf. REISS, 1862.
- BROUSSEAU, G. (1901). — Notes sur la géologie du Gabon et des Monts de Cristal.
La Géographie, Bull. Soc. Géogr. III, 6, pp. 524-526, figs 83 et 84.
- BRUEL, G. (1930). — L'Afrique Equatoriale française.
Collect. « La France d'Outremer ».
- BULLEN NEWTON, R. (1905). — The Tertiary fossils of Somaliland as represented in the British Museum.
Quart. Journ. Geol. Soc. London, 61, pp. 155-190.
- (1905). — Eocene Shells from Nigeria.
Ann. Mag. Nat. Hist. (7), t. XV, p. 83.
- (1911). — On some fossil Mollusca from Southern Nigeria collected by M. J. PARKINSON.
Ibidem (8), t. VIII.
- (1909). — Cretaceous Gastropoda and Pelecypoda from Zululand.
Trans. Roy. Soc. S. Africa; I, pt I, pp. 1-106 (1).
- (1919). — On *Raetomya*, a new genus of Pelecypoda from the Tertiary rocks of Egypt and Nigeria. — *Proc. Malac. Soc. of London*, XIII, III/IV, pp. 79-84, Pl. I, April.
- (1922). — Eocene Mollusca from Nigeria.
Bull. Geol. Surv. Nigeria, 3.
- CARRINGTON DA COSTA, J. (1946). — Meio físico da Guiné Portuguesa.
Anais Junta Miss. Geogr. Invest. Col. vol. I, p. 9.
- (1948). — Notes on the stratigraphy and tectonics of Portuguese Guinea.
Intern. Geol. Congr. Abstr. London, 84-95.
- CHAUTARD, J. (1905). — Notes sur les formations éocènes du Sénégal.
Bull. Soc. Géol. France (4), V, pp. 141-153, pl. IV-V.
- (1905). — Carte géologique de la presqu'île du Cap Vert. 1/1.000.000.
Gouv. Gén. Afrique Occidentale Franç. XI.
- CHAVAN, A. (1940). — Sur l'interprétation du Paléocène africain.
C. R. Somm. Soc. Géol. France, Paris; n° 16, pp. 381-382.
- (1950). — Mise au point sur la question Danien-Paléocène.
Ibidem, pp. 110-112.
- (1950). — Tableau de corrélation des formations pliocènes et quaternaires ouest méditerranéennes, européennes, atlantiques et nordiques (1 tabl.).
C. R. Som. Soc. Géol. France, pp. 282-283.
Bull. Soc. Géol. France (5), T. XX, pp. 421-431.
- CHEVALIER, A. et FURON, R. (1935). — Sur quelques dépôts tertiaires et quaternaires des îles du Cap Vert.
C. R. Ac. Sc. (Paris), CCI, 3, pp. 226-227.
- CHOFFAT, P. (1886). — Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique de Portugal, vol. I. Espèces nouvelles ou mal connues. 1^{re} série.
Sect. Trav. Géol. Portugal. Lisbonne.
- (1894). — Nouvelles données sur le Jurassique de l'Afrique orientale.
Revista Sc. Nat. Soc., Porto, pp. 70-73.
- (1896). — Nouvelles études sur la géologie du Bassin du Congo.
Ibidem, n° 13, p. 34.
- (1900). — Le Crétacé supérieur à Mozambique.
C. R. Ac. Sc. (Paris), T. CXXX, pp. 1258-1268.
- (1902). — Sur le Crétacé de Conduçia à Mozambique.
Bull. Soc. Géol. France (4^e sér.), t. II, pp. 202-203 et *Ann. Soc. Linnéennes Bordeaux, Pr. V.*, p. 3.
- (1903). — Contributions à la connaissance géologique des Colonies portugaises d'Afrique.
I. Le Crétacique de Conduçia.
Mém. Serv. Géol. Portugal, pp. 1-31, pl., Lisbonne.

- CHOUBERT, B. (1935). — Sur les terrains crétacés de la zone côtière du Gabon.
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. 201, 6, p. 401.
- CHOUBERT, G. (1946). — Aperçu de la géologie Marocaine.
Rev. Géogr. marocaine, n^{os} 2, 3, pp. 69-77.
- CHUDEAU, R. (1908). — Le golfe de Mauritanie.
C. R. Somm. Soc. Géol. France, 1908, pp. 184-185.
- (1909). — Notes géologiques sur la Mauritanie.
Bull. Soc. Géogr. Paris, t. XX, pp. 11.
- (1910). — Note sur la géologie du Soudan.
Bull. Soc. Géol. France, (4), t. X, p. 319.
- (1911). — La Mauritanie. — *C. R. Somm. S. Soc. Géol. France*, pp. 192-193.
- (1911). — Note sur la géologie de la Mauritanie.
Bull. Soc. Géol. France, (4), t. XI, pp. 413-428.
- CLARK, W.B. (1896). — The Eocene deposits of the Middle Atlantic slope in Delaware, Maryland and Virginia.
Bull. U.S. Geol. Surv., n^o 141, 93 pp., 23 pl.
- COLLIGNON, M. (1940). — Recherches sur les faunes albiennes de Madagascar.
 I. L'Albien d'Ambarimania.
Ann. Géol. Serv. Min. F. XVI.
- CONNOLLY, M. (1939). — A monographic Survey of South African Non-Marine Mollusca.
Ann. S. African Museum, vol. XXXIII, pt I.
- CORNET, J. (1894). — La géologie de l'Ogoué, d'après une exploration de M. Maurice BARRAT.
Mouvement Géogr. n^o 26, pp. 18.
- (1895). — La géologie du Niari, d'après les explorations récentes.
Ibidem, n^o 2.
- COTTER, G. de P. (1925). — The age of the so called Danian fauna from Thibet.
Rec. Geol. Surv. India, LIX, 4, pp. 410-418.
- (1927). — Distribution of the Gault in India.
Rec. Geol. Surv. India, LIX, pt 4, p. 405.
- CUVILLIER, J. (1930). — cf. Bibliographie échinologique.
- (1941). — Le passage du Crétacé à l'Eocène dans la région de Suez.
C. R. Ac. Sc. (Paris), 28, IV, t. 212, n^o 17, pp. 710-712.
- (1949). — Présence du Paléocène en Haute Egypte.
C. R. Somm. Soc. Géol. France, Paris, 27, VI, n^o 12, pp. 268-270.
- DARTEVELLE, E. (1936). — Bryozoaires de la Grande Canarie.
Ann. Soc. Roy. Zool. Belgique, LXVII.
- DARWIN, Ch. (1833). — Geological observations... during the voyage of H.M.S. « Beagle ».
- DEGNER, E. (1932). — Mollusca in
Beitr. Kenntn. Land und Suss-Wasser. Fauna Deutsch. Sudwesaficas
herausgegeben von W. MICHAELSEN (Hamburg), Bd. II, Lief 3, pp. 1-53, 18 figs
 dans le texte.
- DENAEYER, M.E. (1930). — Los terreros secundarios y terciarios de la Guinea española y del Territorio Portugués de Cabinda.
Bol. Roy. Soc. Española Hist. Nat. Madrid, T. XXX, pp. 417-418.
- (1930). — Los terreros secundarios y terciarios de la Guinea española y del Territorio Portugués de Cabinda. Su extension costera en el Gabon y el Mayumbe (Nota adicional).
Mem. de la Roy. Soc. Española Hist. Nat. Madrid, t. 30, p. 417.
- (1932). — Bibliographie géologique de l'Afrique Equatoriale française, du Cameroun et des régions limitrophes.
Ann. Ac. Sc. Col., t. V.
- DEPERET, Ch. (1893). — Classification et parallélisme du Système miocène.
Bull. Soc. Géol. France (3), t. XXI, p. 170-266.
- DEREIMS, A. (1911). — Introduction géologique.
 voir G.F. DOLLFUS, 1911.

- DESIO, A. — Bibliografia geologica delle Libia 1939-1942.
sino al 1938, *Ann. Mus. Libico di Storia Naturale*, vol. 18, pp. 13-54, 1949.
per il 1939 *idem*, vol. 2, 19, pp. 323-325, 1940.
per il 1940, *Ist. Geol. Pal. Geogr. Fisica U. Milano*, G. 26, 1942.
- DOLLFUS, G.F. (1909). — Observations sur la faune de Rio de Oro.
C. R. Somm. Soc. Géol. France, 1909, pp. 50-51.
- (1911). — Les coquilles du Quaternaire marin du Sénégal; introduction géologique par A. DEREIMS.
Mém. Soc. Géol. France, Paléontologie, t. XVIII, fasc. 3-4.
- DONCIEUX, L. (1905). — Catalogue descriptif des fossiles Nummulitiques de l'Aude et de l'Herault.
Ann. Univ. Lyon, N. S. Fasc. 17.
(cf. J. LAMBERT. Bibliogr. échinologique).
- DOUVILLÉ, H. (1900). — Sur la distribution géographique des Rudistes, des Orbitolines et des Orbitoïdes.
Bull. Soc. Géol. France (3), t. 28, pp. 222.
- (1916). — Le Crétacé et l'Eocène du Thibet central.
Mem. Géol. Surv. India, Pal. India (N. S.), vol. V, n° 3.
- (1920). — L'Eocène au Soudan et au Sénégal.
Bull. Comité Et. Hist. Scient. Afrique Occid. Franç., 2, pp. 113-171, pl. I-V.
- (1920). — La limite entre le Crétacé et l'Eocène en Aquitanie, aux Indes et au Soudan.
C. R. Ac. Sci. Paris, t. 170, n° 3, pp. 154-159.
- DREYFUS (1932). — Etudes de géologie et de géographie physique sur la côte française des Somalis.
Rev. Géogr. Phys. Géol. Dyn., pp. 28-30.
- DUBOURDIEU, G. et SIGAL, J. (1951). — Albien, Vraconien et Cenomanien inférieur de l'Ouenza (Algérie).
Observations nouvelles et subdivisions corrigées.
C. R. Somm. Soc. Géol. France, pp. 78-80.
- DU TOIT, A.L. (1925). — The Geology of South Africa.
- ESCH, E., SOLGER, F., OPPENHEIM, R. et JAEKEL, O. (1904) — Beitrage zur Geologie von Kamerun, Stuttgart, 1904, (1) (voir ces noms).
- ESCH, E. (1904). — Allgemeine geologie und Gesteinbeschreibung in Beitrage zur Geologie von Kamerun. (cf. ESCH, SOLGER, OPPENHEIM, JAEKEL).
pp. 1682, pl. I-II, 6 figs, 1 panorama.
- ETHERIDGE, R. Jr (1904). — Cretaceous fossils of Natal 1. The Umkwelane Hill deposits.
Sec. Rep. Geol. Surv. Natal and Zululand, London.
- (1907). — *idem*. 2. The Umsinene River Deposits. Zululand.
Third and Final Rep. Geol. Surv. Natal and Zululand, London.
- FALCONER, J. D. (1911). — Geology and geography of Northern Nigeria, London.
cf. WOODS, H.
- FINATON, Ch. (1926). — Le pétrole au Cameroun.
Revue Pétrolifère, XXVI, n° 157.
(W. BERNOUILLI in).
- FONT Y SAGUÉ, N. (1902). — Les formations géologiques du Rio de Oro (Sahara occidental).
Bull. Soc. Géol. France (3), II, pp. 212-217.
- FURON, R. (1930). — Contribution à la géologie du Gabon (A.E.F.).
Rev. Géogr. Phys. III, fasc. 4, p. 363.
- (1931). — Sur la géologie du Gabon (A.E.F.).
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. 192, 198.
- (1931). — Sur la constitution géologique du Gabon (d'après les récentes explorations)
AFAS, Congrès de Nancy, pp. 210-212.

(1) Le titre porte M. OPPENHEIM, par erreur.

- FURON, R. (1932). — Les roches phosphatées de la côte du Gabon.
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. 194, pp. 1959-1960.
- (1932). — Nouvelles observations sur les roches crétacées de la côte du Gabon (A.E.F.).
Ibidem, t. 194, p. 739.
- (1932). — Observations géologiques sur la côte du Gabon (les roches phosphatées).
C. R. Séances Soc. Géol. France 15, p. 209 et *Bull. Soc. Géol. France* (5), t. II, fasc. 5, 6, 7, pp. 505-511, 1 pl.
- (1933). — Découverte du Cénomaniens transgressif fossilifère et nouveaux gisements turiniens dans la colonie du Niger (matériaux géologiques rapportés par M. Auguste CHEVALIER).
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. CXCVI, p. 793.
- (1933). — Nouvelles observations sur l'extension du Crétacé et de l'Eocène dans la Colonie du Niger.
Ibidem, t. CXCVI, p. 1033.
- (1933). — Faunes et extension du Crétacé au sud de l'Ahaggar (Cénomaniens, Turonien et Sénonien).
C. R. Somm. Soc. Géol. France, p. 77.
Bull. Soc. Géol. France (5), t. III, pp. 259-280.
- (1934). — Observations préliminaires sur l'existence au Damergou (Niger) d'une faune crétacée analogue à celle du Djoua (Sud algérien).
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. CXCVIII, n° 13, pp. 1248-1249.
- (1934). — Vue d'ensemble sur la géologie du Damergou (Niger français).
Bull. Nat. Mus. Hist. Nat. (Paris), 2, VI, 3, pp. 320-323.
- (1935). — Notes sur la paléogéographie de l'Océan Atlantique. I. La géologie des îles du Cap Vert.
Ibidem, (2 s.), t. VII, n° 4.
- (1935). — Voir CHEVALIER et FURON.
- (1941). — La paléogéographie. — Essai sur l'évolution des continents et des océans. Paris.
- (1943). — Géologie de la Guinée française.
Publ. Bureau Et. Géol. Min. Col.
- (1949). — Sur le paléocène africain.
C. R. Som. Soc. Géol. France, pp. 312-314.
- (1950). — Géologie de l'Afrique. Paris.
- (1950). — A propos du paléocène africain.
C. R. Som. Soc. Géol. France, Paris, n° 3, 6n II, pp. 41-42.
 (cf. observ. de M. R. ABRARD).
- FURON, R. et KILIAN, C. — Découverte du Sénonien au Damergou (Niger Français).
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. CXCVIII, p. 1619, 1934.
- FURON, R. et KOURIATCHY, N. (1948). — La faune éocène du Togo.
Mém. Mus. Hist. Nat. Paris, n. s., t. 27, fasc. 4, pp. 95-114, pl. 8-9.
- FRITEL, P.H. (1920). — Sur un poisson fossile d'espèce nouvelle trouvé au Sénégal.
Bull. Com. Et. Hist. Scient. Afrique Occid. Franç., n° 3, pp. 301-307.
- GENTIL, L. (1911). — *C.R.S. Séances Soc. Géol. France*, p. 193.
- GENTIL, L. et BOISTEL, A. (1908). — Sur des gisements pliocènes de la côte occidentale du Maroc.
Bull. Soc. Géol. France, (4), t. VIII, pp. 7-8, 1908 et *C. R. Som. Soc. Géol. France*, pp. 8-9.
- GIEBEL, H. (1876). — *Zeitschr. Gesamm. Nat. Berlin* (N.f.), Bd. XIV, pp. 58-59.
- GIMESTON, J. — cf. LYELL. Ch.
- GIRARD, A.A. — cf. BERKELEY COTTER, 1892.
- GORODISKI, A. et TESSIER, F. (1946). — Contribution à l'étude du Lutétien du Sénégal.
C. R. Ac. Sc. (Paris), II, t. 222, pp. 400-402.
- GREGORY, J.W. (1921). — *The Rift Valley and geology of East Africa*, London 1921.

- GRIESBACH (1871). — On the géology of Natal in S. Africa.
Quarterly Journ. Geol. Soc., vol. XXVII, pp. 537-2.
- GROSSOUVRE, A. de (1901). — Recherches sur la craie supérieure, 1^{re} partie: Stratigraphie
Mém. pour serv. à l'expl. de la Carte Géolog. dét. de la France, Paris.
- (1903). — Sur la présence du genre *Roudaireia* dans la craie pyrénéenne.
Bull. Soc. Géol. France, (4), t. III, p. 432.
- (1904). — Observations à propos du mémoire de SOLGER sur le crétacé du Cameroun.
C. R. Som. Séances Soc. Géol. France, p. 184, 19-X
- (1904). — Sur le crétacé du Cameroun.
Bull. Soc. Géol. France (4), IV, pp. 839-840.
- GUILLEMAIN, C. (1909). — Beitrage zur geologie von Kameroun.
Abh. Preuss. Geol. Land. Amst. N. F. 62.
- GUILLEMAIN, C. et HARBORT, E. (1909). — Profil der Kreidesicht am Mungo in; GUILLEMAIN, C. Beitrage Geol. Kameroun, *Abh. K. Preuss. Geol. Land., NF.* H. 62, pp. 405-432.
- GÜRICH, G. (1887). — Überblick über den geologischen bau des afrikanischen Kontinents.
 PETERMAN'S MITT., p. 257-1887.
- (1887). — Beiträge zur Geologie von Westafrika.
Zeitschr. D. Deutsch Geol. Gesellsch., B. 39, Berlin.
- (1887). — Kreide versteinierungen aus Sud-West Afrika.
*65^{****} Jahresb. Schelss. Gesells. Vaterl. Cult.*, p. 221.
- HAAS, J.O. (1937). — Les recherches pétrolières en Afrique équatoriale française.
 II^e Congr. Mondial du Pétrole, Paris VI-1937.
- HARTUNG, G. (1860). — Die Azoren.
 Mit Beschreibung der fossilen resten von Prof. H.G. BRONN, Leipzig.
 (cf. BRONN, H.G.).
- (1864). — Geologische Beschreibung der Inseln Madeira und Porto Santo.
 Mit dem systematischen Verzeichnisse der fossilen reste dieser Inseln voor der Azoren von Karl MAYER, pp. I-X, 1-299, 16 pl., 1 carte, Leipzig.
- HAUG, E. — *Traité de Géologie*. 3 v., Paris 190-1911.
- HAUGHTON, S.H. (1924). — On some new mollusca from Tertiary beds in the West of the Cape Province.
Trans. Roy. Soc. South Africa, vol. XIII, part 2.
- (1925). — The Tertiary deposits of the South Eastern districts of Cape Province.
Trans. Geol. Soc. S. Africa, vol. XXVIII, pp. 27-32.
- (1930). — Note on the occurrence of Upper Cretaceous Marine beds in South West Africa. *Idem.* XXXIII, pp. 61-63.
- (1930). — On the occurrence of Upper Cretaceous Marine Fossils near Bogenfelds, S. W. Africa.
Trans. Roy. Soc. South Africa, XVIII, part IV, pp. 361-365, pl. XI.
- (1931). — The Late Tertiary and Recent Deposits of the West Coast of South Africa.
Trans. Geol. Soc. S. Africa, XXXIV, pp. 19-57, pl. IV-V.
- HENNIG, E. (1913). — Beitrage zur Geologie und Stratigraphie Deutsch-Ostafrikas.
Archiv. Biontol. Gesells. Nat. Freunde, Berlin, III, H.E., pp. 2, pl. 2.
- (1914). — Zur Palaeographie des afrikanischen Mesozoicum.
Wilh. Branch. Einfestschr seinen schüler Leipzig, pp. 76-123, 1914.
- (1915). — Der Bau der Afrikanisch-Asiatischen Wüste.
Der Naturwissenschaften, III, f. 35, pp. 449-452.
- (1916). — Ueber die Lagerung der Tertiars im Sudlich Deutsch Ostafrika.
Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesells, 68, 7, *Monat.*, pp. 113-32, 6 figs.
 cf. remarques de JENTZSCH, pp. 132-133.

- HENNIG, E. — Analyse de KAISER. Die Diamantenwüsten von Sudwest Afrikas.
Centralblatt, Min. Geol. Palaont., 17, 6, pp. 200-205, B. 7, pp. 254-255, 1926.
- (1936). — Zur Stratigraphie der Kuste des nordlichen Portuguesisch Ostafrika (Mozambique).
Ibidem, A, n° 3, pp. 81-89.
- HERON ALLEN, E. et EARLAND, A. — On the Foraminifera from the same deposits.
 Appendix R. BULL. NEWTON, Eocene Mollusca from Nigéria, 1922.
- HIDALGO, J.E. (1910). — Moluscos de la Guinea Española.
Mem. Real. Soc. Española Hist. Nat., t. I, mém. 29, pp. 507-524.
- HOPWOOD, A.T. (1928). — The fossil climates of central Africa.
Rep. Intern. Geogr. Congr. Cambridge, pp. 303-304.
- HOURCOU, V. (1943). — Les terrains sédimentaires de la région côtière de l'A.E.F.
Bull. Serv. Mines A.E.F. n° 1, pp. 65-93.
- HUTTER (1906). — Im Oelgebiet von Kameroun.
Globus.
- JACQUET, F. (1936). — Essai stratigraphique sur les terrains à Echinides du Sénégal.
 Voir LAMBERT et JACQUET, 1936 (Bibliogr. échinol.).
- (1936). — Sur l'âge éocène inférieur des couches phosphatées du Sénégal.
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. CCII, n° 4, pp. 335-337.
- (1936). — Sur l'Eocène moyen à Echinides du Sénégal.
Ibidem, t. CCIII, pp. 377-379.
- (1936). — L'Eocène et les phosphates dans la vallée du fleuve Sénégal.
Ibidem, t. CCIII, pp. 1272-1274.
- JAEGER, F. (1926). — Die Grundzüge des Oberflächengestalt von Südwestafrika.
Zeitschrift Gesells. Erdk. Berlin, n° 1-2.
- JAEKEL, O. (1904). — Über einen Torpediniden und andere Fishreste aus dem Tertiär von Kameroun.
Beitr. Geol. Kamerun (ESCH, SOLGER, OPPENHEIM et JAEKEL), pp. 287-291, 1 fig..
- JOKSIMOWITSCH ZINKO, J. (1911). — Die zweite Mediterranstufe von Porto Santo und Schlagem. *Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesells., Abhandl.*, B. 62, pp. 43-96, pl. I-III (1910).
- (1911). — Nachtrag aus meiner Arbeit: « Die zweite Mediterranstufe von Porto Santo und Schlagem ».
Monatsber. Deutsch. Geol. Gesells., n° 2, p. 163, (1910).
- JOLEAUD, L. (1928). — La question des pétroles dans les Colonies françaises.
La Nature, ann. 56, 2° série, n° 2796, p. 388, n° 2797, p. 451.
- (1941). — Atlas de Paléogéographie. Paris.
- (1943). — cf. ARAMBOURG C., JOLEAUD L., LAMBERT J., SCHNEEGANS D.
- JUNG, J. et LEBEDEFF, V. (1930). — Résultats des récentes prospections de pétrole en A.E.F.
Ann. Off. Nat. Combust. Liquides, 1930, (4).
- KAISER, E. (1924). — Lehrbuch des Geologie, 7° édit.
- (1926). — Die Diamantenwüste Sudwest Afrikas.
 Zugleich erläuterung zu einer geologischen spezial karte des Südlichen Diamantfelder 1:25000 - aufgenommen von W. BEETS und E. KAISER mit beitrage, von W. BEETZ, J. BÖHM, R. MARTIN, H. RAUFF, M. STORZ, E. STROMER, W. WEISSERMEL, W. WENZ, K. WILLMANN.
 Berlin-Dietrich Reimer, Bd. I-II, 1926 (analyse cf. HENNIG, E.).
- KILIAN, C. (1934). — cf. FURON et KILIAN.
- KILIAN, W. (1887). — Sur le Gault de la Montagne de Lure (Basses Alpes) et la *Schloenbachia inflatiformis* SZAJNOCHA.
Bull. Soc. Géol. France (3), XV, p. 464.
- KITCHIN, F.L. (1908). — The invertebrate fauna and paleontological relations of the Uitenhage Series.
Ann. S. Africa Mus., 7.

- KOENEN, A. von (1897). — Uber fossilien der unteren. Kreide von Ufer des Mungo im Kamerun.
Abh. Ges. Wiss. Göttingen, math. phys. Kl., N.F., I, pp. 1-48, pl. I-IV.
- (1898). — Nachtrag zu *idem*, pp. 49-65, pls V-VII.
- KOURIATCHY, N. (1948). — cf. FURON et KOURIATCHY, N.
- KRENKEL, E. — Geologie Afrikas (Geologie des Erde), Berlin, vol. I - 1925; II - 1928; III₁ - 1934; III₂ - 1938.
- LAMBERT, R. (1943). — Note stratigraphique sur le crétacé supérieur du Damergou.
 1943, pp. 1-25.
 cf. ARAMBOURG C., JOLEAUD L., LAMBERT J., LAMBERT R. et SCHNEGANS D.
- LAPPARENT, A. de (1903). — Sur les traces de la mer lutétienne au Soudan.
C. R. Ac. Sc. (Paris), CXXXVI, pp. 1118-20.
- (1903). — Sur de nouveaux fossiles du Soudan.
Ibidem, CXXXVI, pp. 1297.
- (1903). — Note sur la présence de l'étage Lutétien au Soudan.
Bull. Soc. Géol. France, (4), T. III, p. 299.
- (1906). — *Traité de géologie*, 3 v., Paris, 5^e éd.
- (1906). — *Leçons de géographie*, Paris
- LAPPARENT, J. de (1923). — *Leçons de pétrographie*, Paris
- LEBEDEFF, V. (1930). — cf. JUNG et LEBEDEFF.
- LECOINTRE, G. (1951). — Recherches stratigraphiques sur le Néogène et le Quaternaire de la Côte Atlantique du Maroc.
Mém. Serv. Géol. Maroc, (M.S.), 1952.
- LE DANOIS, E. (1938). — *L'Atlantique. Histoire et vie d'un océan*, Paris
- LELIAN Cp^t P.S. (1904). — An Eocen Outcrop in Central Africa.
Geol. Mag. N.S., Déc. V, vol. I, n^o VII, pp. 290-291.
 (cf. BATHER F.A., *Bibliographie échinologique*).
- LEMOINE, P. (1905). — Mission dans le Maroc occidental 1904.
Comité du Maroc.
- (1907). — Sur des fossiles éocènes rapportées du Sénégal par le Capitaine VALLIN.
 Contr. à la géologie des Col. françaises.
Bull. Soc. Géol. France (4) (VII), pp. 447-451.
- (1909). — Contribution à la connaissance géologique des colonies françaises. VIII, Sur quelques fossiles du Tilemin (Soudan).
Bull. Soc. Philomatique de Paris, t. II, pp. 101-109.
- (1909). — Quelques données sur la Géologie du Sahara et du Soudan.
Bull. Soc. Géol. France (4), t. IX, p. 467.
- LENZ, O. (1874). — Ankunft in der Corisco Bay und Excursion nach Gabon. Geologische Notizen von der Westküste von Afrika.
 (Aus einem Schreiben an Hofrath F. von HAUER d.d., Gabun an 4 Juli 1874).
Verhandl. Kais. Kong. Geol. Reichanst., pp. 285-287.
- *Reisen in Westafrika. Geologie.*
Ibidem, pp. 362-364, pp. 149-152, 1875.
- LOMBARD, J. (1931). — *Mortonicerus quinquenodosum*. REDTENBACHER, dans le banc coquiller de la Fausse Pointe Noire (littoral du Congo français).
C. R. Soc. Géol. France, 14, p. 2110.
- (1928). — Notes préliminaires sur la géologie de l'A.E.F.
 I. Indices d'une transgression marine récente dans la région de Pointe Noire.
C. R. Somm. Soc. Géol. France, 10, p. 156.
- (1928). — Note préliminaires sur la géologie de l'A.E.F. Observations nouvelles sur les formations géologiques entre Brazzaville et la côté Atlantique (A.E.F.).
Bull. Soc. Géol. France, t. XXVIII, p. 333.
- (1928). — Notes préliminaires sur la géologie de l'A.E.F.
 4. Description de deux dents de Lamnidae provenant de la falaise de Pointe Noire.
Ibidem, 17, p. 283-284, 1928.

- LOMBARD, J. (1930). — Sur le Crétacé du littoral gabonais.
C. R. Ac. Sc., Paris, t. CXC, p. 1203.
- (1930). — Céphalopodes et Lamellibranches crétacés du Congo français.
Bull. Soc. Géol. France, 4^e sér., t. XXX, pp. 227-322, pl. XXIX-XXXIII.
- LOMBARD, J. et SCHNEEGANS, D. (1932). — Sur la présence de l'Eocène marin à Fouta (A.E.F.).
C. R. Séances Ac. Sc. (Paris), t. 195, pp. 163, Paris.
 cf. note E. DARTEVELLE et D. SCHNEEGANS, 1934.
- LYELL, Ch. (1854). — On the geology of some parts of Madeira.
Quartz. J. Geol. Soc., vol. X, n^o 39, pp. 325-328.
- (1865). — Elements of Geology, 6^e édit.
- (1865). — Eléments de géologie ou changement amenés sur la terre et dans ses habitants tels qu'ils sont représentés par les mouvements géologiques. 6^e édit. traduit de l'Anglais par M. J. GINESTON.
- (1874). — The Students elements of geology, 2^e édit.
- MALAVOY, J. et JACQUET, F. — Les formations géologiques de la Guinée portugaise.
C. R. Ac. Sc. (Paris), CCIV, n^o 21, pp. 1574-1576, 1937.
- MARGERIE, E. de — cf. SUESS, E.
- MARLIÈRE, R. (1939). — La transgression albienne et cénomanienne dans le Hainaut. Etudes paléontologiques et stratigraphiques.
Mém. Mus. R. Hist. Naturelle, n^o 89.
- (1943). — Ce qu'est le « Vraconien » en Belgique.
Bull. Soc. Belge Géolog. Pal. Hydr., vol. LI, (1942), pp. 179-187, 2 t.
- MAUFE, H.B. — (1930). — Changes of climate in Southern Rhodesia during later geological times.
South Afr. Geogr. Journ., pp. 12-16.
- MAW, G. (1872). — On the geology of the plain of Morocco, and the Great Atlas.
Quart. Journ. Geol. Soc. London, XXVIII, pp. 85-97.
 (Appendice par ETHERIDGE cf. Bibliogr. échinologique).
- MAYER, K. (1864). — Systematisches Verzeichniss der fossile, Reste von Madeira, Porto Santo und Santa Marie,
 Beschreibung der neuen Arten. in G. HARTUNG.
- MEDINA M. ALIA (1918). — Primeiros resultados de dos expediciones geologicas al Sahara español.
Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat., XLVI, pp. 725-735.
- (1944). — El Cretacico fosilifero del Sahara septentrional español.
Ibidem, t. XLII, pp. 395-396.
- MEUNIER, St (1904). — Contribution à la connaissance des formations lutétiennes au Sénégal.
C. R. Ac. Sc. (Paris), CXXVIII, pp. 62-64.
- (1906). — Observations sur la géologie du Sénégal.
Le Naturaliste, XXVIII.
 (Echinides par J. LAMBERT, cf. Bibliogr. echin.).
- MILLER, A.K. (1947). — Tertiary Nautiloids of America.
Geological Soc. America, Mem. 23.
- MONOD, Th. (1945). — La structure du Sahara atlantique.
Travaux de l'Inst. Rech. Sahariennes, III, pp. 3-31.
- NAVARRO, L.F. (1917). — Sur la non existence du Crétacé dans l'île de Fer (Canaries).
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. CLXV, p. 796-797.
 cf. COTTREAU J. et LEMOINE P. (1910). — Bibliogr. échinologique (II).
- (1926). — Iles Canaries (Excursion A7).
XIV^e Congrès Geol. Intern., Madrid, 1887.
- NEUMAYR, M. (1887). — Erdgeschichte
- NEWTON R. BULLEN. — cf. BULLEN NEWTON, R.

- O'DONNELL - cf. SOUSA TORRES, A., PIRES SOARES, J. M. et O'DONNELL, H. (1946 et 1948).
- OPPENHEIM, P. (1901). — Beiträge zur Paleont. und Geologie Ost. Ung. und des Orient.
XIII. Ueber einige alttertiäre Faunen des österreichisch-ungarischen Monarchie.
pp. 149-277, pl. XI-XIX.
- (1903). — Zur Kenntnis alttertiären Faunen in Aegypten.
Paleontographica, XXX, 3.
- (1903). — Vorläufige Mittheilung über das Auftreten von Eocän in Kamerun.
Central bl. Min. Geol. Pal., p. 373.
- (1904). — Ueber Tertiärfossilien, wahrscheinlich eozaner alters, von Kamerun,
in *Beitr. Geol. Kamerun* (ESCH., SOLGER, OPPENHEIM et JAEKEL), pp. 243-283,
pl. VI-IX.
- (1916). — Die Tertiäre Ablagerungen von Deutsch Ost Afrika.
Zeitschr. D. Geol. Ges. - B - Monatsber., n° 7, p. 103.
- PASCOE, E.H. (1926). — General Report for 1925.
— *Rec. Geol. Surv. India*, LIX, pt. 1, p. 15.
- PERÉBASKINE, V. (1931). — Observations sur la géologie du Gabon.
C. R. Ac. Sc., Paris, t. CXCVII, p. 433.
- PERVINQUIERE, L. (1903). — Etude géologique de la Tunisie Centrale Thèse. Paris.
— Etudes de paléontologie tunisienne.
1. Céphalopodes des terrains secondaires 1907.
2. Gastéropodes et Lamelibranches des terrains crétacés (1912).
- PIRES SOARES, J. M. (1947). — Brève historia geologica do Arquipelago de Cabo Verde.
Conf. Intern. dos Afric. Occid. 2° Conf. (Bissau 1947), vol. I.
- (1948). — Observations géologiques sur les îles du Cap Vert.
Bull. Soc. Géol. France (5), t. XVIII, pp. 383-389.
- (1952). — A proposito da Estratigrafia da Ilha de Maio (Arquipelago de Cabo Verde).
Anais Fac. Cienc. Porto, t. XXXVI, 1,
cf. SOUSA TORRES, A. et PIRES SOARES, J. M. (1946 et 1950).
cf. SOUSA TORRES, A., PIRES SOARES, J. M. et O'DONNELL, H. (1946 et 1948).
- REISS, W. (1862). — Mittheilungen über die tertiären Schichten von Santa Maria der südlichsten der Azoren, und ihre organischen Einschluss welst beschreibung dieser letzten und Abblildung der neuen Arten.
N. Jahrb. Min. Geogr. Geol. Petr. K., p. 1-48.
(H.E. BRONN in).
- RENNIE, J.V.L. (1930). — New lamellibranchia and Gasteropoda from the Upper Cretaceous of Pondoland (with an Appendix on some Species from the Cretaceous of Zululand).
Ann. South Afr. Mus. XXVIII, pt. 2.
- RIEDEL, L. (1932). — Die Oberkreide von Mungofluss in Kameroun und ihre fauna.
Beitr. Geol. Erfors. Deutsch. Schutzg., H. 16.
- ROTHPLETZ, A. et SIMONELLI, V. (1890). — Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria.
Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Ges. XLII, p. 677-735.
- RUTSCH, R. (1936). — Die stratigraphische Bedeutung der *Venericardia plancosta* und ihrer Verwandten (IV) Beiträge Z. Kenntnis tropisch-amerikanischer Tertiär Mollusken *Eclogiae Helvetiae*, vol. 29, n° 1, pp. 151-186, pl. XVI.
- SCHENCK, A. (1914). — Bemerkungen zur geologischen Karte von Deutsch Südwestafrika. In: Das Deutsche Kolonialreich II: 2 Südwest-Afrika (de L. SCHULZE).
- SCHINDEWOLF, O.H. (1950). — Grundlagen und Methoden der Paläontologischen chronologie. 3° éd.
- SCHLOSSER, M. (1928). — Ueber Tertiär und obere Kreide aus Portugiesisch Ostafrika.
Abh Bayerischen Ak. Wissensch., Math. Natur. Abt., XXXII, 3. 2. Abh.
- SCHMEISSER (1906). — Ueber geologische Untersuchungen und die Entwicklung des Berghaues in den deutschen Schutzgebieten.
Zeitsch. Prakt. Geol. III, 1906, p. 73.

- SCHNEEGANS, D. (1932). — La faune des couches sénoniennes du bassin du Moyen Congo entre Pointe-Noire et M'Vassa (AEF).
C. R. Somm. S. Soc. Géol. France, n° 16, pp. 220-222.
- (1933). — Données nouvelles sur l'âge des grès sublittoraux du Gabon.
C. R. Séances Groupe des Géol. Pétrol. de Strasbourg, 2° ann., n° 1.
- (1934). — Données nouvelles sur l'âge des grès sublittoraux du Gabon.
Ann. L'Off. Nat. Combust. liquides, n° 5, pp. 935-939, Pa.
- (1934). — Etude paléontologique préliminaire des fossiles recueillis par R. LAMBERT entre Agadez et Zinder (Niger).
C. R. Ac. Sci. (Paris), t. CXCVIII, p. 2191.
- (1934). — Sur la découverte des couches à *Cardita beaumonti* au Gabon (AEF).
Ibidem, t. 200, n° 2, pp. 159-161, 1935.
- SCHNEEGANS, D. (1934). — cf. DARTEVELLE, E. et SCHNEEGANS, D.
- (1943). — cf. ARAMBOURG C., JOLEAUD L., LAMBERT J. et LAMBERT R., SCHNEEGANS, D. Invertébrés du Crétacé supérieur du Damergou. (Territoire du Niger), pp. 91-143, 146-150, pl. I-VIII.
- SCHUBERT, W. (1940). — Boden und Mensch in Kamerun. Würzburg-Aumühle.
- SOLGER, F. (1902). — Die Ammonitenfauna der Mungokalke in Kamerun und das Geologische Alter der letzteren.
- (1904). — Die Fossilien der Mungo-kreide in Kamerun und ihre geologische Bedeutung mit besonderer Berücksichtigung der Ammoniten. in Beitr. Geol. Kamerun (ESCH, SOLGER, OPPENHEIM et JAEKEL), pp. 85-242, pl. II-V, 76 fig.
- SOUSA TORRES, A. (1927). — Notas para o estudo da fauna fossil do Arquipelago de Cabo Verde.
Bol. Agencia Geral Col. (Lisboa), III, n° 25, pp. 77-82.
- (1932). — Notas para o estudo da fauna fossil do Archipelago - cf. BEBIANO, J.B.
- SOUSA TORRES, A. e PIRES SOARES, J. M. (1946). — Formacoes sedimentares do Arquipelago de Cabo Verde.
 I. Actualizacao de conhecimentos.
Junta das Missoes Geogr. Invest. Col. Mémoires - série géol.
- (1950). — A idade dos sedimentos do Arquipelago de Cabo Verde.
Conf. Intern. Afric. Occid. 2° conf. (BISSAU, 1947), I. Lisboa.
- SOUSA TORRES, A., PIRES SOARES, J.M., e O'DONNELL, H. (1946). — Alguns testemunhos geologicos da Guineia Portuguesa.
Anais Junta Miss. Geogr. Invest. Col. vol. I, p. 33.
- (1948). — Algems testemunhos geologicos da Guiné Portuguesa. Contribuicoes Paleontologicas.
Bull. Soc. Portugaise des Sc. Natur. T. XV, n° 18, pp. 105-108.
- SOYAX, H. (1879). — Nachrichten von Gabon.
Petermann's Mittheil., pp. 344-347.
- SPATH, L.F. (1921). — On Cretaceous Cephalopoda from Zululand.
Ann. S. Afr. Mus. vol. XII, pt. VII, pp. 217-321.
- (1921). — On Upper Cretaceous Ammonoida from Pondoland.
Ann. Durban Mus., vol. III, pt 2, pp. 39-57.
- (1921). — On Cretaceous Cephalopoda from Zululand.
Ann. S. Afric. Mus. XII, pp. 217-321, pl. XIX-XXVI.
- (1922). — The Senonian Ammonite Fauna of Pondoland.
Trans. Roy. Soc. S. Africa, vol. X, pt. III, pp. 113-147.
- (1923). — On the Ammonite Horizons of the Gault and contiguous deposits.
Mem. Geol. Surv. Summ. of Progress for 1922, Append. II, pp. 139-149.
- (1923). — Excursion to Folkestone, ... with Notes on the zones of the Gault.
Proc. Geol. Assoc. XXXIV, pp. 70-76.
- (1923-1941). — A Monograph of the Ammonites of the Gault, I-XIII.
Paleontogr. Soc. London.

- SPATH, L.F. (1925). — On Upper Albian Ammonidea from Portug. East Africa with Appendix. On Upper Cretaceous Ammonites from Mazutoland.
Ann. Transv. Mus., vol. XI, pt. III, pp. 179-200.
- (1926). — On the zones of the Cenomanian and the Uppermost Albian.
Proc. Geol. Assoc., t. XXXVII, pp. 420-432.
- (1930). — The Fauna of the Samana Range and some of the neighbouring areas: with notes on the Albian Cephalopoda from Hazara.
Paleont. Indica (N.S.) XV, XV, part 5, pp. 51/66, pl. VIII-IX.
- (1941). — On the Boundary between the Upper and Lower Cretaceous.
Geol. Mag. LXXVIII, pp. 309-315.
- SUESS, E. (1897/1918). — La face de la Terre (Das Antlitz der Erde).
Traduction E. DE MARGERIE, 3 vol.
- SZAJNOCHA, L. (1885). — Z. Kenntniss der Mittelcretascischen Cephalopoden Fauna aus den Inseln Elobi, W. Afrika.
Denksch. der K.K. Akad. Wiss. bd. XLIX, 2.
- TEIXEIRA, C. (1949). — Geologia das Ilhas de S. Tomé e do Príncipe e do Territorio de S. João Baptista de Ajuda.
Junta Miss. Geogr. Invest. Col., Annais, vol. IV, T. II, fasc. II, Estudos de Geol. e Pal.,
- (1950). — Notas sobre a geologia das Ilhas Atlantidas.
Annais da Facult. Cienc. Porto. T. XXXIII, 3/4, pp. 193-233, pl. I-XVI.
- TERMIER, H. (1936). — Etudes géologiques sur le Maroc central et le Moyen Atlas septentrional. III. Paleontologie. - Petrographie.
Notes Mem. Serv. Mines Carte Géol. Maroc, 33-3-1936.
cf. LAMBERT, J. - Bibliographie échinologique.
- (1937). — Introduction stratigraphique 1937. cf. LAMBERT, J. (Bibliographie échinologique).
- TESSIER, F. (1946). — Sur l'existence d'un niveau maestrichien au Senegal.
— *C. R. Ac. Sc. Paris* 25-II, t. 222, pp. 505-506.
— (1946). — cf. GORODISKI, A. et TESSIER, F.
— (1949). — La Paléocène au Sénégal.
C. R. Somm. Soc. Geol. France, Paris, n° 11, 13-VI, pp. 227-229.
- (1950). — Contribution à la stratigraphie et à la Paléontologie de la partie ouest du Sénégal (Crétacé et Tertiaire). t. I: 1^{re} partie: Historique et Bibliographie.
2^e partie: Stratigraphie.
Thèse soutenue le 23-XI-1950.
- THADEU DECIO (1949). — Notas sobre a Geologia da Guiné Portuguesa.
Junta Miss. Geogr. Invest. Col. Anais, vol. IV, t. II, Estudos de Geol. e Pal.
- THIEL, M.E. (1940). — Ueber einen Fund einer neuen Astrangia-art, *Astrangia macrodentata* n. sp. an der Westküste von Afrika.
Rev. Zool. Bot. Afric., XXXIII, 2, pp. 195-200, 3 fig.
- TOURNOUER, A. (1903). — Note sur la géologie et la paléontologie de la Patagonie.
Bull. Soc. Geol. France (4), t. III, pp. 403-473, fig. 1-6.
- TRECHMANN, C.T. (1927). — The Cretaceous Shales of Jamaica.
Geol. Mag. vol. LXIV, pp. 27-42, 49-63.
- VAN HOEPEN, E.C.N. (1921). — Cretaceous Cephalopoda from Pondoland.
Ann. Trans. Mus. Vol. VIII, pt. 1, pp. 1-48.
- (1920). — Description of some cretaceous ammonites from Pondoland.
Ibidem, VII, pp. 142-147, Pls XXIV-XXVI.
- (1930-31). — Die Krijtfauna von Soeloeland.
Poleont. Naversing. Nasion Mus. Bloemfontein
- (1941). — Die gekielde Ammoniete von die Sud-Afrikaanse Gault.
Ibidem.
- Monofilie of Polifilie in Verband met Ammonite van die Suid Afrikaanse Gault.
Tijdskr. Wet. Kunst Bloemfontein, M. R. 6. 1, 1945, pp. 19-38.

- VENZO, S. (1936). — Cefalipodi del Cretaceo medio superiore della Zululand.
Pal. Ital. XXXVI, (NS-VI).
- WEISSERMEL, W. (1913). — cf. BÖHM, J. et WEISSERMEL.
- WENZ, W. (1926). — Tertiäre Binnenmollusken in
E. KAISER. Die Diamantenwüste Südwestafrikas, Bd. II, pp. 154-159, pl. 39.
- WOODS, H. (1911). — Palaeontology of the Upper Cretaceous deposits of Northern Nigeria.
Geol. Geogr. N. Nigeria (FALCONER), pp. 273-286.

II. Bibliographie zoologique et paléontologique sur les Echinides.

(Travaux non mentionnés dans la 1^{re} partie de la Bibliographie)

- ABRARD, R. (1939). — Invertébrés quaternaires de la côte française des Somalis recueillis par M. AUBERT DE LA RÜE.
Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. (Paris) (2) 11, pp. 338-341, fig.
- AGASSIZ, A. (1872-74). — Revision of the Echini.
Mus. Comp. Zool. III, Catalogue n° 7, pt I.
- (1879). — Preliminary report on the Echini of the Exploring Exp of H.M.S. « Challenger ».
Proc. Am. Journ. Arts and Sc., t. XIV.
- (1881). — Report on the Echinidea.
Reports of the Scient. Results of the voyage of H.M.S. « Challenger »,
Zoology, vol. III, pt. 9.
- AGASSIZ, A. et CLARK, H.L. (1907). — Preliminary report on the Echini collected in 1902, among the Hawaiian Islands, by the U. S. Fish Commission Steamer « Albatross », in charge of Commander Chauncey THOMAS, U.S.N. Commanding.
Bull. Mus. Comp. Zool., at Harvard College, vol. L, n° 8, pp. 231-259.
- AGASSIZ, L. (1839). — Description des Echinides de la Suisse, part I.
- Monographies d'Echinodermes vivants et fossiles.
- I. Des Salénies, 1838.
- II. Des Scutelles, précédé d'Observations sur les progrès récents de l'Histoire naturelle des Echinodermes, 1841.
- III. Des Galérites par Ed. DESOR, 1842.
- IV. Anatomie du genre Echinus par G. VALENTIN; avec préface par L. AGASSIZ, 1841. Neuchatel, 1838-1842.
- AGASSIZ, L. et DESOR, E. (1846-1847). — Catalogue raisonné des Echinides.
Ann. Sc. Natur. VI, 1846, VII et VIII, 1847.
- AIRAGHI, C. — Echinidi cretacici e terziari della regione di Orfella e della Sirtica.
Ann. Mus. Libico di Storia Natur. vol. 1, pp. 253-286, 3 pl., Milano, 1939.
- AILLAIE, J. S. (1935). — Sur les Echinides du Biberrois.
Bull. Soc. Sc. Nat. Beziers, 38, pp. 64-69, 1 fig., 2 pl.
- ANGELINI, G. (1935). — Distribuzione geographica dei *Clypcasteridae* fossili e vivente.
Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat., 45, pp. 141-152.
- ARCHIAC, E. d' et HAIME, J. (1853). — Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde.
- ARNAUD, H. (1897). — Quelques observations sur les *Salenia* crétacés du sud-ouest.
Actes Soc. Limn. Bordeaux, LII.
cf. LAMBERT, J.: *Rev. Crit. Paleozool.* II, pp. 27-28, 1898.
- ARNOLD, B.W. et CLARK, H. L. (1927). — Jamaican fossil Echini, with description of new species of Cainozoic Echinidia.
Mem. Mus. Comp. Zool., Harvard College, vol. 50, n° 1, pp. 1-84, Pl. XXII.
- BAILY, W.H. (1855). — cf. Bibliographie géologique B.
- BARROIS, Ch. — cf. ZITTEL, K.A.
- BASSOLI, G. (1924). — Echinodermi Terziari di Cirenaica
Atti. Soc. Nat. Math. Modena, 53/54, pp. 106-108.

- BATHER, F.A. ((1904). — Eocene Echinoids from Sokoto.
Géol. Mag. n° 481, dec. V, vol. I, n° VII, pp. 292-304, pl. XI.
 (cf. LELEAN, Cpt P. S., Bibliographie géologique).
- BATHER, F.A. et LAMBERT, J. (1910). — Index to DESOR's Synopsis des Echinides fossiles.
- BELL, F.J. (1879). — On the species of the genre *Brissus* and on the allied formes, *Meoma* and *Metalia*.
 Observations on the Characters of the Echinoidea: I.
Proc. Zool. Soc. London, pp. 249-255.
- (1881). — Report on a collection made by M.T. COWRY in Ascension Island: Echinodermata.
Ann. and Mag. Nat. Hist. (ser. 5), vol. VIII.
- (1904). — The Echinoderm fauna of the Coast of South Africa. Part I, Echinoidea.
Marine Invest. South Africa, III.
- BERG, G. (1898-1899). — Substitucion de nombres genericos.
Comp. Mus. Nac. Buenos Aires, I.
- BESAIRIE, H. et LAMBERT, J. (1930). — Notes sur quelques Echinides de Madagascar et du Zululand.
Bull. Soc. Géol. France (4), t. 30, pp. 107-117, pl. IX-X.
- BLAINVILLE, H. de (1816-1830). — Dictionnaire des Sciences Naturelles, t. XLVIII.
- BLANCKENHORN, M. (1900). — Neues z. Paläontologie und Geologie Aegyptens.
Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesell. LIII.
- BLAYAC, J. et COTTREAU, J. (1909). — Echinides maestrichtiens de Bordj. Sabath (Algérie).
Bull. Soc. Géol. France, (4), 3, t. IX, pp. 416-430, pl. XIV.
- BREYNIUS (1732). — Schediasma de Echinis
- BRIGHTON, A.G. (1925). — On some Cretaceous Echinoids from Nigeria.
Geol. Surv. Nigeria, Occas. Paper n° 3.
- BROAN, R. (1890). — Exhibit of *Rotula Rumphii* from Sierra Leone.
Proc. Nat. Hist. Soc. Glasgow, N. S. II, 1890, p. XXXIV.
- BROILI, F. (1924). — cf. ZITTEL, K.A.
- BRONN'S Klassen und Ordnungen des Thier-reichs. cf. LUDWIG et HAMAN.
- CADENAT, J. (1938). — Liste des Echinodermes recueillis pendant la 5^e croisière du Navire de recherches « Président Théodore Tissier ».
 Résultats des croisières scientifiques du Navire « Président Th. Tissier » 3^e livr. 5^e croisière (Côte occidentale d'Afrique).
Rev. Trav. Off. Pêches Maritimes, n° 43, T. XI, fasc. 3.
- (1945). — Les Echinodermes de la 5^e croisière du Navire « Président Th. Tissier ».
 Note complémentaire.
Rev. Trav. Off. Scient. Techn. Pêche Mar., XIII, n° 4, pp. 49-52.
- CASTER, K.E. — cf. Bibliographie géologique.
- CASTEX, L. et LAMBERT, J. — Révision des Echinides des falaises de Biarritz.
Actes Soc. Linn. Bordeaux, 71, p. 117-206, (1919), 1920.
- CHECCHIA-RISPOLI, G. (1902). — Gli Echinidi Eocenici del Monte Gargano.
Boll. Soc. Geol. Ital. XXI.
- Gli Echinidi vivanti a fossili della Sicilia *Palaeontogr. Ital.*
 part. I, XII, 1906.
 » II, XIII, 1907.
 » III (appendix alla p. prima e sec) XXII, 1916.
 » IV, XXII, 1916.
 » V-VI, XXIII, 1917.
- (1923). — Osservazione nella morfologia interna dei Clypeastri e loro classificazione.
Palaeont. Italica, vol. 26, p. 57, 1920 (1923).
- (1929). — Nuove osservazione nella strutture interna dei Clypeastri.
Paleont. Ital. Pisa, 29, 30, pp. 25-29, fig. pl. II.
- (1932). — Su alcuni Echinidi di Cretacei della Tripolitania.
Mem. R. Accad. Ital. Roma, 3, pp. 373-391, pls I-III.

- CHECCHIA-RISPOLI, G. (1933). — Illustrazione di alcuni Echinidi del Maestrichtiano della Tripolitania raccolti da Ing. Saufilippo.
Mem. Soc. Geol. Ital., I.
- (1936). — Su alcuni echinidi della Sicilia.
Boll. Soc. Geol. Ital., n° 55, F. 2, pp. 295-310, pl. 16-17.
- (1944). — Brissoidi eocenici della Migiurtina.
Mem. R. Accad. Ital. Roma, XIV, pp. 99-111, pl. I-III.
- CLARK, H.L. (1907). — cf. AGASSIZ et CLARK.
- (1910). — The Echinoderms of Peru.
Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, vol. 52, n° 17, Cambridge.
- (1922). — Notes on Echinodermata from the West Coast of Central America.
Zoologica: Sc. Contrib. New York Zool. Soc., XXXV, 3.
- (1925). — Catalogue of the recent Sea-Urchins (Echinidea) in the collection of the British Museum (Natural History) London.
- (1925). — A new Clypeaster from Angola.
Ann. S. Afr. Mus., vol. XX, pt V, pp. 317-318, pl. XXXIII
- (1923). — The Echinoderm fauna of South Africa.
Ibidem, XIII, pt 7, n° 12, Sea Urchins: pp. 366-405, pl. XXI-XXIII.
- (1925). — Echinoderms from the South African Fisheries and marine biological survey. Part I. Sea Urchins Echinidea.
Rept. Fish Marine Biol. Serv. Cape Town, 4, pp. 1-16, pl. I-IV.
- (1927). — cf. ARNOLD et CLARK.
- CLARK, W.B. et TWITCHELL, M.W. (1915). — The Mesozoic and Cenozoic Echinodermata of the United States.
Part. I. The Mesozoic Echinodermata.
U. S. Geol. Surv. LIV.
- CLARK, W.B. in CLARK, W.B. et TWITCHELL, M.W. — ((1915). — Idem.
Part. II. — The Cenozoic Echinodermata.
Ibidem.
- COLLET, L.W., voir LAMBERT et COLLET, 1910.
- COLLIGNON, M. (1949). — *Tessieria*, nouvel Echinide du Maestrichtien du Sénégal (*Tessieria senegalensis* sp. nov.).
Bull. Soc. Géol. France (5 s.); t. 19; pp. 253-268, 1 pl., 2 figs.
- COLLIGNON, M. et COTTREAU, J. (1927). — Paléontologie de Madagascar. XIV. Fossiles du Miocène marin.
Ann. Pal., XVI, pp. 1-39, 1-39, pl. I-IV, 1927 (Echinides, pp. 10-14, pl. I, fig. 18-20, pl. II).
- COLLIGNON, M. (1950). — Recherches sur les faunes albiennes de Madagascar II. — Les Echinides d'Ambarimaninga.
Ann. Geol. Serv. Mines Gouv. Gén. Madagascar et Dépendances. F. n° XVII.
- COLOMBINI, N. (1935). — Distribuzione geografica della *Scutellidae* GRAY fossili e viventi.
Mem. Soc. Tosc. Sci. Nat., 45, 1935, pp. 254-270, map.
- CONRAD. (1915). — Catalogue of the Eocene Echinodermata of the U. S. States *U. S. Geol. Surv. Monogr.*, T vol. 54, Washington.
- COOKE, C.W. (1941). — Cenozoic regular echinides of Eastern United States.
Journ. Pal. 15, n° 1, pp. 1-20, pl. 1-4.
- (1946). — Commanche echinoids.
Ibidem, vol. 20, n° 3, pp. 193-237, pl. XXXI-XXXIV.
- (1948). — *Arbia* and *Dixieus*, two new genera of Echinids.
Ibidem, 22, n° 5, pp. 606-607.
- COQUAND, H. (1862). — Géologie et Paléontologie de la région sud de la province de Constantine.
Mém. Soc. d'Emulation de Provence.
- (1880). — Etudes supplémentaires sur la paléontologie algérienne.
Bull. Ac. d'Hippone, n° 15.

- COTTEAU, G. — Paléontologie française.
Terrains crétacés. T. VII, 1862-1867.
- Paléontologie française.
Terrain éocène, t I, 1885-1889.
II, 1889-1894.
 - Echinodermes nouveaux ou peu connus.
1^{re} série: 1858-1880.
2^e série: 1882-1893.
 - (1875). — Description des Echinides tertiaires des îles St-Barthélemy et Anguilla.
Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. B. 13, n° 6.
 - (1889). — Echinides crétacés de Madagascar.
Bull. Soc. Zool. France, XIV.
 - (1895). — Description des Echinides recueillis par M. LOVISATO dans le Miocène de la Sardaigne.
Mém. Soc. Géol. France, Paléont., t. V, fasc. II.
- COTTEAU, G., PERON, A. et GAUTHIER, V. — Echinides fossiles de l'Algérie.
Fasc. I, 1873 - rééd. 1883.
» II, 1875 - rééd. 1884.
» III, 1876.
» IV, 1878.
» V, 1879.
» VI, 1879.
» VII/VIII, 1883.
» IX, 1885.
» X, 1891.
- COTTEAU, G. et GAUTHIER, V. (1895). — Echinides fossiles.
Mission scientifique en Perse, par J. de MORGAN, 3, Et. Géol. II. Paléontologie I.
- COTTREAU, J. (1908). — Echinides du Soudan.
Bull. Soc. Géol. France (4), t. VIII, pp. 551-553, pl. XII.
- (1908). — Paléontologie de Madagascar VI. Echinides.
Ann. Pal. III, pp. 1-43, pl. I-V.
 - (1909). — Voir BLAYAC, J. et COTTREAU, J.
 - (1913). — Echinides Néogènes du Bassin méditerranéen.
Ann. Inst. Océanogr. de Monaco, t. II.
 - (1922). — Les Rotuloidea du Pliocène marocain et leurs descendants actuels.
Ann. Pal., Paris, t. XII,
 - (1922). — Paléontologie de Madagascar. X. Fossiles crétacés de la côte orientale.
Ann. Pal., t. XI.
 - (1927). — cf. COLLIGNON et COTTREAU.
 - (1934). — Notes sur des Echinides provenant du Crétacé du Damergou (Niger).
Bull. Mus. Nat. Hist. Natur. Paris, 2^e sér., t. II, n° 3, pp. 324-326.
- COTTREAU, J. et LEMOINE, P. (1910). — Sur la présence du Crétacé aux îles Canaries.
Bull. Soc. Géol. France (4), T. X, p. 267.
(Voir NAVARRO, L.F., 1917. - Bibliogr. géologique - B).
- CRAGIN, F.W. (1895). — A new Cretaceous Genus of *Clypeasteridae*.
The Amer. Geol. XX.
- CUENOT, L. — Voir GRASSÉ, P.P.
- CURRIE, E.D. (1925). — Jurassic and Eocene Echinoida - part V.
Monograph of the Geolog. Departm. Hunterian Museum Glasgow Univ. on the coll. of foss. and rocks from Somaliland made by Mrss B.K.N. Wyllis, B. Sc. FGS and W.R. Smellie D. Sc., FRS Ed.
- (1927). — Jurassic and Eocene Echinoidea from Somaliland.
Trans. R. Soc. Edimb. 55, pp.411-441, pl.
 - (1930). — The Echinoidea of the Mc Kinnin Wood Collection.
IX. *Monogr. Geol. Dept., Hunterian Mus. Glasgow Univ.* IV.

- CURRIE, E.D. (1930). — The fossil fauna of the Samana Range and some neighbouring areas: Part II. The Albian Echinidea.
Palaeontologica Indica, N.S., vol. XV, pp. 17-23, pl. IVa.
- (1938). — Neogene Echinoidea in the second Mc Kinnon Wood collection.
Monogr. Geol. Haunterian Mus. Glasgow, 5, pp. 82-89, pl. VIII-IX.
- (1943). — Palaeontology of Harrar Province, Ethiopia. Part 2, Echinidea.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 82, Art. 1, New York.
- CUVILLIER, J. (1930). — Revision du Nummulitique Egyptien.
Mem. Inst. Egyptien, 16, (Echin. pp. 73-78, 142-149, 239-242)
- DACQUE, Edg. (1903). — Mittheilung uber den Kreidecomplex von Abu Roash bei Kairo.
Palaeontographica, XXX, pp. 337-392, vol. XXXIV-XXXVI (Echin. pp. 356-358),
- DARTEVELLE, E. (1935). — Les *Rotulinae* des collections du Musée du Congo.
Bull. Cercle Zool. Congolais, XI, 4.
- (1940). — Les « Rotules » de la côte occidentale d'Afrique.
Bull. séances Inst. Roy. Col. Belge, XI, 1.
- (1950). — Sur un Oursin remarquable de la côte occidentale d'Afrique *Plagio-brissus africanus* (VERRIL).
Bull. Séances Inst. Roy. Col. Belge, XXI, 4.
- DELAGE, Y. et HEROUARD, E. (1903). — Traité de zoologie concrète. T. III, les Echinodermes, Paris.
- DESOR, E. (1842). — Des Galérites.
 cf. L. AGASSIZ, Monographies d'Echinodermes.
- (1847). — Sur quelques oursins fossiles de la Patagonie.
Bull. Soc. Géol. France (2), t. IV.
- Synopsis des Echinides.
 Fasc. I et II - 1855. Fasc. IV-V - 1857.
 » III 1856. » VI 1858.
- DUNCAN, P.M. (1865). — A Description of the Echinodemata from the Strata South Eastern Coast y Arabia at Bagh on the Nerbudda, in the collection of the geological Society.
Quart. Journ. Geol. Soc. XXI, pp. 349-363.
- (1887). — Note on the Echinoidea of the Cretaceous series of the lower Naratuda Valley, with remarks upon their geological age.
Rec. Geol. Surv. India, XX, pt. 2, pp. 81-92, 1 pl.
- (1889). — A Revision of the genera and great groups of the Echinoidea.
Journ. Linn. Soc. London. Zoology, XXXIII.
- DUNCAN, P.M. and SLADEN, W.P. — Monograph of the Fossils Echinidae of Western Sind.
Palaeont. Indica, Calcutta, vol. I, 3^e partie, Fasc. 1, 2 et 3, 246 pp., 38 pl. 1883-1886.
- The fossils echinoidea of Kachh and Kattywar.
Ibidem, ser. 14, (Tert. and Upper Fauna of W. India), vol. I, pt. 4, 91 pp., 13 pl. 1883.
- DUVAL, A.E. (1949). — Remarques sur le *Clypeaster rangianus* DESMOULINS, 1835 (= *Cl. micropetalus* H.L. CLARK, 1923).
Bull. Mus. Nat. Hist. Natur. (Paris), n° 11, t. XXI, n° 6, pp. 761-764, 1 fig.
- EASTMAN, Ch.R. — cf. ZITTEL, K.A.
- ETHERIDGE, R. (1872). — Appendix to Mr Maw's paper on the geology of Morocco, being a description of a new genus of fossil Scutelloid from Saife, North Africa.
Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXVIII, 1, pp. 97-101, fig. 1-4.
- FABER, F.J. cf. — Bibliographie géologique.
- FABRE, A. (1932). — Note sur les *Amphiope* de l'Helvetien du Gers.
Pr. Verb. Soc. Linn. Bordeaux, 85, pp. 33-36.
- Fichier illustré du C.E.D.P. (Echinides).
 Centre d'Etudes et de Documentation Paléontologique au Laboratoire de Paléontologie du Musée National d'Histoire Naturelle (Paris).
 Direction: M. J. ROGER.
- FOURTAU, R. (1899). — Revision des Echinides fossiles d'Égypte.
Mém. Inst. Egyptien, Le Caire, t. III, pp. 605-740, pl. I-IV.

- FOURTAU, R. (1900). — Note pour servir à l'étude des Echinides fossiles d'Égypte.
Bull. Soc. Géol. France (4), pp. 623-626.
- (1901). — Note sur les Echinides fossiles d'Égypte.
Bull. Inst. Égyptien (IV), fasc. 2, pp. 21-117, pl. I-VI.
 (Diagnose d'espèces nouvelles par V. GAUTHIER).
- (1905). — Contribution à l'étude des Echinides fossiles de la Craie supérieure.
Ibidem, (4), n° 6, fasc. 3, pp. 139-175, pl. I-III.
- (1905). — Sur quelques Spatangides de l'Eocène d'Égypte.
C. R. Congrès Afas, Grenoble, 1904, Paris.
- (1909). — Note sur les Echinides récoltés par M. TEILHARD DE CHARDIN dans l'Eocène des environs de Minich.
Bull. Inst. Egypt. (V), vol. III, pp. 122-155.
- (1913). — Catalogue des Invertébrés fossiles de l'Égypte représentés dans les collections du Géological Museum au Caire.
 Terr. Tertiaires. 1^{re} Partie. Echinides Eocènes.
Gouv. Égyptien, Adm. Arpentages, Le Caire, pp. 1-93, VI pl.
- (1914). — *Idem.*
 Terr. Crétacés, 1^{re} partie: Echinodermes.
Ministry of Finance, Egypt, Surv. Dep't Geol. Surv. of Egypt., Paleont. ser. n° 2.
- (1918). — Les Echinides des « Bagh Beds ».
Rec. Geol. Surv. India, vol. XLIX, pt 1, pp. 34-53.
- (1920). — *Idem.*
 Terr. Tertiaires: 2^e partie: Echinodermes Néogènes, Cairo,
Geol. Surv. Egypt Palaeont. 4, pp. 1-100, pl. I-IV.
- FUCHS, Th. (1882). — Beitrage zur Kenntniss der Miocänfauna Aegyptens und der libyschen Wüste.
Paleontographica, Cassel.
- FURON, R. (1935). — Le Crétacé et le Tertiaire du Sahara Soudanais (Soudan, Niger, Tchad).
Arc. Mus. Hist. Nat. Paris (6), t. 13, 100 p., 7 pl., 19 fig.
 Echinides pp. 44-45, 62-63, 69-71, pl. I et VII.
- GAUTHIER, V. (1889). — Description des Echinides fossiles recueillis en 1885 et 1886 dans la région sud des hauts plateaux de la Tunisie par M. Philippe THOMAS.
Exploration scientifique de la Tunisie.
- (1892). — Note sur les Echinides crétacés recueillis en Tunisie par M. AUBERT.
Annexe de la Carte géologique de la Tunisie, 1892.
- (1899). cf. FOURTAU.
- in FOURTAU 1901, Diagnoses d'espèces nouvelles.
- in LAPPARENT, A., 1903.
 cf. Bibliographie géologique.
- GIGNOUX, M. (1933). — Les Oursins fossiles; évolution et classification.
Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, t. 17, fasc. 2, 125 pp., 35 fig., 2 tabl.
- GMELIN, P.F. (1789). — CAROLI, LINNEI Systema Naturae.
- GOLDFUSS, A. (1826). — Petrefacta Germaniae, t. I.
 (v. MÜNSTER in).
- GORODISKI, A. (1951). — Au sujet de quelques *Cassiduloida* (Oursins Irréguliers) de l'Eocène moyen du Sénégal.
Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., Paris, 2^e s., t. XXIII, n° 3, pp. 322-330, pl.
- GRASSÉ, P.P. (1948). — Traité de Zoologie, Anatomie systématique, Biologie, publié sous la direction de M.
 T. XI, Embranchement des Echinodermes: Anatomie, Ethologie et Systématique des Echinodermes, par L. CUENOT,
- GRAY, J.E. (1835). — On the Genera distinguishable in Echinus.
Proc. Zool. Soc. London, III.
- (1851). — New genera and species of *Scutellidae* and *Echinolampidae*.
Proc. Zool. Soc. London.

- GRAY, J.E. (1855). — Catalogue of the recent Echinidea or Sea-Eggs in the collection of the British Museum.
- (1855). — Arrangement of families of Echinidea.
Proc. Zool. Soc. of London.
- GREEP, R. (1882). — Echinodermen beobachtet auf einer Reise nach der Guinea Insel São Thomé.
Zool. Anzeiger, t. V, p. 137.
- GREGORY, J.W. (1899). — On the Geology and fossils Corralls and Echinids of Somaliland.
Quartz. Journ. Geol. Soc. LVI.
- (1900). — Echinodermata in LANKESTER, A. Treatise of Zoology, III.
- (1916). — On some Cretaceous Echinidea from the neighbourhood of Lobito Bay.
Trans. Roy. Soc. Edinburg, t. LI, part. III, n° 17, pp. 585-587.
- (1911). — The Fossil Echinidea of Cyrenacia.
Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 67.
- (1921). — cf. Bibliographie géologique.
Echinides, p. 298.
- GUALTIERI, NICOLAI (1742). — Index Testarum conchyliorum quae, in Museo Nicolai GUALTIERI, Philosophii.
et Medici collegiati florentini, regiae Botanices Florentinae Accademiae in Pisano.
Athenaeo Medicinae Professoris emeriti et methodire distributae exhibentur.
Pars Quinta, classis unica, continens Testas marinas Polytomas. Florentiae Anno 1742.
- GUEBHARD, A. (1920). — Notes Provençales, cf. LAMBERT, J.
- HAIME, J. — cf. ARCHIAIC d' et HAIME.
- HAUGHTON, S.H. — cf. Bibliographie géologique.
- HAWKINS, H.L. (1911). — Structure and Evolution of Phyllodes in fossil echinidea.
Geol. Mag. (n. s.). Déc. V, VIII.
- (1912). — A new species of *Fibularia* from Nigeria.
Geol. Mag. Dec. V, vol. IX, n° VII, n° 577, pp. 297-300, pl. XVI.
- (1923). — Some Cretaceous Echinoidae from Jamaica.
Geol. Mag. LX, n° 707, pp. 199-216, pl. IX.
- (1935). — Cretaceous Echinoidea.
in the *Mesozoic Paleontology of British Somaliland*, London, pp. 47-56, pl. VI,
fig. 9-10 et pl. VII.
- HENNIG, E. (1916). — Die Fauna der Deutsch-Ostafrikanischen Urgonfacies.
Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesell. Berlin, Abhandl. 68, pp. 441-475, (ech., p. 468).
- IKEDA HAYATO. (1935). — A new Clypeaster from Japan.
Annot. Zool. Japon, vol. 15, n° 1, pp. 103-105, pl. 7.
- IKINS, W.C. (1939). — Some Echinoids from the Cretaceous of Texas.
Bull. Amer. Paleont., XXV, n° 90, pp. 1-40, vol. I-IV.
- JACKSON, R.T. (1927). — Echinoidea in Text book of Paleont. cf. ZITTEL.
- JEANNET, A. (1928). — Contrib. à l'étude des Echinides tertiaires de la Trinité et du Vénézuëla.
Mem. Soc. Paleont. Suisse, 48, Genève, Bâle, Zurich.
- KLEIN, Th. (1734). — Naturalis dispositio Echinodematum
(2° ed. 1778, cf. LESKE).
- KOEHLER, R. (1911). — Echinodermes. Mission GRUVEL sur la côte occidentale d'Afrique.
Ann. Inst. Océanogr., vol. II.
- (1914). — Echinoderma I. Asteroidea. Ophiuroidea et Echinidea.
Beitr. Kenntn. Meeresfauna Westafrikas, herausgegeben v. W. MICHAELSEN (Hamburg), 1, 2, pp. 127-303, pl. IV-XIV.
- (1927). — Les Echinodermes des mers d'Europe (G. DOIN, Paris).
- KOSSMAT, F. (1893). — Über einige Kreideversteinerungen vom Gabon.
Sitzungsber. K. Akad. Wiss. in Wien. Mathem. Natur. Kl. Bd. CII, Abt. I.
(Echin. pp. 585-586, pl. II, fig. 5).
- KRUMBECK, L. — Beitr. z. Geologie und Palaeontologie von Tripolis.
Palaeontographica, LII, 1906-1907.

- LACOSTE, J. (1934). — Etudes géologiques dans le Rif méridional.
Notes Mém. Serv. Mines Carte Géol. Maroc, 31 et 32, 660 pp., 120 fig., 36 pl.
 (Ech. p. 140, pl. I-II)
- LAMARCK, A. de (1816). — Histoire Naturelle des Animaux, sans vertèbres. T. III.
- LAMBERT, J. (1888). — Note sur un nouveau genre d'Echinide de la craie de l'Yonne.
Bull. Soc. Sc. Hist. et Nat. de l'Yonne, t. XLII, pp. 1-14.
- (1891). — Note sur le genre *Echinocyamus* van PHELSUM, 1774.
Bull. Soc. Géol. France, (3), t. XVIII, p. 749-752.
- (1892). — Etudes morphologiques sur le plastron des Spatangides.
Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. de l'Yonne, Auxerre, 2^e sér., pp. 55-98, 23 fig., 1 tabl.
- (1896). — Note sur quelques Echinides crétacés de Madagascar.
Bull. Soc. Géol. France (3), t. XXIV, pp. 313-332, pl. X-XIII.
- (1897). — Note sur quelques Echinides éocènes de l'Aude.
Ibidem, (3), t. XXV, pp. 483-517, pl. XVIII.
- (1897). — Descriptions de quelques Echinodermes.
 Appendice à la note de M. PELLAT sur le Burdigalien supérieur.
Ibidem, (3), t. XXV, pp. 115-129, pl. IV.
- (1900). — Etude sur quelques Echinides d'Infra-Lias et du Lias.
Bull. Soc. Sc. de l'Yonne, LIII.
- (1902). — Description des Echinides fossiles de la Province de Barcelone.
Mem. Soc. Géol. France, n° 24.
- (1903). — Notes sur les Echinides recueillis par M.A. TOURNOUER, en Patagonie.
Bull. Soc. Géol. France (4), t. III, pp. 474-483, pl. XV.
- (1903). — Note sur quelques nouveaux Echinides crétacés de Madagascar.
Ibidem, (4), III.
- (1905). — in CHAUTARD, J. cf. Bibliographie géologique.
- (1905). — Notes sur quelques Echinides éocènes de l'Aude et de l'Hérault.
Ann. Univ. Lyon, N. S., fasc. 17.
 (suite à L. DONCIEUX, Catalogue voir Bibliographie géologique).
- (1905). — Echinides du sud de la Tunisie. (Environs de Tataouine).
Bull. Soc. Géol. France (4), t. V.
- in BOULE et THEVENIN. — Fossiles de la Côte orientale de Madagascar.
Annales de Paléont., I, 1906.
- in Stanislas MEUNIER (1906), (cf. Bibliographie géologique).
- (1906). — Sur un *Plesiolampas* de l'Afrique Centrale, communiqué par M. PAQUIER.
Bull. Soc. Géol. France (4), t. VI, pp. 693-695, pl. XXIII, fig. 1-4.
- (1906). — Description des Echinides fossiles de la Province de Barcelone.
Mém. Soc. Géol. France, Paléont. XIV, fasc. 2-3.
 Appendice: genre *Hemiheliopsis*.
- (1906). — Etude sur les Echinides de la Molasse de Vence.
Ann. Soc. Lettres, Sciences et Arts des Alpes Maritimes (Nice), t. XX
- (1907). — Sur un Echinide du Sénégal, communiqué par M. Stanislas MEUNIER.
Bull. Soc. Nat. de l'Ain.
- (1908). — Description des Echinides fossiles des terrains miocènes de la Sardaigne.
Mém. Soc. Pal. Suisse, XXXIV, 1907, XXXV.
- (1908). — Echinides des falaises de la Touraine, recueillis par M^{me} la Comtesse P. LECOINTRE.
Feuille des Jeunes Naturalistes, IV, 38 Ann. n° 448, pp. 1-8, pl. I-IV.
- (1908). — Recherches sur le genre *Amphiope* (dessins de Georges BAQUIÉ).
Bull. Soc. Sci. de Beziers, pp. 49-62, 2 pl., 1 tabl.
- (1908). — Sur un échinide du Sénégal (*Olygopygus Meunieri* LAMBERT).
 Bourg. in 8°, 3 pp., pl.
- (1910). — cf. BATHER et LAMBERT.

- LAMBERT, J. (1911). — Description des Echinides crétacés de la Belgique. Echinides de l'Étage Sénonien.
Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, t. IV.
- (1910). — Echinides fossiles de la Sardaigne.
Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. 36.
- Description des Echinides des terrains néogènes du Bassin du Rhône.
Mém. Soc. Pal. Suisse, Genève.
- I, vol. 37 - 1910
 II, vol. 38 - 1912
 III, vol. 39 - 1913
 IV, vol. 40 - 1915
- Revision des Echinides fossiles du Bordelais.
Actes Soc. Linn. de Bordeaux.
- I. Echinides de l'Eocène, t. 66, 1912.
 II. Echinides de l'Oligocène, t. 69, 1915.
- (1914). — Note sur la synonymie vivante des *Clypeaster*.
Ann. Soc. Linn. Bordeaux, LXI, pp. 237-300, pl. 1.
- (1914). — Notes sur quelques espèces anciennes du genre *Clypeaster*.
Ann. Soc. Linn. Lyon, LXI, pp. 11-30.
- (1915). — Echinides néogènes des Antilles anglaises.
Mém. Soc. Ac. de l'Aube, Troyes, t. LXXIX.
- (1916). — Note sur quelques *Holasteridae*.
Bull. Soc. Hist. Nat. Yonne, Auxerre. 33 p., 2^e sem.
- (1917). — Sur l'existence de l'étage Valangien et sur l'oscillation barrémienne dans l'Aube et dans l'Yonne avec observations sur les Echinides de ces étages.
 Troyes.
Mém. Soc. Ac. de l'Aube, Troyes, t. LXXX, 1916.
 C. R. in *Rev. Crit. de Paleozool.* XXI, pp. 104-105
- (1920). — Etude de quelques formes primitives de Spatangides.
Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. de l'Yonne, Auxerre.
- (1920). — Sur quelques genres nouveaux d'Echinides.
Mém. Soc. Ac. d'Agricult. Sc. Arts, et Belles Lettres, Dép. de l'Aube (Troyes), t. LXXXIV, (3^e s. T. LVII), pp. 145-172, pl. I-II.
- (1920). — Echinides fossiles des environs de Santander, recueillis par M. L. MENGAUD.
Ann. Soc. Linn. Lyon, 66, pp. 1-56, pl. I-III.
- (1920). — Echinides du Crétacé inférieur de la Provence. Sur deux Echinides de la Molasse de Vence (A.M.).
Notes Provençales. - Revue trimestrielle des travaux du Dr A. GUEBHARD, n° 11,
Notes Pal. II, pp. 1-24, pl. I-IV.
- (1920). — cf. CASTEX, L. et LAMBERT, J.
- (1922). — Echinides fossiles de la province de Santander.
Trab. Mus. Nacion Cienc. Natur. Sc. Geol., n° 28, Madrid.
- (1923). — Echinides vivants et fossiles recueillis à Madagascar par M. Raymond DECARY.
Mém. Soc. Ac. l'Aube, Troyes, 85, pp. 13-55, pl.
- (1925). — Echinides de la molasse marine du Jura neuchâtelais. *Eclogae geol. Helvetiae*, Lausanne, 19, pp. 250-259.
- (1926). — Considérations sur les Echinides de la Commanche, série du Texas.
Bull. Soc. Géol. France, (4), 26, pp. 263-272, 273-278.
- (1928). — Révision des Echinides fossiles de la Catalogne.
Mém. Mus. Cienc. Natur. Barcelona, Ser. Geol., vol. I, pp. 1-102, 1927, I, n° 2,
 pp. 1-62, pl. V-VIII.
- (1929). — Sur des Echinides éocènes de Madagascar.
 C. R. *Ac. Sc.* (Paris), t. 189, n° 4, pp. 192-194.

- LAMBERT, J. (1930). — cf. BESAIRIE et LAMBERT.
- (1931). — Echinides crétacés de la région de l'Héraclée.
Ann. Soc. Géol. Belg., 54, pp. M2-M11, 3 fig., pl. I.
 - (1932). — Etude sur les Echinides fossiles du Nord de l'Afrique.
Mém. Soc. Géol. France, N. S., t. VII, fasc. 2, Mém. n° 16, pp. 1-108, pl. I-IV, 1931, fasc. 4, pp. 109-228, pl. V-VIII.
 - (1933). — Supplément à la Révision des Echinides fossiles de la Catalogne.
Bull. Inst. Catalana d'Hist. Nat. Barcelone, vol. 33, n° 4, 5, pp. 185-195, pl. IV, 2 fig.
 - (1933). — Echinides fossiles du Maroc.
Notes et Mém. Serv. Mines Maroc, Rabat, n° 27, 79 pp., 4 fig., 5 pl.
 - (1933). — Echinides de Madagascar communiqués par M. H. BESAIRIE.
Ann. Geol. Serv. Mines de Madagascar, fasc. n° 3, pp. 1-49, pl. IV, fig. 22.
 - (1934). — Sur un Clypeaster de l'Angola.
Contr. à la géologie de l'Angola. Le Tertiaire de Loanda. Description des espèces. Appendice.
Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Lisboa, 1° ser., n° 3, pp. 247-248-250, pl. V, fig. 1.
 - (1935). — Notes sur quelques Echinides fossiles.
 - I. Echinides du Djebel Outaia.
II. Sur un Echinolampas du désert libyque.
III. Echinides du Mexique recueillis par M. P. MULIERED.
Bull. Soc. Géol. France (5), 5, pp. 359-368, pl. XVI.
 - (1936). — Description des espèces communiquées par M. JACQUET.
in LAMBERT et JACQUET.
 - (1936). — Sur quelques nouveaux Echinides fossiles d'Egypte.
Bull. Inst. Egyptien, 18, pp. 39-53, 1 pl.
 - (1936). — Nouveaux Echinides fossiles de Madagascar.
Ann. Geol. Serv. Mines Madagascar, 6, pp. 1-32, pl. I-IV.
 - (1936). — Echinides du Sénonien supérieur et de l'Eocène in BESAIRIE, H. — Recherches géologique à Madagascar.
I. Géologie du Nord-Ouest.
Mém. Ac. Malgache, 21, pp. 205-207, pl. XXIV, fig. 1-6, 10-11.
 - (1937). — Echinides fossiles du Maroc avec introduction stratigraphique par H. TERMIER.
Protectorat Républ. Franç. Maroc., Direct. Gén. Trav. Publ. Serv. Mines, Carte Géol. Notes et mémoires n° 39.
 - (1938). — Notes sur quelques Echinides fossiles communiqués par MM. DALLONI et SCHOELLER.
Bull. Soc. Géol. France, (5), VIII, pp. 273-286, pl. XIX,
 - (1943). — Note sur les Echinides de Mavoma, p. 154.
Appendice à D. SCHNEEGANS. Invertébrés du Crétacé supérieur du Damergou (Terr. du Niger). (cf. Bibliographie géologique)
- LAMBERT, J. et COLLET, L.W. (1910). — Clypeaster du Miocène de Majorque.
Arch. Sc. Phys. Natur. Genève, (4° sér.), t. XXXIX, Genève
- LAMBERT, J. et JACQUET, F. (1936). — Les Echinides fossiles du Sénégal.
Bull. Soc. Géol. France (5), T. VI, n° 6, pp. 339-361, 1 carte, pl. 21-23.
- LAMBERT, J. et PEREBASKINE, V. (1930). — Note sur quelques Echinides du Soudan.
Ibidem (4 s.), t. 29, n° 6-7, pp. 471-477, pl. XXXVIII.
- LAMBERT, J. et THIERY, P. — Essai de nomenclature raisonnée des Echinides. - Clermont.
fasc. I, 1909, fasc. V, 1921,
 » II, 1910, » VI/VII, 1924.
 » III, 1910, » VIII/IX, 1925.
 » IV, 1914,

- LAMBERT, R. (1938). — Echinides éocènes du Niger.
Bull. Soc. Géol. France (5), VIII, pp. 77-86, pl. V et VI, 1 à 8.
- (1938). — Une nouvelle variété de l'*Heterodiadema libycum* DEISOR, du Cenomanien supérieur de Tamaïa (Niger).
Ibidem, (5), t. VIII, pp. 87-89, vol. VI, fig. 9.
- LAMEERE, A. (1931). — Précis de Zoologie, t. II.
- LAMI, R. (1936). — Sur la présence de cupules subfossiles d'oursins sur le littoral de Minho (Portugal).
Bull. Lab. Mar. St-Servan, 16, pp. 2-6, pl. I.
- LANKESTER, E.R. (1900), cf. GREGORY.
- LAPPARENT, A. de (1901). — Sur la découverte d'un oursin d'âge crétacé dans le Sahara oriental.
C. R. Ac. Sc. (Paris), t. CXXXII, p. 388.
- (1901). — La trouvaille d'un oursin fossile dans le Sahara.
La Géogr., Bull. Soc. Géogr. III, n° 3, pp. 257-260.
- LEMOINE, P. (1909). — Sur quelques fossiles du Tilemsi.
Bull. Soc. Philomat.
- (1910). — cf. COTTREAU, J. et LEMOINE, P.
- LESKE (1778). — JACOBI THEODORI KLEIN. Naturalis Dispositio Echinodermatum.
- LINNÉ, C. (1758). — Systema naturae, ed. X.
- LORIOU, P. de — Echinologie Helvétique.
 Description des Echinides des terrains crétacé 1873.
 Description des Echinides des terrains tertiaire 1875.
- (1881). — Monographie des Echinides contenus dans les couches Nummulitiques de l'Égypte
- (1881). — Eozäne Echiniden aus Aegypten und der Lybischen Küste.
Palaeontogr. XXX.
- (1887). — Notes pour servir à l'étude des échinodermes.
Recueil Zool. Suisse, t. IV, pp. 381 (= 37 du t. à p.) à 383, pl. XV, fig. 1.
- (1887-88). — Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Vol. II, Description des échinodermes.
Comm. Trav. Géol. Portugal.
- (1896). — Description des échinodermes tertiaires du Portugal.
Ibidem.
- (1883). — Catalogue raisonné des Echinodermes recueillis par M. V. de ROBILLARD, à l'île Maurice.
Mém. Soc. Phys. Hist. Natur. Genève, XXVIII, n° 1883.
- (1894). — Supplément au catalogue raisonné des échinodermes de l'île Maurice.
Ibidem.
- (1888). — Description des Echinides
 cf. CHOFFAT, P. et DE LORIOU, P. — Bibliographie géologique.
- (1905). — Notes pour servir à l'étude des échinodermes. 2^e sér. fasc. III, 30 pp., 3 pl. Genève
- LOVEN, J. (1872). — On the structure of Echinoidea.
Ann. Mag. Nat. Hist. (4), t. X, 285.
- (1883). — On *Pourtalesia* a new genus of Echinoidea.
Kon. Svenska Vetenskap. Akad. Handl. XIX.
- (1888). — On the species of Echinoidea described by LINNÆUS.
Bih Svenska Vet. Akad. Handl., Bd 13, afd. 54, n° 5.
- LUDWIG, H. et HAMAN, O. (1901-1904). — Echinodermen (Stachelhäuter).
Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-reichs, Zweite Band, 3 Abt.
- MAYER, K. — cf. Bibliographie géologique générale.
- MAYER EYMAR, K. (1893). — Uber Neocomian Versteinerungen aus dem Somaliland.
Vierteljahr Gesells. Zurich, XXXVIII.

- MAYER EYMAR, K. (1897). — Revision der formenreihe der *Clypeaster altus*.
Ibidem, XLII.
- MICHELIN, H. (1855). — Echinides vivants et fossiles des Antilles et du Golfe de Mexique.
Revue Mag. Zool.
— (1861). — Monographie des *Clypeaster* fossiles.
Mém. S. Géol. France (3^e série) VII.
- MIGLIORINI, C.J. (1920). — Géologia e Paléontologia dei dintorni di Tobruc.
Paleontog. Italica, Pisa, 26, pp. 117-156, pl. IX (échin. p. 152).
- MORET, L. (1948). — Manuel de paléontologie animale.
2^e éd., 745 pp., 274 fig.
- MORTENSEN, Th. (1903-1907). — The Danish Ingolf Expedition. I-1903, II-1907.
— (1921). — Echinoderms of New Zealand and the Auckland Cambell Isl. I. Echinidea.
Papers from Dr Th. MORTENSEN Pacific Expedition VIII. *Vidensk. Medd. Dansk. Nat. Foren*, 73.
— (1925). — Echinodermes du Maroc et de Mauritanie.
Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc, Rabat, V, 4-5, pp. 178-187, pl. XXXII-XXXIV.
— (1927). — Echinodermata.
in Th. MONOD. — Contribution à l'étude de la faune du Cameroun, 1^{re} partie.
Faune des Colonies françaises, Paris, I, 6, pp. 481-482.
— (1932). — A note on some Echinoderm names.
Ann. Mag. Nat. Hist., 10, pp. 345-368.
— (1933). — The Echinodermata of St-Helena (other than Crinoids). Papers from
Dr Th. MORTENSEN'S Pacific expedition 1914-1916, LXVI, *Vidensk. Medd. Nat. Foren* 93, 401.
— (1941). — Echinoderms of Tristan da Cunha.
Result Norw. Scient. Exp. Tristan da Cunha, 1937-38, 7, pp. 1-10, fig. 1-3, pl. I.
— A Monograph of the Echinoidea - Copenhagen.
I. Cidaroida 1928.
II. Bothriocidarida, Melonechinoida, Lepidocentroida and Strirodonta, 1935.
III. 1. Aulodonta with additions to vol. II (Lepidocentroida and Strirodonta) 1940.
2. Camarodonta I. Orthopsidae, Glythocyphidae, Temmopleuridae and Toxopneustidae, 1943.
3. Camarodonta II. Echinidae, Strongylocentroidae, Parasaleniidae, Echinometridae, 1943.
VI. 1. Holectypoida, Cassiduloida 1948.
2. Clypeastroida; Clypeastridae, Arachnoididae, Fibulariidae, Laganidae and Scutellidae, 1948.
V. 1. Spatangoida I. Protosternata, Meridosternata, Amphisternata I. Palaeopneustidae, Palaeostomatidae, Aëropsidae, Toxasteridae, Micrasteridae, Hemiasteridae, 1950.
2. Spatangoida II. Amphisternata II. Spatangidae, Loveniidae. Pericosmidae, Schizasteridae, Brissidae, 1951;
(les épreuves de ce tome m'avaient été aimablement communiquées par M. le Prof. MORTENSEN).
Index to vol. I-V, 1951.
— (1951). — Report on The Echinoidea collected by the « Atlantide » Expedition.
— *Atlantide Report N° 2. Scient. Results of the Danish Exp. to the Coasts of Tropical W. Africa* 1945-1946.
- MÜLLERIED, F.K.G. (1943). — Paleontologia y Estratigrafia des Mesozoico en el Valle de Tixtla, Estado de Guerrero.
Ann. Escuela Nac. Cienc. Biol. Mexico, 3, pp. 235-265, fig. 1-14.
- NEAVE, S.H. — Nomenclator zoologicus.
A list of the names of genera and subgenera in Zoology from the tenth edition of LINNAEUS 1758 to the end of 1935. In four volumes. I-IV, 1939-1940.
I-IV. 1939-1940.
V. (1936-1945) - 1950.

- NOBRE, A. (1938). — Echinodermes de Portugal.
Fauna marinha de Portugal, V, 2° ed., Porto.
- NOETLING, F. (1897). — Fauna of the Upper Cretaceous (Maestrichtian) Beds of the Mari Hills.
Pal. Indica, ser. 16, Fauna of Baluchistan, vol. I, ut. 3.
(cf. J. LAMBERT, *Rev. Crit. Palaeozool.* II, pp. 125-127, 1989).
- OPPENHEIM, P. (1898). — Paleont. Miscellen II.
Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesell.
- (1915). — Die Eocäne Invertebraten-Fauna des Kalksteins in Togo im Zusammenhängen mit andere Tertiärablagerungen Afrikas vergleichend behachtel.
Beitr. Geol. Erforsch. Deutsch. Schutzg. Heft 12.
- ORBIGNY, A. d' (1849). — Cours élémentaire de Paléontologie et de géologie.
- (1850). — Prodrome de Paléontologie.
- — Paléontologie française.
Crétacé, t. VI, 1852-1859.
- (1849). — Dictionnaire universel d'Histoire Naturelle, Paris I-XIV.
- PEREBASKINE, V. — cf. LAMBERT et PEREBASKINE.
- PERON, A. (1905). — Au sujet de l'existence du Crétacé supérieur au Sénégal.
Bull. Soc. Géol. France (4), t. V, pp. 166-169.
- PFEFFER, G. (1881). — Die Clypeastriden des Hamburger Museums.
Verhandl. Naturwiss. Vereins. Hamburg., II, 5, pp. 56-70.
- PICTET, F.J. (1857). — Traité élémentaire de paléontologie, 2° éd., 1853-1857.
- POMEL, A. (1869). — Revue des Echinodermes et leur classification.
- (1883). — Classification méthodique et genera des Echinodermes vivants et fossiles,
- (1887). — Paléontologie ou description des animaux fossiles de l'Algérie. — Echinodermes.
- (1885). — Echinides de Ker-Ighoud.
- QUAAS ARTH. (1902). — Beitrage zur Kenntnis der Fauna der obersten Kreidebildung in der Libyschen Wüste - Overwegischichten und Blätterthone.
Palaeontogr. XXX, pp. 153-336, pl. XX-XXXIII,
(Echin. pp. 164-165, pl. XXXI, fig. 17-19).
- RATHBUN, R. (1886). — Catalogue Echinides U. S. Nat. Museum.
Proc. U. S. National Museum.
- RIEDEL, L. (1932). — cf. Bibliographie géologique.
(Ech. pp. 25-26, pl. I, fig. 8, 9, 10, XXXII, I).
- ROCHEBRUNE, A.T. de (1881). — Matériaux pour la faune de l'Archipel du Cap Vert.
Nouvelles Archives du Mus. (Paris), 2, t. IV, 1881.
- RUMPHIUS, G.E. (1711). — Thesaurus imaginum piscium testaceorum.
- SANCHEZ ROIG, M. (1949). — Los Equinodermos Fosiles de Cuba. *Paleontologica Cubana*, I.
- (1951). — Faunula de equinodermos fosiles del Terciario del termino municipal de Moron, Provincia de Camagüey.
Mem. Soc. Cubana de Hist. Nat. « Felipe Poey », XX, 2, pp. 37-64, pl. XXIII-XL.
- SCHOLZ, E. (1911). — Beitrage zur Kenntnis des Deutsch Ostafrikanischen Tertiärablagerungen I.
Monatsb. Deutsch. Geol. Gesell. n° 4, pp. 368-379, pl. I-II (1910).
- SEBA. — Locupletissimi rerum naturalium thesauris, t. III, 1734-1765.
- SHERBORN, L.D. — Index animalium, sive index nommum quae ab A.D. MDCCLVIII generibus et speciebus animalium imposita sont (depuis 1922).
- SMISER, J.S. (1935). — A Monograph of the Belgian Cretaceous Echinoids.
Mem. Mus. Hist. Nat. Belgique, 68, 98 pp., 9 pl.
- SOCIN, C. (1942). — Nota preliminare nella fauna echinologica dell'Oligo. Miocena somale.
Atti. Acc. Torino Cl. Sc. Fis. Mat. Nat. 77, pp. 47-56.
- STEFANINI, C. de (1911). — Osservazione nella distribuzione geografica, nello origine e nelle filogenesi degli *Scutellidae*.
Boll. Soc. Geol. Ital. vol. 30.

- STEFANINI, C. de (1911). — Di alcuni *Arbacia* fossili.
Revista Ital. Paleont. anno 17, fasc. I, II
- (1932). — Paleontologia della Somalia II, 4. Echinodermi.
Paleont. Italica, nb 32; pp. 81-130.
- (1937). — Cenni nella località fossilifera oligoceniche e mioceniche della Somalia.
Ibidem, XXXIII, 2.
- STEWART, C. (1871). — On the minute structure of certain hard parts of the genus *Cidaris*.
Quart. Journ. Microscopical Science XI.
- STOCKLEY, G.M. (1927). — Neogene Echinidea from the Zanzibar Protectorate.
1. Description of the fossil Echinoidea from the Chake Chake Beds, Pemba series (Lower Miocene).
 2. Description of the Fossil Echinoidea from the Zanzibar Series (Pliocène).
Report. on the Paleont. Zanzibar Protectorate, pp. 103-117, pl. XX-XXI, 1927.
- STÜDER, T. (1880). — Uebersicht über die Während der Reise S.M.S. Corvette « Gazelle » um die Erde gesammelte Echinoiden.
Monatsb. Akad. Wissensch. Berlin.
- TESSIER, F. (1950). — Contribution à la Stratigraphie et à la Paleontologie de la partie Ouest du Senegal (Crétacé et Tertiaire).
 T. II, 3^e partie: Paléontologie.
Thèse soutenue le 23-XI-1950 (cf. Bibliographie géologique générale).
- THIERY, P. (1909-1925). — cf. LAMBERT et THIERY.
- (1928). — Considérations phylogénétiques sur les *Cidaridae*.
Arch. Zool. Exper. et Générale, t. LXVII, *Notes et Revues*, n° 4.
- THOMAS, P. — voir GAUTHIER, V., 1889.
- TORNGUIST, A. (1903). — Die Beschaffenheit des Apicalfeldes von *Schizaster* und seine geologische Bedeutung.
Zeitsch. Deutsch. Geol. Gesell. LV, pp. 375-392, pl. XVa.
- (1904). — Über eine Eocäne faune der Westküste von Madagascar.
Abh. Senckent Natur. Gesell. XXVII, III, pp. 322-338, pl. XLVI.
- TOURNOUËR, A. (1870). — Sur une nouvelle espèce d'Echinide trouvé dans le Miocene des environs de Paris.
- TROSCHER, (1868). — *Crustulum gratulans*.
Nieder Hess. Gesell.
- TWENHOFEL, W.H. et SCHROCK, R.R. (1935). — Invertebrate Paleontology.
- TWITCHELL, M.W. (1915). — cf. CLARK, W.B. et TWITCHELL, M.W.
- VALENTIN, G. (1841). — Anatomie du genre *Echinus*, avec préface par L. AGASSIZ.
 cf. L. AGASSIZ Monographie d'Echinodermes.
- VALMONT-BOMARE, M. (1791). — Dictionnaire raisonné universel d'Histoire Naturelle. - 4^e éd., Lyon, T. I-XVI.
- VERRIL, A.E. (1871). — Notes on the Radiate in the Museum of Yale College, with Description of new genera and species 8. Additional observations on Echinoderms, chiefly from the Pacific coast of America.
Trans. Connecticut Acad. Arts and Sci. vol. I, part. II, art. 5.
- VON MÜNSTER, G. — cf. GOLDFUSS.
- WANNER, J. (1902). — Die Fauna der oberstenweissen Kreide der Libyschen Wüste.
Paleontogr. XXX, pp. 91-152, pl. 13-19, (Echin. pp. 106-109, pl. XV, fig. 10-13).
- WRIGHT, Th. — Monograph of the British fossil Echinodermata from the Cretaceous formations, vol. I, Echinoidea.
Paleontogr. Soc. 1864-1882.
- WOODS, H. (1906). — The Cretaceous fauna of Pondoland.
Ann. S. African Mus. IV, 7, 12, 1906, Ech. pp. 276-282, pl. XXXIII.
- ZITTEL, A.K. (1883). — Handbuch der Paleontologie, 1876-1880, Traduction de Ch. BARROIS.
- (1927). — Text book of Paleontology edited by Ch. R. Eastman, vol. I.
 2^e ed. Echinoidea, par R.T. JACKSON, pp. 257-311.

- ZITTEL, A.K. (1924). — Grundzuge der Paläontologie. (Paläozoologie) neubearb v. Dr F. BROILI. I. Invertebrate 6^e ed.
- ZOEKE, E. (1951). — Etudes des plaques des *Hemiaster* (Echinides).
Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. (Paris), 2^e S. r. XXIII, n^o 6, pp. 696-705, fig. 164.
- (1952). — Sur la croissance du squelette des *Clypeaster* fossiles.
C.R. Ac. Sc. (Paris), t. 234, pp. 1999-2002.
- ZOOLOGICAL RECORD. — Echinodermata, par :
 1864: J. REAY GREENE; 1865-69: E. PERCEVAL WRIGHT; 1870: Prof. TRAQUAIR;
 1871: W.F. KIRBY; 1872-78: F.C. LÜTKEN; 1879-1886: F. JEFFREY BELL; 1887:
 G. HERBERT FOWLER; 1888-89: O.H. LATER; 1890-91: E.A. MINCHIN; 1892-1904:
 F.A. BATHER; 1905: MOREY GRANT; 1906: IMMS and others; 1907: S. PACE and
 R.M. PACE; 1908-1909-1913: H.L. HAWKINS; 1914-1929: H.B. PRESTON; 1930—
 A.G. BRIGHTON.

III. Renseignements techniques.

- AGASSIZ, A. (1871). — Application of Photography to illustrations of Natural History.
Bull. Mus. Comp. Zool. III. *Catalogue*, n^o 7, pt. I.
- DUVAL, A.G. (1949). — Application des Rayons X à l'étude des structures internes des Echinides actuels et fossiles et en particulier, à titre d'exemple, à quelques espèces du genre *Scutella* LAMARCK, 1816.
Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. (Paris). n. s., II, XXI, n^o 3, pp. 399-407, 6 fig.
- FOURTAU, R. et BAJI, Dr E. (1925). — La Radiographie et ses applications à la Paléontologie.
Bull. Inst. Egypt. (5), t. 7, n^o 2, pp. 97-102, 3 pl., 1925.
- WOLFENDEN, R.N. (1897). — Radiography in Marine Zoology. The British Echinodermata.
Suppl. Archiv. Roentgen Ray, 6 pp., 15 pl.

INDEX DES GENRES ET ESPÈCES D'ÉCHINIDES

Pour les genres dont des espèces sont décrites dans ce travail, seules les références principales sont indiquées. Les espèces et genres fossiles du Congo et de l'Angola sont indiqués en italiques pour les espèces, en petites capitales pour les genres. Les chiffres en gras indiquent la principale référence.

- abyssicola (*Cidaris*) II, 4.
Acanthocidaris II, 7.
africana (*Arbacia lixula*) I, 67; II, 2, 24,
 26, 27, 182, 189.
africana (*Eucidaris tribuloides*) I, 67; II, 1,
 7, 8, 9, 10, 11, 24, 182, 189.
africanus (*Cardiaster*) II, 178.
africanus (*Echinopygus*) I, 29; II, 43.
africanus (*Plagiobrissus*) II, 168, 171, 188,
 190.
africanus (*Pygurus*) I, 7; II, 2, 42, 43, 172.
alcantarensis (*Cyphosoma*) II, 21.
altus (*Clypeaster*) II, 11, 71, 72, 73.
 AMBLYPYGUS II, 43, 44.
ambulacrum (*Schizaster*) II, 158.
 AMPHIOPE II, 74, 76, 80, 81, 85.
anceps (*Echinolampas*) II, 56.
angolensis (*Epiaster*) I, 9, 13, 24, 25; II,
 141, 142, 143, 172, 174, 177.
angulosus (*Parechinus*) II, 189, 190.
angustior (*Clitopygus*) II, 176.
annandalei (*Clypeaster*) II, 65.
Anomalanthus II, 58.
antillarum (*Diadema*) II, 189, 190.
Apatopygus II, 46.
 ARBACIA II, 25, 188.
Arbaciella II, 189.
arcuata (*Amphiope*) II, 79.
 ASTEROBRISUS II, 44, 178.
Astriclypeus II, 85.
atlantica (*Brissopsis*) II, 190.
atlanticus (*Echinobrissus*) II, 46, 49, 177,
 184, 185.
atlanticus brevior (*Nucleopygus*) I, 17; II,
 2, 42, 46, 50, 51, 52, 172, 174, 175, 184, 185.
atlas (*Clypeaster*) II, 71.
audonini (*Clypeaster*) II, 64, 70.
augusti (*Rotula*) I, 12; II, 87, 88, 92, 93, 94,
 95, 97, 98, 99, 108, 118, 119, 120, 121, 122,
 123, 126, 127, 128, 129, 190.
augusti (*Rotula* cf.) I, 46, 59, 67; II, 2, 94,
 95, 97, 98, 99, 117, 118, 123, 124, 125,
 127, 128, 129, 179, 181.
auritus (*Echinodiscus*) II, 83.
australasiae (*Clypeaster*) II, 73.
baquiei (*Echinodiscus* [*Amphiope*]) II, 80.
balearis (*Dorocidaris*) II, 14.
batnensis (*Hemiaster*) II, 176.
baylei (*Macropneustes*) = (*Megapneustes*)
 II, 182.
baylei (*Megapneustes* sp. cf.) I, 9, 49; II,
 2, 136, 179.
benguellensis (*Douvillaster*) I, 26, 27, 28;
 II, 2, 134, 144, 145, 172, 173.
benguellensis (*Isaster*) I, 7, 9, 10, 134, 144.
benettiae (*Cottaldia*) II, 27, 28, 178.
benettiae (*Cottaldia* aff.) I, 8, 28; II, 2,
 28, 172, 173.
Biarritzella II, 58.
bicarinatus (*Holaster*) II, 135.
bifora (*Lobophora*) II, 82.
biforis (*Echinodiscus*) II, 74, 82.
bioculata (*Echinodiscus* [*Amphiope*]) II, 75.
bisperforatus (*Echinodiscus*) II, 74, 75, 81,
 82, 84.
blakei (*Cidaris*) II, 4.
blanchardi (*Echinolampas*) II, 56, 190.
böhmi (*Plesianthus*) II, 69.

borgesii (Clypeaster) I, 11; II, 2, 59, **64**,
 68, 69, 73, 74, 179.
 Brachybrissus II, 158.
brevior (*Nucleopygus atlanticus*) I, 17; II,
 2, **51**, 52, 172.
 Brisaster II, 159.
 Brissoides II, 159, 164, 165.
 Brissopsis II, 190.
 bufo (Hemiaster) II, 145.
 BUNACTIS II, **59**, 61, 64, 65, 71, 72, 73, 181.
 callipeplus (*Lytechinus*) II, 189, 190.
capelloi (*Leiocidaris*) I, 26; II, 1, **13**, 172,
 174.
capelloi (*Rhabdocidaris*) I, 6, 7; II, 12, 13.
 capensis (*Spatangus*) II, 190.
 CARDIASTER II, **135**.
 carentonensis (*Holaster*)
 carteri (Clypeaster) II, 69.
 carteri (*Cottaldia*) II, 178.
carvalhoi (*Epiaster*) I, 27; II, 2, **142**, 172,
 174.
catumbellensis (*Epiaster*) I, 7, 8, 9, 10, 11,
 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29; II, 2, 53, **137**,
 138, 139, 140, 141, 142, 143, 172, 173, 177.
 cenomanense (*Phymosoma*) II, 178.
 cenomanensis (*Holactypus*) II, 187.
 Centrostephanus II, 190.
 charmesis (*Periaster*) II, 158.
 CHEOPSIA II, **154**, 157.
 CIDARIS II, 4, 13, 177.
 Cidaris II, 183.
 cidaris (*Cidaris*) II, 4.
 Cidarites II, 5.
 clavata (*Eucidaris*) II, 7, 10.
 Clypeopygus II, 44, 49, 177.
 CLYPEASTER II, **58**, 59, 60, 64, 65, 66, 69,
 70, 72, 188.
 Clypeaster indéterminable I, 9.
 complanatus (Clypeaster cf.) II, 69.
 confusus (Clypeaster) II, 69.
 conica (*Echinolampas anceps* var.) II, 56.
 Coronanthus II, 65, 69.
 corvini (*Pavaya*) II, 58.
 COTTALDIA II, **27**
 Cotteaudia II, 27.
 cottreaui (Clypeaster) II, 71.
 cottreaui (*Leiocidaris*) II, 14.
 crassicosatus (Clypeaster) II, 72.
 crassicosatus (Clypeaster *scillae* var.) II, 72.
 crenulatus (*Echinocyamus*) II, 90, 107.
 Crucibrissus II, 157.
 cuvillieri (*Echinolampas*) II, 55.
 Cyathocidaris II, 175.
 Cyphosoma II, 18.
 Cyrtoma II, 52.
 Dactylanthus II, 59, 63, 73.

dalpiazii (Clypeaster) II, 69.
daradensis (*Eupatagus* [*Perispatangus*]), I,
 40; II, 2, **165**, 166, 167, 179, 180, 181.
 decemcostatus (Clypeaster) II, 71.
 degrangei (*Ditremaster*) II, 151.
 degrangei (*Echinopsis*) II, 35.
 delgadoi (Clypeaster) II, 64.
 dentata (*Radiorotula orbiculus*) II, 92, 94,
 108, 111, 112, 113, 129, 190.
 depressa (*Amphiope*) II, 80.
 depressa (*Echinolampas*) II, 56, 190.
 depressus (Clypeaster) II, 70.
 desclozeauxi (*Holaster*) II, 176.
 Diadema II, 189, 190.
 Diademopsis II, 28.
 dilatatus (*Amblypygus*) II, 43, 44.
 Discoidea II, 176.
 DITREMASTER II, **148**.
 djelfensis (Clypeopygus) II, 185.
dombeensis (*Holaster*) I, 7, 8, 27, 28, 29;
 II, 2, **130**, 131, 134, 172, 173.
 (dombensis = dombeensis)
 (dombeyensis [*Holaster*] = *H. dombeensis*).
dombeensis (*Salenia*) I, 7, 8, 10, 11, 21, 27,
 29; II, 2, **15**, 172, 173.
dombeensis triangularis (*Salenia*) I, 8, 28;
 II, 2, **16**, 17, 172, 173.
 (Dombensis = dombeensis)
 dombeensis (*Holaster* aff.) I, 10; II, 131.
 Dorocidaris II, 4, 5, 8.
 Douvillaster: II 134, 143, 144, 177.
douvillei (*Schizaster*) I, 34, 35, 40; II, 2,
 158, **159**, 160, 163, 164, 179, 180, 181.
 dubia (*Cidarites*) II, 12.
 dubius (*Phyllacanthus*) II, 12.
 dubius (*Psammechinus*) II, 36, 38.
dubius (*Psammechinus* cf.) I, 49; II, 2, **36**,
 179.
 Echinobrissus II, 44, 49.
 Echinocyamus II, 90, 91, 93, 95.
 Echinodiscus II, 74, 82, 84, 85, 95.
 ECHINOLAMPAS II, **55**, 56, 58, 181, 189.
 ECHINOMETRA II, **38**.
 Echinopedina II, 32.
 ECHINOPSIS II, 23, 31, **32**, 35.
 Echinopygus II, 42.
 edwardsi (*Schizaster*) II, 190.
 elatus (*Periaster*) II, 157.
 elatus (*Stigmatopygus*) II, 53.
 elegans (*Arbaciella*) II, 189.
 elegans (*Echinopsis*) II, 32, 34.
 Ellipsechinus II, 39.
 elongata (*Echinolampas cuvillieri* var.) II,
 55.
 elongatus (Clypeaster) II, 74.
 EPIASTER II, 28, **137**, 140.

- esculentus (Tripneustes) II, 190.
 euchorius (Clypeaster) II, 70.
 EUCIDARIS II, 4, **8**, 189.
 EUPATAGUS II, 164, **165**, 167.
 Eurycoila II, 59, 63, 72, 73.
 excentrica (Pliolampas lorioli var.) II, 54.
 expergitus (Hemiaster) II, 189.
 fabrei (Echinopsis) II, 35.
 fervens (Clypeaster) II, 73.
 Fibularia II, 95.
 fimbriata (Rotuloidea) II, 86, 87, 88, 89, 91,
 94, 95, 97, 99, **100**, 101, 102, 104, 106,
 107, 129.
 fonti (Hemiheliopsis) .. II, 87, 88, 89, 112.
 forbesi (Hemiaster) II, 178.
 ourneli (Hemiaster) .. II, 146, 176, 183.
 fourtaui (Asterobrissus) II, 44.
 fourtaui (Ditremaster) II, 151.
 fragilis (Brissus) II, 159.
 frontacutus (Hemiaster) II, 178.
 jiryi (Echinopsis) I, 35; II, 2, 21, 22, 23,
 25, 32, **33**, 179, 180, 181.
 fuchsi (Amphiope) II, 79.
 gacheti (Hebertia) II, 32.
 Gagaria II, 23.
 gaimardi (Paracentrotus) II, 190.
 galeatus (Stigmatopygus) II, 52, 53.
 Galerites II, 183.
 gauthieri (Pliolampas) II, 54.
 Genocidaris II, 190.
 globulus (Ditremaster) II, 151.
 Glyptodiadema II, 31.
 gongilensis (Micropedina olisiponensis var.)
 II, 175.
 gorgoni (Echinolampas) II, 55.
 goybeti (Clitopygus) II, 178.
 grandis (Megapneustes) II, 136.
 grandis (Plagiobrissus) II, 169.
 granulosus (Cardiaster) II, 135.
 granosus (Ditremaster) II, 148.
 gratiosa (Parasalenia) II, 40.
 Guebardantus II, 69.
 gueoulensis (Thylechinus) II, 22, 23, 24, 25.
 hailensis (Nucleopygus) II, 176.
 Hebertia II, 32.
 Hemiheliopsis II, 85, 86, 87, 108.
 hellei (Echinolampas) II, 56, 190.
 HEMIASTER II, **145**, 175, 183, 185.
 hemigranosus (Leiocidaris) II, 12.
 Hemiheliopsis II, 85, 86, 87, 108.
 hemisphaericus (Echinolampas) .. II, 56.
 henjamensis (Clypeaster) II, 70.
 henrici (Epiaster cf.) II, 178.
 henrici (Epiaster) II, 177.
 herssheli (Stigmatopygus) II, 53.
 hiradicus (Clypeaster fervens var.) II, 73.
 hirudo (Cidaris) II, 177.
 HOLASTER II, **130**, 131, 134, 136.
Holectypus II, 183, 184, **185**.
 humilis (Clypeaster) II, 61, 64, 70.
 humilis (Clypeaster cf.) II, 70.
 imperialis (Leiocidaris) II, 12.
 incisus (Epiaster) II, 177.
 indica (Orthopsis) II, 178.
 indicus (Hemiaster) II, 178.
 indicus (Holaster) II, 178.
 inflata (Echinolampas anceps var.) II, 56.
 inflatus (Physaster) II, 175.
 intermedia (Clypeaster scillae var.) II, 72.
 intermedius (Clypeaster) II, 63.
 intermedius (Holaster) II, 130.
 Isolampas II, 55, 57.
 Isopetalum II, 157.
 Isaster II, 134.
 jacqueti (Echinolampas cuvillieri var.) II,
 55.
 jacqueti (Echinopsis) II, 22, 32.
 jarlii (Brissopsis) II, 189, 190.
 julieni (Clypeopygus) II, 176.
 jullieni (Rhabdobrissus) .. II, 168, 189, 190.
 kelleri (Cardiaster) .. I, 9, 25; II, 2, **135**,
 136, 172, 173, 177.
 koenigi (Phymosoma) II, 18, 20.
 Koilospatangus II, 165.
 laganoides (Clypeaster latirostris var.) II,
 69.
 lamberti (Stigmatopygus) II, 52.
 latigrunda (Hemiaster) II, 185.
 latirostris (Clypeaster) II, 69.
 LEOCIDARIS II, **12**, 13.
 Leptoclypus II, 59, 65, 69.
 lerichei (Holaster) I, 27; II, 2, **131**, 132,
 134, 172, 173, 178.
 libanetica (Orthopsis) II, 29.
 libycus (Perispatangus) II, 165.
 Linthia II, 157.
 lividus (Paracentrotus) II, 189, 190.
 lixula (Arbacia) II, 25, 27, 182.
 lixula africana (Arbacia) I, 67; II, 2, 24,
26, 27, 182, 189.
 lobatus (Ellipsechinus) II, 39.
 Lobophora II, 74.
 longispinus (Centrostephanus) II, 190.
 lorioli (Pliolampas) II, 54.
 lucunter (Echinometra) I, 67; II, 2, 24, 26,
 27, **38**, 39, 40, 41, 182, 190.
 Lutetiaster II, 157.
 Lytechinus II, 189, 190.
 lyropetalus (Clypeaster) II, 73.
 Macrolampas II, 56.
 Macropneustes II, 136.
 macrostoma (Echinolampas) II, 55.

maculata (Genocidaris) II, 190.
Magnosia II, 27.
major (Discoidea pulvinata var.) II. 176.
majus (Phymosoma) II, 21.
malheiroi (*Cidaris*) I, 7, 9, 10, 26, 27, 29;
 II, 1, 5, 172, 173.
 ou (*Dorocidaris*)
malheiroi (*Stigmatopygus*) I, 7, 10, 27, 29;
 II, 2, 52, 53, 172, 173.
malladoi (*Clypeaster*) II, 71.
marbellensis (*Biarritzella*) II, 58.
marei (*Stegaster*) II, 175.
maresi (*Cyphosoma*) II, 21.
marginatus (*Clypeaster*) II, 71.
marginatus (*Clypeaster* cf.) II, 70.
martini (*Clypeaster*) II, 67, 70, 73.
Mauritanaster II, 154.
mayeri (*Mistechinus*) II, 23.
Mecaster II, 146.
Megapneustes II, 136, 137.
megastoma (*Clypeaster*) II, 71.
melitensis (*Clypeaster*) II, 71.
meridionalis (*Cidaris cidaris*) II, 189.
meslei (*Holaster*) II, 136, 177.
meslei (*Schizaster*) II, 158.
Metalia II, 168.
Metholectypus II, 187.
metularia (*Eucidaris*) II, 8, 10.
Micropedina II, 175.
micropetalus (*Clypeaster*) II, 61, 188, 190.
microstoma (*Clypeaster*) II, 65.
microstoma (*Echinopsis*) ou (*Thylechinus*)
 II, 22, 25, 32, 33.
microtuberculatus (*Psammechinus*) II, 35,
 37.
miliaris (*Orthopsis*) II, 28, 29.
miliaris (*Psammechinus*) .. II, 35, 36, 38.
minor (*Cidaris*) II, 10.
minor (*Nucleopygus*) II, 46.
mirabilis (*Nudechinus*) II, 36.
Mistechinus II, 23.
Moira II, 157.
Moiropsis II, 157.
mombasanus (*Clypeaster*) II, 70.
monticulifer (*Clypeaster*) II, 69.
montmollini (*Pygurus*) II, 42.
mortenseni (*Cheopsia*) I, 35; 2, 154, 179,
 180, 181.
mustapha (*Psammechinus*) II, 38.
neuparthi (*Amphiope*) ... I, 7, 9, 48, 123.
neuparthi (*Amphiope* cf.) I, 12, 76.
neuparthi (*Echinodiscus* [*Amphiope*]) I, 46,
 47, 49, 62, 64; II, 2, 74, 75, 76, 77, 78,
 79, 80, 81, 84, 85, 179.
nicaisi (*Hemiaster*) II, 176.
nodulosus (*Holaster*) II, 130.

Nucleolites II, 46.
NUCLEOPYGUS II, 46, 49, 177, 184.
nuda (*Cidaris*) II, 189.
Nudechinus II, 36.
nux (*Ditremaster*) II, 148.
occidentalis (*Apatopygus*) II, 46.
octodactyla (*Rotula augusti*) II, 118, 120,
 129, 190.
oglei (*Clypeaster*) II, 71.
olbrechtsi (*Ditremaster*) I, 35, 40; II, 2,
 148, 149, 151, 152, 153, 179, 180.
Oligopodia II, 47.
olisiponensis (*Micropedina*) II, 175.
Opissaster II, 148.
orbiculus (*Radorotula*) I, 12, 59, 67; II, 4,
 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97,
 98, 99, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 113,
 114, 115, 116, 117, 120, 123, 126, 127, 128,
 129, 182, 185, 189, 190.
Orthechinus II, 23.
Orthocyphus II, 23.
ORTHOPSIS II, 28, 29.
ovata (*Orthopsis*) II, 176.
ovatus (*Echinolampas*) II, 55.
Oxyclypeina II, 69, 71.
pachypleurus (*Clypeaster*) II, 71.
Paleanthus II, 69, 70.
papillata (*Cidaris*) II, 4.
papillosus (*Nucleolites*) II, 46.
paquieri (*Pliolampas*) II, 54.
Paracentrotus II, 189, 190.
parallelus (*Echinobrissus*) II, 49.
Parasalenia II, 40.
Paraster II, 159.
Paratinanthus II, 69.
Parchinus II, 190.
parvituberculata (*Orthopsis*) II, 28.
Pavaya II, 58.
PERIASTER II, 157.
perezi (*Holaster*) II, 131.
Peripatagus II, 165.
PERISPATANGUS II, 165.
perlata (*Orthopsis*) II, 31.
Petalobrissus II, 44, 177.
Phormosoma II, 189.
Phyllacanthus II, 12, 13.
PHYMOSOMA II, 18.
Physaster II, 175.
placenta (*Phormosoma*) II, 189.
PLAGIOBRISSUS II, 164, 167, 168, 170, 171,
 181.
Plagionotus II, 167.
planipetala (*Echinolampas anceps* var.) II,
 56.
Platyclypeina II, 69, 70, 71, 73.

- Platypygus II, 52.
 Plesianthus II, 69.
 PLIOLAMPAS II, 52, **54**, 55.
 Pliophyma II, 71, 72.
pomeli (*Asterobrissus*) I, 7, 10, 23, 29; II,
 2, 42, 44, **45**, 172, 173, 177, 178.
pomeli (*Asterobrissus* aff.) I; II, 45.
pomeli (*Cidaris* aff.) II, 181.
portentosus (*Clypeaster*) II, 72.
prestensis (*Holaster*) II, 131.
Procassidulus II, 178.
profundus (*Clypeaster* cf.) II, 70.
Progonechinus II, 31.
Protocentrotus II, 190.
Prymnaster II, 157.
 PSAMMECHINUS II, **35**, 38.
Pseudoholaster II, 136, 177.
pseudo-fourneli (*Hemiaster*) II, 175.
Pseudoholaster II, 136.
pseudominimus (*Echinobrissus*) II, 49, 177.
pseudominimus (*Echinobrissus* cf.) II, 46,
 184.
pseudopistillum (*Cyathocidaris* aff.) II, 175.
pulchellus (*Thylechinus*) II, 23.
pulvinata (*Discoidea*) II, 176.
pulvinatus (*Clypeaster*) II, 69.
purpureus (*Spatangus*) II, 189, 190.
pusillus (*Echinocyamus*) II, 95, 189.
pustulosa (*Arbacia*) II, 27.
pustulosa (*Cidaris*) II, 25.
 PYGURUS II, **42**, 172.
pyramidalis (*Clypeaster*) II, 71.
pyramidalis (*Echinobrissus*) II, 178.
pyrenaicus (*Schizaster*) II, 159.
Pyrina II, 178.
radiata semisol (*Radiorotula orbiculus*)
 I, 12; II, 92, 97, 108, 109, 111, 112, 113,
 114, 115, 116, 127, 129, 185, 190.
 RADIOROTULA II, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91,
 92, 93, 95, 100, 103, **107**, 108, 116, 126,
 127, 129.
raguini (*Phymosoma*) II, 176.
rangianus (*Clypeaster*) II, 59, 60, 61, 66,
 67, 68, 71, 73, 188, 190.
rangii (*Echinolampas*) II, 56, 190.
rarispinus (*Clypeaster*) II, 64, 70.
recens (*Apatopygus*) II, 46, 47.
 (= *Nucleolites*)
reinecki (*Hemiaster*) I, 9, 26; II, 2, **146**,
 172, 173, 175.
requieni (*Asterobrissus*) II, 44.
restrictus (*Epiaster*) II, 177.
reticulatus (*Clypeaster*) II, 64, 68, 70, 73.
Rhabdobrissus II, 168.
Rhabdocidaris I, 9; II, 12, 13.
 RHAPHIDOCYLPUS II, 59, **64**, 65, 68, 69, 70.
rogeri (*Echinolampas*) II, 55.
rohlfsi (*Clypeaster*) II, 70.
 (*Clypeaster martini* mut.) .. II, 70.
rosaceus (*Clypeaster*) II, 59.
 ROTULA II, 85, 87, 90, 92, 93, 107, 108, **117**,
 126, 127, 128, 129.
 ROTULOIDEA II, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91,
 92, 93, 94, 98, **99**, 100, 103, 106, 107, 108,
 111, 116, 129.
rumphii (*Heliophora*) II, 108, 112.
 (*Rotula*) II, 91, 108.
ruppellii (*Orthopsis*) II, 29.
ruppellii (*Orthopsis* cf.) I, 9, 10, 26, 27; II,
 2, **28**, 29, 30, 31, 172, 173, 177.
saharae (*Pliolampas*) II, 54.
said (*Thylechinus*) II, 23.
 SALENIA II, **14**.
sanfilippoi (*Orthopsis*) II, 31.
sauleyanus (*Hemiaster*) II, 175.
sauleyi (*Hemiaster*) II, 175.
Schizaster II, 157, **158**, 159, 161.
Schizopneustes II, 157.
schweinfurthi (*Ditremaster*) II, 151.
scillae (*Clypeaster*) II, 59, 71, 72.
Scutaster II, 85.
scutiformis (*Clypeaster*) II, 70.
scutiger (*Cidarites*) II, 15.
scutigera (*Salenia*) II, 15, 16.
semisol cf.: *radiata-semisol*
setifensis (*Echinobrissus*) II, 44.
sismondai (*Leiocidaris*) II, 14.
solaris (*Radiorotula orbiculus*) II, 108, 111,
 129, 190.
sorigneti (*Cottaldia*) II, 28.
sornayi (*Thylechinus*) II, 22, 23, 24, 25.
sp. (*Amblypygus*) I, 57; II, 2, 42, **43**, 179,
 180.
sp. (*Brissoides*) II, 167.
sp. (*Bunactis*) I, 43; II, 2, **61**, 62, 67, 179.
sp. (*Clypeaster*) I, 67; II, 2, **60**, 61, 67, 182.
sp. (*Clypeaster*) I, 40.
sp. (*Clyp.*) II, 69.
sp. (*Clypeopygus*) I, 12, 46.
sp. (*Echinobrissus*) I, 12, 46.
sp. (*Echinolampas*) I, 12, 40; II, 2, **57**, 179,
 180.
sp. (*Echinolampas*) I, 57; II, 2, **57**, 179, 180.
sp. *Echinus* II, 41.
sp. (*Epiaster*) I, 11; II, 143.
sp. (*Eupatagus*)
sp. (*Hemiaster* ?) I, 37, 40; II, 2, **416**, 147,
 179, 180.
sp. (*Holectypus*) 184, **186**.

- sp.* (*Macropneustes* cf. *baylei*) ou
sp. (*Megapneustes* cf. *baylei*) I, 9, 49; II
 2, **136**, 179.
sp. (*Orthopsis*) I, 18; II, 2, 29, **30**, 172, 174.
sp. (*Periaster*) I, 12, 17; II, 2, **157**, 172,
 174.
sp. (*Phymosoma*) I, 12, 17, 18; II, 2, **18**, 19,
 20, 21, 172, 174.
sp. (*Plagiobrissus*) I, 40; II, 2, **169**, 170,
 179.
sp. (*Plesiolampas*) II, 54.
sp. (*Pliolampas*) I, 57; II, 2, **54**, 179, 180.
sp. (*Pygurus*) I, 10.
sp. (*Thylechinus*) I, 35; II, 2, **23**, 25, 179,
 180.
Spatangus II, 157, 190.
spinigera (*Cidaris*) II, 181.
splendens (*Genocidaris maculata* var.) II,
 190.
Stegaster II, 175.
stellata (*Arbacia*) II, 27.
STIGMATOPYGUS II, 52, 53.
Stolonoclypus II, 61, 64, 65, 69, 70.
studerii (*Schizaster*) II, 158, 159.
Stylocidaris II, 7.
subangularis (*Echinometra*) II, 39.
subdepressus (*Clypeaster*) II, 60.
suborbicularis (*Holaster*) II, 131.
subsetifensis (*Echinobrissus*) .. II, 44, 177.
subvesiculosa (*Typocidaris*) II, 13.
sundaicus (*Clypeaster reticulatus* var.) II,
 73.
taouzensis (*Dorocidaris*) II, 14, 176.
Tetrocidaris II, 7.
Tetrodiscus II, 74, 85.
texanus (*Hemiaster*) II, 183.
thouarsi (*Eucidaris*) II, 10.
THYLECHINUS II, **21**, 33, 35.
Trachyaster II, 148.
Tretodiscus II, 74.
triangularis (*Salenia dombeensis*) I, 8, 28;
 II, 2, **16**, 17, 172, 173.
tribuloides (*Eucidaris*) .. II, 8, 9, 11, 182.
tribuloides africana (*Eucidaris*) I, 67; II, 1,
 7, **8**, 9, 10, 11, 24, 182, 189.
trigonalis (*Epiaster*) II, 137.
trigonopygus (*Clypeopygus*) .. II, 44, 176.
Tripneustes II, 190.
Trochalia II, 44.
truncata (*Amphiope*) II, 79, 80.
tunidus (*Anomalanthus*) II, 58.
tunetanus (*Orthechinus*) II, 23.
tunisiensis (*Pyrina*) II, 178.
Typocidaris II, 13.
umbonatus (*Cassidulus*) II, 178.
umbonatus (*Echinocyamus*) II, 107.
vafellus (*Cidaris*) I, 7, 50; II, 1, **6**, 24, 179.
valenciennes (*Eupatagus*) II, 165.
van Brunti (*Echinometra*) II, 40.
van Hoepeni (*Holaster*) II, 134, 178.
vatonni (*Douvillaster*) II, 144.
ventiensis (*Clypeaster*) II, 69.
ventricosus (*Tripneustes*) II, 190.
venulosa (*Leiocidaris*) II, 13.
venustala (*Gagaria*) II, 23.
vieirai (*Rotuloidea*) I, 43; II, 2, 94, 97, 99,
 100, **103**, 104, 105, 107, 129, 179, 181.
zitteli (*Schizaster*) II, 159.

De uitgaven van het Koninklijk Museum van Belgisch Congo zijn te verkrijgen :
In het Koninklijk Museum van Belgisch Congo, te Tervuren, België ;
Bij de Boekhandel Van Campenhout, IJzeren Kruisstraat, 95, Brussel.

On peut obtenir les publications du Musée Royal du Congo Belge :
Au Musée Royal du Congo Belge, Tervuren, Belgique ;
A la Librairie Van Campenhout, 95, rue de la Croix de Fer, Bruxelles.