

## Echinodermata : Les Crinoïdes pédonculés de Nouvelle-Calédonie

*Jean-Paul BOURSEAU, Nadia AMEZIANE-COMINARDI,  
Renaud AVOCAT*

Université Claude Bernard Lyon 1  
Département des Sciences de la Terre  
27-43, boulevard du 11 novembre  
69622 Villeurbanne Cedex (France)

&

*Michel ROUX*

Laboratoire des Sciences de la Terre, Université de Reims  
B. P. 347. 51062 Reims Cedex (France). URA n° 157 du CNRS

### SOMMAIRE

Résumé.....	230
Abstract.....	231
Introduction.....	231
Listes des stations à Crinoïdes pédonculés.....	232
Etude systématique.....	236
Sous-classe des ARTICULATA Miller, 1821	
ORDRE DES ISOCRINIDA Sieverts-Doreck, 1952.....	236
Famille des PENTACRINIDAE d'Orbigny, 1851.....	236
Sous-famille des METACRININAE Roux, 1981.....	236
Genre <i>Metacrinus</i> .....	236
<i>Metacrinus levii</i> .....	236
<i>Metacrinus musorstomae</i> .....	251
Genre <i>Saracrinus</i> .....	254
<i>Saracrinus nobilis</i> .....	254

BOURSEAU, J.-P., AMEZIANE-COMINARDI, N., AVOCAT, R. & ROUX, M., 1991. — Echinodermata : Les Crinoïdes pédonculés de Nouvelle-Calédonie. In : A. CROSNIER (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 8. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, (A), **151** : 229-333. Paris ISBN : 2-85653-186-5.

Publié le 8 novembre 1991.

Sous-famille des DIPLOCRININAE Roux, 1981.....	257
Genre <i>Diplocrinus</i> .....	257
<i>Diplocrinus alternicirrus</i> .....	257
<i>Diplocrinus sibogae</i> .....	259
Régénérations chez les Pentacrinés.....	261
ORDRE DES MILLERICRINIDA Sieverts-Doreck, 1952.....	263
Sous-ordre des MILLERICRININA Sieverts-Doreck, 1952.....	263
Famille des MILLERICRINIDAE Jaekel, 1918.....	263
Genre <i>Proisocrinus</i> .....	263
<i>Proisocrinus ruberrimus</i> .....	263
Sous-ordre des BOURGUETICRININA Sieverts-Doreck, 1953.....	266
Famille des BOURGUETICRINIDAE de Loriol, 1882.....	266
Genre <i>Porphyrocinus</i> .....	266
<i>Porphyrocinus</i> sp.....	266
Famille des BATHYCRINIDAE Bather, 1899.....	267
Genre <i>Bathyrinus</i> .....	267
<i>Bathyrinus</i> sp.....	267
Genre <i>Caledonicrinus</i> .....	267
<i>Caledonicrinus vaubani</i> .....	267
Genre <i>Naumachocrinus</i> .....	271
<i>Naumachocrinus hawaiiensis</i> .....	271
ORDRE DES CYRTOCRINIDA Sieverts-Doreck, 1952.....	272
Sous-ordre des CYRTOCRININA Sieverts-Doreck, 1952.....	272
Famille des HEMICRINIDAE Rasmussen, 1961.....	272
Genre <i>Gymnocrinus</i> .....	272
<i>Gymnocrinus richeri</i> .....	272
Famille des HYOCRINIDAE Carpenter, 1884.....	283
Genre <i>Hyocrinus</i> .....	283
<i>Hyocrinus cyanae</i> sp. nov.....	283
Genre <i>Thalassocrinus</i> .....	283
<i>Thalassocrinus</i> aff. <i>pontifer</i> .....	283
Sous-ordre des HOLOPODINA Arendt, 1974.....	284
Famille des HOLOPODIDAE Zittel, 1879.....	284
Genre <i>Holopus</i> .....	284
<i>Holopus alidis</i> sp. nov.....	284
Famille des EUDESICRINIDAE Bather, 1899.....	291
Genre <i>Proeudesicrinus</i> .....	291
<i>Proeudesicrinus lifouensis</i> .....	291
Sous-classe des INADUNATA Wachsmuth & Springer, 1885	
INCERTAE SEDIS.....	292
Genre <i>Guillecrinus</i> .....	292
<i>Guillecrinus neocaledonicus</i> sp. nov.....	292
Remerciements.....	298
Références bibliographiques.....	299

## RÉSUMÉ

Les diverses campagnes océanographiques menées sur les pentes du talus bathyal situé au large de la Nouvelle-Calédonie ont recueilli une faune de Crinoïdes pédonculés (Echinodermes) diversifiée et abondante. Elle comprend principalement des Pentacrinidae, mais également des Millericrinina, des Bourgueticrinina et de nombreux Cyrtocrinida. Ces faunes bathyales n'avaient jamais été mentionnées, ni décrites ou figurées. Elles montrent dans l'ensemble une majorité d'espèces archaïques, d'affinité mésozoïque. La présence de *Guillecrinus* indique même que les parentés phylétiques de celles-ci peuvent être plus anciennes puisque le genre se rattache à une radiation adaptative du Paléozoïque supérieur.

Quatorze genres ont été recensés ; certains ne sont connus pour l'instant qu'aux alentours de la Nouvelle-Calédonie (*Caledonicrinus*, *Proeudesicrinus*). Seize espèces sont décrites ; trois le sont pour la première fois : *Holopus alidis* sp. nov., *Guillecrinus neocaledonicus* sp. nov. et *Hyocrinus cyanae* sp. nov. Une description complémentaire de quatre autres espèces nouvelles de cette région (*Metacrinus levii*, *Caledonicrinus vaubani*, *Gymnocrinus richeri*, *Proeudesicrinus lifouensis*), récemment illustrées et brièvement décrites, est fournie dans ce travail. Les taxons s'étagent entre 230 et 3700 m mais les faunes les plus abondantes et les plus diversifiées ont été récoltées entre 200 et 600 m.

## ABSTRACT

**Echinodermata : Stalked Crinoids from New Caledonia.**

Several French oceanographic expeditions have enhanced the exploration of the bathyal slope, off New Caledonia (South Western Pacific). During these recent cruises (BIOCAL, BIOGEOCAL, MUSORSTOM 4-6, CHALCAL 2, SMIB 3-4, CALSUB), many stalked Crinoids of different orders and suborders (Isocrinida Pentacrinidae, Millericrinina, Bourgueticrinina, Cyrtocrinida and incertae sedis) have been sampled, or observed and photographed with the help of the IFREMER submersible «*Cyana*». The samples come from depths between 230 and 3700 meters but the most numerous faunas have been gathered in the 200-600 meters bathymetrical interval.

Fourteen genera are represented in the crinoid fauna of New Caledonia which have never been inventoried or illustrated : *Metacrinus*, *Saracrinus*, *Diplocrinus*, *Proisocrinus*, *Caledonicrinus*, *Porphyrocrinus*, *Naumachocrinus*, *Bathycrinus*, *Gymnocrinus*, *Holopus*, *Proeudesicrinus*, *Thalassocrinus*, *Hyocrinus*, *Guillecrinus*. Some of these are only known from the New Caledonian bathyal slope (*Caledonicrinus*, *Proeudesicrinus*). Until now the genus *Holopus* was known only from the Tropical Western Atlantic Ocean and the genus *Guillecrinus* was known only from the bathyal slope of the Indian Ocean.

Detailed descriptions of sixteen species are given. Three taxa are illustrated for the first time : *Holopus alidis* sp. nov., *Guillecrinus neocaledonicus* sp. nov. and *Hyocrinus cyanae* sp. nov. Further descriptions are supplied for some species (*Naumachocrinus hawaiiensis*, *Gymnocrinus richeri*) and for

three recently described new taxa from New Caledonia off shore (*Metacrinus levii*, *Caledonicrinus vaubani*, *Proeudesicrinus lifouensis*).

The New Caledonian Pentacrinid fauna is abundant but less diverse than the rich fauna which has been collected off the Philippines (Western Pacific). Only four species are known from New Caledonia : *Metacrinus levii*, *Metacrinus musorstomae*, *Saracrinus nobilis*, *Diplocrinus alternicirrus*. Cyrtocrinida are very numerous between 300-500 meters, especially *Gymnocrinus richeri* and *Holopus alidis*. This bathymetrical interval is also occupied by *Caledonicrinus vaubani*, the shallower species of the deep-sea family Bathycrinidae and by *Porphyrocrinus*. *Proisocrinus ruberrimus*, *Naumachocrinus hawaiiensis*, *Bathycrinus*, Hyocrinidae with *Hyocrinus*, *Thalassocrinus* and the incertae sedis *Guillecrinus neocaledonicus* are living in the deep sea (below 1000 meters).

Nevertheless, the New Caledonian stalked Crinoid fauna appears to be the most archaic in the recent oceans showing a close relationship with the fossil fauna of the Mesozoic Mesogean Sea. Many taxa have indeed very ancient affinities : *Guillecrinus* is the only living representative of the Paleozoic subclass Inadunata, *Proisocrinus ruberrimus*, *Gymnocrinus richeri* and *Proeudesicrinus lifouensis* have relationships with Jurassic adaptative radiation, *Caledonicrinus vaubani* is the most archaic (late Cretaceous affinities) species of the deep-sea family Bathycrinidae. Consequently, historical biogeography and phylogeny of the Indo-Pacific stalked Crinoids, through Post-Paleozoic times, are discussed with regard on the origin of New Caledonia fauna.

## INTRODUCTION

La campagne MUSORSTOM 1, à l'ouest des Philippines, avait permis la récolte de quatre espèces de Pentacrines appartenant aux genres *Metacrinus* et *Saracrinus*. Leur description (ROUX, 1981) avait été l'occasion d'une revue générale sur une famille de Crinoïdes pédonculés, celle des Pentacrines, et d'une révision de sa classification.

Par la suite, les campagnes MUSORSTOM 2 et CORINDON 2 (ouest des Philippines et détroit de Macassar) recueillirent également une faune de Pentacrines, plus diversifiée et relativement plus abondante que celle de la mission océanographique précédente. Dix espèces, réparties en quatre genres, furent décrites et illustrées. A cette occasion, la variabilité des caractères de la couronne et du pédoncule fut précisée pour plusieurs taxons. Cette variation des caractères morphologiques, en liaison avec la répartition bathymétrique des divers spécimens, fut discutée (ROUX, 1987 ; BOURSEAU & ROUX, 1985, 1989).

Plusieurs campagnes océanographiques françaises, menées par des moyens classiques (BIOCAL, BIOGEOCAL, MUSORSTOM 3-6, CHALCAL 2, SMIB 3-4, VOLSMAR) ou à l'aide d'un submersible

(CALSUB), ont exploré les pentes bathyales situées au large de la Nouvelle-Calédonie. Elles ont permis la récolte de Crinoïdes pédonculés diversifiés et abondants qui ne comprend pas que des Pentacrines. Cette faune n'avait jamais été mentionnée, ni décrite ou figurée. Elle vient compléter vers le sud-est, en la modifiant, l'image que l'on pouvait avoir des faunes du sud-ouest Pacifique (campagnes MUSORSTOM 1-2 et CORINDON 2). Quatorze genres sont représentés : *Metacrinus*, *Saracrinus*, *Diplocrinus*, *Proisocrinus*, *Caledonicrinus*, *Porphyrocrinus*, *Naumachocrinus*, *Bathycrinus*, *Gymnocrinus*, *Holopus*, *Proeudesicrinus*, *Thalassocrinus*, *Hyocrinus*, *Guillecrinus*. Seize espèces sont décrites dont trois nouvelles : *Holopus alidis* sp. nov., *Guillecrinus neocaledonicus* sp. nov. et *Hyocrinus cyanae* sp. nov. Cette faune est largement dominée par des formes archaïques. Elle comporte en effet de nombreux taxons issus des faunes jurassiques et crétacées de la Téthys mésogéenne (AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1987, 1990). Seules quatre espèces appartiennent à des genres d'origine relativement récente (Cénozoïque) que sont *Metacrinus*, *Saracrinus* et *Porphyrocrinus*. On peut

de plus considérer que *Bathycrinus*, *Diplocrinus* ainsi peut être qu'*Holopus* et *Thalassocrinus* sont issus de la dernière radiation adaptative qui s'est développée du Crétacé supérieur à l'Actuel. Mais toutes les autres espèces méritent le qualificatif de « fossiles vivants » car elles représentent une survivance des radiations antérieures à la crise médio-crétacée qui a affecté les crinoïdes (ROUX, 1979, 1980, 1987), *Guillecrinus* se rattachant même aux radiations adaptatives paléozoïques. La connaissance des Crinoïdes pédonculés de l'océan Pacifique est complétée, vers le nord, par le travail d'OJI (1989) qui fournit un inventaire récent des faunes des environs du Japon.

Le présent travail est conçu comme directement complémentaire à ceux issus de l'étude des faunes récoltées aux abords des Philippines. Le lecteur voudra bien s'y reporter pour ce qui concerne tout spécialement la morphologie des Pentacrines, leur systématique et leur biogéographie.

La systématique des diverses familles de la sous-classe des Articulata fait l'objet d'opinions variées (SIEVERTS-DORECK, 1952; SIEVERTS-DORECK in UBAGHS, 1953; RASMUSSEN, 1978; KLIKUSHIN, 1977, 1982, 1985; SIMMS, 1988, 1988a, 1989, 1989a). Un important facteur de confusion est l'absence de distinction entre des taxons établis sur des spécimens complets (ou montrant au moins les caractères essentiels du pédoncule, de la thèque et de la couronne de bras) et une parataxonomie fondée sur la description d'ossicules isolés (notamment de columnales du pédoncule), cas très fréquent pour des taxons fossiles. La nomenclature parataxonomique particulière, devenue classique pour les Crinoïdes paléozoïques (MOORE & JEFFORD, 1968; MOORE *et al.*, 1978), n'est malheureusement pas appliquée pour les Crinoïdes post-paléozoïques.

Comme il se doit, nous considérons donc

comme prioritaires les taxons établis sur les caractères de l'ensemble de l'organisation ou, tout au moins, sur ceux d'une partie de l'organisme dont la valeur discriminante est sans ambiguïté. C'est ainsi que l'on ne peut admettre la validité de la sous-famille des Metacrininae KLIKUSHIN, 1977. Elle relève d'une part de la parataxonomie, puisque elle est définie sur une partie des caractères des seules columnales nodales. D'autre part, elle porte un nom dérivé d'un vrai taxon (*Metacrinus*) très proche d'un second (*Saracrinus*) dont de nombreux exemplaires actuels complets ont été décrits, ces deux genres se distinguant sans ambiguïté des autres Pentacrines par l'organisation de leur couronne brachiale et celle de leurs symplexies pédonculaires articulant les internodales entre elles (ROUX, 1981).

Par ailleurs, l'analyse de la variabilité et de l'ontogenèse des espèces actuelles montre clairement que certains critères de morphologie externe sont inutilisables en systématique, tandis que d'autres résultent de convergences à partir de processus ontogéniques distincts (ROUX, 1977). Il ne faut pas aussi méconnaître l'importance des régénérations et certaines aberrations morphologiques qui en découlent, afin d'éviter la définition de nouveaux taxons à partir de cas plus ou moins tératologiques (symétrie 6 du système brachial, hypertrophie apparente des basales...). Force est de constater que certains paléontologistes n'ont pas toujours intégré ces aspects mis en évidence par l'étude des faunes actuelles. Ce n'est pas le lieu ici de réviser la systématique des Articulata fossiles. On comprendra, en revanche, que nous ne suivions pas la systématique cladiste et phylogénique de SIMMS (1988, 1989a) fondée, à notre avis, sur une documentation paléontologique insuffisamment analysée à la lumière des progrès acquis récemment dans la connaissance des faunes actuelles.

## LISTE DES STATIONS À CRINOÏDES PÉDONCULÉS

Dans cette liste, ne sont mentionnés que les spécimens récoltés vivants. Les lieux de dragages de sédiments ayant livré des ossicules sont signalés au niveau des descriptions des différents taxons.

### Philippines. — MUSORSTOM 3.

Station CP 105, 1.06.1985, 13°51,8' N - 120°30,2' E, 398-417 m : *Metacrinus serratus* (4 spécimens).

Station CP 133, 5.06.1985, 11°58,7' N - 121°52,75' E, 334-390 m : *Metacrinus serratus* (1 spécimen).

Station CP 135, 6.06.1985, 11°58,3' N - 122°02,3' E, 486-551 m : *Metacrinus serratus* (5 spécimens).

**Nouvelle-Calédonie.** — BIOCAL.

Station CP 17, 14.08.1985, 20°34,5' S - 167°24,6' E, 3680 m : *Bathycrinus gracilis*. (1 spécimen).

Station CP 23, 28.08.1985, 22°45,84' S - 166°20,33' E, 2040 m : Bourgueticrinidae (1 spécimen juvénile dont la détermination exacte est difficile).

Station DW 36, 29.08.1985, 23°08,64' S - 167°10,99' E, 540-650 m : *Metacrinus levii* (1 spécimen).

Station DW 37, 30.08.1985, 22°59,99' S - 167°15,65' E, 350 m : *Metacrinus levii* (4 spécimens), *Saracrinus nobilis* (2 spécimens).

Station DW 38, 30.08.1985, 22°59,74' S - 167°15,31' E, 360 m : *Metacrinus levii* (7 spécimens), *Saracrinus nobilis* (2 spécimens).

Station CP 52, 31.08.1985, 23°05,79' S - 167°46,54' E, 540-600 m : *Metacrinus levii* (5 spécimens).

Station CP 54, 1.09.1985, 23°10,30' S - 167°42,98' E, 1000 m : *Metacrinus levii* (1 spécimen).

Station CP 69, 3.09.1985, 23°51,38' S - 167°58,68' E, 1225 m : *Bathycrinus* sp. (1 spécimen).

Station CP 74, 4.09.1985, 22°14,06' S - 167°29,01' E, 1300-1476 m : *Diplocrinus alternicirrus* (7 spécimens), *Guillecrinus neocaledonicus* (2 spécimens dont un individu très jeune), *Proisocrinus ruberrimus* (2 spécimens).

Station CP 75, 4.09.1985, 22°18,65' S - 167°23,30' E, 825 m : *Diplocrinus alternicirrus* (1 spécimen).

Station CP 78, 5.09.1985, 22°16,25' S - 167°15,53' E, 445-450 m : Pentacrinidae (1 spécimen très jeune difficile à déterminer avec précision).

**Nouvelle-Calédonie.** — MUSORSTOM 4.

Station CP 175, 17.09.1985, 18°59,3' S - 163°17,5' E, 355 m : *Metacrinus levii* (3 spécimens).

Station CP 192, 19.09.1985, 18°59,3' S - 163°25,0' E, 315 m : *Saracrinus nobilis* (5 spécimens).

Station CP 193, 19.09.1985, 18°56,3' S - 163°23,2' E, 415 m : *Metacrinus levii* (3 spécimens), *Saracrinus nobilis* (1 spécimen).

Station DW 196, 20.09.1985, 18°55,0' S - 163°23,7' E, 450 m : *Saracrinus nobilis* (1 spécimen).

Station DW 210, 28.09.1985, 22°43,7' S - 167°09,3' E, 340-345 m : *Saracrinus nobilis* (2 spécimens).

Station CP 213, 28.09.1985, 22°51,3' S - 167°12,0' E, 405-430 m : *Metacrinus levii* (2 spécimens), *Saracrinus nobilis* (4 spécimens).

Station CP 214, 28.09.1985, 22°53,8' S - 167°13,9' E, 425-440 m : *Metacrinus levii* (3 spécimens), *Saracrinus nobilis* (1 spécimen), *Caledonicrinus vaubani* (2 spécimens).

Station CP 216, 29.09.1985, 22°59,5' S - 167°22,0' E, 490-515 m : *Metacrinus levii* (9 spécimens).

Station DW 220, 29.09.1985, 22°58,5' S - 167°38,3' E, 505-550 m : *Metacrinus levii* (2 spécimens).

Station DW 221, 29.09.1985, 22°58,6' S - 167°36,8' E, 535-560 m : *Metacrinus levii* (4 spécimens), Pentacrinidae (2 spécimens très jeunes dont la détermination précise est difficile).

Station DW 222, 30.09.1985, 22°57,6' S - 167°33,0' E, 410-440 m : *Metacrinus levii* (6 spécimens), *Saracrinus nobilis* (1 spécimen), *Caledonicrinus vaubani* (28 spécimens).

Station DW 225, 30.09.1985, 22°52,5' S - 167°23,5' E, 590-600 m : *Metacrinus levii* (1 spécimen).

Station CP 237, 2.10.1985, 22°12,0' S - 167°16,5' E, 630 m : *Diplocrinus alternicirrus* (1 spécimen).

**Iles Chesterfield.** — MUSORSTOM 5.

Station CP 332, 15.10.1986, 20°17,44' S - 158°48,86' E, 400 m : *Metacrinus levii* (4 spécimens).

Station DW 336, 15.10.1986, 19° 55,80' S - 158°38,90' E, 350 m : *Metacrinus levii* (3 spécimens).

Station DW 338, 15.10.1986, 19°51,60' S - 158°40,40' E, 540-580 m : *Metacrinus levii* (2 spécimens).

Station DC 345, 16.10.1986, 19°39,70' S - 158°32,40' E, 305-310 m : *Metacrinus levii* (4 spécimens).

Station CP 352, 17.10.1986, 19°31,40' S - 158°37,70' E, 310-337 m : *Metacrinus levii* (9 spécimens).

Station DC 361, 19.10.1986, 19°52,50' S - 158°38,10' E, 400 m : *Metacrinus levii* (12 spécimens).

Station DC 362, 19.10.1986, 19°52,90' S - 158°40,00' E, 410 m : *Metacrinus levii* (6 spécimens).

Station DC 372, 20.10.1986, 19°52,96' S - 158°38,63' E, 400 m : *Metacrinus levii* (4 spécimens).

Station DC 379, 20.10.1986, 19°53,20' S - 158°39,50' E, 370-400 m : *Metacrinus levii* (10 spécimens).

#### Nouvelle-Calédonie. — CHALCAL 2.

Station DW 76, 30.10.1986, 23°40,5' S - 167°45,2' E, 470 m : *Gymnocrinus richeri* (42 spécimens).

Station DW 77, 30.10.1986, 23°38,3' S - 167°42,6' E, 435 m : *Gymnocrinus richeri* (2 spécimens).

Station CH 8, 31.10.1986, 23°13,3' S - 168°02,7' E, 300 m : *Metacrinus levii* (4 spécimens), *Saracrinus nobilis* (11 spécimens).

Station CH 9, 31.10.1986, 23°15,6' S - 168°03,0' E, 300 m : *Saracrinus nobilis* (11 spécimens).

Station CP 26, 31.10.1986, 23°18,1' S - 168°03,5' E, 296 m : *Metacrinus levii* (1 spécimen), *Saracrinus nobilis* (1 spécimen).

Station CP 27, 31.10.1986, 23°15,2' S - 168°04,5' E, 289 m : *Metacrinus levii* (2 spécimens), *Saracrinus nobilis* (4 spécimens).

Station DW 82, 31.10.1986, 23°13,6' S - 168°04,2' E, 304 m : *Metacrinus levii* (14 spécimens), *Saracrinus nobilis* (7 spécimens).

#### Nouvelle-Calédonie. — BIOGEOCAL.

Station CP 205, 8.04.1987, 22°40,61' S - 166°28,01' E, 1350-1580 m : *Proisocrinus ruberrimus* (3 spécimens).

Station CP 238, 13.04.1987, 21°27,64' S - 166°23,41' E, 1260-1300 m : *Guillecrinus neocaledonicus* (1 spécimen).

Station CP 273, 20.04.1987, 21°01,53' S - 166°57,41' E, 1920-2040 m : *Bathycrinus* sp. (1 spécimen).

Station CP 290, 27.04.1987, 20°36,91' S - 167°03,34' E, 760-920 m : *Naumachocrinus hawaiiensis* (1 spécimen).

#### Nouvelle-Calédonie. — SMIB 3.

Station DW 12, 22.05.1987, 23°37,7' S - 167°41,5' E, 450-470 m : *Gymnocrinus richeri* (19 spécimens).

#### Iles Loyauté. — MUSORSTOM 6.

Station DW 471, 22.02.1989, 21°08,00' S - 167°54,10' E, 460-470 m : *Holopus alidis* (3 spécimens), *Gymnocrinus richeri* (forme à long pédoncule ; 8 spécimens avec couronne de bras et pédoncule, 1 couronne brachiale isolée, 11 pédoncules isolés, divers bras dissociés).

Station DW 472, 22.02.1989, 21°08,60' S - 167°54,70' E, 300 m : *Gymnocrinus richeri* (forme à long pédoncule ; 38 spécimens avec couronne de bras et pédoncule dont de nombreux individus juvéniles, 1 couronne brachiale isolée, 2 pédoncules isolés, divers bras dissociés).

Station DW 478, 22.02.1989, 21°08,96' S - 167°54,28' E, 400 m : *Gymnocrinus richeri* (forme à long pédoncule ; 7 spécimens avec couronne de bras et pédoncule, 7 couronnes brachiales isolées, 4 pédoncules isolés, divers bras dissociés).

Station DW 479, 22.02.1989, 21°09,13' S - 167°54,95' E, 310 m : *Gymnocrinus richeri* (forme à long pédoncule ; 4 spécimens avec couronne de bras et pédoncule, 2 couronnes brachiales isolées, 3 pédoncules isolés « frais » et 5 usés (bioclastes), divers bras dissociés).

Station DW 482, 21°21,50' S - 167°46,80' E, 375 m : *Holopus alidis* (1 spécimen), *Gymnocrinus richeri* (forme à long pédoncule ; 4 spécimens avec couronne de bras et pédoncule, 2 couronnes brachiales isolées, 1 pédoncule isolé, divers bras dissociés).

#### Iles Loyauté et Nouvelle-Calédonie. — CALSUB.

Plongée n°2, 21.02.1989, 20°37,0' S - 167°14,0' E, 2191-1130 m : *Guillecrinus neocaledonicus* (2 spécimens). Un des individus a été récolté à 1276 m, le second à 1155 m.

Plongée n°4, 23.02.1989, 20°35,4' S - 167°12,0' E, 2697-2380 m : *Hyocrinus cyanae*. (1 spécimen). L'exemplaire a été récolté à 2536 m.

Plongée n°8, 26.02.1989, 20°48,4' S - 167°12,0' E, 880-516 m : *Naumachocrinus hawaiiensis* (1 spécimen récolté à 876 m).

Plongée n°12, 3.03.1989, 21°28,0' S - 166°21,5' E, 1265-700 m : *Guillecrinus neocaledonicus* (1 spécimen juvénile récolté à 1250 m).

Plongée n°13, 4.03.1989, 21°26,0' S - 166°22' 7' E, 1807-1567 m : *Proisocrinus ruberrimus* (1 spécimen juvénile récolté à 1680 m).

Plongée n°15, 6.03.1989, 20°37,1' S - 166°58,0' E, 545-327 m : *Gymnocrinus richeri* (4 spécimens récoltés à 377 m).

Plongée n°17, 8.03.1989, 21°25,0' S - 166°24,0' E, 2049-1753 m : *Thalassocrinus* aff. *pontifer* (1 spécimen récolté à 1870 m).

#### Nouvelle-Calédonie. — SMIB 4.

Station DW 58, 9.03.1989, 22°59,4' S - 167°23,4' E, 480-560 m : *Caledonicrinus vaubani* (5 spécimens).

Station DW 59, 10.03.1989, 22°58,3' S - 167°22,6' E, 620-650 m : *Metacrinus levii* (2 spécimens).

Station DW 60, 10.03.1989, 22°59,4' S - 167°21,7' E, 500-535 m : *Metacrinus levii* (1 spécimen).

Station DW 62, 10.03.1989, 22°59,6' S - 167°22,3' E, 490-540 m : *Metacrinus levii* (1 spécimen).

Station DW 63, 10.03.1989, 22°58,3' S - 167°20,5' E, 520 m : *Metacrinus levii* (2 spécimens).

Station DW 65, 10.03.1989, 22°55,7' S - 167°14,0' E, 400-420 m : *Caledonicrinus vaubani* (7 spécimens).

Station DW 66, 10.03.1989, 22°56,0' S - 167°15,0' E, 400-430 m : *Caledonicrinus vaubani* (3 spécimens).

Station DW 68, 10.03.1989, 22°55,4' S - 167°16,5' E, 430-440 m : *Caledonicrinus vaubani* (une vingtaine de spécimens).

#### Iles Matthew et Hunter. — VOLSMAR.

Station DW 38, 8.06.1989, 22°21,6' S - 168°43,1' E, 380-400 m : *Holopus alidis* (1 spécimen).

#### Diverses missions du navire océanographique « Vauban »

La numérotation des stations à bord a malheureusement été faite sans esprit de continuité lors des campagnes de 1978, 1979 et des années antérieures (RICHER DE FORGES, 1990). Malgré nos efforts nous n'avons pas retrouvé les équivalences signalées dans ce travail et nous donnons les informations que nous avons lues sur les étiquettes accompagnant le matériel.

Station Chalut 1, 19°42,5' S - 158°27,5' E, 230 m : *Metacrinus musorstomae* (8 spécimens).

Station DR 4, 22°53,4' S - 167°13,1' E, 410-417 m : *Metacrinus levii* (2 spécimens).

Station DR 5, 22°56,3' S - 167°14,4' E, 398-410 m : *Metacrinus levii* (2 spécimens), *Caledonicrinus vaubani* (2 spécimens).

Station DR 13, 22°52,4' S - 167°13,4' E, 417-427 m : *Caledonicrinus vaubani* (1 spécimen).

Station DR 14, 22°52,6' S - 167°13,3' E, 405-440 m : *Caledonicrinus vaubani* (1 spécimen).

Station DR 15, 22°53,0' S - 167°11,0' E, 375-402 m : *Caledonicrinus vaubani* (15 spécimens).

Station DR 17, 22°55,1' S - 167°14,5' E, 500-535 m : *Metacrinus levii* (1 spécimen), *Caledonicrinus vaubani* (3 spécimens).

Station DW 32, 22°55,0' S - 167°13,0' E, 400 m : *Metacrinus levii* (21 spécimens), *Saracrinus nobilis* (7 spécimens).

Station EC 10, 22°45,0' S - 167°09,0' E, 380-395 m : *Metacrinus levii* (18 spécimens), *Saracrinus nobilis* (9 spécimens).

Station EC 114, 22°23,6' S - 166°49,6' E, 370-410 m : *Metacrinus levii* (2 spécimens), *Saracrinus nobilis* (1 spécimen).

Station 420, 22°23,6' S - 167°08,9' E, 345 m : *Saracrinus nobilis* (4 spécimens).

## ÉTUDE SYSTÉMATIQUE

Sous-classe des ARTICULATA Miller, 1821

Ordre des ISOCRINIDA Sieverts-Doreck, 1952

Famille des PENTACRINIDAE d'Orbigny, 1851

Comme A. H. CLARK (1923), nous pensons que l'ensemble des Pentacrines constitue une famille homogène (BOURSEAU & ROUX, 1989) telle qu'elle a été définie pour la première fois par d'ORBIGNY (1851 : 147). Nous sommes également convaincus qu'aucune espèce actuelle n'est attribuable au genre fossile *Isocrinus*. Malheureusement, à la suite de GISLEN (1924 : 218), de nombreux auteurs, dont l'argumentation repose sur des caractères qui se sont avérés liés à des écophénotypes convergents qui dépendent de la profondeur et de l'hydrodynamisme du milieu (BOURSEAU & ROUX, 1985, 1989 ; ROUX, 1987 ; BOURSEAU *et al.*, 1988), ont isolé une seconde famille (celle des Isocrinidae) en opposant *Isocrinus* (et les formes affines) aux genres uniquement fossiles *Seiocrinus* et *Pentacrinites*. Le genre *Isocrinus*, initialement créé à partir de l'espèce jurassique *I. pendulus* Von Meyer, est en outre mal défini, au point que GISLEN (1924) considérait que *Neocrinus decorus* en est le représentant actuel, tandis que RASMUSSEN (1961, 1978) pense que c'est plutôt le cas de *Neocrinus blakei* et que ROUX (1981) voit comme descendant des *Isocri-*

*nus* fossiles *Cenocrinus asterius*. Cette confusion amène la prolifération de taxons fossiles (KLIKUSHIN, 1977, 1982, 1985 ; SIMMS, 1988, 1988a, 1989, 1989a) par ignorance des connaissances acquises sur la variabilité de l'ontogenèse des espèces actuelles. Cette tendance ne peut aboutir, à notre avis, qu'à des interprétations phylogéniques très contestables, allant jusqu'à l'éclatement des Pentacrines en sous-ordres différents (SIMMS, 1988, 1989a).

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous conserverons la classification en sous-familles basées sur les formes récentes (ROUX, 1981). On notera qu'au fur et à mesure que le matériel et les données biométriques s'accumulent, l'importance du champ de variabilité morphologique des espèces et la nécessité d'une analyse comparative des populations apparaissent de plus en plus nettement, ainsi que la notion de gradient écophénotypique. Cette dernière notion nous paraît désormais ne plus devoir être négligée dans la perspective d'une révision des Pentacrines fossiles et de leur phylogénie.

Sous-famille des METACRININAE Roux, 1981

Genre *METACRINUS* Carpenter, 1882

Espèce-type du genre : *Metacrinus wyvillii* Carpenter, 1884.

*Metacrinus levii* Ameziane-Cominardi, 1989 : 18 (inédit, nomen nudum).

*Metacrinus levii* Ameziane-Cominardi in AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1990 : 117.

*Metacrinus levii* Ameziane-Cominardi, 1990

Pl. 1, 2

## SYNONYMIE

*Metacrinus* aff. *serratus* - AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1987 : 15.

*Metacrinus levii* Bourseau *et al.*, 1988 : 86 (nomen nudum).

MATÉRIEL EXAMINÉ. — La série-type comporte 21 spécimens provenant d'une des campagnes du « *Vauban* » (1987), station DW 32, par 400 m de fond au sud-est de la Nouvelle-Calédonie. Le spécimen n° 4 a été choisi comme holotype. La localisation des autres spécimens, recueillis au cours des diverses campagnes, est précisée dans la liste des stations à Crinoïdes. Les plus belles populations ont été récoltées sur la ride de



Norfolk, au sud des récifs d'Entrecasteaux et aux abords immédiats de l'île des Pins.

**DIAGNOSE DE L'ESPÈCE.** — *Metacrinus* de taille et de morphologie très variables. Pédoncule de section subpentagonale, soit sans ornementation, soit pourvu d'une carène plus ou moins régulière et épaisse, située à mi-hauteur de chaque columnale. Tous les intermédiaires sont possibles. Le nombre d'internodales par noditaxis mature est généralement de 9 ou 10. Les cirres sont deux à trois fois plus longs que les internodes. La surface externe des bras est lisse. L'organisation de la couronne est la suivante : 5 à 9 IBr (mode à 7), 6 à 12 IIBr (mode à 8), 9 à 22 IIIBr (mode à 14). Les articulations du pédoncule et des bras sont peu différentes de celles de *M. serratus* et *M. costatus*, espèces avec lesquelles *M. levii* présente le plus d'affinités.

#### DESCRIPTION DE LA MORPHOLOGIE EXTERNE

##### Au sein de la série-type

L'holotype est un spécimen de taille moyenne (Pl. 1, Fig. 1-4). La longueur du pédoncule est de 21 cm pour 27 noditaxis ; son diamètre en partie distale est de 4,6 mm et sa section est subpentagonale. Une carène fine, régulière et continue, orne les columnales. L'épaisseur des nodales atteint 1,8 mm et celle des internodales 0,7 mm. La hauteur des noditaxis ne dépasse pas 10,2 mm. Les pores interarticulaires s'observent jusqu'au neuvième internode. Le nombre total d'internodales par noditaxis mature est de 9 (7 cas), 10 (8 cas), 11 (3 cas). Il est atteint dès le huitième internode. La longueur des cirres est d'environ 39 mm pour une quarantaine d'articles.

Les basales, d'aspect trapézoïdal, sont jointives et possèdent une apophyse inférieure. Les radiales sont trois fois plus larges que hautes et portent, de plus, quelques tubercules. Le tegmen est bien conservé. La hauteur de la couronne est de 90 mm. Son organisation est la suivante : IBr 1+2 (5 cas), 4+5 (5 cas), 7 ax (5 cas) ; IIBr 3+4 (9 cas), 7 ax (5 cas), 10 ax (1 cas), 11 ax (1 cas) ; IIIBr 2+3 (6 cas), 3+4 (8 cas), 9 ax (1 cas), 11 ax (2 cas), 14 ax (1 cas), 15 ax (6 cas) ; IVBr 2+3 (8 cas), 3+4 (16 cas), 19 ax (1 cas), 27 ax (1 cas) ; VBr 2+3 (1 cas), 3+4 (3 cas). La surface externe des dernières brachiales est lisse. Les P1 présen-

tent une surface externe rugueuse et une section subrectangulaire. Leur longueur atteint 12,9 mm pour environ 9 articles. A partir des IIBr, les pinnules deviennent nettement plus petites (8,3 mm de longueur pour 9 articles) et leur surface externe perd l'aspect rugueux. L'extrémité des bras est dépourvue de pinnule sur environ 12 mm.

Les tableaux 1-2 regroupent les caractères morphologiques externes de tous les spécimens de la série-type. Quatre fragments de pédoncule appartiennent également à cette série. Leurs principaux caractères sont les suivants :

- le fragment A possède 5 noditaxis. Le nombre d'internodales par noditaxis mature est de : 12 (4 cas), 13 (1 cas) et son diamètre est de 4,6 mm ;

- le fragment B a un noditaxis constitué de 11 ossicules et un diamètre de 4,9 mm ;

- les fragments C et D se composent d'un seul noditaxis. Le nombre d'internodales par noditaxis mature est de : 10 (1 cas), 11 (1 cas) et leurs diamètres sont respectivement de 4,3 mm et 3,3 mm.

Une importante variabilité apparaît. La plus spectaculaire est celle de l'ornementation du pédoncule. Les spécimens n° 1-7, n° 11, n° 13, n° 16, n° 17 et n° 19 possèdent une carène fine, régulière et continue. Les spécimens n° 14 et n° 18 ont une carène bien ou peu marquée suivant les columnales. Les spécimens n° 9 et n° 21 sont en majorité lisses, seules quelques columnales portent des tubercules. Le spécimen n° 15, quant à lui, est lisse ; enfin, le spécimen n° 10 illustre une situation intermédiaire puisqu'il possède certaines columnales lisses, d'autres avec des tubercules ou bien encore ornées d'une carène. Il existe donc un large éventail de possibilités d'ornementation (Pl. 1, Fig. 4-5 a-e). Il convient de noter que seuls les spécimens n° 5 et n° 8 présentent, sur le bord supérieur des brachiales, de fines expansions latérales. Tous les ossicules brachiaux des autres spécimens ont une surface externe lisse.

Cette variation importante affecte aussi les autres caractères du squelette (Tabl. 7). Les coefficients de variation se rapportant au nombre d'internodales et aux IIBr ax, sont particulièrement élevés. Une explication sur l'évolution de ces coefficients sera donnée à la fin de ce chapitre. Les coefficients de variation sont bien plus élevés chez les jeunes que chez les adultes.

TABLEAU 1. — Principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Metacrinus levii* (série-type).

◇ = place du noditaxis le plus long en exposant ; \* = nombre de cas observés en exposant ; les caractères de type continu sont exprimés en mm.

N° du spécimen	Sp. 1	Sp. 2	Sp. 3	Sp. 4	Sp. 5	Sp. 6	Sp. 7	Sp. 8	Sp. 9	Sp. 10	Sp. 11	Sp. 12
Diamètre proximal	4,2	4,7	4,9	4,4	4,0	3,9	4,7	4,9	4,0	4,0	3,7	4,5
Diamètre distal	4,9	4,7	5,0	4,6	4,6	3,5	4,0	5,3	5,7	4,5	3,8	4,5
Nombre d'internodales *	9 <sup>9</sup> ;10 <sup>10</sup> 1 <sup>1</sup> ;12 <sup>1</sup>	9 <sup>12</sup> ;10 <sup>7</sup> 11 <sup>5</sup>	9 <sup>18</sup> ;10 <sup>5</sup> 11 <sup>1</sup>	9 <sup>7</sup> ;10 <sup>8</sup> 11 <sup>3</sup>	9 <sup>1</sup> ;10 <sup>6</sup> 11 <sup>1</sup> ;12 <sup>2</sup>	9 <sup>3</sup> ;10 <sup>5</sup> 11 <sup>8</sup> ;12 <sup>8</sup>	11 <sup>1</sup> ;12 <sup>14</sup> 13 <sup>7</sup> ;14 <sup>8</sup>	10 <sup>1</sup> ;11 <sup>6</sup> 12 <sup>11</sup> ;13 <sup>2</sup>	9 <sup>21</sup> ;10 <sup>6</sup>	9 <sup>20</sup> ;10 <sup>3</sup>	6 <sup>2</sup> ;8 <sup>3</sup> ;10 <sup>11</sup> 11 <sup>3</sup> ;13 <sup>1</sup> ;14 <sup>1</sup>	9 <sup>7</sup> ;11 <sup>2</sup>
Longueur noditaxis ◇	10,4 <sup>15</sup>	9,1 <sup>13</sup>	9,6 <sup>14</sup>	10,2 <sup>14</sup>	11,6 <sup>16</sup>	11,0 <sup>27</sup>	12,5 <sup>24</sup>	12,8 <sup>16</sup>	11,9 <sup>16</sup>	10,2 <sup>10</sup>	11,5 <sup>20</sup>	-
Épaisseur maximale de l'internodale	1,0	1,0	1,1	0,7	1,1	0,7	0,9	1,1	1,0	0,9	0,7	-
Épaisseur maximale de la nodale	1,4	1,4	1,6	1,8	2,0	1,3	2,1	1,6	1,5	1,6	1,0	-
Dernier noditaxis avec pores	12	11	9	9	10	9	10	11	12	12	12	11
Longueur des cirres	43,4	40,8	39,5	39,0	34,5	41,3	42,3	43,5	40,7	39,8	32,9	46,5
Nb d'articles/cirre	43	44	49	41	40	45	44	42	43	43	37	44
Longueur couronne	70	-	90	115	75	-	-	70	-	57	70	95
Nombre de bras	>35	-	>12	>30	>32	-	>14	>28	-	>16	>33	>12
I Br ax *	8 <sup>5</sup>	-	7 <sup>2</sup> ;8 <sup>1</sup>	7 <sup>5</sup>	7 <sup>5</sup>	-	7 <sup>4</sup>	7 <sup>5</sup>	7 <sup>2</sup> ;6 <sup>3</sup>	7 <sup>2</sup> ;8 <sup>1</sup>	7 <sup>4</sup> ;8 <sup>1</sup>	7 <sup>2</sup>
II Br ax *	7 <sup>8</sup>	-	9 <sup>2</sup>	7 <sup>5</sup> ;10 <sup>1</sup> 11 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> ;10 <sup>1</sup> 11 <sup>5</sup> ;12 <sup>1</sup>	-	7 <sup>3</sup> ;8 <sup>1</sup>	7 <sup>8</sup> ;9 <sup>1</sup>	-	6 <sup>2</sup> ;7 <sup>1</sup>	7 <sup>6</sup> ;8 <sup>1</sup> ;9 <sup>2</sup>	7 <sup>1</sup> ;9 <sup>1</sup>
III Br ax *	11 <sup>1</sup> ;13 <sup>7</sup> 15 <sup>5</sup> ;18 <sup>1</sup>	-	13 <sup>1</sup> ;17 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup> ;11 <sup>2</sup> 14 <sup>1</sup> ;15 <sup>6</sup>	11 <sup>3</sup> ;13 <sup>2</sup> ;15 <sup>2</sup> ;16 <sup>1</sup> 17 <sup>1</sup> ;18 <sup>2</sup> ;19 <sup>2</sup> ;22 <sup>1</sup>	-	-	11 <sup>3</sup> ;13 <sup>3</sup> ;15 <sup>1</sup> 16 <sup>1</sup> ;17 <sup>3</sup>	-	13 <sup>2</sup> ;15 <sup>1</sup> 18 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup> ;11 <sup>4</sup> ;12 <sup>1</sup> 15 <sup>4</sup> ;17 <sup>1</sup>	11 <sup>1</sup> ;15 <sup>2</sup>
IV Br ax *	21 <sup>1</sup> ;23 <sup>1</sup>	-	-	19 <sup>1</sup> ;27 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Largeur I Br	4,0	-	4,3	3,4	4,5	3,8	4,5	4,7	4,3	4,0	3,5	4,0
Largeur II Br	3,2	-	3,6	2,7	3,1	-	3,6	3,5	-	2,9	2,5	2,7
Largeur III Br	2,2	-	2,3	2,3	2,0	-	2,3	2,8	-	2,0	2,0	2,1
Largeur IV Br	1,8	-	1,7	1,8	1,4	-	-	1,9	-	1,7	1,6	1,9
Longueur P 1	11,0	11,9	13,6	12,9	13,3	9,4	17,3	18,2	7,7	15,1	12,4	9,0
Nb d'articles/P1	10	12	12	9	12	13	17	14	7	15	12	13
Longueur P Br	7,7	-	8,0	7,9	8,7	-	9,6	8,3	-	10,5	7,5	7,9
Nb d'articles/P Br	14	-	13	15	14	-	15	9	-	13	12	12

TABLEAU 2. — Principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Metacrinus levii* (série-type) (suite). Même légende que celle du tableau 1.

N° du spécimen	Sp. 13	Sp. 14	Sp. 15	Sp. 16	Sp. 17	Sp. 18	Sp. 19	Sp. 20	Sp. 21
Diamètre proximal	4,3	3,9	5,5	4,9	4,6	3,9	4,8	2,4	1,0
Diamètre distal	4,5	3,5	5,7	5,0	4,5	2,7	4,8	2,4	0,8
Nombre d'intermodales *	7 <sup>1</sup> ;9 <sup>2</sup> ;10 <sup>6</sup> 11 <sup>2</sup> ;15 <sup>3</sup> ;18 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup> ;10 <sup>6</sup> 11 <sup>8</sup> ;12 <sup>1</sup>	8 <sup>3</sup> ;9 <sup>5</sup>	8 <sup>5</sup> ;9 <sup>7</sup> ;10 <sup>8</sup>	9 <sup>2</sup> ;10 <sup>2</sup>	11 <sup>4</sup> ;12 <sup>3</sup> ;13	12 <sup>4</sup> ;13 <sup>5</sup> ;14	11 <sup>1</sup> ;12 <sup>1</sup> 13 <sup>3</sup> ;14 <sup>1</sup>	4 <sup>2</sup> ;5 <sup>2</sup> 9 <sup>1</sup> ;10 <sup>2</sup>
Longueur noditaxis $\diamond$	13,7 <sup>17</sup>	11,0 <sup>15</sup>	12,6 <sup>14</sup>	10,9 <sup>13</sup>	9,9 <sup>12</sup>	10,9 <sup>14</sup>	13,5	10,4	10,0 <sup>8</sup>
Épaisseur maximale de l'intermodale	-	0,8	1,2	0,9	1,2	0,7	0,9	0,7	0,59
Épaisseur maximale de la nodale	-	1,6	1,7	1,1	1,6	1,2	1,2	1,0	1,3
Dernier noditaxis avec pores	11	9	13	10	10	12	-	-	8
Longueur des cirres	42,5	38,2	44,1	42,8	39,3	29,0	44,0	28,7	10,9
Nb d'articles/cirre	43	41	44	42	44	37	45	36	24
Longueur couronne	80	-	-	-	-	-	-	-	-
Nombre de bras	>20	>27	>10	>19	>20	-	-	-	-
I Br ax *	7 <sup>3</sup> ;9 <sup>1</sup>	7 <sup>5</sup>	5 <sup>1</sup> ;6 <sup>4</sup>	5 <sup>1</sup> ;7 <sup>2</sup> ;9 <sup>1</sup>	7 <sup>3</sup>	-	-	-	7 <sup>4</sup>
II Br ax *	7 <sup>3</sup>	9 <sup>1</sup> ;11 <sup>4</sup> ;12 <sup>1</sup>	-	6 <sup>1</sup> ;7 <sup>2</sup> 8 <sup>1</sup> ;10 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> ;8 <sup>1</sup> 9 <sup>2</sup> ;10 <sup>1</sup>	-	-	-	9 <sup>6</sup>
III Br ax *	13 <sup>3</sup> ;15 <sup>2</sup>	13 <sup>5</sup> ;14 <sup>1</sup> 17 <sup>2</sup> ;19 <sup>1</sup>	-	14 <sup>1</sup> ;15 <sup>1</sup> 16 <sup>1</sup> ;17 <sup>1</sup>	13 <sup>3</sup> ;15 <sup>3</sup> ;17 <sup>1</sup>	-	-	-	-
IV Br ax *	15 <sup>1</sup> ;23 <sup>1</sup> ;25 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Largeur I Br	4,0	3,3	3,6	4,6	3,6	3	-	-	2,0
Largeur II Br	3,4	2,4	3,1	2,9	2,9	-	-	-	1,4
Largeur III Br	2,7	1,5	-	2,3	1,9	-	-	-	0,9
Largeur IV Br	2,3	1,2	-	1,9	1,3	-	-	-	-
Longueur P I	12,4	12,2	11,5	9,2	15,9	7,5	-	-	6,0
Nb d'articles/P I	13	11	12	10	15	10	-	-	6
Longueur P Br	8,9	8,2	-	-	8,3	-	-	-	5,5
Nb d'articles/P Br	12	11	-	-	13	-	-	-	6

TABLEAU 3. — Principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Metacrinus levii* (campagnes BIOCAL et MUSORSTOM 4). Même légende que celle du tableau 1.

N° du spécimen Station	Sp. 1 CP 52	Sp. 2 CP 52	Sp. 3 CP 52	Sp. 4 CP 52	Sp. 5 CP 52	Sp. 6 DW 222	Sp. 7 DW 222	Sp. 8 DW 222	Sp. 9 DW 222
Diamètre proximal	7,7	5,5	5,3	3,1	2,3	4,1	4,1	4,0	4,5
Diamètre distal	8,0	5,8	4,2	2,1	1,6	3,8	4,1	4,2	3,5
Nombre d'internodales *	731;811	74;87;927	61;79;813 91;101	74;819	62;78 81;92	71;91 106;116	84;96 104;112	81;107 115;121	104;112;125 135;142
Longueur noditaxis $\phi$	17,0 <sup>15</sup>	12,0 <sup>15</sup>	10,3 <sup>11</sup>	8,9 <sup>11</sup>	6,9 <sup>12</sup>	10,4 <sup>16</sup>	11,2 <sup>15</sup>	11,7 <sup>14</sup>	13,2 <sup>12</sup>
Épaisseur maximale de l'internodale	1,1	1,2	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2
Épaisseur maximale de la nodale	2,1	1,8	1,6	1,0	1,0	1,5	1,3	1,5	1,5
Dernier noditaxis avec pores	13	15	11	9	10	11	11	11	8
Longueur des cirres	50,0	46,5	38,7	27,0	23,0	42,0	40,0	44,2	44,2
Nb d'articles/cirre	44	48	42	37	28	44	38	43	46
Longueur couronne	130	95	160	90	30	80	91	73	20
Nombre de bras	>50	>50	53	38	>18	>39	>37	>38	>18
I Br ax *	41; 51;72	61;73;81	62;73	75	74	61;74	61;73;81	75	73;82
II Br ax *	53;73;92	52;63;75	41;79	74;91;115	71;91	72;81 96;101	71;82;97	74; 92; 113	72;114
III Br ax *	92;104;112 122;132;141 151	102;114;121 135;142;151	119;1310;151	137;153;172 194;202	132;151	136;141;153 175;194	94;113;121;132 153;171;183	114;132;153 174;191	151;172;191
IV Br ax *	121;135;153;161 182;203;224 231;251;261	131;155;161 174;181;211 251	133;154;161 171;191;202 211;231	-	-	-	-	193	-
Largeur I Br	5,7	5,4	4,3	2,9	2,3	4,4	4,7	4,1	3,5
Largeur II Br	5,0	4,4	3,4	2,4	1,5	2,6	3,0	2,9	2,6
Largeur III Br	3,5	3,6	2,4	1,8	1,2	2,2	2,4	2,1	1,9
Largeur IV Br	2,9	2,9	1,9	1,3	0,9	1,9	1,6	1,6	-
Longueur de P 1	23,0	24,0	12,9	8,2	5,1	11,5	10,9	11,2	9,9
Nb d'articles/P1	15	16	11	9	7	10	10	11	10
Longueur P Br	11,5	11,4	5,9	6,6	4,9	8,3	9,0	10,0	-
Nb d'articles/P Br	12	13	8	11	7	11	14	12	-

TABLEAU 4. — Principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Metacrinus levii* (campagnes BIOCAL et MUSORSTOM 4) (suite). Même légende que celle du tableau 1.

N° du spécimen Station	Sp. 10 DW 222	Sp. 11 DW 222	Sp. 12 DW 225	Sp. 13 DW 37	Sp. 14 DW 37	Sp. 15 DW 37	Sp. 16 DW 37	Sp. 17 DW 38	Sp. 18 DW 38	Sp. 19 DW 38
Diamètre proximal	3,8	3,9	5,2	3,6	3,3	4,5	4,4	3,3	3,7	3,2
Diamètre distal	4,0	4,2	5,2	3,4	2,9	4,3	4,6	3,4	3,3	3,7
Nombre d'internodales *	91;102;116 126;131	71;81;95 1012;115	711;83	913;106	111;123;136 144;152	92;105 119;124	91;1012 118;121	101;117;121	93;114;125 135;141	95;108 116;121
Longueur noditaxis $\phi$	11,4 <sup>12</sup>	10,5 <sup>6</sup>	9,5 <sup>11</sup>	10,0 <sup>12</sup>	10,8 <sup>13</sup>	10,8 <sup>14</sup>	11,0 <sup>13</sup>	12,3 <sup>10</sup>	11,5 <sup>13</sup>	11,1 <sup>11</sup>
Épaisseur maximale de l'internodale	1,1	1,0	1,1	0,9	0,7	0,9	1,0	1,0	0,8	1,0
Épaisseur maximale de la nodale	1,4	1,4	1,8	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,4	1,1
Dernier noditaxis avec pores	9	10	10	9	10	11	9	8	10	10
Longueur des cirres	45,2	40,7	35,2	35,2	34,9	44,4	41,3	33,0	34,0	33,5
Nb d'articles/cirre	45	45	41	39	40	43	46	40	41	38
Longueur couronne	76	70	43	120	-	75	93	70	63	70
Nombre de bras	>35	>16	>21	>25	-	>21	>28	>23	>23	>25
I Br ax *	75	72	62;72	75	-	75	73;91;121	75	61;73	74
II Br ax *	81;93;113 121;131	73	72;93	62;71;92	-	71;114;133	93;115;121	92;111;121	72;81;92	115;123
III Br ax *	111;132;153;161 175;181;191	111;131 141;152	111;132 162;181	131;141;153;172 181;191;231	-	151;172;191	152;161 174;231	154;171;211	112;121;131;141 152;161;201	121;155;161 171;191
IV Br ax *	21 <sup>1</sup>	-	15 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Largeur I Br	4,1	3,6	4,7	3,5	3,7	4,0	3,8	3,2	3,5	4,1
Largeur II Br	3,0	2,5	3,1	2,9	-	2,9	3,3	2,4	2,8	3,4
Largeur III Br	2,2	1,8	2,3	2,2	-	2,3	2,5	2,0	2,0	2,4
Largeur IV Br	1,7	-	1,8	1,7	-	1,8	2,0	1,5	1,5	1,7
Longueur de P 1	11,5	10,9	13,5	12,5	-	14,9	13,4	9,6	12,4	10,1
Nb d'articles/P1	11	10	12	16	-	11	15	16	11	11
Longueur P Br	9,1	8,2	8,0	9,7	-	8,0	9,6	7,5	8,0	6,4
Nb d'articles/P Br	11	12	10	10	-	10	16	13	10	9



TABLEAU 7. — Variabilité de quelques caractères morphologiques chez *Metacrinus levii* au sein de la série-type.

a = adultes ; j = juvéniles ; N = nombre de spécimens.

N = 19 a + 3 j		Valeur minimale	Valeur maximale	Mode	Coefficient de variation (%)	Nombre d'observations
Nombre d'internodales	a	6	18	9	15,1	351
	j	4	14	12-13	29,6	24
Dernier noditaxis avec pores	a	9	13	--	11,5	19
	j	10	12	--	12,81	3
I Br ax	a	5	9	7	10,0	64
	j	--	--	--	--	4
II Br ax	a	6	12	7	20,8	71
	j	--	--	--	--	6
III Br ax	a	9	22	13	16,9	92

### Sur l'ensemble des stations

Les différentes campagnes effectuées au large de la Nouvelle-Calédonie ont permis de récolter un matériel abondant dont la localisation est précisée dans la liste des stations à Crinoïdes. Seuls les spécimens provenant des campagnes faites avant l'année 1986 ont été mesurés (Tabl. 3-6). Les individus récoltés lors des autres campagnes ont été seulement déterminés ; la seule exception correspond aux exemplaires de la station DW 32 dont l'excellent état de conserva-

tion nous a conduits à les utiliser pour l'établissement de la série-type.

Sur l'ensemble des stations, la variabilité du reste de la population (série-type exclue) est importante pour la plupart des caractères morphologiques (Tabl. 8). Les modes des adultes diffèrent de ceux de la station DW 32 pour les I Br ax et les III Br ax. Il est important de noter que les modes observés tendent à rapprocher ces individus de *M. serratus*.

TABLEAU 8. — Variabilité de quelques caractères morphologiques chez *Metacrinus levii* sur l'ensemble des stations (série-type exclue).

a = adultes ; j = juvéniles ; N = nombre de spécimens.

N = 73 a + 13 j		Valeur minimale	Valeur maximale	Mode	Coefficient de variation (%)	Nombre d'observations
Nombre d'internodales	a	6	18	9	16,4	1209
	j	4	15	9	23,8	193
Dernier noditaxis avec pores	a	3	15	10	24,4	73
	j	7	13	10	16	13
I Br ax	a	4	12	7	10,3	207
	j	6	13	7	11,4	37
II Br ax	a	4	15	7	21,4	268
	j	6	13	9	20,2	58
III Br ax	a	9	23	13	18,6	327
	j	9	23	15	16,3	79

Jeunes et adultes montrent des écarts au niveau de la couronne. Ainsi, l'étude des modes indique que les individus juvéniles tendent à posséder plus d'ossicules par troncs brachiaux que les adultes. Le coefficient de variation correspondant au nombre d'internodales est plus élevé chez les jeunes, alors que les autres caractères morphologiques montrent des coefficients de variation proches de ceux des adultes, voire inférieurs dans certains cas (dernier noditaxis avec pores, I Br ax, III Br ax). Les intervalles formés par les valeurs extrêmes des caractères morphologiques des adultes sont larges. De prime abord, ces faits peuvent être gênants

tères morphologiques montrent des coefficients de variation proches de ceux des adultes, voire inférieurs dans certains cas (dernier noditaxis avec pores, I Br ax, III Br ax). Les intervalles formés par les valeurs extrêmes des caractères morphologiques des adultes sont larges. De prime abord, ces faits peuvent être gênants



### Variabilité du pédoncule

- Nombre d'internodales : pour les adultes des secteurs 1 et 5, le mode est plus faible que celui de l'ensemble de la population. Sept internodales par noditaxis mature correspond au nombre moyen d'internodales pour *M. serratus*. Seuls les adultes du secteur 2 et 3 possèdent un mode du nombre d'internodales égal à celui de l'ensemble de la population. Les adultes du secteur 4 ont un mode égal à 10, alors que ceux du secteur 6 l'ont égal à 8. Le nombre d'internodales pour les juvéniles varie entre 8 et 12. Les coefficients de variation, pour les adultes, sont plus faibles que ceux de l'ensemble de la population, sauf pour les secteurs 4 et 6. Ces mêmes coefficients, pour les juvéniles, sont nettement inférieurs à ceux de la population totale.

- Dernier noditaxis avec pores : les adultes des secteurs 3 et 4, ainsi que les jeunes des secteurs 3 et 5 possèdent la même valeur que pour l'ensemble de la population. Les individus des autres secteurs, à l'exception du secteur 2, ont une valeur supérieure à 10. La valeur obtenue pour les spécimens du secteur 2 est très basse et le taux de variation est exceptionnellement fort. En revanche, tous les autres coefficients de variation sont faibles, voire très faibles pour certains secteurs.

- Ornementation : les individus des secteurs 3 et 4 possèdent les mêmes caractéristiques, alors que ceux des autres secteurs sont variables. De plus, les divers types d'ornementation montrent que les variations sont indépendantes du diamètre du pédoncule et qu'elles ne semblent pas être influencées par la profondeur. En revanche, l'ornementation paraît liée à la position géographique.

### Variabilité de la couronne

Les modalités de la division des bras, pour les adultes des secteurs 1, 3 et 4 et pour les juvéniles, sont à peu près identiques à celles de l'ensemble de la population. Pour les secteurs 2 et 5, le nombre de dichotomies est plus faible que celui observé pour l'ensemble de la population.

Les coefficients de variation sont, dans l'ensemble, beaucoup plus faibles que ceux de la population totale. Ils augmentent progressivement des IBr ax aux III Br ax pour les secteurs 1, 2 et 4. Alors que, pour les secteurs 3 et 5, ils montrent un pic pour les IIBr ax.

Les secteurs 3 et 4 possèdent les mêmes caractéristiques. Les spécimens du secteur 1 tendent, de par leurs caractères morphologiques, à se rapprocher de *M. costatus*. De plus, ce sont les individus du secteur 1 qui se rapprochent géographiquement le plus de *M. costatus*. Enfin, une grande affinité existe entre *M. serratus* et *M. levii* du secteur 5. Ainsi, après une étude des caractères morphologiques externes, nous pouvons d'ores et déjà constater que la répartition géographique intervient sur la variabilité intraspécifique.

### CARACTÈRES DES ARTICULATIONS (Pl. 2, Fig. 1-9)

#### Au sein de la série-type

Les symplexies du pédoncule (Pl. 2, Fig. 2-4) possèdent des zones pétaloïdes qui peuvent, suivant les individus, être plus ou moins lancéolées. Ces zones pétaloïdes sont environ 2,5 fois plus longues que larges pour les adultes et 1,6 à 1,8 fois plus longues que larges pour les jeunes. Le crenularium externe est bien développé. Les créneaux se répartissent de façon égale sur le pourtour de la zone pétaloïde. Toutefois le crenularium interne est mieux individualisé chez les spécimens plus âgés. Le nombre de créneaux varie de 12 à 16 pour les adultes et de 7 à 10 pour les jeunes (Tabl. 10). Les zones interpétaloïdes sont 3 à 4 fois moins larges que les zones pétaloïdes. Le spécimen n° 21 correspond à un individu très jeune et sa symplexie tend vers une morphologie de type synarthrie.

Les synostoses des nodales et des infranodales (Pl. 2, Fig. 5) présentent un crenularium discret mais régulier. Les zones pétaloïdes, bien délimitées, sont 1,7 à 2 fois plus longues que larges et ce, pour l'ensemble de la population. Seuls les créneaux externes sont bien individualisés et varient de 8 à 12 pour les adultes et de 5 à 8 pour les jeunes. Les zones interpétaloïdes correspondent à un fin sillon qui est 6 fois moins large que la zone pétaloïde des adultes et 10 fois moins large que celle des jeunes. Le canal axial, pentagonal, est rempli par un réseau secondaire régulier et relativement lâche qui présente un lumen secondaire pentalobé. La synostose du spécimen n° 21 se distingue par l'absence de zones pétaloïdes et interpétaloïdes. Quelques créneaux sont présents sur le pourtour de la pièce et sont



TABLEAU 10. — Principaux caractères des articulations du pédoncule chez *Metacrinus levii* au sein de la série-type.

\* = rapport de la largeur de la zone pétaloïde sur celle de la zone interpétaloïde ;  
 ø = diamètre ; pl. = périlumen ; sp. = spécimen.

Caractères	Nombre de créneaux par zone pétaloïde		Sillon interr radial		Canal axial	
	(1)	(2)	(1)	(2)	réseau	lumen
(1) symplexie (2) synostose	(1)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)
Sp. 15 ø = 5,7 mm	12 - 16 mode = 14	10 - 12 mode = 10	étroit, évasé vers l'extérieur * = 4	étroit * = 6	lâche vers pl., dense vers lumen	pentalobé
Sp. 3 ø = 5 mm	13 - 14 mode = 13	8 - 9 mode = 8	étroit, évasé vers l'extérieur * = 3	étroit * = 6	lâche vers pl., dense vers lumen	pentalobé
Sp. 18 ø = 2,7 mm	7 - 8 mode = 8	6 - 8 mode = 6-7	étroit * = 3	étroit * = 10	lâche vers pl., dense vers lumen	pentalobé
Sp. 20 ø = 2,4 mm	8 - 10 mode = 9	5 - 6 mode = 5	étroit * = 4	étroit * = 10	lâche vers pl., dense vers lumen	pentalobé
Sp. 21 ø = 0,8 mmm	2 - 3 mode = 2	1 - 2	absent	absent	lâche	pentalobé

regroupés en série de deux ou trois. Le canal axial a un contour diffus, mais il amorce une forme pentagonale. Il est rempli par un réseau secondaire lâche et peu développé. Le lumen secondaire est pentalobé.

Les synarthries des bras (Pl. 2, Fig. 6-8) possèdent une crête fulcrale bien développée, dont chaque extrémité peut former une apophyse plus ou moins marquée sur la morphologie externe. La limite entre les aires ligamentaires internes et les aires musculaires est souvent diffuse. Le sillon qui sépare les deux aires musculaires est étroit. La crête fulcrale de la synarthrie du spécimen n° 21 s'exprime fortement au centre de la pièce, puis va en s'estompant vers les bords. Les aires musculaires sont petites et bien individualisées.

Les synostoses, au droit des articulations 3 + 4, ont peu de relief. Le réseau synostosial montre des épaisissements qui, souvent, se disposent de façon concentrique. Le sillon médian interne, formé par un réseau plus lâche, est très estompé. La forme du canal axial est rectangulaire avec un léger étranglement au centre de la pièce.

Lors d'une étude au microscope électronique à balayage (MEB) du calice, la présence des infra-

basales a été mise en évidence (Pl. 2, Fig. 1). Elles forment un cercle jointif qui alterne avec celui des basales. Ces dernières recouvrent totalement les premières. Les infrabasales sont de petites pièces trapézoïdales, aussi hautes que les basales mais 4 fois moins larges que celles-ci. La surface de l'ensemble de ces pièces se marque de créneaux du côté pédonculaire. Chaque infrabasale en possède 2 et les basales 9 ou 10.

#### Au sein de la population globale

Les caractères des articulations du pédoncule (Tabl. n° 11) et des bras sont peu variables au sein de la population totale. En effet, les rapports tels que longueur sur largeur de la zone pétaloïde et longueur sur largeur des créneaux restent les mêmes. La forme des areolas et celle du canal axial sont identiques. Seuls, les caractères inhérents à la croissance, fluctuent. Le caractère le plus variable est le nombre de créneaux. Il augmente avec l'accroissement du diamètre.

PROBLÈME POSÉ PAR LE SPÉCIMEN TROUVÉ À LA PROFONDEUR LA PLUS GRANDE. — Un seul individu appelé *Metacrinus* sp. (AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1987) a été récolté à 1000 m de

TABLEAU 11. — Principaux caractères des articulations du pédoncule de quelques spécimens de *Metacrinus levii* pris au sein de la population totale. Même légende que celle du tableau 10.

Caractères	Nombre de créneaux par zone pétaloïde		Sillon interradianal		Canal axial	
	(1)	(2)	(1)	(2)	réseau	lumen
(1) symplexie (2) synostose	(1)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)
CP 52 $\phi = 5,3$ mm	14 - 17 mode = 14	11 - 12 mode = 11	étroit, évasé vers l'extérieur * = 4	étroit * = 6	lâche vers pl., dense vers lumen	pentalobé
CP 52 $\phi = 3,1$ mm	10 - 12 mode = 11	7 - 8 mode = 7	étroit, évasé vers l'extérieur * = 3	étroit * = 6	lâche vers pl., dense vers lumen	pentalobé
CP 213 $\phi = 1,8$ mm	6 - 7 mode = 6	peu marqué 4 - 5	étroit * = 6	inexistant	lâche	pentalobé
DW 38 $\phi = 1,1$ mm	2 - 3 mode = 3	mode = 5	inexistant	inexistant	lâche	pentalobé

fond (station CP 54) lors de la campagne BIOCAL. Cette profondeur paraît tout à fait particulière, en dehors du créneau bathymétrique habituellement reconnu pour *M. levii* (340-600 m). Les articulations de cet exemplaire évoquent, par certains aspects (en particulier l'allure du lumen secondaire de la synostose), celles de *M. wyvillii* (cf. Discussions et affinités).

### Morphologie externe

Le pédoncule, de petite taille, de section transversale étoilée, a un diamètre en partie distale égal à 3,5 mm et à 4,9 mm en partie proximale. Quelquefois, au centre des internodales se trouve un petit tubercule. L'épaisseur des nodales atteint

1,1 mm et celle des internodales 0,9 mm. La longueur des cirres est de 32 mm pour environ 36 articles. Pour les autres caractères morphologiques, on se référera au tableau 12.

Les pièces basales, jointives, aussi hautes que larges, paraissent petites par rapport au diamètre de la partie proximale.

Les radiales, de même que les bras, se sont désolidarisées du pédoncule. La première brachiale s'orne d'expansions latérales. La longueur des P1 est de 10,9 mm pour 9 articles et celle des PBr de 8 mm pour 10 articles.

Les caractères morphologiques externes de ce spécimen s'apparentent à ceux des juvéniles du secteur 5 (Tabl. 9). En outre, les positions géographiques des stations sont voisines.

TABLEAU 12. — Variabilité de quelques caractères morphologiques de l'exemplaire de *Metacrinus levii* prélevé à grande profondeur (BIOCAL, station CP 54, 1000 m).

	Valeur minimale	Valeur maximale	Mode	Coefficient de variation (%)	Nombre d'observations
Nombre d'internodales	7	9	8	8,3	28
Dernier noditaxis avec pores	-	-	9	-	1
I Br ax	6	7	6-7	7	5
II Br ax	7	9	7	10	5
III Br ax	11	16	13	10,8	9

### Caractères des articulations

Les articulations de ce spécimen, que ce soient les symplexies ou les synostoses, sont similaires à celles des jeunes *M. levii*. En effet, les zones pétaloïdes de la symplexie sont lancéolées et sont 1,9 fois plus longues que larges. Seul le crenularium externe est bien développé. Le nombre de créneaux, également répartis sur le pourtour de la zone pétaloïde, fluctue de 8 à 9 (mode à 8). La zone interpétaloïde se traduit en un fin sillon qui est cinq fois moins large que la zone pétaloïde. Les zones pétaloïdes des synostoses sont bien délimitées et sont deux fois plus longues que larges. Le crenularium externe est visible et le nombre de créneaux varie de 5 à 6 (mode à 5). La zone interpétaloïde, quant à elle, se marque par un très fin sillon qui est dix fois moins large que la zone pétaloïde.

**DISCUSSION ET AFFINITÉS.** — C'est avec *M. serratus* et *M. costatus* que *M. levii* présente de fortes affinités. Les affinités sont si marquées qu'on peut se demander si ces trois taxons constituent trois espèces indépendantes ou bien s'ils sont l'expression de variations phénotypiques au sein d'une seule espèce.

### Morphologie externe

#### Le pédoncule

- Nombre d'internodales : *M. serratus* se caractérise par un champ de variabilité faible du nombre d'internodales par noditaxis (Fig. 1). Il s'intègre parfaitement dans celui de *M. levii*. *M. costatus* se situe en position intermédiaire, avec cependant des affinités plus fortes pour *M. serratus*. Toutefois, certains spécimens de *M. levii*, en particulier ceux des secteurs 1 et 5 (Tabl. 9), présentent également de très fortes affinités avec *M. serratus*.

- Ornementation : *M. levii* possède différents types d'ornementation qui constituent un continuum (Pl. 1, Fig. 5 a-e). L'ornementation peu marquée de *M. serratus* s'apparente à celle des *M. levii* des secteurs 1 et 5. Celle plus ou moins marquée de *M. costatus* place celui-ci en position intermédiaire.

#### La couronne

L'aspect rugueux des bras, caractéristique de *M. serratus*, se retrouve chez certains spécimens

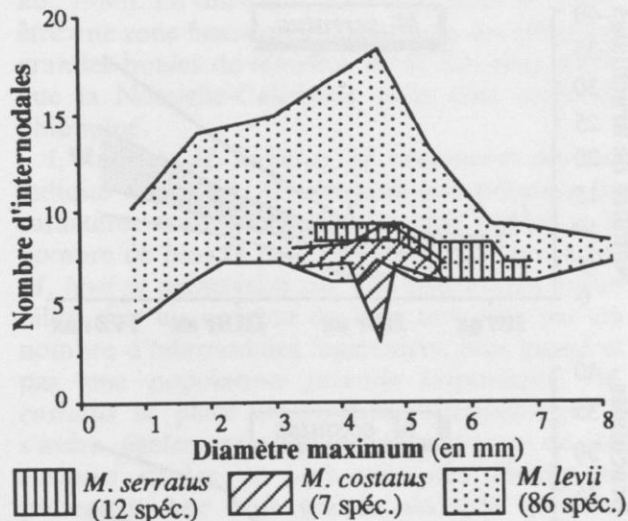


FIG. 1. — Variation du nombre d'internodales par noditaxis mature en fonction du diamètre maximal du pédoncule de *M. serratus*, *M. costatus* et *M. levii*.

de *M. levii*. Il existe également chez *M. costatus* mais de façon très atténuée.

L'étude des répartitions des axillaires au sein des séries brachiales montre que *M. levii* possède la plus grande variabilité (Fig. 2) et *M. serratus* la plus faible. La position des dichotomies, de par leur irrégularité, donne l'impression d'être le fait du hasard, mais, celle-ci pourrait être l'expression d'une organisation complexe. D'une part, une certaine symétrie s'observe au niveau de la localisation des divisions brachiales. En effet, les dichotomies des IIIBr, qui se trouvent en vis-à-vis d'un tronc brachial à l'autre, se disposent de façon symétrique et opposée (Fig. 3). D'autre part, le décalage des dichotomies permet une meilleure répartition des pinnules au sein du cône formé par la couronne déployée. En effet, lorsque la répartition des axillaires des deux ou trois premiers troncs est régulière, celle des derniers troncs est irrégulière et inversement. Ainsi, l'importante variabilité de la répartition des IIIBr ax de *M. costatus* se trouve compensée par la constance de la répartition des IVBr ax. De même, les localisations des dichotomies des IIBr et des IIIBr de *M. serratus* sont assez homogènes, ce qui est compensée par la grande variabilité de la répartition des IVBr ax. Ce type de bâti peut être significatif de l'optimalisation de la fonction de filtration.

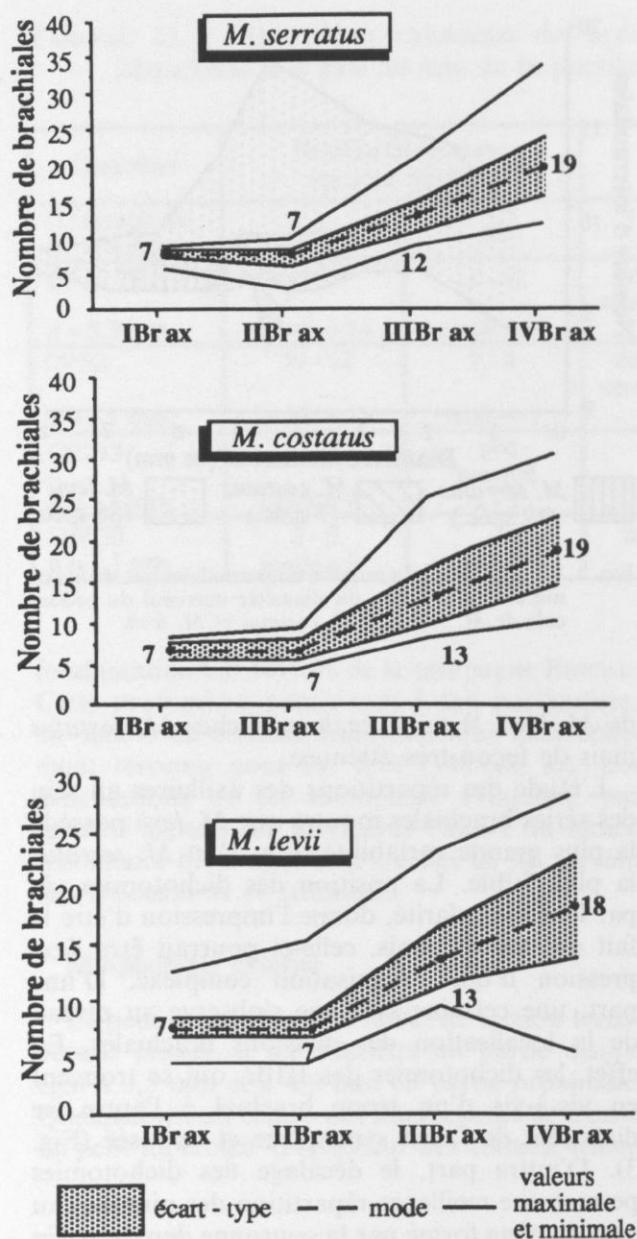


FIG. 2. — Organisation de la couronne de bras de *M. serratus*, *M. costatus* et *M. levii*.  
IBr ax, II Br ax, III Br ax et IV Br ax = position la plus fréquente des axillaires de la première, seconde, troisième et quatrième série brachiale.

Enfin, le nombre de bras varie également suivant les espèces (Tabl. 13). Toutefois, deux constatations expliquent une partie de cette variation. La première correspond à la corrélation existant entre l'augmentation du diamètre pédonculaire et l'accroissement du nombre de bras.

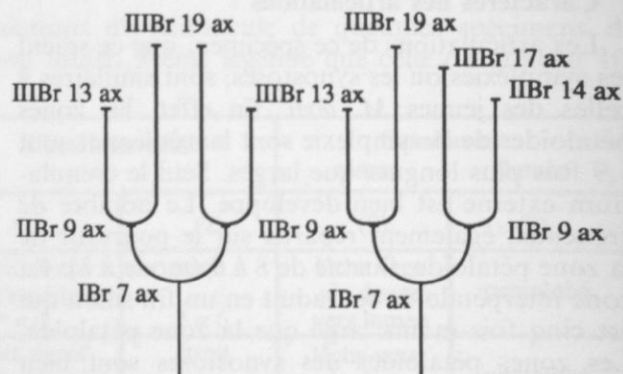


FIG. 3. — Exemple de répartition des dichotomies le long de deux troncs brachiaux de *M. levii* (MUSORSTOM 4, station DW 222, spécimen n° 6).

Ainsi, *M. serratus* a les diamètres pédonculaires les plus gros et le nombre de bras le plus important. Cette corrélation existe également pour les *M. levii* du secteur 5. La seconde se rapporte à la régression du nombre de bras en fonction de la profondeur (BOURSEAU & ROUX, 1985). Pour *M. serratus* (Tabl. 13), le nombre de bras maximum se situe vers 400 m. Pour *M. costatus*, le nombre de bras maximum est inférieur à celui de *M. serratus* et il décroît progressivement avec la profondeur. L'étude de ce paramètre pour *M. levii* met en évidence une régression du nombre de bras avec la profondeur au niveau des secteurs 1 et 3. Malgré tout, le nombre de bras maximum sur l'ensemble de la population de *M. levii* est plus faible, à profondeur et diamètre égaux, que celui de *M. serratus* et de *M. costatus*.

#### Caractères des articulations du pédoncule et de la couronne

Les symplexies du pédoncule varient surtout au niveau de la forme des areolas qui peuvent être plus ou moins lancéolées. Le nombre de créneaux, à diamètre pédonculaire égal, reste le même pour les trois espèces. Les synostoses varient essentiellement au niveau de la zone interpétaloïde. Celle-ci est plus ou moins marquée, mais dans l'ensemble, les articulations se ressemblent. Par exemple, certains *M. costatus* possèdent des articulations tout à fait similaires à celles de *M. levii*, alors que d'autres ont des articulations semblables à celles de *M. serratus*. Ainsi *M. costatus* se trouve à mi-chemin entre *M.*

TABLEAU 13. — Nombre de bras maximal en fonction de la profondeur et du diamètre chez *Metacrinus serratus*, *M. costatus* et *M. levii*. S = secteurs géographiques;  $\varnothing$  = diamètre moyen du pédoncule.

Espèces	Profondeur (en m)	Nombre de bras	$\varnothing$ (en mm)
<i>M. serratus</i>	330-390	70-71	6,0-6,8
	398-417	75-93	6,0-7,0
	486-550	40-72	4,9-6,2
<i>M. costatus</i>	464	73	4,4
	510	64	5,5
	621	39-53	3,7-4,9
	806	57	3,1

Espèces		Profondeur (en m)	Nombre de bras	$\varnothing$ (en mm)
<i>M. levii</i>	S. 1	340	35-45	5,2-6,6
		418	37	5,2-5,4
	S. 3	350-360	35-45	3,4-4,7
		400	37-47	3,5-5,7
		418	34	4,3
	S. 4	425-440	25-34	3,4-3,6
		410-440	38-41	3,5-4,2
	S. 5	540-600	50-58	4,2-8,0

*serratus* et *M. levii*. Les articulations du pédoncule des *M. levii* du secteur 5 s'apparentent à celles de *M. serratus*.

Les articulations des bras et des pinnules de ces trois espèces sont comparables.

### Interprétation

La distribution de ces taxons montre qu'ils se relaient géographiquement. Ainsi, *M. serratus* se trouve du côté sud-ouest des Philippines, puis *M. costatus* prend le relais se localisant essentiellement des côtés est et sud des Philippines. Enfin, *M. levii* se trouve entre les îles Salomon et la Nouvelle-Calédonie. Le sud-ouest des Philippines est beaucoup plus abrité de la grande houle du large et subit des courants de fonds moins forts que ceux de Nouvelle-Calédonie. De plus, la fréquence des cyclones est plus importante en Nouvelle-Calédonie qu'aux Philippines (ROUGE-

RIE, 1986). Le sud-ouest des Philippines se trouve être une zone beaucoup plus abritée des effets des grandes houles de tempête, de ce fait plus stable que la Nouvelle-Calédonie et la côte orientale philippine.

L'étude de *M. serratus*, *M. costatus* et *M. levii* indique que c'est *M. serratus* qui présente les caractères morphologiques les plus stables et le nombre de bras le plus important. En revanche, *M. levii* se caractérise par une importante variabilité, par un nombre de bras restreint, par un nombre d'internodales légèrement plus grand et par une population juvénile importante. *M. costatus* se place en position intermédiaire. Il s'avère également que les populations de *M. costatus* situées au sud-ouest des Philippines présentent une plus grande stabilité de leurs caractères morphologiques que celles vivant à l'est.

Ainsi, il existe une relation entre la position géographique qui s'accompagne de conditions hydrodynamiques diverses et les variations morphologiques observées au sein de ces trois taxons. L'hydrodynamisme va être un facteur limitant majeur pour les *Metacrinus*. Dans un environnement calme et stable, tel qu'au sud-ouest des Philippines, va se développer une faune aux caractères morphologiques constants, alors qu'en Nouvelle-Calédonie les spécimens qui vivent dans des courants plus forts présentent une plus forte variabilité des caractères morphologiques et un nombre de bras moindre. De même, l'intervention des cyclones explique l'aspect juvénile de la faune néo-calédonienne. Après de tels cataclysmes, la faune se renouvelle et c'est pourquoi, les jeunes spécimens abondent en Nouvelle-Calédonie et les adultes n'atteignent jamais des tailles importantes.

Les variations morphologiques observées au sein de ces trois espèces s'expliquent par un hydrodynamisme qui montre des fluctuations sur l'ensemble de la province sud-ouest Pacifique

Explique-t-il également l'importante variabilité de la faune néo-calédonienne ? Il existe des zones plus ou moins protégées en Nouvelle-Calédonie. Ainsi, les secteurs 3 et 4 se situent dans un couloir formé par de petites îles. Le courant, dans ces secteurs, peut atteindre des vitesses de 40 cm/s (résultats de la campagne CALSUB, 1989). Le secteur 5, qui se trouve en dehors de ce couloir, est plus protégé. Les spécimens des secteurs 3 et 4 se caractérisent par la plus grande

variabilité morphologique, par le nombre de bras le plus faible. En revanche, les spécimens du secteur 5 présentent la plus grande stabilité morphologique et s'apparentent à *M. serratus*. De même, l'hydrodynamisme permet d'expliquer les écarts observés entre la variabilité des caractères morphologiques des adultes et celle des jeunes (Fig. 4). Dans le cas A, les courants d'une vitesse supérieure au seuil de rhéophilie toléré par les Pentacrinés se rapprochent du substratum ; ils peuvent ainsi se trouver à des hauteurs pour lesquelles la croissance des adultes va être gênée. Les perturbations de croissance induites

par ces courants dont la vitesse est supérieure au seuil de rhéophilie sont plus importantes que celles qui résultent de la zone d'écoulement turbulent située au voisinage du substratum. En revanche, lorsque des courants d'une vitesse supérieure au seuil de rhéophilie n'existent pas ou se trouvent au-dessus des plus grands individus (cas B), ceux-ci se développent dans un milieu stable (faible variabilité morphologique). Seuls, les jeunes qui se développent dans la zone d'écoulement turbulent qui existe au voisinage du substratum, présentent une forte variabilité morphologique.

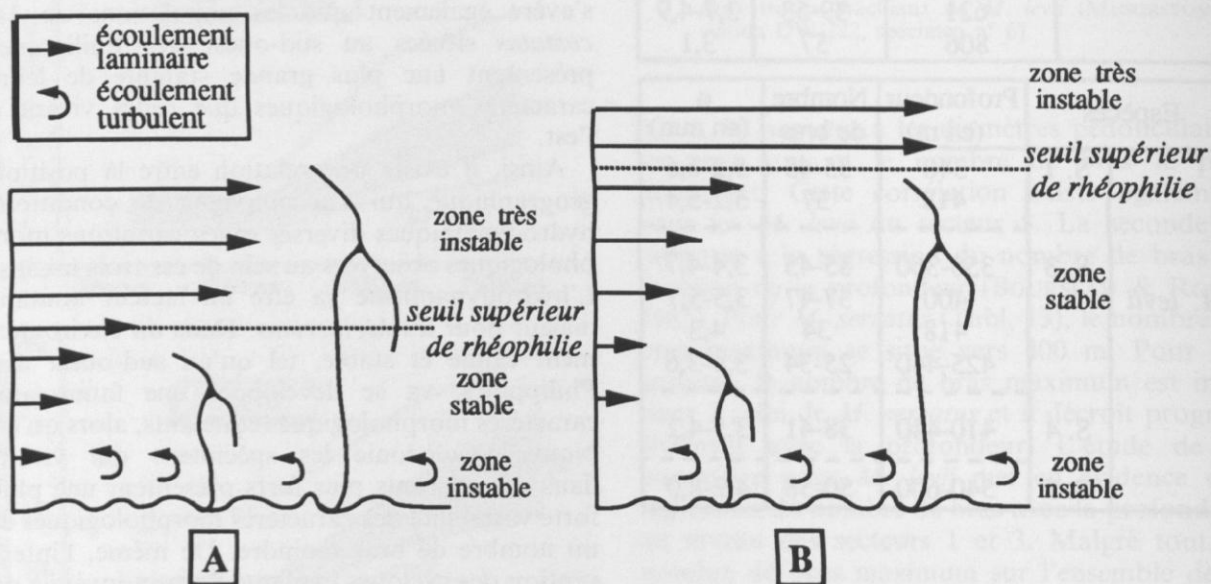


FIG. 4. — Modèle théorique liant la croissance des *Metacrinus* et l'hydrodynamisme.  
A - pour les spécimens de *Metacrinus levii* des secteurs géographiques 3 et 5 ;  
B - pour les spécimens de *Metacrinus levii* des secteurs géographiques 1, 2 et 4.

La situation peut-être résumée de la façon suivante (Fig. 5). Du côté Est Philippines se trouve *M. serratus* caractérisé par un créneau bathymétrique et un domaine de variabilité faibles ; ensuite *M. costatus* prend le relais. Aux abords de la Nouvelle-Calédonie, *M. levii* s'installe et se caractérise par un large créneau bathymétrique, un vaste domaine de variabilité et une population aux caractères juvéniles. Il nous semble possible que ces trois taxons puissent correspondre en fait à des écophénotypes liés à l'hydrodynamisme. Ici le gradient de variabilité est tel que des individus pris aux bornes extrêmes semblent appartenir à deux espèces

différentes si on se réfère aux seuls critères morphologiques. C'est pourquoi, ces taxons sont regroupées au sein d'un gradient dont le pôle correspondant à une situation stable est constitué par *M. serratus* et le pôle à tendance opportuniste par *M. levii*, *M. costatus* représentant une situation intermédiaire. Ce gradient traduirait, en fait, la plasticité phénotypique qui répond aux différents types d'environnements.

*M. wyvillii* qui se trouve fréquemment à partir de 800 m (à l'exception d'un exemplaire récolté à 600 m in BOURSEAU & ROUX, 1989) présente des affinités avec ces trois formes. Dans la clef de détermination donnée par ces deux auteurs, *M.*

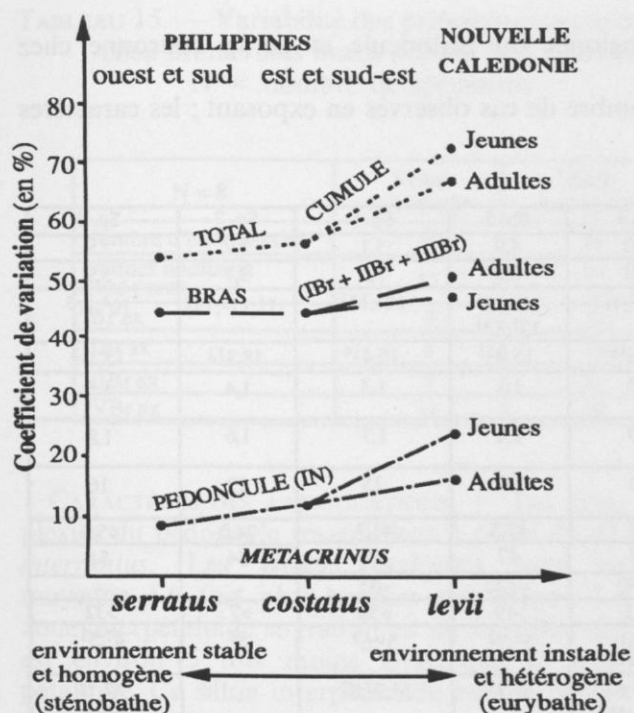


FIG. 5. — Variabilité des caractères morphologiques en fonction de l'hydrodynamisme chez *Metacrinus serratus*, *M. costatus* et *M. levii*.  
 I N = nombre d'internodales par noditaxis ; I Br + II Br + III Br = première, deuxième et troisième série brachiale.

*wywillii* se différencie de *M. serratus* par une section transversale arrondie, par des synostoses du pédoncule qui possèdent un canal axial secondaire pentalobé et par un mode situé à 9 pour la répartition des dichotomies des secondibrachiales. Le spécimen récolté à 600 m se caractérise, quant à lui, par un pédoncule pentagonal et par une hétérométrie des columnales. Toutes ces caractéristiques se retrouvent chez plusieurs spécimens de *M. levii*. Il semble donc que *M. wywillii* puisse appartenir à ce gradient morphologique et serait ainsi un écophénotype traduisant l'effet de la profondeur.

Dans cette optique, l'exemplaire rapporté à *M. levii* et chaluté à 1000 m pourrait appartenir à *M. wywillii*. Toutefois, le nombre de spécimens récoltés entre 600 et 800 m est actuellement trop faible pour permettre des études de variabilités précises et faciliter l'individualisation d'un ou plusieurs taxons. Afin de confirmer cette supposition, il serait nécessaire d'effectuer d'autres prélèvements dans ce créneau bathymétrique.

Quoiqu'il en soit, ce groupe de formes appartient à un ensemble qui se différencie bien des taxons constituant le gradient *Metacrinus interruptus-musorstomae-rotundus* (GISLEN, 1922 ; BOURSEAU & ROUX, 1989).

### *Metacrinus musorstomae* Roux, 1981

#### SYNONYMIE

*Metacrinus musorstomae* Roux, 1981 : 496.

*Metacrinus musorstomae* - BOURSEAU & ROUX, 1989 : 138. — AMEZIANE-COMINARDI, 1989 : 35.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Iles Chesterfield. « Vau-ban » : chalut 1, 19°42,54' S - 158°27,5' E, 230 m : 8 spécimens décrits ci après.

#### DESCRIPTION DE LA MORPHOLOGIE EXTERNE. —

Le pédoncule, de forte taille, possède une section transversale pentagonale. L'ornementation des columnales varie suivant les individus et s'exprime sous différentes formes :

- des tubercules s'ébauchent sur les arêtes des columnales du spécimen n° 5 ;
- des tubercules bien marqués se manifestent sur les arêtes des spécimens n° 6, n° 7 et n° 8 ;
- les columnales des spécimens n° 1, n° 2 et n° 3 portent une légère carène constituée par un ensemble de tubercules. Cette carène s'accroît au niveau des arêtes ;
- enfin, la carène du spécimen n° 4 est continue et occupe la moitié de la columnale.

Tous les caractères quantifiables sont reportés dans le tableau 14. A noter que la zone des pores interarticulaires est, pour la majorité des individus, importante et qu'elle se localise généralement jusqu'au quinzième internode. Le mode principal du nombre d'internodales par noditaxis mature se situe à 10 et le mode secondaire se trouve à 11 (Tabl. 15).

Les basales jointives, à l'exception du spécimen n° 4, sont aussi hautes que larges. Leur forme losangique est soulignée par une apophyse distale peu marquée qui leur donne l'aspect d'un « bec ». Le spécimen n° 2 possède 6 basales, la basale supplémentaire étant plus petite et non jointive. Les radiales, jointives, sont trois fois plus hautes que larges. Le spécimen n° 7 se caractérise par la présence de 4 radiales, l'une d'elles étant 5 fois plus large que haute.

TABLEAU 14. — Principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Metacrinus musorstomae* (îles Chesterfield).

◇ = noditaxis le plus long ; \* = nombre de cas observés en exposant ; les caractères de type continu sont exprimés en mm.

N° du spécimen	Sp. 1	Sp. 2	Sp. 3	Sp. 4	Sp. 5	Sp. 6	Sp. 7	Sp. 8
Diamètre proximal	5,7	4,9	4,9	6,0	4,9	5,1	3,7	5,9
Diamètre distal	5,6	4,7	4,9	6,0	5,0	5,1	3,7	5,9
Nombre d'internodales *	9 <sup>3</sup> ;10 <sup>9</sup>	7 <sup>2</sup> ;8 <sup>5</sup> ;9 <sup>6</sup> 10 <sup>3</sup> ;11 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> ;11 <sup>3</sup>	9 <sup>1</sup> ;10 <sup>1</sup> ;11 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup> ;11 <sup>5</sup> 12 <sup>3</sup> ;13 <sup>1</sup>	12 <sup>1</sup> ;13 <sup>2</sup>	11 <sup>1</sup> ;12 <sup>1</sup> ;13 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup> ;11 <sup>5</sup>
Longueur noditaxis ◇	14,8 <sup>20</sup>	15,3 <sup>25</sup>	15,3 <sup>15</sup>	15,9 <sup>16</sup>	15,0 <sup>17</sup>	16,4 <sup>14</sup>	18,3 <sup>12</sup>	15,1 <sup>18</sup>
Épaisseur maximum de l'internodale	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1	1,3	1,4	1,3
Épaisseur maximum de la nodale	1,7	1,8	1,8	1,9	1,6	1,7	1,6	1,8
Dernier noditaxis avec pores	17	12	15	16	14	15	12	16
Longueur des cirres	48,9	37,5	45,9	48	41,5	41,7	24,0	45,5
Nb d'articles/cirre	50	41	53	51	47	48	34	51
Longueur couronne	-	-	≈125	≈180	≈120	≈85	-	-
Nombre de bras	>26	>36	>34	>43	>19	>38	>7	>32
I Br ax *	3 <sup>1</sup> ;4 <sup>3</sup> ;5 <sup>1</sup>	3 <sup>3</sup> ;4 <sup>1</sup> ;5 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup> ;6 <sup>2</sup> ;7 <sup>1</sup>	5 <sup>1</sup> ;6 <sup>1</sup> 7 <sup>2</sup> ;8 <sup>1</sup>	5 <sup>1</sup> ;7 <sup>2</sup>	5 <sup>1</sup> ;6 <sup>3</sup>	5 <sup>2</sup>	4 <sup>1</sup> ;5 <sup>3</sup>
II Br ax *	6 <sup>7</sup> ; 7 <sup>1</sup> ;8 <sup>1</sup>	5 <sup>1</sup> ;6 <sup>3</sup> ;7 <sup>3</sup> 8 <sup>1</sup> ;9 <sup>1</sup>	6 <sup>1</sup> ;7 <sup>2</sup> 8 <sup>1</sup> ;9 <sup>3</sup>	4 <sup>1</sup> ;5 <sup>1</sup> ;6 <sup>1</sup> 7 <sup>5</sup> ;12 <sup>1</sup> ;16 <sup>1</sup>	6 <sup>2</sup> ;7 <sup>2</sup>	6 <sup>1</sup> ;7 <sup>2</sup> ;8 <sup>2</sup>	-	5 <sup>2</sup> ;7 <sup>2</sup> 8 <sup>2</sup> ;9 <sup>1</sup>
III Br ax *	11 <sup>3</sup> ;13 <sup>2</sup>	9 <sup>1</sup> ;10 <sup>1</sup> ;11 <sup>3</sup> 12 <sup>1</sup> ;13 <sup>3</sup> ;15 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup> ;11 <sup>2</sup> ;12 <sup>1</sup> ;13 <sup>4</sup> 16 <sup>1</sup> ;17 <sup>3</sup> ;21 <sup>1</sup>	11 <sup>7</sup> ;13 <sup>5</sup> ;15 <sup>1</sup>	13 <sup>2</sup> ;15 <sup>1</sup> ;17 <sup>2</sup>	11 <sup>4</sup> ;12 <sup>2</sup> 13 <sup>3</sup> ;14 <sup>1</sup>	-	11 <sup>3</sup> ;13 <sup>3</sup> ;15 <sup>2</sup>
IV Br ax *	15 <sup>1</sup> ;28 <sup>1</sup>	15 <sup>1</sup> ;21 <sup>1</sup> ;25 <sup>1</sup> 26 <sup>1</sup> ;29 <sup>1</sup> ;30 <sup>1</sup>	16 <sup>1</sup> ;19 <sup>1</sup> 22 <sup>1</sup> ;25 <sup>1</sup>	16 <sup>1</sup> ;17 <sup>4</sup> ;19 <sup>1</sup> ;23 <sup>1</sup> 30 <sup>1</sup> ;33 <sup>1</sup> ;37 <sup>1</sup>	22 <sup>1</sup> ;23 <sup>1</sup>	11 <sup>1</sup> ;15 <sup>2</sup> ;17 <sup>3</sup> ;19 <sup>2</sup> 21 <sup>2</sup> ;29 <sup>1</sup> ;32 <sup>1</sup>	-	15 <sup>2</sup> ;17 <sup>1</sup> ;19 <sup>2</sup> ;23 <sup>1</sup> 24 <sup>1</sup> ;25 <sup>1</sup> ;31 <sup>1</sup>
Largeur I Br	4,8	3,8	4,7	5,5	4,8	4,9	3,7	5,3
Largeur II Br	3,7	3,1	3,3	4,1	3,6	3,7	2,8	4,0
Largeur III Br	2,6	2,7	2,2	2,9	3,0	2,9	-	3,2
Largeur IV Br	2,1	1,8	1,8	2,4	2,1	2,1	-	2,1
Longueur P I	12,8	-	12,9	-	11,5	11,8	8,5	14,5
Nb d'articles/P I	14	-	14	-	13	14	10	17
Longueur P Br	8,8	-	12	-	12,9	9,2	-	-
Nb d'articles/P Br	14	-	19	-	19	15	-	-

Les bras sont très souvent brisés et les rares couronnes, relativement bien conservées, sont constituées de bras régénérés. Souvent, une petite apophyse latérale s'individualise sur les brachiales. Le matériel est très hétérogène et présente un mode principal de la première division des bras au niveau de la cinquième brachiale. Le coefficient de variation (Tabl. 15) est très fort. Habituellement, la première division de *Metacrinus* se localise au niveau de la septième brachiale et ce n'est qu'exceptionnellement qu'elle se situe en dessous de cette valeur. Ces spécimens ont les modes secondaires au niveau de la sixième et de la septième brachiale. Les coefficients de variation pour les autres séries brachiales sont également très élevés.

La comparaison entre les faunes des Philippines et des îles Chesterfield indique que :

- les spécimens provenant des Philippines (ROUX, 1981 ; BOURSEAU & ROUX, 1989) ont une variabilité de l'ensemble des caractères morphologiques moins forte (quoique élevée) que celle des individus des îles Chesterfield ;

- les caractères du pédoncule sont semblables pour les deux populations ;

- en revanche, les caractères de la couronne diffèrent. Les individus des îles Chesterfield possèdent un nombre d'ossicules par série brachiale plus petit. La très forte régénération entraîne de nombreuses aberrations (cf. les spécimens n° 2 et n° 7) ; elle influence en partie la répartition des dichotomies.



TABLEAU 15. — Variabilité des principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Metacrinus musorstomae* (îles Chesterfield).

N = nombre de spécimens.

N = 8	Valeur minimale	Valeur maximale	Mode	Coefficient de variation (%)	Nombre d'observations
Nombre d'internodales	7	13	10	14,5	65
Dernier noditaxis avec pores	12	17	15	10,8	8
I Br ax	3	8	5	27,0	31
II Br ax	4	16	7	26,4	51
III Br ax	9	21	11-13	16,8	69
IV Br ax	11	37	17	27,5	46

CARACTÈRES DES ARTICULATIONS. — Les symplexies du pédoncule ressemblent à celles de *M. interruptus*. Les zones pétaloïdes sont en moyenne 1,6 fois plus longues que larges. La zone interpétaloïde se traduit en un fin sillon qui est environ 5 fois moins large que la zone pétaloïde. Ce sillon interpétaloïde est par conséquent bien moins marqué que celui de *M. interruptus*. Les créneaux sont également répartis et augmentent avec l'accroissement de taille du pédoncule (Tabl. n° 16).

TABLEAU 16. — Nombre de créneaux situés sur les pourtours des zones pétaloïdes des symplexies et synostoses du pédoncule de *Metacrinus musorstomae* (îles Chesterfield).

ø = diamètre du pédoncule.

	ø (mm)	Synostose	Symplexie
Spécimen 1	5,6	créneaux diffus	16 à 19 mode = 16
Spécimen 5	5	8 - 9 mode = 9	12 - 15 mode = 13

Les synostoses ont également un aspect proche de celles de *M. interruptus*. Les zones pétaloïdes sont en moyenne 1,9 fois plus longues que larges. Les sillons interradiaux se marquent bien (4 fois moins larges que les zones pétaloïdes). Le canal axial du spécimen n° 1 est pentagonal. Il est rempli par un réseau qui forme ainsi un lumen secondaire. Ce dernier amorce une forme pentalobée. En revanche, le canal axial du spécimen n° 5 est subpentagonal et son lumen secondaire, aux contours flous, tend vers une forme circulaire.

Les synarthries des brachiales sont identiques à celles de *M. interruptus*. Toutefois, les zones de croissance se marquent très fortement. Les synostoses, quant à elles, présentent une morphologie similaire à celles de *M. interruptus* avec, cependant, un réseau syzygial beaucoup mieux individualisé. L'axillaire I Br ressemble à celle de *M. interruptus*.

Les articulations de *M. musorstomae* des Philippines présentent une grande variabilité. En effet, certaines d'entre elles s'apparentent à celles de *M. interruptus* des Philippines, alors que d'autres se rapprochent de celles de *M. rotundus*.

La grande variabilité de cette espèce se traduit également au niveau des articulations.

CONCLUSIONS. — *M. interruptus*, *M. musorstomae* et *M. rotundus* sont des espèces présentant des formes très variables qui montrent des affinités indéniables (AMEZIANE-COMINARDI, 1989). Elles constituent, selon toute vraisemblance, un gradient morphologique qui doit être l'expression de variations écophénotypiques au sein d'une même entité biologique. Ce gradient est plus complexe que celui de *M. serratus-costatus-levii*. En effet, aucun relais (que ce soit géographique ou bathymétrique) ne peut être mis en évidence. *M. interruptus* représenterait néanmoins le pôle à tendance morphologique stable et à répartition géographique restreinte, alors que *M. rotundus* correspondrait au pôle à tendance opportuniste. *M. musorstomae* occupe une position intermédiaire, en étant plus proche de *M. rotundus*. D'importantes disjonctions existant cependant entre les sites de récolte des trois taxons, il serait intéressant d'avoir d'autres prélèvements afin de confirmer la validité de ces écophénotypes.

Genre *SARACRINUS* A. H. Clark, 1923

Espèce-type du genre : *Saracrinus nobilis* (Carpenter, 1884).

*Saracrinus nobilis* (Carpenter, 1884)

SYNONYMIE (limitée aux références importantes)

*Metacrinus nobilis* Carpenter, 1884 : 351.

*Metacrinus murrayi* Carpenter, 1884 : 349.

*Metacrinus nobilis* - DÖDERLEIN, 1912 : 31. — GISLEN, 1922 : 147. — MAC KNIGHT, 1973 : 200.

*Saracrinus nobilis* - A. H. CLARK, 1923 : 9. — ROUX, 1981 : 489. — OJI, 1986 : 355. — AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1987 : 15; 1990 : 122. — BOURSEAU & ROUX, 1989 : 130. — AMEZIANE-COMINARDI, 1989 : 49.

## DESCRIPTION DE LA MORPHOLOGIE EXTERNE. —

Cette espèce, extrêmement variable, possède une large aire de répartition comprise entre le Japon et la Nouvelle-Zélande. La faune de crinoïdes néo-calédoniens livre de nombreux spécimens de *S. nobilis* dont la localisation géographique est précisée dans la liste des stations. Les plus belles populations ont été récoltées au cours des campagnes BIICAL, MUSORSTOM 4 et CHALCAL 2. Les principaux caractères morphologiques des individus sont donnés dans les tableaux 17-20.

La section transversale du pédoncule est toujours étoilée dans sa partie proximale. Pour ce qui est de la morphologie externe de la section du pédoncule, les individus récoltés lors du chalutage 9 (campagne CHALCAL 2) montrent bien la variabilité des formes que celle-ci peut prendre :

- circulaire ou subpentagonale. Dans les deux cas, l'épaisseur des internodales reste constante. Pour toutes les autres stations, la majorité des individus possède ce type de pédoncule ;

- pentagonale et hétérométrique. L'épaisseur des internodales varie fortement d'une pièce à l'autre pour ce type de section.

Le pédoncule est très souvent lisse mais, quelquefois, il présente de légers tubercules. Pour la faune de l'ensemble de la province sud-ouest Pacifique, le nombre d'internodales par noditaxis mature fluctue entre 6 et 15 pour les adultes et entre 6 et 13 pour les jeunes.

Les basales jointives sont aussi hautes que larges et possèdent une apophyse distale plus ou

moins marquée suivant les spécimens. Les radiales, également jointives, sont deux à trois fois plus larges que hautes. Le nombre de dichotomies atteint rarement cinq. Des verrues ornent les brachiales de quelques individus, leur donnant ainsi un aspect rugueux.

Les juvéniles possèdent des modes pour les IIBr ax et les IIIBr ax supérieurs à ceux des adultes. Les jeunes, tout comme pour ceux de *M. levii*, tendent à avoir plus d'ossicules par série brachiale.

Si l'on prend en compte l'ensemble de la faune du Pacifique Sud-Ouest, il semble y avoir une succession de populations qui présentent chacune une assez faible variabilité, mais différent de l'une à l'autre. Ceci fait qu'aux bornes de la répartition, nous avons des faunes assez différentes ; il s'ensuit que les valeurs extrêmes sont étendues et les coefficients de variation particulièrement forts. Ce polymorphisme avait déjà été pressenti par GISLEN (1922), qui l'avait exprimé par la multiplication de variétés locales :

- *S. nobilis* var. *sumatranus* possède 8 internodales par noditaxis mature et 5 primibrachiales (IBr 5) ;

- *S. nobilis* var. *timorensis* a 9 et 10 internodales par noditaxis mature et 6 primibrachiales (IBr 6) ;

- *S. nobilis* var. *nobilis* est formé de 10 à 12 internodales par noditaxis mature ;

- *S. nobilis* var. *murrayi* a de 13 à 15 internodales par noditaxis mature ;

- *S. nobilis* var. *tenuis* se caractérise par des diamètres pédonculaires qui fluctuent entre 0,8 et 5 mm.

CARACTÈRES DES ARTICULATIONS. — La forme des zones pétaloïdes des symplexies du pédoncule varie en fonction de la taille. En effet, celle des plus gros spécimens est lancéolée à bout triangulaire, alors que celle des spécimens de taille moyenne est piriforme. Enfin, les individus les plus jeunes possèdent des areolas lancéolées à bout arrondi. De grosses mailles sont présentes au sein du réseau des areolas de certains spécimens. Les aires interpétaloïdes ont une forme variable. Le crenularium interne est bien développé. Le nombre de créneau croît avec le

TABLEAU 17. — Principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Saracrinus nobilis* (campagnes BIOCAL et MUSORSTOM 4). Même légende que celle du tableau 1.

N° du spécimen Station	Sp. 1 DW 32	Sp. 2 DW 32	Sp. 3 DW 32	Sp. 4 DW 32	Sp. 5 DW 32	Sp. 6 DW 32	Sp. 7 DW 32	Sp. 8 DW 222	Sp. 9 CP 193	Sp. 10 DW 196	Sp. 11 CP 192
Diamètre proximal	5,0	5,3	5,2	4,8	4,6	5,2	5,1	-	6,7	5,4	6,7
Diamètre distal	5,3	5,7	5,7	5,2	5,0	5,5	5,4	-	6,5	5,4	6,9
Nombre d'internodales *	9 <sup>3</sup> ;10 <sup>6</sup> 11 <sup>10</sup> ;12 <sup>1</sup>	11 <sup>1</sup> ;12 <sup>3</sup> ;13 <sup>14</sup>	11 <sup>3</sup> ;12 <sup>14</sup> ;13 <sup>4</sup>	13 <sup>10</sup> ;14 <sup>3</sup>	11 <sup>2</sup> ;12 <sup>6</sup> ;13 <sup>5</sup>	11 <sup>6</sup> ;12 <sup>6</sup> ;13 <sup>4</sup>	12 <sup>1</sup> ;13 <sup>13</sup> ;14 <sup>1</sup>	-	10 <sup>2</sup> ;11 <sup>2</sup> 12 <sup>10</sup> ;13 <sup>7</sup>	11 <sup>1</sup> ;12 <sup>9</sup> ;13 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup> ;11 <sup>13</sup> 12 <sup>3</sup> ;13 <sup>1</sup>
Longueur noditaxis <sup>o</sup>	14,4	16,6 <sup>18</sup>	17,8 <sup>16</sup>	18,0 <sup>15</sup>	14,6 <sup>16</sup>	16,4 <sup>17</sup>	16,1 <sup>14</sup>	-	15,4 <sup>19</sup>	15,5 <sup>13</sup>	14,5 <sup>13</sup>
Épaisseur maximale de l'internodale	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	-	1,1	1,1	1,1
Épaisseur maximale de la nodale	1,8	1,8	2,0	1,9	1,8	1,9	1,5	-	1,9	1,9	2,0
Dernier noditaxis avec pores	11	10	12	10	12	12	11	-	11	10	13
Longueur des cirres	45,6	44,5	46,0	47,7	46,8	48,0	48	-	55,0	60,4	66,6
Nb d'articles/cirre	52	53	52	51	53	53	57	-	60	66	60
Longueur couronne	100	112,8	-	90	85	109	-	133	170	100	150
Nombre de bras	>54	>26	>23	>34	>23	>48	>11	>29	>10	>30	>48
I Br ax *	4 <sup>4</sup>	3 <sup>1</sup> ;4 <sup>3</sup> ;5 <sup>1</sup>	4 <sup>3</sup> ; 5 <sup>1</sup>	4 <sup>3</sup> ; 5 <sup>2</sup>	4 <sup>5</sup>	4 <sup>5</sup>	5 <sup>3</sup> ; 6 <sup>1</sup>	4 <sup>5</sup>	4 <sup>2</sup> ;5 <sup>3</sup>	4 <sup>5</sup>	4 <sup>5</sup>
II Br ax *	5 <sup>4</sup> ;6 <sup>4</sup>	4 <sup>1</sup> ;6 <sup>3</sup> ;7 <sup>4</sup>	5 <sup>4</sup> ;6 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup> ;4 <sup>1</sup> ;5 <sup>2</sup> 6 <sup>3</sup> ;7 <sup>2</sup>	5 <sup>1</sup> ;6 <sup>1</sup>	5 <sup>7</sup> ;6 <sup>1</sup> 7 <sup>1</sup> ;9 <sup>1</sup>	4 <sup>1</sup> ;6 <sup>2</sup>	5 <sup>1</sup> ;7 <sup>1</sup> ;9 <sup>6</sup>	-	9 <sup>6</sup> ; 10 <sup>2</sup>	5 <sup>1</sup> ; 7 <sup>5</sup> 8 <sup>1</sup> ; 9 <sup>2</sup>
III Br ax *	8 <sup>1</sup> ;9 <sup>10</sup> 10 <sup>1</sup> ;11 <sup>1</sup>	9 <sup>2</sup> ;11 <sup>3</sup> ;13 <sup>2</sup>	9 <sup>3</sup> ;11 <sup>3</sup> ;13 <sup>2</sup>	7 <sup>2</sup> ;9 <sup>2</sup> ;11 <sup>2</sup>	13 <sup>3</sup> ;15 <sup>1</sup>	9 <sup>2</sup> ;11 <sup>2</sup> 12 <sup>1</sup> ;13 <sup>8</sup>	-	7 <sup>1</sup> ;8 <sup>1</sup> ;9 <sup>2</sup>	-	10 <sup>1</sup> ;11 <sup>1</sup> 13 <sup>1</sup> ;15 <sup>2</sup>	9 <sup>1</sup> ;11 <sup>2</sup> 13 <sup>4</sup> ;15 <sup>1</sup>
IV Br ax *	13 <sup>3</sup> ;15 <sup>10</sup> ;17 <sup>3</sup> 19 <sup>5</sup> ;21 <sup>2</sup>	15 <sup>1</sup>	13 <sup>1</sup> ;23 <sup>1</sup>	13 <sup>2</sup> ;15 <sup>1</sup> ;17 <sup>1</sup> 18 <sup>1</sup> ;23 <sup>1</sup>	15 <sup>4</sup> ;21 <sup>1</sup> 22 <sup>1</sup> ;23 <sup>1</sup>	13 <sup>4</sup> ;15 <sup>2</sup> ;17 <sup>2</sup> 19 <sup>3</sup> ;21 <sup>2</sup> ;23 <sup>1</sup>	-	-	-	13 <sup>1</sup> ;15 <sup>2</sup> ;17 <sup>1</sup> 18 <sup>1</sup> ;19 <sup>1</sup> ;20 <sup>1</sup>	15 <sup>1</sup> ;17 <sup>2</sup> ;18 <sup>2</sup> 19 <sup>1</sup> ;21 <sup>2</sup> ;24 <sup>1</sup> 25 <sup>1</sup> ;26 <sup>1</sup>
Largeur I Br	4,1	4,6	4,4	4,8	4,0	4,4	4,0	4,6	5,4	5,1	5,6
Largeur II Br	3,0	3,7	-	3,6	3,2	3,4	3,5	3,0	4,7	3,9	4,5
Largeur III Br	2,3	2,3	-	2,4	2,5	2,5	3,0	2,7	-	2,9	2,9
Largeur IV Br	1,7	1,7	-	1,7	1,9	1,8	-	-	-	2,1	2,4
Longueur de P 1	13,5	15,0	12,7	-	-	14,5	11,4	16,9	-	12,8	13,8
Nb d'articles/P1	13	12	13	-	-	11	10	12	-	10	8
Longueur P Br	11,5	9,2	11,0	14,2	-	12,0	11,0	15,0	-	10,3	12,4
Nb d'articles/P Br	17	11	16	15	-	16	12	17	-	15	13

TABLEAU 18. — Principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Saracrinus nobilis* (campagnes BIOCAL et MUSORSTOM 4) (suite). Même légende que celle du tableau 1.

N° du spécimen Station	Sp. 12 DW 37	Sp. 13 DW 37	Sp. 14 DW 38	Sp. 15 DW 38	Sp. 16 DW 213	Sp. 17 DW 213	Sp. 18 DW 213	Sp. 19 DW 213	Sp. 20 DW 213	Sp. 21 DW 214	Sp. 22 DW 210
Diamètre proximal	5,9	3,2	5,6	5,8	3,5	2,3	1,5	1,4	1,6	4,9	2,8
Diamètre distal	5,5	2,8	5,6	5,8	2,9	1,9	1,8	1,2	1,5	4,8	2,8
Nombre d'internodales *	13 <sup>9</sup> ;14 <sup>6</sup>	13 <sup>7</sup> ;14 <sup>1</sup>	-	9 <sup>12</sup> ;10 <sup>8</sup> ;11 <sup>7</sup> 12 <sup>3</sup> ;13 <sup>1</sup>	11 <sup>2</sup> ;12 <sup>1</sup> 13 <sup>14</sup>	11 <sup>1</sup> ;13 <sup>3</sup> ;14 <sup>3</sup> 15 <sup>3</sup> ;16 <sup>1</sup>	11 <sup>2</sup> ;13 <sup>5</sup> ;14 <sup>1</sup> 15 <sup>1</sup> ;16 <sup>2</sup>	13 <sup>3</sup> ;14 <sup>1</sup> 16 <sup>3</sup>	13 <sup>1</sup> ;14 <sup>2</sup> 15 <sup>6</sup> ;16 <sup>2</sup>	13 <sup>18</sup>	14 <sup>1</sup>
Longueur noditaxis <sup>o</sup>	20,7 <sup>13</sup>	14,6 <sup>12</sup>	14,2 <sup>12</sup>	14,8	14,1 <sup>10</sup>	14,2 <sup>12</sup>	13,3 <sup>9</sup>	10,9 <sup>7</sup>	12,3 <sup>10</sup>	17,9 <sup>10</sup>	-
Épaisseur maximale de l'internodale	1,4	1,0	1,4	1,4	1,0	1,0	0,94	0,8	0,8	1,2	1,0
Épaisseur maximale de la nodale	2,2	1,4	2,0	2,2	1,3	1,0	1,1	0,7	0,8	2,0	1,2
Dernier noditaxis avec pores	11	11	12	-	9	10	8	6	7	9	8
Longueur des cirres	52,4	30,0	53,8	54,7	38,2	24,5	17,8	15,3	20,0	40,7	-
Nb d'articles/cirre	57	39	63	52	48	45	29	29	35	43	-
Longueur couronne	128	75	132	-	68	70	36	23	-	-	60
Nombre de bras	>68	>24	>63	-	>16	>20	37	>25	-	>64	>39
I Br ax *	4 <sup>5</sup>	4 <sup>2</sup> ;5 <sup>1</sup> ;6 <sup>1</sup>	4 <sup>5</sup>	-	4 <sup>4</sup>	4 <sup>4</sup>	4 <sup>5</sup>	4 <sup>5</sup>	-	4 <sup>4</sup>	4 <sup>5</sup>
II Br ax *	6 <sup>3</sup> ;7 <sup>2</sup> 8 <sup>2</sup> ;9 <sup>2</sup>	7 <sup>1</sup> ;9 <sup>3</sup> 10 <sup>1</sup> ;18 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup> ;6 <sup>2</sup> ;7 <sup>2</sup> 9 <sup>1</sup> ;11 <sup>3</sup>	-	4 <sup>1</sup> ;7 <sup>2</sup> 8 <sup>1</sup> ;9 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> ;9 <sup>3</sup>	7 <sup>5</sup> ;8 <sup>2</sup> ;9 <sup>3</sup>	8 <sup>1</sup> ;9 <sup>9</sup>	-	6 <sup>3</sup> ; 7 <sup>2</sup> 8 <sup>1</sup> ;9 <sup>3</sup>	7 <sup>2</sup> ; 9 <sup>8</sup>
III Br ax *	7 <sup>1</sup> ;9 <sup>2</sup> ;11 <sup>2</sup> 12 <sup>1</sup> ;13 <sup>7</sup> ;15 <sup>4</sup> 16 <sup>1</sup>	13 <sup>2</sup> ;14 <sup>1</sup> 15 <sup>4</sup> ;17 <sup>2</sup>	9 <sup>3</sup> ;10 <sup>1</sup> ;11 <sup>7</sup> 12 <sup>2</sup> ;13 <sup>2</sup> ;15 <sup>1</sup>	-	13 <sup>1</sup> ;16 <sup>1</sup>	11 <sup>1</sup> ;13 <sup>4</sup> ;15 <sup>3</sup>	11 <sup>5</sup> ;13 <sup>2</sup> ;17 <sup>4</sup>	-	-	9 <sup>5</sup> ;10 <sup>1</sup> ;11 <sup>7</sup> 15 <sup>2</sup> ;21 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup> ;11 <sup>3</sup> ;13 <sup>7</sup> 15 <sup>3</sup> ;16 <sup>1</sup> ;17 <sup>4</sup>
IV Br ax *	11 <sup>1</sup> ;13 <sup>7</sup> ;15 <sup>6</sup> 16 <sup>1</sup> ;17 <sup>3</sup> ;19 <sup>2</sup> 20 <sup>1</sup> ;22 <sup>1</sup> ;23 <sup>4</sup>	-	15 <sup>1</sup> ;17 <sup>2</sup> ;18 <sup>3</sup> 19 <sup>6</sup> ;20 <sup>2</sup> ;21 <sup>2</sup> 23 <sup>3</sup> ;25 <sup>6</sup> ;31 <sup>2</sup>	-	21 <sup>1</sup>	-	-	-	-	13 <sup>1</sup> ;15 <sup>11</sup> ;17 <sup>7</sup> 18 <sup>1</sup> ;19 <sup>2</sup> ;21 <sup>6</sup> 23 <sup>2</sup> ;27 <sup>2</sup>	-
Largeur I Br	4,7	3,3	5,2	-	3,5	2,3	2,2	1,5	-	4,3	3,2
Largeur II Br	3,5	1,9	4,0	-	2,3	1,6	1,2	0,9	-	2,9	1,9
Largeur III Br	2,8	1,6	2,5	-	1,4	1,3	0,9	0,6	-	2,0	1,2
Largeur IV Br	2,1	1,4	1,9	-	1,0	1,0	-	-	-	1,4	1,0
Longueur de P 1	14,2	11,9	10,9	-	7,9	6,4	5,5	-	-	7,7	-
Nb d'articles/P1	10	11	7	-	6	8	6	-	-	7	-
Longueur P Br	14,1	7,8	10,4	-	7,3	7,5	-	-	-	12,0	5,7
Nb d'articles/P Br	19	11	12	-	11	10	-	-	-	15	11

TABLEAU 19. — Principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Saracrinus nobilis* (campagnes MUSORSTOM 4 et navire océanographique « *Vauban* »). Même légende que celle du tableau 1.

N° du spécimen Station	Sp. 23 DW 210	Sp. 24 EC 10	Sp. 25 EC 10	Sp. 26 EC 10	Sp. 27 EC 10	Sp. 28 EC 10	Sp. 29 EC 10	Sp. 30 EC 10	Sp. 31 EC 10	Sp. 32 EC 10	Sp. 33 DR 4
Diamètre proximal	1,6	3,4	5,1	4,5	4,5	4,5	5,2	5,4	5,2	5,5	1,5
Diamètre distal	1,5	3,4	5,1	4,6	4,6	5,1	5,2	5,3	5,5	5,5	2,3
Nombre d'internodales *	14 <sup>1</sup> ;15 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup> ;11 <sup>1</sup> ;12 <sup>1</sup> ;13 <sup>1</sup> ;14 <sup>1</sup>	12 <sup>2</sup> ;13 <sup>8</sup> ;14 <sup>1</sup>	12 <sup>8</sup> ;13 <sup>1</sup> ;14 <sup>2</sup>	12 <sup>3</sup> ;13 <sup>3</sup> ;14 <sup>2</sup>	13 <sup>5</sup> ;15 <sup>1</sup>	13 <sup>2</sup> ;14 <sup>1</sup>	13 <sup>2</sup> ;14 <sup>1</sup>	13 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> ;11 <sup>2</sup> ;12 <sup>1</sup> ;13 <sup>2</sup> ;14 <sup>1</sup>	12 <sup>1</sup> ;13 <sup>5</sup> ;14 <sup>3</sup> ;15 <sup>1</sup>
Longueur noditaxis $\phi$	12,3 <sup>8</sup>	15,0	19,1	19,1	19,8	18,9	18,5	18,3	18	18,2	14,8 <sup>18</sup>
Épaisseur maximale de l'internodale	0,8	1,2	1,4	1,5	1,5	1,6	1,4	1,2	1,0	1,4	1,1
Épaisseur maximale de la nodale	0,6	2,3	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0	1,9	1,4
Dernier noditaxis avec pores	7	-	7	7	-	9	8	8	7	10	10
Longueur des cirres	12,3	31,0	-	39	-	-	-	-	-	-	16,1
Nb d'articles/cirre	28	45	-	56	-	-	-	-	-	-	26
Longueur couronne	25	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nombre de bras	>32	>19	-	-	-	-	-	-	-	-	>36
I Br ax *	4 <sup>5</sup>	4 <sup>5</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	5 <sup>5</sup>
II Br ax *	6 <sup>2</sup> ;7 <sup>1</sup> ;9 <sup>3</sup> ;11 <sup>2</sup>	11 <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	9 <sup>9</sup>
III Br ax *	10 <sup>1</sup> ;13 <sup>10</sup> ;15 <sup>2</sup>	16 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	11 <sup>7</sup> ;13 <sup>1</sup> ;15 <sup>9</sup>
IV Br ax *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Largeur I Br	1,5	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8
Largeur II Br	1,1	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2
Largeur III Br	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
Largeur IV Br	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Longueur de P I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nb d'articles/P I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Longueur P Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nb d'articles/P Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABLEAU 20. — Principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Saracrinus nobilis* (campagnes CHALCAL 2). Même légende que celle du tableau 1.

N° du spécimen Station	Sp. 34 Ch 9	Sp. 35 Ch 9	Sp. 36 Ch 9	Sp. 37 Ch 9	Sp. 38 Ch 9	Sp. 39 Ch 9	Sp. 40 Ch 9	Sp. 41 Ch 9	Sp. 42 Ch 9	Sp. 43 Ch 9	Sp. 44 Ch 9	Sp. 45 Ch 9
Diamètre proximal	5,2	6,6	6,5	6,8	5,5	5,9	5,8	5,9	5,5	5,7	-	-
Diamètre distal	3,8	6,6	6,5	6,8	5,9	6,1	5,8	5,9	5,5	5,7	-	-
Nombre d'internodales *	10 <sup>1</sup> ;11 <sup>2</sup> ;12 <sup>3</sup> ;13 <sup>4</sup> ;14 <sup>2</sup> ;15 <sup>1</sup>	12 <sup>1</sup> ;13 <sup>7</sup> ;14 <sup>2</sup>	12 <sup>3</sup> ;13 <sup>4</sup> ;14 <sup>2</sup>	13 <sup>2</sup> ;14 <sup>2</sup>	7 <sup>1</sup> ;9 <sup>1</sup> ;10 <sup>3</sup> ;11 <sup>2</sup> ;12 <sup>4</sup> ;13 <sup>3</sup>	10 <sup>1</sup> ;11 <sup>9</sup> ;12 <sup>6</sup> ;13 <sup>2</sup>	13 <sup>1</sup> ;14 <sup>1</sup>	11 <sup>2</sup> ;12 <sup>1</sup> ;13 <sup>8</sup> ;14 <sup>1</sup>	12 <sup>2</sup> ;13 <sup>4</sup> ;14 <sup>1</sup>	-	-	-
Longueur noditaxis $\phi$	18,0 <sup>16</sup>	17,1 <sup>15</sup>	14,4	16,1	14,9 <sup>20</sup>	15,3 <sup>15</sup>	18,5 <sup>14</sup>	17,0	14,1	-	-	-
Épaisseur maximale de l'internodale	1,2	1,4	1,4	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	-	-	-
Épaisseur maximale de la nodale	1,9	2,0	2,0	1,8	1,8	1,9	2,0	1,9	1,6	-	-	-
Dernier noditaxis avec pores	14	12	-	-	10	12	13	-	-	-	-	-
Longueur des cirres	47,8	58,3	46,3	58,0	42,7	58,4	53,2	51,2	-	-	-	-
Nb d'articles/cirre	51	57	62	60	58	57	52	54	-	-	-	-
Longueur couronne	75	148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nombre de bras	>46	>16	-	-	>23	-	>12	-	-	>30	>24	>21
I Br ax *	4 <sup>5</sup>	4 <sup>3</sup>	-	-	4 <sup>4</sup> ;5 <sup>1</sup>	-	4 <sup>3</sup>	-	-	4 <sup>4</sup>	4 <sup>4</sup>	4 <sup>1</sup> ;6 <sup>3</sup>
II Br ax *	6 <sup>1</sup> ;7 <sup>3</sup> ;9 <sup>3</sup> ;11 <sup>1</sup>	5 <sup>3</sup> ;7 <sup>1</sup>	-	-	5 <sup>1</sup> ;6 <sup>3</sup> ;7 <sup>4</sup> ;8 <sup>1</sup>	-	7 <sup>1</sup> ;9 <sup>2</sup>	-	-	5 <sup>1</sup> ;6 <sup>2</sup> ;7 <sup>1</sup>	7 <sup>2</sup> ;9 <sup>2</sup>	6 <sup>2</sup> ;7 <sup>2</sup> ;8 <sup>1</sup>
III Br ax *	9 <sup>1</sup> ;11 <sup>5</sup> ;12 <sup>2</sup> ;13 <sup>7</sup>	11 <sup>2</sup>	-	-	11 <sup>1</sup> ;13 <sup>2</sup>	-	-	-	-	9 <sup>2</sup> ;11 <sup>3</sup> ;13 <sup>1</sup>	11 <sup>1</sup> ;13 <sup>2</sup> ;15 <sup>2</sup> ;17 <sup>1</sup>	13 <sup>1</sup> ;15 <sup>5</sup> ;17 <sup>1</sup>
IV Br ax *	13 <sup>1</sup> ;15 <sup>4</sup> ;17 <sup>4</sup> ;21 <sup>1</sup> ;23 <sup>2</sup>	14 <sup>1</sup> ;15 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	17 <sup>2</sup> ;19 <sup>3</sup> ;21 <sup>1</sup> ;25 <sup>3</sup> ;27 <sup>1</sup> ;29 <sup>1</sup>	15 <sup>1</sup> ;17 <sup>1</sup> ;21 <sup>3</sup>	-
Largeur I Br	4,1	5,0	-	-	4,6	-	4,1	-	-	4,5	4,3	4,1
Largeur II Br	3,0	3,6	-	-	3,2	-	2,9	-	-	3,1	3,0	3,3
Largeur III Br	2,1	2,5	-	-	2,3	-	2,5	-	-	2,3	2,2	2,5
Largeur IV Br	1,9	2,0	-	-	1,7	-	-	-	-	1,9	1,9	1,6
Longueur de P I	-	14,3	-	-	-	-	16,5	-	-	16,2	12,6	18,2
Nb d'articles/P I	-	11	-	-	-	-	15	-	-	16	11	18
Longueur P Br	-	15,3	-	-	-	-	-	-	-	14,0	-	11,5
Nb d'articles/P Br	-	21	-	-	-	-	-	-	-	17	-	16

diamètre du pédoncule. Le périlumen se marque fortement autour du canal axial subcirculaire. La symplexie d'un spécimen récolté (CHALCAL 2, station CP 9) ressemble à celle de *S. superbus*.

CONCLUSIONS. — *S. nobilis* présente de nombreuses affinités morphologiques avec *S. superbus* et *S. varians*. Elles ont été signalées par DÖDERLEIN (1907) et BOURSEAU & ROUX (1989). Selon toute vraisemblance, ces trois taxons constituent, également un gradient morphologique (AMEZIANE-COMINARDI, 1989). Ces trois espèces se singularisent par leur vaste répartition géographique. Leur distribution met en évidence un double relais. Le premier affecte seulement les variants de *S. nobilis*. Le nombre d'internodales par noditaxis mature de ces derniers augmente suivant le transect Sumatra - Timor Mer de Banda - Nouvelle-Calédonie. Ce premier relais

serait donc géographique. Le second relais est, quant à lui, bathymétrique. Ainsi *S. superbus* domine vers 200 m, *S. nobilis* vers 300-500 m et *S. varians* semble inféodé aux milieux profonds. Toutes les observations faites sur les caractères morphologiques externes et sur les articulations indiquent que *S. superbus* correspondrait à la forme sénile de *S. nobilis*. L'absence de jeunes *S. superbus* confirme cette supposition. En milieu peu profond mais abrité se développe une forme aux caractères morphologiques constants et elle atteint un stade sénile (*S. superbus*). En revanche, dans des eaux plus profondes, les individus gardent des caractères juvéniles. *S. superbus* et *S. varians* représentent les pôles à tendance morphologique stable (aux bornes de la distribution verticale), alors que *S. nobilis* constitue le pôle à tendance opportuniste.

#### Sous-famille des DIPLOCRININAE Roux, 1981

#### Genre *DIPLOCRINUS* Döderlein, 1912

Espèce-type du genre : *Diplocrinus maclearanus* (Wyville Thomson, 1877).

#### Sous-genre *DIPLOCRINUS* Döderlein, 1912

Le sous-genre *Diplocrinus* se caractérise par :

- la première division des bras qui se situe à la deuxième brachiale (IBr 2 ax) ;
- les deux premières brachiales de chaque série unies par une synostose ;
- le nombre de bras généralement supérieur à 15 ;
- les noditaxis possédant un nombre d'internodales généralement inférieur à 10.

*D. maclearanus*, *D. alternicirrus* et *D. sibogae* sont les trois espèces rangées actuellement dans ce sous-genre. Seules les deux dernières espèces seront étudiées ; BOURSEAU & ROUX (1989) pensent que *D. sibogae* pourrait être un morphotype de *D. alternicirrus*.

*D. alternicirrus* se singularise par des verticilles le plus souvent incomplets, alors que *D. sibogae* possède toujours cinq verticilles de cirres sur chaque nodale. Quoiqu'il en soit, l'espèce *D. sibogae* est mal connue. En effet, deux spécimens seulement ont été chalutés. Par contre, un plus grand nombre

de spécimens de *D. alternicirrus* ont été récoltés et cette espèce est mieux connue.

#### *Diplocrinus alternicirrus* (Carpenter, 1884)

SYNONYMIE (limitée aux références importantes)

*Pentacrinus alternicirrus* Carpenter, 1884 : 321.

*Endoxocrinus alternicirrus* - A. H. CLARK, 1908 : 151.

*Diplocrinus alternicirrus* - A. H. CLARK, 1923 : 11. — ROUX, 1977 : 45 ; 1980 : 119. — BOURSEAU & ROUX, 1989 : 157. — AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1987 : 15 ; 1990 : 122. — AMEZIANE-COMINARDI, 1989 : 63.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Les quinze premiers spécimens ont été récoltés dans diverses régions de la province sud-ouest Pacifique lors des missions du navire océanographique « *Challenger* » et ont été étudiés par CARPENTER (1884). ROUX (1980 a) a décrit une population de vingt-six individus prélevés au large de Tahiti. Cinq spécimens nouveaux, peu abimés, ont été

récoltés au large de la Nouvelle-Calédonie (BIOCAL, station CP 74 ; MUSORSTOM 4, station CP 237). La localisation des sites est précisée dans la liste des stations à Crinoïdes pédonculés. L'étude de ces individus sera effectuée en même temps que celle de deux

spécimens adultes découverts au sud des Célèbes et qui appartiennent à l'U. S. National Museum de Washington (« *Albatross* », station 5236 ; « *Challenger* », station 214). Les principaux caractères morphologiques de ces individus sont précisés dans le tableau 21.

TABLEAU 21. — Principaux caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Diplocrinus alternicirrus* (campagnes BIOCAL, MUSORSTOM 4 et ( ) = navire océanographique « *Albatross* »). Même légende que celle du tableau 1.

Spécimens de Nouvelle-Calédonie						Mer des Célèbes	
N° du spécimen Station	Sp. 1 CP 74	Sp. 2 CP 74	Sp. 3 CP 74	Sp. 4 CP 74	Sp. 5 CP 237	Sp. 1 (St. 214)	Sp. 2 (St. 5236)
Diamètre proximal	2,1	2,9	2,8	2,3	5,7	4,6	5,8
Diamètre distal	1,8	2,8	2,5	1,9	5,7	5,0	5,6
Nombre d'internodales *	5 <sup>3</sup> ;6 <sup>3</sup>	5 <sup>5</sup> ;6 <sup>2</sup>	5 <sup>3</sup> ;6 <sup>3</sup> ;7 <sup>1</sup>	5 <sup>1</sup> ;6 <sup>4</sup> ;7 <sup>1</sup>	6 <sup>5</sup>	5 <sup>1</sup> ;6 <sup>7</sup>	5 <sup>9</sup> ;6 <sup>1</sup>
Longueur noditaxis <sup>o</sup>	8,0 <sup>7</sup>	10,0 <sup>8</sup>	10,4 <sup>11</sup>	7,9 <sup>8</sup>	13,3 <sup>8</sup>	-	-
Epaisseur maximale de l'internodale	1,2	1,5	1,4	1,0	1,7	-	-
Epaisseur maximale de la nodale	2,0	2,3	1,9	2,2	3,0	-	-
Dernier noditaxis avec pores	6	7	8	7	6	-	-
Longueur des cirres	32,0	50,0	39,5	35,5	-	49,0	51,0
Nb d'articles/cirre	24	31	24	26	-	30	32
Longueur couronne	69	110	80	75	140	105	115
Nombre de bras	12	20	14	>13	18	31	31
I Br ax *	2 <sup>5</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>5</sup>	1 <sup>1</sup> ;2 <sup>4</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>5</sup>
II Br ax *	2 <sup>2</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>10</sup>
III Br ax *	-	-	-	-	-	2 <sup>10</sup>	2 <sup>10</sup>
IV Br ax *	-	-	-	-	-	3 <sup>1</sup>	2 <sup>1</sup>
Largeur I Br	3,2	4,5	3,3	3,3	5,3	5,5	6,0
Largeur II Br	1,9	4,0	2,9	2,6	4,0	4,2	5,0
Largeur III Br	1,5	3,0	2,0	1,9	2,9	3,5	4,0
Largeur IV Br	2,7	-	-	-	-	-	-
Longueur de P 1	-	-	-	-	-	-	-
Nb d'articles/P1	-	-	-	-	-	-	-
Longueur P Br	-	-	-	-	-	-	-
Nb d'articles/P Br	-	-	-	-	-	-	-

DESCRIPTION DE LA MORPHOLOGIE EXTERNE. — La section transversale du pédoncule est pentagonale à subcirculaire. Des tubercules soulignent

les arêtes des columnales de quelques individus. Le nombre d'internodales par noditaxis mature varie entre 5 et 7 (Tabl. 22). Les valeurs des

modes sont identiques pour les individus adultes et juvéniles. Les coefficients de variation sont peu élevés. Par nodale, on décompte 1 cirre (2 cas), 2 cirres (25 cas), 3 cirres (26 cas) et 4 cirres (1 cas). Trois des quatre spécimens de la station CP 74 (1476 m, BIOCAL) et les deux individus du sud des Célèbes se caractérisent par la présence régulière de 2 ou 3 cirres par nodale, disposés en alternance d'une nodale à l'autre. La présence de 2 ou 3 cirres par nodale pour le quatrième individu est

beaucoup moins systématique ; il en est de même pour l'individu étudié par BOURSEAU & ROUX (1989). Le spécimen de la station CP 237 (630 m, MUSORSTOM 4) se singularise par l'absence d'un cirre sur chaque nodale et ce toujours du même côté. Ainsi, le caractère le plus typique de cette espèce (2 à 4 cirres par nodale, alternant d'une nodale à la suivante) n'est pas obligatoire, ce qui rend d'autant plus délicate la distinction avec *D. sibogae*.

TABLEAU 22. — Variabilité de quelques caractères morphologiques du pédoncule et de la couronne chez *Diplocrinus alternicirrus* (province sud-ouest Pacifique).

a = adultes ; j = juvéniles ; N = nombre de spécimens.

N = 3 a + 4 j		Valeur minimale	Valeur maximale	Mode	Coefficient de variation (%)	Nombre d'observations
Nombre d'internodales	a	5	7	6	9,1	18
	j	5	7	6	9,8	31
Dernier noditaxis avec pores	a	4	6	6	16,6	3
	j	6	8	7	—	4
I Br ax	a	1	2	2	11	20
	j	2	2	2	0	10
II Br ax	a	2	2	2	0	38
	j	2	2	2	0	19
III Br ax	a	2	2	2	0	28

Les basales triangulaires, globuleuses et non jointives, sont restées petites. Cependant, quelques spécimens possèdent des basales qui sont aussi hautes que larges avec une apophyse distale. Les radiales, aussi hautes que larges, ont un relief accusé.

Le nombre de bras fluctue entre douze et trente et un. Les axillaires de tous les troncs brachiaux se localisent au niveau de la deuxième brachiale (Tabl. 22). Le nombre de dichotomies dépasse rarement quatre ; seuls deux cas ont été observés.

### *Diplocrinus sibogae* (Döderlein, 1907)

SYNONYMIE (limitée aux références importantes)

*Isocrinus sibogae* Döderlein, 1907 : 18.

*Endoxocrinus sibogae* - A. H. CLARK, 1908 : 152.

*Isocrinus sibogae* - A. H. CLARK, 1908 : 526.

*Diplocrinus sibogae* - A. H. CLARK, 1923 : 11.

*Diplocrinus* aff. *sibogae* - BOURSEAU & ROUX, 1989 : 158.

GÉNÉRALITÉS. — L'holotype a été prélevé près de Timor par 520 m de fond. Ses principales caractéristiques ont été données par DÖDERLEIN

(1907). BOURSEAU & ROUX (1989 : 158) décrivent deux spécimens récoltés à l'ouest des Célèbes entre 400 et 600 m de profondeur. Ces trois spécimens se caractérisent par la présence de verticilles de cirres complets. Tous les autres caractères morphologiques externes sont semblables à ceux de *D. alternicirrus*. A ce jour, aucune étude sur les articulations du pédoncule et des bras de l'un de ces individus n'a été effectuée. Leur rareté et leur excellent état de conservation ne se prêtaient pas à un démantèlement pour une étude au MEB.

Un certain nombre de spécimens récoltés en 1988 par le navire japonais « *Fukuju-Maru* » pourraient appartenir à cette espèce. Ils ont été dragués sur deux sites de la ride de Norfolk à proximité du tropique du Capricorne :

- « banc C », 24°44' S - 168°55' E (560-590 m) ;

- « banc J », 24°00' S - 169°59' E (640-657 m).

Nous n'avons jamais eu les individus en main. L'ORSTOM de Nouméa nous a transmis les photographies de deux exemplaires. L'allure générale des deux spécimens photographiés (organisation des verticilles de cirres, densité de la

couronne) ainsi que la profondeur de la récolte évoquent plutôt l'espèce de Timor, mais cette impression reste à confirmer par l'observation directe des organismes.

**DISCUSSION ET AFFINITÉS.** — Ces deux espèces se révèlent très proches et l'absence systématique de deux à trois cirres sur la nodale apparaît être un critère non spécifique. Ces deux formes constituent-elles deux espèces indépendantes ou bien sont-elles l'expression de variations phénotypiques au sein d'un même taxon ?

Ces deux espèces ne sont jamais trouvées ensemble et leurs créneaux bathymétriques se relaient. En effet, *D. alternicirrus* possède une aire de répartition géographique vaste (du Japon à Tahiti) et un créneau bathymétrique important (600 à 1500 m). En revanche, *D. sibogae* a une aire de répartition étroite (Timor et l'ouest des Célèbes) et un créneau bathymétrique restreint (400-600 m). Malgré sa vaste distribution géographique et bathymétrique, *D. alternicirrus* est une espèce dont les caractères morphologiques demeurent constants. Un relais morphologique s'établit cependant entre les deux espèces parallèlement à leur distribution bathymétrique (Fig. 6).

Ainsi, corrélativement à une diminution de la profondeur, une réduction du nombre d'internodales par noditaxis, du nombre de cirres présents sur la nodale et du diamètre du pédoncule s'observe sur les spécimens de Nouvelle-Calédonie. L'abondante faune de Tahiti, prélevée entre 980 et 1135 m, sert de référentiel et permet ainsi d'établir une comparaison entre les différentes populations. Cette faune possède un nombre d'internodales et un nombre de cirres équivalents à ceux des individus néo-calédoniens profonds. En revanche, elle se caractérise par des individus de plus grande taille.

L'action de la profondeur intervient également sur le nombre de bras des spécimens. En effet, *D. sibogae* a un nombre de bras, à diamètre pédonculaire égal, plus important que celui de la faune de Tahiti. Toutefois, l'action de la profondeur n'explique pas la taille plus faible des spécimens néo-calédoniens situés à moins de 1000 m, le nombre restreint d'internodales par noditaxis des *D. sibogae*, le nombre plus grand d'internodales par noditaxis et la disposition particulière des cirres sur la nodale du spécimen des Philippines. Toutes ces variations pourraient traduire des conditions de l'environnement particulières telles

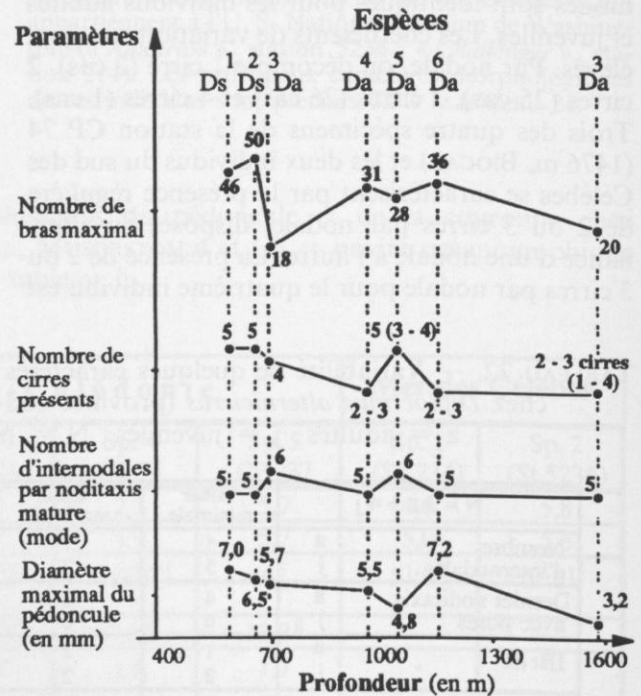


FIG. 6. — Variations des caractères morphologiques de *Diplocrinus alternicirrus* et de *D. sibogae* en fonction de la profondeur.  
Ds = *Diplocrinus sibogae*; 1 = holotype; 2 = spécimen étudié par BOURSEAU & ROUX, 1989; Da = *Diplocrinus alternicirrus*; 3 = faune néo-calédonienne; 4 = faune des Célèbes (holotype); 5 = faune des Philippines; 6 = faune de Tahiti.

que l'hydrodynamisme, l'aspect du substrat et les apports trophiques. Celles-ci varient suivant les localités géographiques.

Ces deux espèces pourraient correspondre à des écophénotypes qui résultent de l'interférence d'un relais bathymétrique et géographique. Ainsi, les individus inféodés aux milieux plus profonds se distinguent par un nombre d'internodales plus faible, par la présence de 2 à 4 cirres par nodale et par un nombre de bras plus faible. Certaines caractéristiques se rapportent à celles d'un individu juvénile. Les spécimens de *D. alternicirrus* des milieux profonds gardent donc, tout comme la forme profonde du gradient *Saracrinus superbus-nobilis-variens*, des caractères juvéniles. Toutefois, la faune de milieu peu profonds semble exceptionnelle; en effet seuls trois exemplaires sont à ce jour connus. Enfin, les variations anormales observées sur les écophénotypes liés à la bathymétrie résultent de conditions environnementales locales particulières.



## CAS DE RÉGÉNÉRATIONS CHEZ LES PENTACRINIDAE

INTRODUCTION. — Les crinoïdes pédonculés possèdent un grand pouvoir de régénération. Diverses causes telles que la prédation (CONAN *et al.*, 1981 ; OJI, 1986), les mysostomes et l'action des courants sont invoquées pour expliquer la cassure ou l'autotomie des bras et du pédoncule. Les parties en cours de régénération se remarquent à leur taille plus petite et à leur couleur légèrement différente, souvent plus claire et plus fraîche.

Ces mécanismes de croissance rapide, liés à une régénération après autotomie, affectent aussi bien le pédoncule que la couronne de bras. Ils peuvent se répéter plusieurs fois au cours de l'ontogenèse

*Le pédoncule.* — Les régénérations spectaculaires du pédoncule sont rares. Deux exemples ont été analysés par BOURSEAU & ROUX (1989), *Saracrinus angulatus* et *Metacrinus wyvillii*. Seuls, deux cas ont été observés chez *M. levii*. Cette régénération se traduit par un diamètre de la partie affectée beaucoup plus faible que le diamètre initial. La partie régénérée montre également une forte hétérométrie des columnales. C'est le cas pour le spécimen n° 26 (BIOCAL, station DW 38) de *Metacrinus levii*. Sur les pièces basales (Pl. 1, Fig. 6) dont la taille indique que l'individu est adulte, apparaissent cinq bras minuscules. En outre, le pédoncule a un diamètre beaucoup plus petit que celui des basales au niveau des deux noditaxis les plus proximaux.

*Le calice.* — La présence des basales est indispensable à la régénération comme le montre

le cas extrême du spécimen n° 26 de *M. levii* (Pl. 1, Fig. 6). Seul un spécimen de *M. musors-tomae* (îles Chesterfield) présente un calice constitué de six basales, l'une d'entre elles étant beaucoup plus petite que les autres. Cette adjonction d'une basale correspond à une aberration lors de la régénération des radiales. De même, un individu rapporté à *M. levii* possède seulement quatre basales. L'une d'elles a disparu à la suite d'un traumatisme (prédation, action trop forte des courants ?) et n'a pas été régénérée.

Les radiales, quant à elles, peuvent toutes se régénérer (*M. levii*, spécimen n° 26). Cependant, des anomalies existent. En effet, certains spécimens possèdent quatre radiales, d'autres en ont six, mais ils ont tous cinq troncs brachiaux. Il pourrait s'agir d'anomalies de régénération.

*La couronne de bras.* — La régénération des bras est fréquente et les cassures s'effectuent principalement au niveau des synostoses. Il existe également des anomalies puisque certains spécimens, dont le nombre de radiales est égal à cinq, portent six troncs primibrachiaux au lieu de cinq.

Les fréquences de régénération s'obtiennent à partir du nombre total de régénérations observées sur une série brachiale par le nombre total de troncs brachiaux de tous les individus (régénérés ou non) pour cette même série brachiale.

Les régénérations au niveau des IBr sont les plus rares (Tabl. 23). Elles ont été observées chez les formes du gradient *Metacrinus costatus* et chez *Saracrinus angulatus*. Les fréquences de

TABLEAU 23. — Fréquence de régénération (exprimée en pourcentage) le long des divers troncs brachiaux des taxons composant les différents gradients morphologiques.

*M.* = *Metacrinus* ; *S.* = *Saracrinus* ; *D.* = *Diplocrinus* ; a = adultes ; j = juvéniles ; - = les individus ne montraient pas de régénération lors de leur récolte.

Gradients morphologiques		<i>M. costatus</i>	<i>M. interruptus</i>	<i>S. nobilis</i>	<i>S. angulatus</i>	<i>D. alternicirrus</i>	
Fréquence (en %)	IBr	a	4,50	-	0,48	8,25	
		j	5,40	-	-	-	
	IIBr	a	9,80	1,40	10,38	17,80	2,50
		j	8,60	-	-	-	-
	III Br	a	5,15	3,00	8,80	10,46	4,41
		j	1,26	-	2,60	-	-
	IVBr	a	3,29	1,68	6,47	12,12	6,66
	VBr	a	-	-	5,20	-	-

régénération les plus fortes se situent soit au niveau des IIBr (*M. serratus*, *S. nobilis* et *S. angulatus*), soit au niveau des IIIBr (*M. rotundus*) ou soit au niveau des IVBr (*D. alternicirrus*). L'évolution des fréquences de régénération le long des troncs brachiaux s'effectue différemment suivant les espèces :

- soit les fréquences présentent un mode unique (*M. serratus*, *S. nobilis*, *M. rotundus* et *D. alternicirrus*) ;
- soit elles possèdent deux modes (*S. angulatus*).

La fréquence de régénération est bien sûr liée aux conditions écologiques différentes (Tabl. 24). Ainsi, *M. serratus* possède des fréquences de régénération faible alors que *M. levii* se caractérise par de plus fortes fréquences. De même, les *M. levii* répartis selon des secteurs géographiques montrent des variations. Les spécimens des secteurs 3 et 4 présentent des bras régénérés dans toutes les séries brachiales. En revanche, seules les secondibrachiales des individus du secteur 2 sont affectées par la régénération. Les *M. levii* des secteurs 1 et 5 se placent entre ces deux

extrêmes. De plus, les individus du secteur 3 possèdent de très fortes fréquences de régénération au niveau des premiers troncs brachiaux. La plus forte fréquence de régénération se situe pour les individus des secteurs 1 et 5 au niveau de la première série brachiale, alors que pour ceux du secteur 4, elle se localise essentiellement au niveau des IIIBr. Les *M. levii* des secteurs 3 et 4 présentent les plus fortes fréquences de régénération et se distinguent également par les plus forts coefficients de variation de répartition des dichotomies (Tabl. 9). Les différents écophénotypes mis en évidence lors de l'étude morphologique s'individualisent également au travers de la régénération. Les conditions environnementales, et plus particulièrement l'hydrodynamisme, sont donc responsables en grande partie la fréquence de régénération. Ainsi, *M. serratus*, qui se développe dans des milieux plus calmes, montre des fréquences de régénération relativement plus importantes pour les bras distaux, ceux-ci étant les plus fragiles. En revanche, de forts courants peuvent arracher en totalité la couronne de bras des individus (*M. levii* du secteur géographique 3).

TABLEAU 24. — Exemples les plus significatifs des variations de fréquence (exprimée en pourcentage) le long des divers troncs brachiaux en fonction des écophénotypes.

S1 à S5 = secteurs géographiques néo-calédoniens ; *M.* = *Metacrinus* ; *S.* = *Saracrinus* ; - = les individus ne montraient pas de régénération lors de leur récolte.

Ecophénotypes		<i>M. serratus</i>	<i>M. costatus</i>	<i>M. levii</i>					<i>M. interruptus</i>	<i>M. musorstomae</i>	<i>M. rotundus</i>
				S1	S2	S3	S4	S5			
Fréquence (en %)	I Br	-	2,77	10,00	-	20,00	3,22	7,12	-	-	-
	II Br	1,13	4,83	2,90	7,60	27,00	1,92	1,92	0,92	3,15	0,83
	III Br	8,45	1,78	3,70	-	7,90	9,05	-	2,84	6,93	2,98
	IV Br	-	4,01	-	-	0,50	1,9	-	0,70	3,84	1,21

Ecophénotypes		<i>S. superbus</i>	<i>S. nobilis</i>			<i>S. angulatus</i>			
			reste	Banda	S3	Japon	Philippines	Timor	Australie
Fréquence (en %)	I Br	-	0,48	-	17,85	5,29	-	4,50	-
	II Br	-	10,38	-	15,85	28,26	17,50	-	35,13
	III Br	6,00	10,66	-	11,30	17,39	-	-	21,20
	IV Br	13,91	1,1	-	1,50	17,39	-	-	4,16

Cependant, si l'hydrodynamisme semble être le principal responsable de l'autotomie des crinoïdes pédonculés, d'autres facteurs peuvent aussi intervenir. Ainsi, l'étude de *M. levii* et de *S. nobilis* prélevés dans les mêmes stations (secteur 3) montre que *M. levii* possède plus de bras régénérés que *S. nobilis* (Tabl. 24). OJI (1986) remarque le même phénomène chez *M. rotundus* et *S. nobilis*. Alors que *S. nobilis* se distingue par

l'absence de régénération au niveau des IBr, *M. levii* se caractérise par de fortes fréquences. Ceci peut s'expliquer par la présence de la double synostose (IBr 1 + 2 et IBr 4 + 5) de *Metacrinus* leur conférant ainsi deux fois plus de possibilités de s'autotomiser.

Toutes les variations, observées sur les fréquences de régénération et sur le nombre de séries brachiales affectées par celle-ci, se mani-

festent pour les espèces des autres gradients morphologiques (Tabl. 24) et s'interprètent de la même façon. La relation entre les fortes fréquences de régénération et les forts coefficients de variation des répartitions dichotomiques existe pour les autres espèces. Toutefois, elle peut être plus ou moins masquée. En effet, il suffit que le nombre d'individus prélevés soit restreint et que ceux-ci possèdent des parties du squelette en fin de régénération pour que les marques de la régénération deviennent imperceptibles. Une importante variabilité de la répartition des dichotomies indique que les spécimens ont pu subir une forte régénération, comme c'est le cas pour *M. musorstomae* des îles Chesterfield. En général,

les régénérations se perçoivent mal sur les jeunes (Tabl. 23) en raison de leur vitesse de croissance plus élevée. Ces remarques confirment que la régénération permet aux adultes d'accroître leur nombre de bras (ROUX, 1978, 1981). Enfin, elle autorise une réduction du nombre de brachiales au niveau des bras qui régénèrent.

Il existe donc une corrélation, d'une part, entre les fortes fréquences de régénération et les forts coefficients de variation des répartitions dichotomiques et, d'autre part, entre les fortes fréquences de régénération et la réduction du nombre d'ossicules au sein des séries brachiales des spécimens adultes.

#### Ordre des MILLERICRINIDA Sieverts-Doreck, 1952

#### Sous-ordre des MILLERICRININA Sieverts-Doreck, 1952

#### Famille des MILLERICRINIDAE Jaekel, 1918

#### Genre *PROISOCRINUS* A. H. Clark, 1910

Espèce-type du genre : *Proisocrinus ruberrimus*  
A. H. Clark, 1910.

#### *Proisocrinus ruberrimus* A. H. Clark, 1910

Pl. 3, 4 pars

#### SYNONYMIE

*Proisocrinus ruberrimus* A. H. Clark, 1910 : 387-390.  
*Proisocrinus ruberrimus* - A. H. CLARK, 1915 : 199.  
— RASMUSSEN, 1978 : 866. — ROUX, 1980 a : 120.  
— AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1987 : 15 ; 1990 : 122. — AMEZIANE-COMINARDI, 1989 : 91, 107.

#### MATÉRIEL EXAMINÉ

*Individus complets*. — L'holotype conservé à Washington (National Museum of Natural History) a pu être réexaminé grâce à l'obligeance de D. L. PAWSON. Malheureusement avec le temps, son squelette, devenu très fragile, tend à se dissocier.

Le matériel examiné provenant des abords immédiats de la Nouvelle-Calédonie et des îles Loyauté (Sud-Ouest Pacifique) comprend :

- BIOCAL, station CP 74, 22°14,06' S - 167°29,01' E, 1300-1476 m : 2 spécimens.
- BIOGEOCAL, station CP 205, 22°40,61' S - 166°28,01' E, 1350-1580 m : 1 spécimen.
- CALSUB, plongée n° 13, 21°26' S - 166°22,7' E, 1807 à 1567 m : 1 spécimen juvénile, récolté à 1680 m

de profondeur. Lors des plongées, des individus ont été observés *in situ* entre 1100 et 1900 m de profondeur. Couleur rouge orangé vif.

L'autre partie du matériel observé provient du Pacifique Central. La série de dragages effectuée par le navire océanographique « *La Coquille* » en 1970, au large des îles de la Société (plus particulièrement au voisinage de Tahiti), a permis la récolte de 6 spécimens présentant une excellente préservation. La position des stations est précisée dans le travail préliminaire de M. ROUX (1980 a). Nous avons réétudié ce matériel pour compléter l'analyse morphologique de ce taxon.

*Matériel dissocié*. — Des ossicules dissociés de *P. ruberrimus* se trouvent également dans le sédiment des stations DW 70 (960 m) et KG 73 (1290 m) de BIOCAL, ainsi que dans la station DW 313 (1640 m) de BIOGEOCAL.

#### DESCRIPTION DE LA MORPHOLOGIE EXTERNE

*Holotype* : l'holotype décrit par A. H. CLARK (1910) provient des Philippines. C'est un grand spécimen d'une longueur totale de 1018 mm dont 843 mm pour le pédoncule. La partie proximale de celui-ci présente des nodales porteuses de cirres atrophiées. Ce caractère, qui évoque le pédoncule des Pentacrines, a amené RASMUSSEN (1978) à créer une famille nouvelle (Proisocrinidae) placée au sein des Isocrinida. En revanche, l'un de nous (ROUX, 1980 a) a considéré que

*Proisocrinus ruberrimus* est le seul représentant actuel de la famille des Millericrinidae, florissante au Jurassique supérieur.

*Matériel de Nouvelle-Calédonie* : un spécimen récolté à la station CP 74 de BIOCAL est le second spécimen complet connu après l'holotype ; la hauteur de la couronne est de 125 mm pour un longueur du pédoncule de 650 mm. La morphologie externe de l'espèce est constante et très caractéristique. Nous ne précisons que deux points : les caractères du tegmen et la description du premier spécimen juvénile récolté.

Le tegmen est difficile à observer car il adhère partiellement à la base des bras et se déchire quand on tente de le dégager. Néanmoins, il apparaît très différent de celui des Pentacrines (Pl. 4, Fig. 1). Il est très convexe, assez rigide, et protégé par les primibrachiales et la première secondibrachiale au niveau de laquelle les gouttières nourricières partent vers les bras. La face interne de ces brachiales porte des apophyses épineuses qui limitent l'observation du disque. Latéralement, ces apophyses articulent les brachiales entre elles, notamment au niveau des IIBr 1. Celui-ci est couvert de plaques relativement épaisses, bien individualisées et de taille variable. L'hydropore est diffus ; il se répartit en secteurs « madréporiques » interradiaux où les plaques sont perforées sur la moitié supérieure du disque. Les zones radiales sont couvertes de petits piquants. Le cône anal, nettement en relief, est bien développé et couvert de plaques plus petites vers son extrémité.

L'exemplaire récolté par la soucoupe plongeante « Cyana » est un individu juvénile (Pl. 3, Fig. 1). Le bras articulé du sous-marin n'a malheureusement ramené que la partie proximale du pédoncule, surmontée du calice et de la couronne brachiale.

La longueur du bras le mieux conservé, et il est complet, fait 78-80 mm. La longueur de pédoncule ramené mesure 52-53 mm. Il est constitué de 104 columnales. Le calice, dont la forme est si caractéristique en raison de la disposition conique des pièces radiales, a une hauteur de 6,7 mm. Les basales jointives, de forme pentagonale, sont à peine plus larges (2,6 mm) que hautes (2,3 mm).

Comme cela est classique chez le genre, l'allure du secteur proximal du pédoncule ( $L = 25$  mm) évoque celui des Pentacrines (Fig. 7). Il est de type hétéromorphe, constitué de 63 columnales dont l'épaisseur est fortement hétérométrique. Il

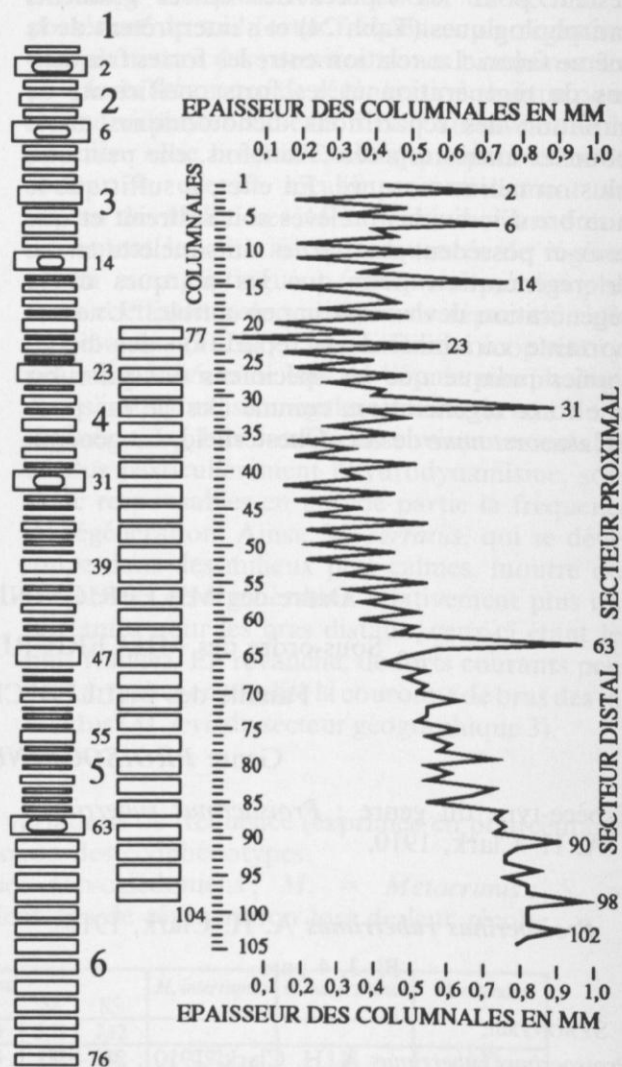


FIG. 7. — Organisation du pédoncule du spécimen juvénile de *Proisocrinus ruberrimus*. (CALSUB, plongée n° 13).

se compose de cinq noditaxis terminés par une nodale portant des cirres. C'est la quatrième nodale qui porte les cirres les plus longs ( $L = 9-10$  mm, pour 13 à 15 ossicules). Le nombre d'internodales pour des noditaxis de plus en plus distaux est le suivant : 1, 3, 7, 16, 31. Les internodales distales du dernier noditaxis montrent une épaisseur qui va en s'homogénéisant. Dans ce secteur, le diamètre du pédoncule est de 2,6 mm et la section des columnales est pentalobée. Le secteur distal est constitué, quant à lui, de 41 columnales avant la brisure du pédoncule.

Aucune columnale nodale ne s'y observe. Les 25 columnales proximales de cet ensemble présentent une hétérométrie marquée. Les 19 dernières pièces ont une hauteur mieux réglée même s'il existe, de place en place, une columnale légèrement plus épaisse. Le secteur distal présente un type morphologique différent de celui du secteur proximal ; il est homéomorphe. En raison de son épaisseur légèrement plus forte que celle des pièces qui l'entourent, la columnale n° 98 (ou bien n° 102) pourrait être une ancienne nodale dont les cirres se seraient détachés et dont les cuvettes d'insertion auraient été cicatrisées. Ces observations sont cohérentes avec celles faites par A. H. CLARK (1910) sur l'holotype ; il s'agit d'un individu de grande taille montrant dix noditaxis dont les plus développés n'ont pas plus de 38 internodales.

Sur le spécimen juvénile, huit bras sont endommagés à proximité du calice. L'organisation de la couronne est la suivante : IBr 1 + 2 ax (5 fois) ; IIBr 1 + 2 (8 fois), IIBr 1 + 2 ax (2 fois) ; IIIBr 1 + 2 (4 fois). L'individu devait posséder douze bras. L'holotype en montre vingt, la deuxième secondibrachiale étant axillaire dans tous les cas. La série de secondibrachiales du bras complet est composée de 46 ossicules.

**CARACTÈRES DES ARTICULATIONS.** — Les columnales proximales sont articulées par des symplexies pentalobées (Pl. 3, Fig. 2-5). Le crenularium, nettement en relief par rapport au reste de l'articulation, est limité à la périphérie de la facette. Il n'y a pas de crenularium interne. Au stade le plus jeune observé (Pl. 3, Fig. 2-3), trois ou quatre créneaux par zone interpétaloïde ont une orientation radiaire. Ces ensembles sont isolés les uns des autres par les zones pétaloïdes de l'areola ouvertes sur l'extérieur. Chez l'adulte (Pl. 3, Fig. 4-5), le crenularium devient continu sur toute la bordure externe et les créneaux s'harmonisent autour des zones pétaloïdes. Les cinq aires ligamentaires lancéolées sont constituées d'un réseau alpha à petites mailles circulaires. Les zones interpétaloïdes sont marquées par un réseau indifférencié ou à tendance synostosal. Deux épaisissements calcitiques ponctuels marquent la naissance du crenularium côté interne de chaque zone (Pl. 3 ; Fig. 5, flèches). Il s'en ajoute un troisième, encore plus interne, chez les jeunes individus (Pl. 3 ; Fig. 3, flèches). Il n'y a pas d'individualisation d'un périlumen. Le lumen est

étoilé, chaque pointe correspondant à l'axe d'une zone pétaloïde.

Quand les columnales s'épaississent et deviennent cylindriques, on passe à une symplexie multiradiée (Pl. 3, Fig. 6). Chaque zone interpétaloïde se prolonge par 3 à 4 créneaux radiaires de largeur variable mais au relief accusé. La part des zones ligamentaires pétaloïdes se réduit. Le crenularium des columnales distales, plus régulier, envahit toute la facette (Pl. 3, Fig. 7), mais son relief est plus faible. Chez les plus grands spécimens, il semble qu'une partie des symplexies les plus distales, ankylosées, n'est plus fonctionnelle.

Des sections transversales de columnales distales ainsi que le centre des facettes multiradiées (Pl. 3, Fig. 8) montrent qu'au cours de l'ontogenèse, elles sont passées par un stade juvénile pentalobé qu'on retrouve au centre de cercles concentriques soulignant des anneaux de croissance. Le stade intermédiaire d'expansion du crenularium radiaire irrégulier se caractérise, en section, par l'existence d'un cercle de 10 plages densément calcifiées, qui soulignent la limite du stade pentalobé et correspondent aux points observés sur les facettes des columnales proximales. Les facettes articulaires et les sections transversales des columnales de *Proisocrinus* sont tout à fait similaires à celles décrites chez certains *Millericrinus* jurassiques (ROUX, 1970, 1973, 1975).

Les synarthries brachiales (Pl. 4, Fig. 4) ont une aire ligamentaire externe bien développée et profonde, une crête fulcrale fine, des aires ligamentaires et musculaires internes distinctes par la microstructure mais peu différenciées morphologiquement. L'insertion pinnulaire avec une crête fulcrale bien dessinée et subparallèle aux facettes de la columnale (Pl. 4, Fig. 2-3) est très différente de celle des Pentacrines. Les pinnulaires proximales portent des synarthries assez massives (Pl. 4, Fig. 5) dont l'amplitude des mouvements doit être faible. Les articulations pinnulaires plus distales (Pl. 4, Fig. 6) sont toujours des synarthries fonctionnelles, qui prennent une forme en V avec deux aires musculaires relativement importantes. Les synostoses Br 1 + 2 sont banales, ainsi que les plaques ambulacraires des pinnules.

**CONCLUSIONS.** — RASMUSSEN (1978) a créé une nouvelle famille, celle des Proisocrinidae, pour pouvoir placer *Proisocrinus* au sein des Isocrinida. En fait, les caractères du tegmen et des

columnales confirment bien l'impression première de A. H. CLARK (1910), confirmée par ROUX (1980 a), concernant les affinités de *Proisocrinus* avec les Millericrinidae et les nettes différences avec les Pentacrines. Les articulations infranodales n'évoluent pas en cryptosymplexies au cours de leur ontogenèse. Les cirres embryonnaires des nodales proximales n'ont probablement pas de signification phylétique. L'existence de cirres chez les Comatules ne permet pas plus d'affirmer leur monophylétisme ni leur parenté unique avec les Pentacrines. Par ailleurs, le genre *Angulocrinus*, classiquement placé au sein des Millericrinidae car dépourvu de cirres, montre une convergence morphologique avec les Pentacrines bien plus forte que *Proisocrinus*. Comme pour ce dernier genre, les articulations du pédon-

cule sont celles de Millericrinidae. Il nous paraît donc plus simple, dans l'état actuel des connaissances, de le considérer comme un genre de Millericrinidae.

Le spécimen juvénile montre qu'il n'existe que de faibles variations morphologiques au cours de l'ontogenèse, en dehors de l'augmentation du nombre des bras. La nodale la plus distale portant des cirres (n° 63) a été démontée; sa surface inférieure montre une articulation de type symplexie (en aucune façon une cryptosymplexie).

*P. ruberrimus* est une espèce de l'océan Pacifique à large répartition géographique (des Philippines au Pacifique central et aux environs de la Nouvelle-Calédonie) et bathymétrique (800 à 1900 m).

#### Sous-ordre des BOURGUETICRININA Sieverts-Doreck, 1953

#### Famille des BOURGUETICRINIDAE de Loriol, 1882

#### Genre *PORPHYROCRINUS* Gislen, 1925

Espèce-type du genre : *Porphyrocrinus verrucosus* Gislen, 1925.

#### *Porphyrocrinus* sp.

La présence du genre *Porphyrocrinus* au large de la Nouvelle-Calédonie est attestée par de nombreuses columnales distales typiques, trouvées dans des sédiments récoltés entre 400 et 1800 m de profondeur autour des îles Loyauté, et par l'observation directe, par l'un de nous (M. R.), d'un individu fixé sur une paroi par 616 m de profondeur, au large de l'île des Pins, lors de la plongée n° 22 de la campagne CALSUB. Malheureusement, la verticalité de la paroi ne permettait pas de récolter ce spécimen.

L'individu vivant, observé *in situ*, possédait un pédoncule d'une vingtaine de centimètres et une couronne de 5 bras comme *P. verrucosus*. Cette dernière espèce n'est connue que par un seul spécimen provenant des Molluques par 345 m de

profondeur. Ses columnales distales ont leur surface externe très verruqueuse. L'examen de l'holotype au microscope électronique à balayage a montré que les protubérences sont bien une ornementation stéréomique et non des particules sédimentaires qui auraient pu se coller à la base du pédoncule, hypothèse que la figuration de GISLEN (1925) pouvait évoquer. Or, une telle ornementation n'a jamais été observée sur les columnales distales dégagées des sédiments néo-calédoniens dont la surface externe reste lisse.

Une autre espèce, *P. polyarthra*, a été récoltée par 400 m de profondeur dans le sud-ouest de l'océan Indien (A. M. CLARK, 1973). La surface externe de ses columnales distales est lisse. Mais, celles-ci semblent fréquemment se souder en segments pluricolumnaires, ce qui n'est jamais le cas des ossicules issus des sédiments de Nouvelle-Calédonie.

L'espèce néo-calédonienne pourrait donc être une espèce nouvelle pour la science qu'il serait intéressant de récolter.

## Famille des BATHYCRINIDAE Bather, 1899

Genre *BATHYCRINUS* Wyville Thomson, 1872

Espèce-type du genre : *Bathycrinus gracilis* Wyville Thomson, 1872.

*Bathycrinus* sp.

La présence du genre *Bathycrinus* au large de la Nouvelle-Calédonie est attestée par la récolte de fragments de pédoncule, de calice et de couronne, entre 1000 et 3100 m de profondeur. Par ailleurs, des sédiments prélevés entre 1200 et 1700 m ont fourni des columnales. Le matériel est insuffisant pour mener une description et une comparaison avec les autres espèces du genre, par ailleurs souvent mal connues. Une révision détaillée de l'ensemble des espèces des genre *Bathycrinus* et *Monachocrinus*, à l'occasion de nouvelles récoltes, serait nécessaire (ROUX, 1977). Les éléments, le plus clairement attribuables au

genre *Bathycrinus*, appartiennent à une espèce, éventuellement à rapprocher de *B. australis* décrit par A. H. CLARK (1907) et signalé près de la Nouvelle-Zélande (MAC KNIGHT, 1973), dont la morphologie de la couronne et du pédoncule est proche de celle de *B. gracilis*, l'espèce-type du genre. En Nouvelle-Calédonie, ce morphotype se rencontre dès 1000 m de profondeur, en Nouvelle-Zélande à 1730-1748 m, alors qu'habituellement il fait partie des faunes abyssales les plus profondes (ROUX, 1980b).

Quelques fragments de pédoncule présentent des articulations (synarthries) dissymétriques favorisant une forte courbure. Leur microstructure évoque celle des columnales distales de *Bathycrinus*, mais avec une symmorphie marquée. Il pourrait s'agir de l'extrémité distale du pédoncule, qui participe au système de rhizoïdes pénétrant dans le sédiment.

Genre *CALEDONICRINUS* Avocat & Roux, 1990

Espèce-type du genre : *Caledonicrinus vaubani* Avocat & Roux, 1990.

*Caledonicrinus vaubani* Avocat & Roux, 1990

Pl. 4 pars, 5, 6 pars

*Zeutocrinus* sp. - AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1987 : 15.

« *Zeutocrinus* » sp. - AMEZIANE-COMINARDI, 1989 : 91, 107.

## SYNONYMIE

*Caledonicrinus vaubani* Avocat & Roux in AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1990 : 118.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — La série-type comporte 28 spécimens récoltés à la station DW 222, par 410-440 m de profondeur, à l'ouest de l'île des Pins lors de MUSORSTOM 4. La localisation des autres spécimens recueillis (une soixantaine) est notée dans la liste des stations à Crinoïdes.

DIAGNOSE DE L'ESPÈCE. — Crinoïde à pédoncule dont la longueur peut atteindre 24 cm,

faiblement xénomorphe, fixé par un disque calcaire sur le substrat. Les articulations des columnales sont des synarthries très frustes. Symplexies radiales unissant les columnales les plus proximales abritées dans la cavité à la base de la coupe dorsale. Un solide cordon de fibres collagènes enfile le canal axial du pédoncule sur toute sa longueur. Coupe dorsale globuleuse, bien différenciée morphologiquement, formée par le cercle de radiales. Couronne à 10 bras, exceptionnellement 11 ou 12, trapus, de longueur ne dépassant pas 5 cm. IBr 1 + 2 ax, exceptionnellement IBr 1 + 2, 3 ax; IIBr 1 + 2 puis emplacement des synostoses variable; exceptionnellement IIBr 2 ax. Brachiales jusqu'à IIBr 2 possédant des créneaux d'articulation sur leurs faces latérales. Nombre de secondibrachiales ne dépassant pas 45. Pinnules d'aspect rigide pouvant atteindre 18 mm. Première pinnule généralement à IIBr 4. (\*) Ornementation verruqueuse plus ou moins développée sur la coupe dorsale et les brachiales proximales.

(\*) une erreur s'est glissée dans la diagnose originale qui mentionne IIBr 2 au lieu de IIBr 4.

DESCRIPTION DE LA MORPHOLOGIE EXTERNE. — La couleur de l'animal est toujours un blanc laiteux.

Les valeurs des principaux paramètres de la morphologie externe de la série-type sont fournies dans le tableau 25.

Les coefficients de variation, dans l'ensemble très élevés, sont influencés par deux facteurs principaux : d'une part, la population contient environ un tiers d'individus relativement jeunes,

d'autre part, environ deux tiers des individus ont leur couronne en cours de régénération (D. base nettement inférieur à D. max.). Tous les échantillons dragués présentent cette caractéristique, souvent même plus accentuée que pour la série-type. Elle peut être attribuée à l'instabilité du milieu, notamment à l'ouest de l'île des Pins où de forts courants temporaires construisent les dunes hydrauliques observées lors de la campagne CALSUB.

TABLEAU 25. — Biométrie de la morphologie externe de la série-type de *Caledonicrinus vaubani*.

L. p. : longueur du pédoncule ; D. prox. : diamètre proximal du pédoncule ; D. dist. : diamètre distal ; H. max. : hauteur maximale d'une columnale ; D. max. : diamètre maximal ; H. r. : hauteur du cercle de radiales ; l. b. : largeur maximale des bras libres (au delà de IIBr 2) ; D. base : diamètre du cercle des IBr ; Nb. : nombre de bras ; l. IBr 1 : largeur d'une primibrachiale ; IBr ax : primibrachiale axillaire ; Nb. IIBr : nombre de secondibrachiales ; L. pin. : longueur maximale d'une pinnule.

paramètres	Val. mini.	Val. max.	moyenne	écart-type	coeff. de variation	N
<b>PEDONCULE</b>						
L. p.	50	240	121,4	41,1	33,8	27
D. prox.	2,9	4,4	3,5	0,33	9,4	28
D. dist.	3,4	6,3	4,4	0,73	16,5	27
H. max.	2,6	3,8	3,2	0,34	10,6	27
<b>COUPE DORSALE</b>						
D. max.	7,5	9,6	8,3	0,6	7,2	27
H. r.	4,9	7	5,8	0,62	10,7	27
<b>COURONNE BRACHIALE</b>						
l. b.	12,7	50	33,1	10,5	31,6	23
L. max.	1	2,7	2	0,47	23,6	23
D. base	4,2	9,1	7,1	1,3	17,9	28
Nb.	10	11	10,1	0,27	2,6	14
l. IBr 1	1,4	5	3,7	0,8	21,4	28
IBr ax	2	3	2	0,09	4,3	131
Nb. IIBr	14	45	33,4	7,8	23,4	23
L. pin.	2,5	17,8	9,4	3,4	36,1	22

La partie la plus proximale du pédoncule est recouverte par les radiales (Fig. 8). Les columnales y sont discoïdes avec des facettes circulaires (Pl. 5, Fig. 9), à l'exception de la première qui est pentagonale (Pl. 5, Fig. 8). Dès qu'elles sont visibles en morphologie externe, les columnales deviennent plus épaisses en prenant un aspect plus ou moins globuleux (Pl. 4, Fig. 8). Vers la partie distale, les facettes sont plus ovoïdes, et l'épaisseur croît plus vite que le diamètre. Cette

tendance s'interrompt au niveau des 7 à 8 columnales les plus distales : tandis que le diamètre continue d'augmenter, la hauteur diminue (blocage précoce de l'épaississement au cours de l'ontogenèse). Les faces latérales des columnales sont généralement lisses. Toutefois, un spécimen montre une légère ornementation verruqueuse sur la partie moyenne du pédoncule.

La coupe dorsale est principalement composée par les radiales, seules observables de l'extérieur.



Leurs sutures sont visibles, au moins partiellement. Quand elles tendent à s'effacer, c'est surtout à mi-hauteur ; néanmoins, les radiales ne sont jamais réellement soudées. Un cas exceptionnel de coupe dorsale à 6 radiales induisant 6 troncs brachiaux a été observé (MUSORSTOM 4, station CP 214). L'ornementation verruqueuse, quand elle est présente, se développe sur tout le tiers supérieur (Pl. 4, Fig. 8), parfois plus largement. Plus rarement, une carène médiane, soulignée par une verrucosité dense, s'individualise dans la partie inférieure des radiales. Les basales participent, entièrement ou partiellement, à l'édification d'un ensemble interne en forme de cloche (Fig. 8 ; Pl. 5, Fig. 1) dont la collerette inférieure, très concave, s'interprète soit comme une expansion des basales, soit comme une pièce proximale. La partie supérieure pourrait comporter des infrabasales résiduelles (Fig. 8 c). La découverte de très jeunes spécimens permettrait d'apporter des arguments ontogéniques en faveur de l'une ou l'autre des hypothèses.

Le tegmen (Pl. 4, Fig. 9) est protégé par les brachiales jusqu'au niveau du cercle des IIBr 1. Les ambulacres s'écartent de la gouttière brachiale dès IIBr 3, surtout à partir de IIBr 2, et sont en relief par rapport au reste du disque jusqu'à la bouche. Le cône anal est bien développé. Les interradius sont pavés de plaques relativement épaisses, dont les plus proximales sont criblées de trous hydroporax.

Les brachiales qui enserrant le tegmen s'articulent latéralement entre elles par symplexies. Les créneaux d'articulation ont une forme en arc de cercle à concavité tournée vers l'extérieur. Ils sont bien développés sur les flancs des IIBr 1 et 2 puis passent à une fine ponctuation sur les flancs des IIBr 3. A l'intérieur d'un même tronc brachial, ils existent jusqu'à IIBr 4. Les IBr et les IIBr 1 ont leur surface externe fortement verruqueuse. Ces pièces sont le plus souvent carénées. L'ornementation peut persister jusqu'à IIBr 3, exceptionnellement la carène affecte toute la hauteur des bras. Tous les rameaux brachiaux possèdent une synostose au niveau 1 + 2. La seconde synostose, lorsqu'elle existe, apparaît entre 4 + 5 et 8 + 9. Dans les cas 4 + 5, la première pinnule se situe à IIBr 3 au lieu de IIBr 4. De part et d'autre de la gouttière nutritive, une double série de plaques ambulacraires est régulièrement ordonnée (Pl. 5, Fig. 2). Les plaques de la deuxième série sont des disques réguliers,

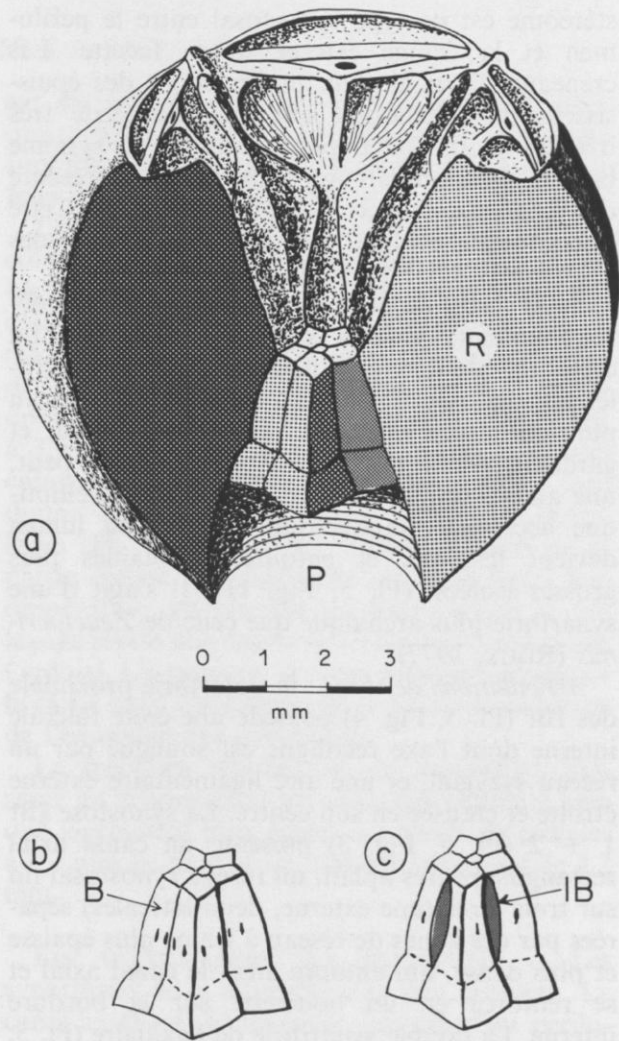


FIG. 8. — Architecture de la coupe dorsale de *Caledonicrinus vaubani*.

- a : Vue générale ; deux radiales ont été retirées pour observer le complexe basal (Pl. 5, fig. 1). R = radiales ; P = espace abritant les columnales les plus proximales.
- b et c : Deux interprétations possibles du complexe basal. b : cercle de basales (B) uniquement. c : présence d'infrabasales (IB) résiduelles.

renforcés par une couche plus irrégulière de stéréome sur leur face externe.

#### CARACTÈRES DES ARTICULATIONS

*Articulations du pédoncule* : les articulations des columnales proximales du pédoncule, masquées par les radiales, montrent (Pl. 5, Fig. 8-9) une forte symmorphie (face convexe proximale

s'emboitant dans une face concave distale). Le stéréome est de type synostosal entre le périlumen et la frange externe de la facette. Les crêneaux d'articulation, marqués par des épaississements calcitiques, ont une géométrie très irrégulière. Ils fonctionnent comme un système bouton-pression. Un moitié de la facette présente des crêneaux, l'autre moitié des fossettes. Cette organisation évoque, en plus fruste, celle des columnales des Hyocrinidae (ROUX, 1980 c).

La synarthrie s'ébauche au niveau des premières columnales visibles sous la coupe dorsale. La crête fulcrale dérive de deux crêneaux diamétralement opposés. Elle prend une forme en fuseau plus ou moins marquée, sans organisation, et garde un relief faible (Pl. 5, Fig. 10). Petit à petit, une areola se différencie avec une forme elliptique accentuée, tandis que le bord du lumen devient festonné et entouré de mailles plus grosses isolées. (Pl. 5, Fig. 11). Il s'agit d'une synarthrie plus archaïque que celle de *Zeuctocrinus* (ROUX, 1977).

*Articulations des bras* : la synarthrie proximale des IBr (Pl. 5, Fig. 4) possède une crête fulcrale interne dont l'axe rectiligne est souligné par un réseau syzygial, et une aire ligamentaire externe étroite et creusée en son centre. La synostose IBr 1 + 2 (Pl. 5, Fig. 3) présente un canal axial rectangulaire très aplati, un réseau synostosal fin sur trois aires (une externe, deux latérales) séparées par des zones de réseau à trame plus épaisse et plus dense, qui entoure aussi le canal axial et se renforce en un bourrelet sur la bordure interne. La double synarthrie de l'axillaire (Pl. 5, Fig. 5) a des aires ligamentaires externes profondes ; les crêtes fulcrales forment un angle très obtus dont la bissectrice correspond à une apophyse aiguë.

La synarthrie proximale de la IIBr 1 est similaire à celle de la IBr 1. En revanche, la moitié distale de cette pièce devient plus massive et subpentagonale. Sur sa synostose distale, on retrouve les trois aires à réseau synostosal fin, mais ici l'aire externe est proportionnellement la moins développée (Pl. 5, Fig. 7). Les autres brachiales montrent des synarthries plus classiques avec les aires ligamentaires internes plus larges que la fosse ligamentaire externe (Pl. 5, Fig. 6 ; Pl. 6, Fig. 7), les aires musculaires restant modérément développées. Les insertions pinnulaires sont puissantes (Pl. 6, Fig. 8).

Les pinnules ont des synarthries proximales au

niveau d'organisation similaire à celui des synarthries brachiales, avec, néanmoins, une fosse ligamentaire externe plus réduite mais relativement profonde (Pl. 6, Fig. 6). Les articulations plus distales sont des quasi-synostoses, ne permettant que de très légers mouvements latéraux.

**RAPPORTS ET DIFFÉRENCES.** — La couronne comportant généralement 10 bras et IBr 2 ax, la coupe dorsale formée par le cercle de radiales et l'articulation des columnales par des synarthries très frustes, nous ont amené à rapprocher *Caledonicrinus* de *Naumachocrinus* et de *Zeuctocrinus* et à placer ce genre parmi les Bathyrcrinidae. Chez *Zeuctocrinus*, les basales sont encore apparentes, bien que relativement réduites chez l'adulte ; le niveau d'organisation des bras est faible avec une pinnulation peu développée ; en revanche, les synarthries du pédoncule amorcent un creusement des areolas proximale et présentent un début d'organisation de la crête fulcrale distalement (CLARK, 1973 ; ROUX, 1977). *Naumachocrinus* et *Caledonicrinus* partagent le caractère de la coupe dorsale formée par le cercle de radiales. Mais, c'est chez *Caledonicrinus* que l'organisation des bras est la meilleure avec une pinnulation bien développée, tandis que les synarthries du pédoncule de *Naumachocrinus* sont plus évoluées. Dans l'état actuel des connaissances, nous manquons d'arguments ontogéniques pour savoir si les divergences morphologiques entre les trois genres cachent réellement une étroite affiliation.

*Caledonicrinus* partage aussi des caractères communs de la couronne de bras et du tegmen avec *Proisocrinus* : aspect du disque similaire, deuxième division à IIBr 2ax, crêneaux d'articulation latéraux entre les séries de IBr et des premières IIBr qui, en fait, participent avec les radiales à l'architecture d'un calice qui protège le tegmen. Ceci le placerait en position charnière entre les Millericrinidae et les Bathyrcrinidae. En revanche, son disque s'avère assez différent de celui des Hyocrinidae et l'articulation de ses columnales proximales masquées par les radiales n'évoque que très vaguement les symplexies de Hyocrinidae. Ces derniers arguments ne sont pas en faveur de l'hypothèse que nous avons évoquée précédemment (AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1990) d'une affinité entre *Caledonicrinus* et les Hyocrinidae et donc d'une relation phylétique possible entre Cyrtocrinida et Bathyrcrinidae.

Genre *NAUMACHOCRINUS* A. H. Clark, 1912

Espèce-type du genre : *Naumachocrinus hawaiiensis* A. H. Clark, 1912.

*Naumachocrinus hawaiiensis* A. H. Clark, 1912

Pl. 7

## SYNONYMIE

*Naumachocrinus hawaiiensis* A. H. Clark, 1912 : 195 ; 1915 : 201. — A. M. CLARK, 1973 : 284.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — **Nouvelle-Calédonie.** BIOGEOCAL, station CP 290, 760-920 m : 1 spécimen avec le pédoncule (sauf son extrémité distale) et le calice.

**Iles Loyauté.** CALSUB, plongée n° 8, 880-516 m : 1 spécimen avec sa couronne de bras.

**Iles Hawaii.** 1 spécimen holotype (National Museum of Natural History).

MORPHOLOGIE EXTERNE. — Le spécimen de CALSUB est le premier à avoir sa couronne de bras conservée. Néanmoins, celle-ci, très fragile, s'est séparée du calice au niveau de l'articulation IBr 1 + 2 et les quatre troncs brachiaux sont conservés séparés (Pl. 7, Fig. 3-4). Elle possède dix bras toujours divisés au niveau de IBr 1 + 2 ax. La première pinnule est soit à IIBr 4 (formule IIBr 1 + 2 3 4 5 + 6), soit à IIBr 5 (formule IIBr 1 + 2 3 4 + 5, ou 1 + 2 3 + 4 5 6 + 7). Au-delà de IIBr 6, la succession de couples de brachiales unies par synostose est plus ou moins régulière, souvent interrompue par une brachiale porteuse de pinnule encadrée par deux articulations musculaires. La longueur maximale des bras est de 35 mm et celle des pinnules est d'environ 8 à 10 mm. Le diamètre du cercle de IBr 1 est de 3,3 mm. La coupe dorsale (Pl. 7, Fig. 1) est réduite au cercle de radiales. Son diamètre est maximal au sommet avec 3,8 mm ; il n'est que de 2,3 mm à la base. Sa hauteur est de 6,6 mm. Les basales ne sont pas visibles et il en est de même chez l'holotype. La trace des sutures entre les radiales s'observe sur toute la hauteur de la coupe dorsale. A. H. CLARK (1910, 1915) a confondu la première columnale proximale visible extérieurement avec un cercle de basales, c'est pourquoi A. M. CLARK (1973) a signalé qu'aucune suture entre les basales n'était observable sur l'holotype. Des radiographies, effectuées sur l'holotype et

sur les spécimens de Nouvelle-Calédonie, nous ont montré que les toutes premières columnales sont internes et protégées par une dépression à la base du cercle de radiales.

Le pédoncule est conservé sur 220 mm avec 52 columnales normalement développées, auxquelles il faut ajouter 5 columnales proximales discoïdes en cours de croissance. La hauteur maximale des columnales (5,1 mm pour un diamètre de 2,8 mm) est atteinte à 100 mm de la coupe dorsale. Vers l'extrémité distale, celle-ci se réduit à 3,9 mm, tandis que le diamètre du corps des columnales augmente jusqu'à 4,4 mm et leur donne une forme en tonnelet puis assez globuleuse (Pl. 7, Fig. 2). La surface externe de la partie distale du pédoncule est irrégulière. Son observation au microscope électronique à balayage révèle une microbiocorrosion du vivant de l'animal. Un puissant cordon collagène passe par le canal axial du pédoncule et assure la cohésion de l'ensemble des columnales.

Le spécimen récolté lors de BIOGEOCAL présente un pédoncule et un calice très similaire bien que légèrement plus grand. Le cercle de radiales a 8,7 mm de haut et un diamètre maximal de 4,2 mm.

LES ARTICULATIONS DU PÉDONCULE. — Les synarthries de la mésistèle sont peu évoluées. Le canal axial est circulaire et entouré d'un périlumen différencié, en relief sur une facette (Pl. 7, Fig. 7-8) et en dépression sur la facette opposée (Pl. 7, Fig. 5-6). De part et d'autre de la crête fulcrale dépourvue de crenularium organisé et du périlumen, se développent deux légères dépressions aréolaires en forme de croissant, similaires à ce que l'on observe chez *Zeuctocrinus* (ROUX, 1977). Seul l'holotype présente l'extrémité distale du pédoncule. Sa radiographie montre que les dernières synarthries ont une crête fulcrale en relief et bien différenciée, tandis que l'aréola devient profonde, ce qui permet une plus large amplitude de mouvements.

CONCLUSIONS. — En l'absence d'information sur la couronne brachiale, la position systématique du genre *Naumachocrinus* est restée longtemps incertaine. A. H. CLARK (1912) l'avait

placé au sein de sa famille des Phrynocrinidae qui, de fait, accueillait tous les taxons de Bourgueticrinina d'affinités incertaines. A. M. CLARK (1973) l'a rapproché du genre *Porphyrocrinus* pour constituer une nouvelle famille des Porphyrocrinidae. Quand l'un de nous (ROUX, 1978) a proposé de réhabiliter la famille des Bourgueticrinidae aux côtés d'une famille des Bathyrcrinidae de définition plus restreinte, il a placé *Naumachocrinus* au sein des Bourgueticrinidae (sous-famille des Bourgueticrininae) aux côtés de *Bourgueticrinus*, *Democrinus* et *Conocrinus*. RASMUSSEN (1978) a fort judicieusement suggéré que le genre jurassique *Dolichocrinus*, dont la coupe

dorsale allongée (seul élément squelettique connu) est aussi principalement formée par le cercle de radiales, est son ancêtre.

La connaissance de la couronne de bras, assez proche de celle de *Monachocrinus*, place sans ambiguïté *Naumachocrinus* au sein des Bathyrcrinidae *sensu stricto*. Son pédoncule évoque celui de *Zeuctocrinus*, tandis que sa coupe dorsale a une architecture similaire à celle de *Caledonicrinus*. Si l'on adopte la suggestion de RASMUSSEN (1978), *Dolichocrinus* pourrait être le plus ancien Bathyrcrinidae connu, ce qui situerait l'origine de la famille au Jurassique et non plus au Crétacé terminal.

### Ordre des CYRTOCRINIDA Sieverts-Doreck, 1952

#### Sous-ordre des CYRTOCRININA Sieverts-Doreck, 1952

#### Famille des HEMICRINIDAE Rasmussen, 1961

#### Genre *GYMNOCRINUS* de Loriol, 1879

Espèce-type du genre : *Gymnocrinus moeschi* de Loriol, 1879.

#### *Gymnocrinus richeri* Bourseau *et al.*, 1987

Pl. 8, 9, 10, 11

#### SYNONYMIE

*Gymnocrinus* sp. - AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1987 : 15.

*Gymnocrinus richeri* Bourseau *et al.*, 1987 : 595-598. — AMEZIANE-COMINARDI, 1989 : 91. — AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1990 : 122.

**MATÉRIEL EXAMINÉ.** — *Individus complets* : nous disposons de huit échantillons de populations draguées, ainsi que des éléments dissociés du squelette trouvés dans des sédiments bioclastiques. Les stations de prélèvement sont localisées soit sur la ride de Norfolk, soit sur la ride des Loyauté. Toutes les stations appartiennent à l'intervalle bathymétrique : 300-500 m. Leur position est précisée dans la liste des stations.

Le matériel ayant servi à la définition du taxon provient de trois stations des campagnes CHALCAL 2 et SMIB 3 (Pl. 8, Fig. 1-4 ; Pl. 9, Fig. 1-3). Ces stations sont situées sur le sommet de l'un des nombreux guyots qui jalonnent la ride de Norfolk, au sud-est de la Nouvelle-Calédonie (RICHER DE FORGES *et al.*, 1987). Ces guyots ont une taille réduite (environ 100 à 200 m de long pour 50 m de large). Leurs pentes sont

très abruptes, alors que leur sommet est souvent plat. Ils sont particulièrement riches en faune benthique. Les trois stations sont situées au sud de l'île des Pins, sur le sommet d'un seul et même guyot appelé « banc à *Stylaster* » en raison de l'important développement de ce type d'organisme.

Cinq stations de la campagne MUSORSTOM 6 (RICHER DE FORGES & LABOUTE, 1989) ont livré par contre des populations quelque peu différentes de celles de la série-type. Les individus se particularisent par un pédoncule dont la hauteur est nettement plus accusée que celle des individus décrits en 1987 (Pl. 9, Fig. 4-5). Ces stations sont localisées sur la ride des Loyauté.

Des populations ont été observées également *in situ*, lors de la campagne CALSUB (plongée n° 15). Les organismes étaient fixés sur un substratum durci. L'observation à partir du submersible a permis de constater que l'enroulement des bras est lent, insuffisamment rapide pour assurer la capture de proies. Cette particularité semble n'avoir qu'une fonction de protection.

**Matériel dissocié** : des ossicules dissociés de cet organisme ont également été trouvés dans divers sédiments prélevés au cours des campagnes océanographiques BIOCAL et BIOGEOCAL. Ils abondent tout spécialement dans les stations KG 06 (530 m, BIOCAL) et DW 291 (520 m), DW 292 (470 m), DW 307 (480 m) (BIOGEOCAL). Il s'agit de pièces brachiales et de parties proximales de pédoncules très fréquemment usées. Leur observation permet de compléter les données obtenues à partir des populations vivantes draguées. Ces stations correspondent aux pentes supé-

rieures de la rive des Loyauté au nord-est de l'île d'Ouvéa. Les populations vivantes se situeraient sur des substrats durs, à profondeur vraisemblablement plus faibles (vers 450 m), compte tenu des transports sédimentaires.

**GÉNÉRALITÉS ET RAPPELS.** — Une diagnose de l'espèce a été réalisée par BOURSEAU *et al.* en 1987. Les grands traits morphologiques du taxon sont les suivants :

- *G. richeri* est un crinoïde pédonculé de taille moyenne qui présente une morphologie générale très singulière. Il possède un pédoncule court et trapu constitué par deux pièces distinctes, différemment développées : l'une distale, fixée sur le substratum par l'intermédiaire d'un disque encroûtant et l'autre proximale, plus haute, qui supporte la couronne de bras (Pl. 9, Fig. 1). Les deux pièces sont séparées par une surface articulaire particulière (Pl. 9, Fig. 6) ;

- la surface d'insertion de la couronne de bras est oblique par rapport à l'axe d'allongement du pédoncule. Cette disposition entraîne une atrophie des bras qui constituent la partie basse du cône de filtration et une dissymétrie de la couronne brachiale (Pl. 8, Fig. 1). Le groupe des premières primibrachiales constitue un ensemble très variable : composé généralement de cinq pièces, il montre chez un même individu des ossicules de morphologie variée et très dissymétrique. Ces pièces réalisent un ensemble à peu près hémisphérique qui délimite un espace interne occupé par le tegmen (Pl. 9, Fig. 2). La première primibrachiale porte une surface articulaire qui peut être axillaire au non. Les bras sont relativement larges. Lorsqu'elle est étalée, la couronne de bras s'inscrit dans un demi-cercle d'une dizaine de centimètres de diamètre environ. Le nombre de dichotomies observées sur un tronc brachial n'excède généralement pas 3 ou 4. Il est exceptionnellement de 5 ;

- le tegmen et la masse viscérale sont protégés par la thèque que constituent les cinq premières primibrachiales. La position du cône anal n'ayant pas été repérée de façon certaine sur l'individu disséqué pour la diagnose, il n'est pas possible de déterminer l'orientation de l'animal selon les critères biologiques classiquement admis pour les crinoïdes. Pour faciliter au lecteur la compréhension des descriptions, une orientation pratique de l'animal par rapport à la position des gouttières nourricières peut être précisée : on parlera de face ventrale (ou antérieure) et de face

dorsale (ou postérieure) selon que l'on s'adresse respectivement à la face qui porte les gouttières nourricières ou à la face opposée.

**DESCRIPTION DE LA MORPHOLOGIE ET DE L'ORGANISATION INTERNE.**

#### **La couronne brachiale**

La couronne de bras de *G. richeri* est un système original qui n'a pas d'équivalent chez les crinoïdes pédonculés actuels. Lorsqu'elle est repliée sur elle-même, elle prend l'allure d'un poing serré, les bras s'enroulant sur eux-mêmes (Pl. 8, Fig. 2-4 ; Pl. 9, Fig. 4-5). Lorsque la couronne s'étale pour filtrer les particules nutritives, elle prend la forme d'un éventail (Pl. 8, Fig. 1). Les bras les plus grands sont ceux qui occupent la position haute de l'éventail. A l'opposé, une partie des bras est réduite en longueur voire atrophiée, notamment le tronc situé dans le plan de symétrie du crinoïde ainsi que les bras internes appartenant aux troncs adjacents. La surface des bras est lisse, exceptée au niveau des IBr 1 où elle est souvent fortement ornée (replis verruqueux), particulièrement au niveau des pièces axillaires (Pl. 9, Fig. 1). Des régénérations sont fréquemment observées à tous les niveaux ; elles concernent une partie de tronc ou parfois même la totalité de la couronne. Les troncs présentent une dichotomie soit régulière (tronc à deux bras), soit irrégulière (tronc à trois, quatre ou cinq bras) conduisant à une légère hétérotomie (Fig. 9 ; Pl. 8, Fig. 1b). Les pièces brachiales ont toujours une disposition unisériée. Leur agencement est cunéiforme, les surfaces articulaires s'inclinant alternativement à droite ou à gauche en raison de l'élargissement de l'ossicule du côté pinnulaire.

Les cinq premières primibrachiales, qui s'insèrent obliquement sur l'axe du pédoncule, constituent une thèque sphérique (Fig. 10 ; Pl. 9, Fig. 1-2), plus ou moins aplatie. La portion de surface de sphère qu'elles constituent est réalisée par des lames ovales et concaves (Pl. 10, Fig. 4), aux contours très irréguliers, qui portent centralement la surface articulaire IBr 1-IBr 2. Au niveau de chaque pièce, les flancs de l'articulation IBr 1-IBr 2 se rejoignent pour se souder vers l'arrière, réalisant une galerie qui enserre complètement le sillon radial (Pl. 10, Fig. 4). Latéralement, le contact entre les différentes IBr 1 est assuré par un champ qui porte généralement une dizaine de créneaux d'articulation (Pl. 10, Fig. 2). Les créneaux sont parallèles entre eux et réguliè-

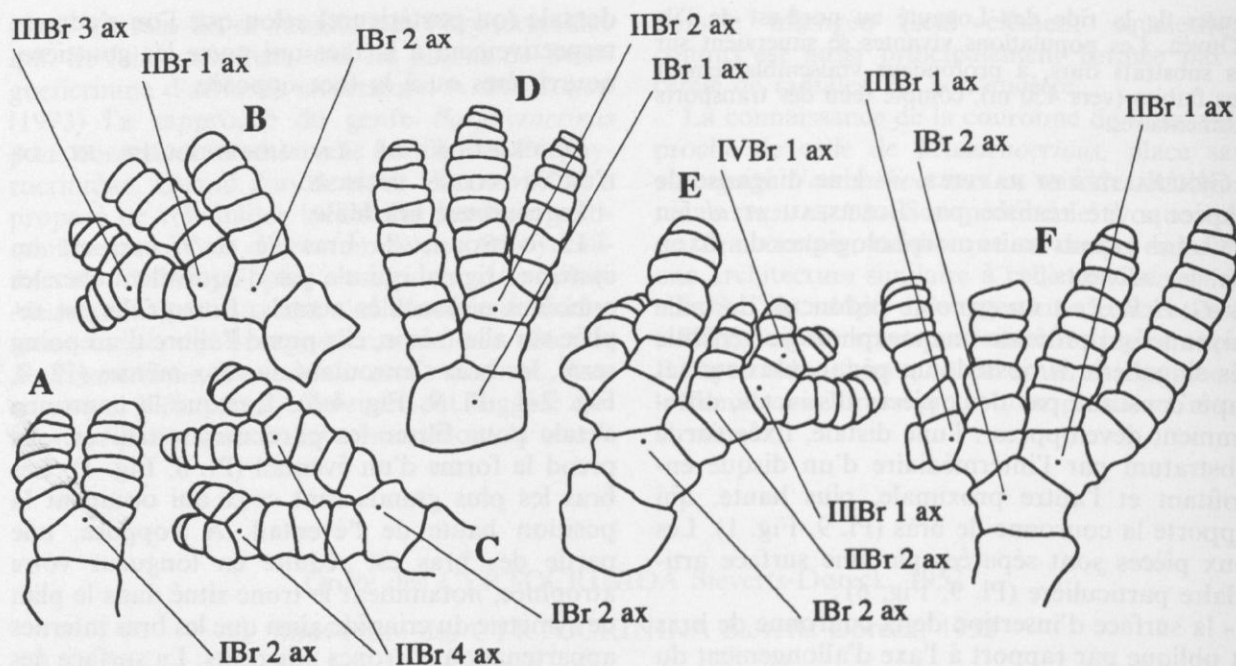


FIG. 9. — Différents aspects des troncs brachiaux de *Gymnocrinus richeri*.  
A et B : spécimen n° 2 ; C : spécimen n° 12 ; D : spécimen n° 7 ; E : spécimen n° 3 ;  
F : spécimen n° 7 (CHALCAL 2, station DW 76).

rement disposés. Ils permettent, tout en assurant une forte cohésion des pièces entre elles lorsqu'elles sont plaquées, une certaine mobilité de l'ensemble dans le sens d'un élargissement et d'une ouverture de la thèque. Chez toutes les primibrachiales axillaires, il existe sur la face supérieure un pont squelettique transverse par rapport aux crêtes fulcrales qui subdivisent la cavité radiale en deux. Ce pont squelettique prend son origine au niveau du point de jonction des crêtes fulcrales et se prolonge vers l'arrière. Dans le cas des primibrachiales d'individus adultes, ce pont se soude généralement à l'arrière de la pièce. On observe, sur la surface supérieure des deux articulations, deux fossettes latéro-postérieures qui servent de point d'appui pour les pinnules des IIBr 1 surincombantes.

Les pièces brachiales des second, troisième, quatrième, cinquième et sixième ordres ont une disposition unisériée. Vues par dessus, elles présentent la particularité d'être fortement dissymétriques du fait de l'existence, du côté non pinnulaire, d'une longue extension de la partie latérale de l'ossicule. Cette dernière est le support de la pinnule de la brachiale supérieure lorsqu'elle est repliée sur elle-même. Elle accueille également

l'extrémité enroulée de sa propre pinnule (Pl. 10, Fig. 3-7). La dissymétrie des pièces débute à partir de la première secondibrachiale par la réduction d'un des deux prolongement latéraux de la brachiale. La soudure entre les prolongements s'observe toujours mais elle est le fait d'un pont stéréomique étroit (Pl. 10, Fig. 7). A partir de la IIBr 2, lorsque celle-ci n'est pas axillaire, il n'y a plus de continuité vers l'arrière entre les deux prolongement latéraux (Pl. 10 ; Fig. 3, 5-6). La dissymétrie va s'accroître au fur et à mesure que l'on s'adresse à des brachiales de plus en plus distales. En même temps, les prolongements latéraux se réduisent, l'insertion de la pinnule se réalisant de plus en plus près de la crête fulcrale. Chez les brachiales axillaires, il y a réduction progressive du pont stéréomique médian qui tend à ne plus former qu'une petite apophyse. Parallèlement à cette évolution de la forme des brachiales, on observe un allègement croissant du stéréome. L'allègement du squelette est observable dès les secondibrachiales. On note l'apparition d'un stéréome à maille lâche au niveau des prolongements latéraux des pièces. Ce type de stéréome semble se localiser préférentiellement sur les bords internes, à proximité du sillon

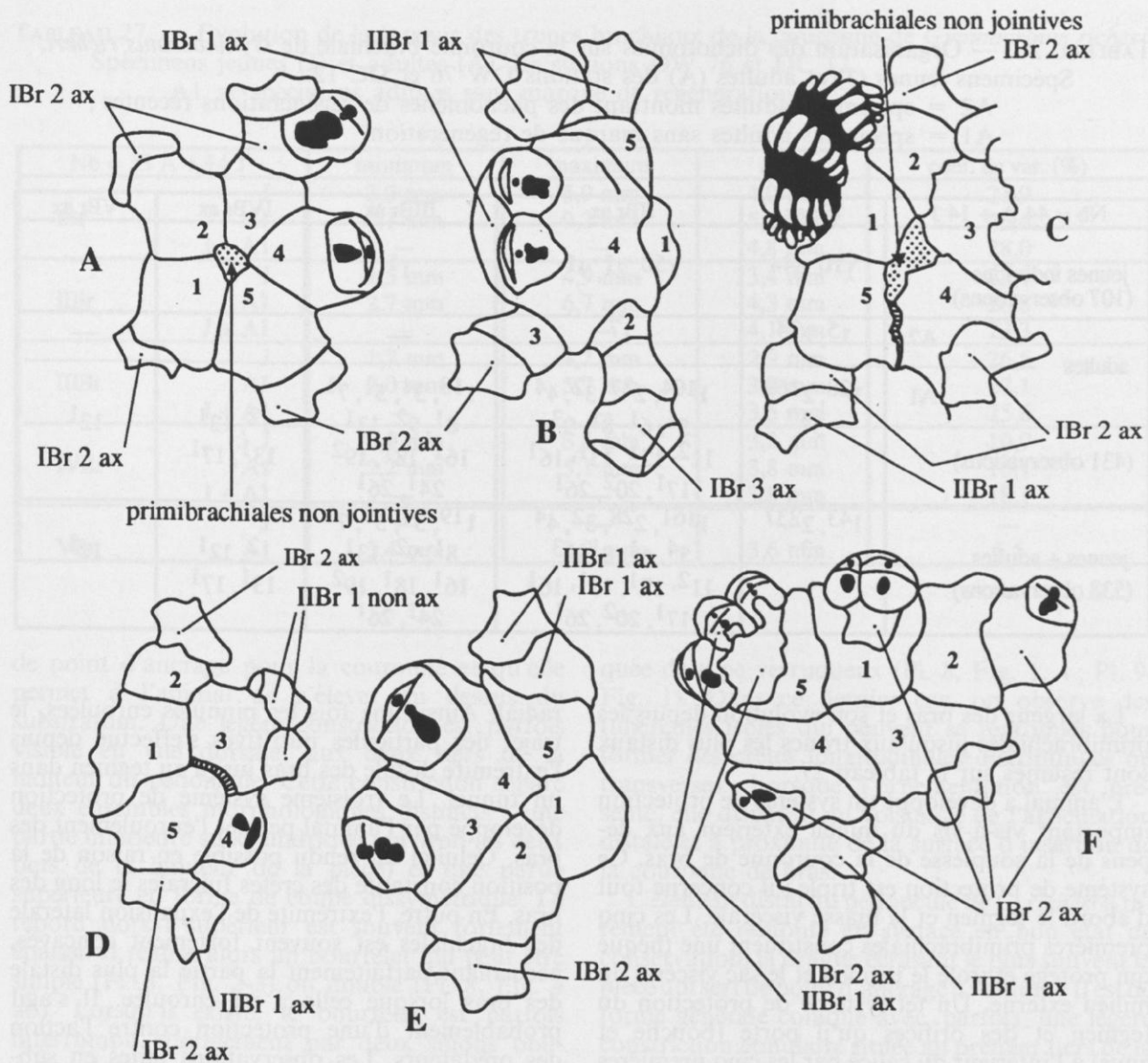


FIG. 10. — Variabilité de l'agencement des premières primibrachiales formant la thèque de protection du tegmen de *Gymnocrinus richeri* (vue supérieure, parfois oblique).  
 A : spécimen n° 13, station DC 12 ; B : spécimen n° 16, station DW 76 ; C : spécimen n° 9, station DC 12 ; D : spécimen n° 3, station DC 12 ; E : spécimen n° 12, station DW 76 ; F : spécimen n° 10, station DC 12.  
 Les pièces ont été numérotées de la façon suivante : le n° 1 correspond à celle portant le tronc réduit. Le reste de la numérotation s'est fait en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

radial. Ensuite, distalement, il se généralise progressivement à toute la zone interne du prolongement latéral. L'allègement devient alors plus important (exemple : IIBr 21 à 29 ; Pl. 10, Fig. 5).

L'organisation de la couronne de bras chez *G. richeri* pour les échantillons de population étudiée (stations DW 76 et DC 12) est résumée sur le tableau 26.

Dans la série des primibrachiales, la IBr 1 est axillaire en moyenne une fois sur cinq ; la presque totalité des IBr 2 est axillaire (station DW 76 : 163 cas sur 168 ; station DC 12 : 74 cas sur 75). Enfin, la IBr 3 est toujours axillaire lorsqu'elle est présente. Dans la série des secondibrachiales, c'est la première pièce qui est le plus souvent axillaire.

TABLEAU 26. — Organisation des dichotomies sur la couronne brachiale de *Gymnocrinus richeri*.  
Spécimens jeunes (J) et adultes (A) des stations DW 76 et DC 12.

A2 = spécimens adultes montrant des phénomènes de régénérations récentes ;  
A1 = spécimens adultes sans marque de régénération.

Nb = 44 A + 14 J	I Br ax	II Br ax	III Br ax	IV Br ax	V Br ax	
jeunes individus (107 observations)	1 <sup>10</sup> , 2 <sup>44</sup>	1 <sup>50</sup> , 2 <sup>1</sup> , 9 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>	—	—	
adultes	A2	1 <sup>5</sup> , 2 <sup>34</sup>	1 <sup>7</sup>	—	—	
(431 observations)	A1	1 <sup>28</sup> , 2 <sup>169</sup> 3 <sup>3</sup>	1 <sup>104</sup> , 2 <sup>27</sup> , 3 <sup>2</sup> , 4 <sup>4</sup> 5 <sup>4</sup> , 6 <sup>1</sup> , 8 <sup>1</sup> , 9 <sup>3</sup> 11 <sup>2</sup> , 12 <sup>1</sup> , 13 <sup>1</sup> , 16 <sup>1</sup> 17 <sup>1</sup> , 20 <sup>2</sup> , 26 <sup>1</sup>	1 <sup>18</sup> , 3 <sup>4</sup> , 5 <sup>1</sup> , 7 <sup>1</sup> 8 <sup>1</sup> , 9 <sup>2</sup> , 13 <sup>1</sup> 16 <sup>1</sup> , 18 <sup>1</sup> , 19 <sup>2</sup> 24 <sup>1</sup> , 26 <sup>1</sup>	1 <sup>2</sup> , 12 <sup>1</sup> 13 <sup>1</sup> , 17 <sup>1</sup>	12 <sup>1</sup>
jeunes + adultes (538 observations)	1 <sup>43</sup> , 2 <sup>237</sup> 3 <sup>3</sup>	1 <sup>161</sup> , 2 <sup>28</sup> , 3 <sup>2</sup> , 4 <sup>4</sup> 5 <sup>4</sup> , 6 <sup>1</sup> , 8 <sup>1</sup> , 9 <sup>3</sup> 11 <sup>2</sup> , 12 <sup>1</sup> , 13 <sup>1</sup> , 16 <sup>1</sup> 17 <sup>1</sup> , 20 <sup>2</sup> , 26 <sup>1</sup>	1 <sup>19</sup> , 3 <sup>4</sup> , 5 <sup>1</sup> , 7 <sup>1</sup> 8 <sup>1</sup> , 9 <sup>2</sup> , 13 <sup>1</sup> 16 <sup>1</sup> , 18 <sup>1</sup> , 19 <sup>2</sup> 24 <sup>1</sup> , 26 <sup>1</sup>	1 <sup>2</sup> , 12 <sup>1</sup> 13 <sup>1</sup> , 17 <sup>1</sup>	12 <sup>1</sup>	

La largeur des bras et son évolution depuis les primibrachiales jusqu'aux troncs les plus distaux sont résumés sur le tableau 27.

L'animal a développé un système de protection important vis-à-vis du milieu extérieur aux dépens de la souplesse de la couronne de bras. Ce système de protection est triple ; il concerne tout d'abord le tegmen et la masse viscérale. Les cinq premières primibrachiales constituent une thèque qui protège et isole le tegmen et le sac viscéral du milieu externe. Un tel système de protection du tegmen et des orifices qu'il porte (bouche et anus) à l'intérieur du calice par les cinq premières primibrachiales était inconnu chez les Crinoïdes actuels. Le deuxième système de protection concerne la gouttière nutritive et le transport des particules nutritives. A partir de IIBr 1 (lorsque celle-ci n'est pas axillaire), les pièces brachiales sont de forme très dissymétrique et présentent une expansion du côté opposé à la pinnule. Cette expansion recouvre en partie la gouttière nutritive. Lorsque les pinnules sont enroulées, leur extrémité vient se loger contre l'extrémité de l'expansion et la protection de la gouttière nutritive devient alors complète. Au niveau des IBr et des IIBr 1 ax, les flancs de l'articulation se rejoignent pour se souder vers l'arrière, réalisant une galerie qui enserre complètement le sillon

radial. Ainsi, une fois les pinnules enroulées, le trajet des particules nutritives s'effectue depuis l'extrémité distale des bras jusqu'au tegmen dans un tunnel. Le troisième système de protection développé par l'animal permet l'enroulement des bras. Celui-ci est rendu possible en raison de la position constante des crêtes fulcrales le long des bras. En outre, l'extrémité de l'expansion latérale des brachiales est souvent fortement concaves, accueillant parfaitement la partie la plus distale des bras lorsque celle-ci est enroulée. Il s'agit probablement d'une protection contre l'action des prédateurs. Les observations faites en submersible lors de CALSUB (1989) révèle un enroulement tout d'abord rapide de l'extrémité des bras, puis lent.

#### Le pédoncule et la coupe dorsale

*Morphologie et variabilité.* La pièce proximale du pédoncule de *G. richeri* est de forme générale subcylindrique, à bords rectilignes ou légèrement convexes (Pl. 8, Fig. 1-4 ; Pl. 9, Fig. 1,4-5). Elle est limitée vers le bas par une surface articulaire circulaire (Pl. 9, Fig. 6) ; le plan d'insertion oblique de la couronne sur l'axe du pédoncule lui confère, dans sa partie supérieure, son originalité de forme. Cette pièce fait fonction de coupe dorsale et de pédoncule, puisqu'elle sert à la fois



TABLEAU 27. — Evolution de la largeur des troncs brachiaux de la couronne de *Gymnocrinus richeri*.  
Spécimens jeunes (J) et adultes (A) des stations DW 76 et DC 12.

A1 = spécimens adultes sans marque de régénération.

Nb = 33 A + 14 J		minimum	maximum	mode	coef. de var. (%)
IBr	J	2,0 mm	5,9 mm	4,0 mm	21,9
	A1	3,1 mm	9,2 mm	5,3 mm	25,4
	J + A1	—	—	4,8 mm	28,0
IIBr	J	1,5 mm	4,9 mm	3,4 mm	23,7
	A1	2,7 mm	6,7 mm	4,3 mm	20,8
	J + A1	—	—	4,1 mm	23,3
III Br	J	1,7 mm	4,2 mm	2,9 mm	26,5
	A1	2,0 mm	5,7 mm	3,8 mm	22,1
	J + A1	—	—	3,5 mm	25,6
IVBr	J	3,0 mm	3,5 mm	3,2 mm	10,9
	A1	2,2 mm	5,1 mm	3,8 mm	10,1
	J + A1	—	—	3,8 mm	18,1
VBr	J	—	—	—	—
	A1	3,4 mm	3,9 mm	3,6 mm	6,5

de point d'ancrage pour la couronne et qu'elle permet à l'animal de s'élever au dessus du substratum. Une légère constriction est parfois visible en vue dorsale, aux deux tiers de la hauteur du pédoncule. Cette constriction sépare deux ensembles morphologiques distincts : une partie inférieure subcylindrique (environ les deux tiers de la hauteur de la pièce) et une partie supérieure en forme de coupe dissymétrique. Le rebord dorsal supérieur est souvent fortement épaissi. Il réalise alors un bourrelet qui peut être simple (Pl. 8, Fig. 2-3) ou double (Pl. 8, Fig. 4 ab). Lorsqu'il existe, le bourrelet est parfois interrompu latéralement par deux sillons obliques, plus ou moins marqués, qui suggèrent des limites de plaques. Ces deux sillons se prolongent parallèlement à l'axe du pédoncule, par deux lignes au tracé irrégulier qui sont le plus souvent faiblement marquées et qui peuvent parfois se dédoubler ; c'est le cas chez l'holotype. Chez certains individus, ces lignes se prolongent jusqu'au niveau de la surface articulaire distale. Trois autres limites de même ordre sont parfois observables sur les faces latérales et ventrale, surtout lorsque l'ornementation est faiblement marquée. La surface de la pièce proximale du pédoncule peut être lisse (Pl. 9, Fig. 4), à reliefs irréguliers légèrement développés (Pl. 9, Fig. 5) ou posséder une ornementation fortement mar-

quée de type verruqueux (Pl. 8, Fig. 1, 4 ; Pl. 9, Fig. 1). Dans ce dernier cas, on observe des tubercules isolés qui peuvent se regrouper pour former des crêtes longitudinales discontinues ou transverses. Lorsque l'ornementation est présente, elle disparaît au voisinage de l'articulation distale et à proximité de la surface d'insertion de la couronne de bras.

L'élément distal du pédoncule de *G. richeri* a rarement été remonté en surface en bon état de conservation, la drague écrasant le plus souvent la pièce qui sert de point d'ancrage à l'animal. Il est de forme générale conique avec, parfois, une légère constriction annulaire située au premier tiers de la hauteur (Pl. 8, Fig. 1, 4 ; Pl. 9, Fig. 1, 4). Sa hauteur n'excède généralement pas 10 mm. Le disque encroûtant basal est formé par des bourrelets successifs qui ont tendance à s'étaler sur le substratum. La surface de la pièce est toujours lisse, même lorsque l'élément proximal du pédoncule est fortement orné (Pl. 9, Fig. 1). On observe chez la plupart des individus étudiés, dont l'holotype, des sillons plus ou moins longitudinaux très nombreux (plus de dix généralement).

Lorsque l'on examine un à un les individus qui composent les échantillons de populations étudiées, on constate qu'il existe des différences morphologiques individuelles et qu'apparaissent deux situations extrêmes au niveau de la pièce

proximale du pédoncule. Le spécimen adulte n° 6 de la station DW 76 présente une pièce proximale de forme conique (Pl. 8, Fig. 4). Son diamètre varie entre 6,7 mm à la base et 10,6 mm au niveau de la partie supérieure. Les bords du pédoncule sont à peu près rectilignes. Le diamètre de la surface articulaire est peu différent de celui de la base du pédoncule. Il illustre un morphe « long et fin ». La pièce proximale de l'individu n° 13 de la même station présente une hauteur maximum de 15,4 mm et un diamètre constant de 10,3 mm, sauf à proximité de l'articulation distale où il se réduit fortement. Ses bords sont légèrement convexes. La pièce proximale de cet individu illustre un morphe robuste « court et trapu » (Pl. 8, Fig. 3). Ces deux morphes sont mis en évidence chez l'adulte, mais ils sont le plus souvent différenciés dès les premiers stades juvéniles recueillis. Le spécimen n° 6 de la station DC 12 (SMIB 3) montre un caractère adulte original par rapport au reste de la population étudiée. Le plan d'insertion de la couronne de bras est à peu près perpendiculaire à l'axe d'allongement du pédoncule ; il n'existe pratiquement pas de basculement de ce plan sur l'axe morphologique du pédoncule (Pl. 8, Fig. 2).

Ces données illustrent l'importante variabilité

intraspécifique de la morphologie de la pièce proximale du pédoncule de *G. richeri*. Les populations draguées au cours de MUSORSTOM 6 (Pl. 9, Fig. 4-5) élargissent encore l'éventail de variabilité de cette pièce, puisque les individus qui les constituent se particularisent par un pédoncule hypertrophié, dont la hauteur est nettement plus accusée que celle des individus décrits en 1987. Ce pédoncule hypertrophié s'observe dès les premiers stades de croissances des individus les plus juvéniles. Les caractères biométriques de la pièce proximale du pédoncule, au sein des populations étudiées (stations DW 76 et DC 12), sont résumés sur le tableau 28. La variabilité des paramètres hauteur et diamètre chez les adultes est moyenne à forte (station DW 76 : 18 et 12% ; station DC 12 : 18 et 16%). La variabilité de la hauteur est, dans les trois cas considérés (stations DW 76, DC 12, DW 76 + DC 12), légèrement supérieure à la variabilité du diamètre. La variabilité de l'angle entre l'axe d'allongement de la pièce et de la coupe dorsale est notable (9 à 12%). Les valeurs mesurées chez les jeunes, au niveau des stations DW 76 et DC 12, permettent d'affirmer que le basculement de la coupe dorsale sur l'axe du pédoncule est acquis dès les premiers stades juvéniles dont on dispose.

TABLEAU 28. — Variabilité de quelques paramètres de l'élément proximal du pédoncule de *Gymnocrinus richeri*.

Spécimens jeunes (J) et adultes (A) des stations DW 76 et DC 12.

Nb = 42 A + 11 J		minimum	maximum	mode	coef. de var. (%)
Hauteur	J	9,4 mm	17,3 mm	14,0 mm	20,7
	A	11,6 mm	30,0 mm	19,1 mm	18,7
	J + A	—	—	18,0 mm	22,4
Diamètre	J	3,7 mm	8,7 mm	7,0 mm	20,9
	A	6,2 mm	12,2 mm	9,6 mm	13,8
	J + A	—	—	8,9 mm	18,5
Diam./Haut.	J	0,39	0,62	0,52	26,5
	A	0,35	0,67	0,48	22,1
	J + A	—	—	0,49	25,6
Angle entre pédoncule et couronne	J	110°	148°	133°	9,3
	A	102°	166°	127,5°	10,5
	J + A	—	—	130°	10,1

*Structure interne.* Les sections transversales et longitudinales dans la partie inférieure de la pièce proximale et dans la pièce distale révèlent une organisation concentrique comprenant trois zones à réseaux stéréomiques bien différenciés (Pl. 11, Fig. 1-2). Celles-ci se répartissent autour

du canal axial en une zone centrale, une étroite zone de transition, puis une large zone externe que l'on appellera manchon périphérique (Fig. 11).

- Le manchon périphérique : le stéréome, qui constitue le manchon périphérique de la pièce proximale et de la pièce distale, est de type peu

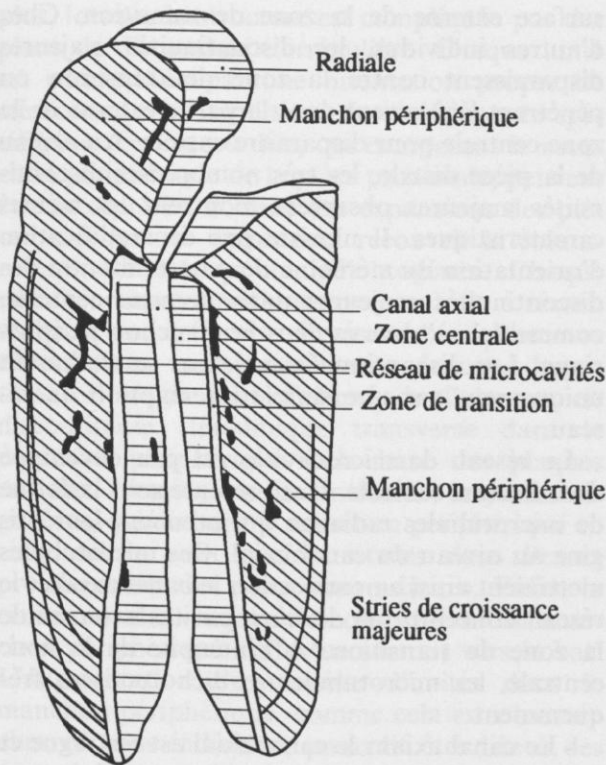


FIG. 11. — Structure interne de l'élément proximal du pédoncule de *Gymnocrinus richeri* (coupe longitudinale axiale).

différencié (Pl. 11, Fig. 3). Il dessine un réseau périodique de pores dont les diamètres varient de 10 à 20  $\mu\text{m}$ .

Il apparait généralement divisé au niveau de la pièce proximale en cinq unités par cinq discontinuités disposées de façon radiale (Pl. 11, Fig. 5-7). L'intersection du plan de discontinuité avec une section transverse est à peu près rectiligne. Ces discontinuités se prolongent sur toute la hauteur de la pièce proximale subdivisant la totalité du manchon périphérique en cinq unités généralement égales, parfois d'importance variable. Nous qualifierons ces cinq discontinuités de majeures régulières. Chez certains individus, s'observent en coupe transversale d'autres discontinuités de réseau qui sont caractérisées par une plus grande variabilité d'orientation. Ce deuxième type de discontinuité sera appelé majeure irrégulière. Leur orientation est globalement subradiale. Disposées plus ou moins parallèlement à l'axe d'allongement de la structure, elles semblent subdiviser la partie inférieure de la pièce proximale en un nombre d'unités supérieur

à cinq. Les sillons longitudinaux externes, observés macroscopiquement, correspondent à l'expression en surface externe de ces plans de discontinuité majeure (régulière et irrégulière) interne. L'orientation du réseau stéréomique est constante à l'intérieur de chacune des cinq unités comprises entre deux discontinuités majeures régulières, mais varie d'une unité à l'autre (Pl. 11, Fig. 6-7).

Au niveau de la pièce distale fixée, le manchon périphérique est aussi divisé en plusieurs unités par des plans de discontinuités majeures. Ceux-ci sont généralement beaucoup plus nombreux (souvent plus de dix) qu'au niveau de la pièce proximale. Pour cette dernière, les sillons longitudinaux observés macroscopiquement sont également l'expression, en surface externe, de ces plans de discontinuité majeure interne. Cependant, la permanence d'un nombre très élevé de discontinuités majeures et le peu de pièces distales observées rendent difficile la distinction entre discontinuités majeures régulières et irrégulières.

Il y a tout lieu de penser que le nombre de discontinuités majeures varie d'un individu à l'autre ; il est fort probable qu'existent des discontinuités qui sont une constante de la structure (celles majeures et régulières) et des discontinuités qui n'apparaissent que dans certains cas particuliers (celles majeures et irrégulières).

Un réseau de microcavités de forme très irrégulière existe à l'intérieur du stéréome du manchon périphérique des individus adultes et quelquefois des individus juvéniles. Elles sont surtout développées au niveau de la surface externe de la zone de transition et dans la partie interne et moyenne du manchon périphérique. Elles sont exceptionnellement présentes au niveau de la zone externe. Elles ne montrent pas d'organisation géométrique simple bien que, chez certains individus, elles semblent se disposer de façon radiale et prendre leur origine dans la zone de transition. Leur forme et leur taille variable créent un réseau de canalicules branchus dont la signification n'est pas connue. Ce réseau présente des dichotomies en direction de la périphérie du manchon, mais l'inverse peut aussi se produire. Enfin, le réseau de microcavités est plus ou moins bien développé d'un individu à un autre.

Des marques de croissance sont particulièrement bien visibles (Pl. 11, Fig. 1-2) dans la partie moyenne et externe du manchon périphérique

des adultes et quelquefois chez les jeunes. Elles apparaissent en coupe transversale sous la forme de zones concentriques claires, plus ou moins continues, et/ou sont parfois soulignées par un mince liseré noir. En coupe longitudinale, leur tracé épouse globalement les limites externes de l'individu adulte, confirmant les données obtenues par observation directe, selon lesquelles la morphologie du pédoncule de l'individu juvénile serait peu différente de celle de l'adulte.

- La zone de transition et la zone centrale : bien que relativement étroite, la zone de transition apparaît nettement au niveau de la pièce proximale comme de la pièce distale, en coupe transversale. Elle est bien développée chez les premiers stades juvéniles. La zone centrale est de forme globalement cylindrique à légèrement conique. Son diamètre augmente de façon significative vers la partie distale de la pièce proximale, comme vers la partie proximale de la pièce distale (Pl. 11, Fig. 1-2).

Les rapports manchon périphérique-zone de transition sont de deux types. Lorsque le réseau de microcavités est bien développé, il existe généralement une véritable zone de décollement concentrique entre le manchon périphérique et la surface externe de la zone de transition. La liaison entre les deux types de réseau (constitutif du manchon périphérique et de la zone de transition) se réalise grâce à des ponts stéréomiques isolés. Lorsque le réseau de microcavités est peu développé, la liaison entre les deux types de stéréome s'effectue pratiquement sur toute la surface externe de la zone de transition. Le réseau de calcite s'allège et se désoriente au passage manchon périphérique-zone de transition. Il ne montre plus d'orientation bien définie. Le diamètre des pores du réseau devient variable et la taille maximale augmente. On passe en continuité de la zone de transition à la zone centrale. Celle-ci est constituée par un réseau de type alpha orienté axialement. Les canaux délimités par le stéréome montrent, en coupe transversale, des sections de forme circulaire à ovale, plus ou moins régulière et de taille variable. Les diamètres des canaux varient de 10 à 38  $\mu\text{m}$ .

Au niveau de la pièce proximale de certains individus, les discontinuités majeures se prolongent à l'intérieur de la zone centrale jusqu'au niveau du canal axial. Elles traversent alors la zone de transition avec ou sans modification d'orientation au passage manchon périphérique-

surface externe de la zone de transition. Chez d'autres individus, les discontinuités majeures disparaissent contre la zone de transition ou pénètrent légèrement dans la partie externe de la zone centrale pour disparaître ensuite. Au niveau de la pièce distale, les très nombreuses discontinuités majeures observées montrent les mêmes caractéristiques. Il n'existe pas de modification d'orientation du stéréome de part et d'autre des discontinuités majeures dans la zone centrale, comme cela s'observe dans le manchon périphérique. Les discontinuités majeures se traduisent uniquement par une simple interruption du réseau.

Le réseau de microcavités est peu développé dans la zone centrale. Il se présente sous la forme de microtubules radiaires qui prennent leur origine au niveau du canal axial. Ces microtubules mettraient ainsi en connection le canal axial et le réseau concentrique de microcavités externes de la zone de transition. A l'intérieur de la zone centrale, les microtubules se dichotomisent fréquemment.

- Le canal axial : le canal axial est rectiligne et de diamètre constant dans la zone centrale, avant de s'infléchir fortement au niveau des radiales pour s'orienter perpendiculairement au plan d'insertion de la couronne de bras. Ses contours, en coupe transversale, varient d'un individu à un autre. Chez certains spécimens, ils sont subcirculaires tandis que chez d'autres, des expansions de stéréome tendent à obstruer la lumière du canal et lui confèrent un contour très irrégulier.

- Interprétation : la zone de transition au sein des deux pièces proximales et distale est située dans l'exact prolongement du crenularium périphérique de l'articulation distale. Elle correspond à l'expression progressive et continue, au cours de la croissance du pédoncule, du crenularium périphérique de l'articulation entre les pièces proximale et distale. Au sein de ces dernières, l'ensemble zone de transition-zone centrale ne montre aucune discontinuité de réseau orientée perpendiculairement à l'axe d'allongement de la structure. L'ensemble zone centrale-zone de transition est donc interprété comme appartenant à deux colonnes uniques, la colonnade proximale réalisant la partie inférieure de la pièce proximale et la colonnade distale réalisant la pièce fixée.

Au niveau de la pièce proximale, le manchon périphérique est divisé en cinq unités, parfois

plus, lorsque la structure est compliquée par des plans de discontinuité irrégulière. Chaque unité est caractérisée par une orientation propre de stéréome et des conditions de biréfringence spécifiques. Ces cinq unités, qui composent le manchon périphérique de la pièce proximale, peuvent être interprétées comme des expansions des pièces radiales qui viendraient recouvrir la columnale proximale au cours de l'ontogénèse. Chaque radiale comprendrait une zone centrale à réseau alpha et une épifacette de réseau bêta. Plusieurs observations vont dans le sens de cette hypothèse. Il s'agit tout d'abord de l'absence de discontinuité stéréomique transverse dans le manchon périphérique à la base des plaques radiales. Ensuite, les discontinuités majeures régulières, qui divisent le manchon périphérique en cinq unités, sont parfois situées dans l'exact prolongement des plans interradiaires. Enfin, la croissance des cinq unités constitutives du manchon périphérique s'effectue surtout vers le bas. L'augmentation du nombre d'unités dans le manchon périphérique, comme cela est observée chez certains individus, pourrait être liée à des perturbations accidentelles de la croissance. Une telle hypothèse pour l'origine du manchon périphérique ne peut être retenue pour la pièce distale. Ce manchon est toujours constitué par un nombre très élevé de plaques (supérieur à 10) et l'observation des stries de croissance montre que sa croissance, au niveau de la pièce distale, s'effectue surtout en direction de l'articulation pédonculaire.

Une seconde hypothèse pourrait être retenue pour expliquer l'origine du manchon périphérique au niveau des pièces proximale et distale. Avec cette hypothèse, les columnales proximale et distale comprendraient, comme les radiales, une épifacette. Très tôt au cours de l'ontogénèse, il y aurait soudure entre la columnale proximale et les plaques radiales. Une fois la soudure réalisée, le stéréome se développerait surtout en direction de l'articulation pédonculaire. Chez l'adulte, le seul témoin d'une discontinuité originelle entre les réseaux des radiales et celui de la columnale proximale serait la légère constriction externe, observée généralement au deux tiers de la hauteur de la pièce proximale.

Il est important de noter que dans les deux hypothèses envisagées, la structure des columnales de *G. richeri* est un nouvel exemple d'élément squelettique pluricristallin chez les Echinoder-

mes. Dans les deux hypothèses envisagées, l'organisation des mégacristaux est indépendante de la morphologie ; elle ne permet pas la reconnaissance de la structure squelettique de l'ensemble coupe dorsale-pédoncule.

#### CARACTÈRES DES ARTICULATIONS.

**La couronne brachiale** : les articulations sont des synarthries. Bien que les reliefs d'articulation qu'elles présentent soient souvent très peu marqués, il n'existe pas de véritable synostose. La position de la crête fulcrale est identique dans la partie proximale et la partie distale des bras : elle est toujours en position perpendiculaire par rapport à l'allongement des pièces.

L'articulation entre la pièce radiale et la IBr 1 présente un développement en superficie peu important par rapport à la taille des primibrachiales ; son relief est faiblement marqué. La synarthrie est caractérisée par une crête fulcrale peu accusée séparant deux zones ligamentaires assez réduites : l'externe légèrement évidée et l'interne relativement plane. Le réseau des fosses ligamentaires est de type alpha. Le diamètre des canaux formés par le stéréome est très variable, 5 à 30  $\mu\text{m}$  au niveau de la fosse externe (20  $\mu\text{m}$  en moyenne) et 5 à 50  $\mu\text{m}$  au niveau de la fosse interne (30  $\mu\text{m}$  en moyenne).

L'articulation avec la deuxième primibrachiale est beaucoup plus développée. Son originalité est de présenter une fossette ligamentaire interne très développée, se poursuivant vers l'arrière de la pièce, autour de la cavité radiale. Le réseau de cette dernière semble cependant s'empâter très rapidement latéralement ainsi que vers l'arrière de la pièce, laissant entrevoir que cette zone possède un rôle fonctionnel plus réduit. De part et d'autre du sillon radial (dans sa partie externe), on note la présence d'une profonde fossette dans laquelle s'inscrivent deux ou trois surfaces emboîtées fortement marquées (Pl. 10, Fig. 2). La forme du sillon radial varie beaucoup. Celui-ci peut apparaître, en section transverse, ovale régulier ou en forme d'ampoule. Comme au niveau de l'articulation plaque radiale-IBr 1, le diamètre moyen des canaux du stéréome de la fossette ligamentaire externe est inférieur à celui de la fossette ligamentaire interne.

Distalement, la synarthrie (Pl. 10, Fig. 3-7) conserve les mêmes caractéristiques structurales et microstructurales. Il est remarquable de noter

que les articulations pinnulaires sont très semblables à celles des brachiales (Pl. 10, Fig. 8). Ce sont des synarthries avec une crête fulcrale peu marquée séparant une fossette ligamentaire externe réduite et une fossette ligamentaire interne plus développée. La position de la crête fulcrale est constante dans la partie proximale et distale de la pinnule : elle est perpendiculaire à l'allongement de la pinnule. On observe en position interne, comme au niveau des brachiales, deux fossettes d'insertions musculaires.

**Le pédoncule** : chez les deux individus dissociés, l'articulation distale de la pièce proximale était en partie détériorée, probablement par le draguage. Au cours de la préparation du matériel, on se rend compte que la faiblesse structurale de l'articulation est en partie compensée par un faisceau ligamentaire très puissant, qui maintient une cohésion très serrée entre l'élément proximal du pédoncule et la pièce distale fixée.

L'articulation distale comprend un crenularium externe périphérique et une areola ligamentaire centrale très déprimée au niveau de laquelle débouche le canal axial.

Le crenularium périphérique est situé, en coupe longitudinale, dans l'exact prolongement de la zone de transition décrite précédemment. Il est composé d'environ 46 créneaux bien individualisés, à relief faiblement marqué. Les créneaux sont bien formés et sont régulièrement disposés les uns par rapport aux autres.

Le réseau de l'areola ligamentaire est de type alpha frustré, lâche et irrégulier ; il est orienté axialement et porte en surface de nombreuses apophyses plus ou moins développées. Ses limites externes correspondent, en coupe longitudinale, à celles de la zone centrale.

Les contours du canal axial sont irréguliers. De part et d'autre du canal axial, dans l'areola ligamentaire, s'observe une série de canalicules axiaux de faible diamètre (environ 25 à 50  $\mu\text{m}$ )

qui peuvent comporter des dichotomies transverses. Ces canalicules correspondent à l'expression, au niveau de l'articulation distale, du réseau de microcavités décrit dans la zone centrale et dans le manchon périphérique. Ce dernier présente un réseau bien organisé et régulièrement orienté.

**CONCLUSIONS.** — *G. richeri* apparaît comme un représentant actuel de la famille des Hemicrinidae que l'on croyait éteinte depuis le milieu du Crétacé. A ce jour, cette famille regroupait des genres uniquement connus à l'état fossile : *Cyrtocrinus* (Jurassique), *Hemicrinus* (Jurassique supérieur-Crétacé inférieur), *Gymnocrinus* (Jurassique supérieur). Le caractère complexe de la pièce proximale du pédoncule, l'insertion oblique de la couronne brachiale sur cette dernière et la dissymétrie induite chez celle-ci par ce phénomène, rapprochent *Gymnocrinus* des genres fossiles *Hemicrinus* et *Cyrtocrinus*. L'aspect de *G. richeri* est étonnamment voisin des reconstitutions réalisées pour le genre *Hemicrinus* à partir des pièces fossiles dissociées. Chez *Hemicrinus*, les pièces radiales restent bien distinctes de la pièce proximale du pédoncule et leur torsion en forme de cuilleron est extrême. Chez certains *Cyrtocrinus*, en particulier chez *Cyrtocrinus variabilis*, les radiales peuvent fusionner au cours de l'ontogenèse avec la pièce proximale du pédoncule et leur torsion est similaire à celle observée chez *G. richeri*. Toutefois, les cinq troncs brachiaux gardent la plupart du temps le même développement. L'ancienneté du genre *Gymnocrinus* pourrait remonter au Lias (Jurassique inférieur), comme celle du genre *Cyrtocrinus*. En effet, les couches à *Leptaena* du Toarcien de Normandie ont livré des articles dont la morphologie est identique à celle des secondibrachiales non axillaires de *G. richeri*, ainsi que des fragments de pédoncule qui présentent la particularité d'être enrobés dans une gangue stéréomique en une pièce squelettique unique.

## Famille des HYOCRINIDAE Carpenter, 1884

Genre *HYOCRINUS* Wyville Thomson, 1876

Espèce-type du genre : *Hyocrinus bethellianus*  
Wyville Thomson, 1876.

*Hyocrinus cyanae* sp. nov.

Pl. 6 pars

ÉTYMOLOGIE. — Cette espèce est dédiée à la soucoupe « *Cyana* » et à toute l'équipe qui assure sa mise en œuvre et le succès des plongées.

MATÉRIEL EXAMINE. — **Iles Loyauté.** CALSUB, plongée n° 4, au nord de Lifou, 20°35,4' S - 167°12,0' E, 2536 m : 1 spécimen, holotype, de couleur jaune vif, fixé à une dalle rocheuse. Seuls manquent la partie distale du pédoncule et le disque de fixation.

DIAGNOSE. — Espèce relativement grande, dont la longueur des bras est presque 10 fois la hauteur de la coupe dorsale. Bras constitués par la succession régulière de couples de brachiales unies par une synostose, les couples étant unis entre eux par une synarthrie. Première pinnule à IBr 6. Pinnulation robuste, la douzaine proximale sont des pinnules génitales. Plaques orales entourant la bouche peu développées. Coupe dorsale de hauteur presque égale au diamètre pris au niveau des insertions brachiales. Insertion des bras occupant un tiers de la largeur d'une radiale. Axe des bras prolongé sur la coupe dorsale par un bourrelet aux limites diffuses. Sutures délimitant les radiales nettes. Pas de suture visible entre les basales. Ensemble des basales formant plus ou moins un cône. Columnales proximales avec une carène à mi-hauteur,

persistant sur les pièces plus distales qui deviennent nettement plus hautes que larges.

DESCRIPTION DE L'HOLOTYPE. — En plus des indications fournies dans la diagnose, nous fournissons ici les dimensions de l'holotype (Pl. 6, Fig. 1-3). La longueur des bras atteint 75 mm pour une largeur de 3 mm au niveau IBr 5 + 6. La longueur maximale des pinnules est d'environ 28 mm. La hauteur du tegmen est de 4 mm. Celle de la coupe dorsale est de 8,5 mm au niveau du bourrelet radial, dont 3,5 mm pour le cercle de basales. Son diamètre maximal est de 8,2 mm au niveau des insertions brachiales. Le diamètre au niveau de l'insertion du pédoncule est de 2 mm. Le pédoncule est conservé sur 210 mm avec un diamètre minimal (à 50 mm de la coupe dorsale) de 1,2 mm, celui de sa limite distale étant de 1,8 mm.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — *H. bethellianus* est une espèce abyssale d'aspect beaucoup plus fragile (CARPENTER, 1884; DÖDERLEIN, 1912) que *H. cyanae*. L'insertion brachiale y est nettement plus étroite et les bras sont prolongés sur la coupe dorsale par une côte nette et bien délimitée. Cinq plaques orales très développées surélevent la bouche. L'organisation des bras est moins régulière et la première pinnule est à IBr 5 ou 6 (ROUX, 1980 c). Les columnales ne présentent pas de carène qui rende la surface externe du pédoncule rugueuse. En dehors de la différence de taille, les deux espèces du sous-genre *Hyocrinus*, actuellement connues, sont donc aisément distinguables.

Genre *THALASSOCRINUS* A. H. Clark, 1911

Espèce-type du genre : *Thalassocrinus pontifer*  
A. H. Clark, 1911.

*Thalassocrinus aff. pontifer* A. H. Clark, 1911

Pl. 6 pars

## SYNONYMIE

*Thalassocrinus pontifer* A. H. Clark, 1911 : 473 ; 1915 : 209. — A. M. CLARK, 1973 : 274. — ROUX, 1980 : 34.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — **Nouvelle-Calédonie.** CALSUB, plongée n° 17, au large de Thio (est de la Grande Terre), 2049-1753 m : 1 spécimen en bon état récolté à 1870 m, de couleur jaune vif.

De nombreuses columnales ont été observées dans des sédiments prélevés entre 900 et 2000 m lors de BIOCAL et BIOGEOCAL.

DESCRIPTION. — La longueur des bras (Pl. 6, Fig. 4) atteint 65 mm avec une largeur de 2,4 mm

à IBr 3 et de 1,8 mm à IBr 10. Leur organisation débute toujours par IBr 1 + 2 3 4 + 5 avec la première pinnule à IBr 5. Ensuite, la succession des couples de brachiales unies par une synostose est plus ou moins régulière et variable. La longueur maximale des pinnules est de 27 mm et elles sont génitales jusqu'à la IBr 46 environ. Leur extrémité, ainsi que celle des bras, tend à s'enrouler fortement. La couronne brachiale étant refermée, la base des bras jusqu'à IBr 4 protège le tegmen qui n'est plus visible.

La coupe dorsale (Pl. 6, Fig. 5) a 10 mm de haut, dont 6,2 mm de hauteur des radiales. Son diamètre maximal au niveau des insertions brachiales est de 7 mm ; son diamètre distal est de 2,5 mm. L'insertion brachiale couvre l'essentiel de la largeur d'une radiale. Les sutures qui limitent les radiales sont très nettes. Les basales sont soudées, sans suture apparente.

Le pédoncule est conservé sur une longueur de

135 mm. Son diamètre proximal est de 2,2 mm, il se réduit à 1,6 mm à 15 mm de la coupe dorsale, puis reste constant jusqu'à son extrémité cassée. Les columnales proximales sont hexagonales et carénées ; la carène s'estompe distalement où les columnales prennent une forme en tonnelet. Les columnales recueillies dans les sédiments ont des articulations identiques à celles décrites chez l'holotype (ROUX, 1980c).

DISCUSSION. — Ce spécimen est plus robuste que l'holotype de *T. pontifer* et sa couronne brachiale est plus complète. Il en diffère uniquement par sa coupe dorsale plus allongée et la largeur relative plus importante des insertions brachiales par rapport à celle des radiales. L'explication en est peut-être la variabilité assez élevée de ces caractères au sein de l'espèce. Dans l'état actuel des connaissances, cela ne peut justifier la création d'une espèce nouvelle.

#### Sous-ordre des HOLOPODINA Arendt, 1974

#### Famille des HOLOPODIDAE Zittel, 1879

#### Genre *HOLOPUS* d'Orbigny, 1837

Genre de Crinoïde pédonculé fixé au substratum par sa coupe dorsale. A sa partie supérieure, celle-ci a la forme d'un tronc de cône à facettes qui loge les viscères. En raison même de son rôle de fixation au substratum, la partie inférieure montre une morphologie extrêmement variable. Aucune suture de plaque n'est visible sur la coupe. Celle-ci est classiquement interprétée comme constituée par la fusion des pièces radiales ; on ne sait pas si les basales et des columnales proximales participent à son élaboration. Cette coupe est ornée de tubercules irrégulièrement disposés et/ou de côtes tuberculées. Les bras vigoureux sont au nombre de dix. La dichotomie se situe, sur chaque tronc, au niveau de la première pièce que l'on considère, classiquement, comme le résultat de la fusion des primibrachiales 1-2. Les bras s'enroulent sur eux-mêmes et recouvrent la coupe dorsale, ce qui protège le tegmen.

Espèce-type du genre : *Holopus rangii* d'Orbigny, 1837.

#### *Holopus alidis* sp. nov.

Pl. 12, 13

#### SYNONYMIE

*Holopus* sp. - AMEZIANE-COMINARDI, 1989 : 91.  
— AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1990 : 122.

ÉTYMOLOGIE. — L'espèce est dédiée au navire océanographique de l'ORSTOM à Nouméa : « *Alis* » (*Alis-idis*).

LOCALITÉ-TYPE. — Ride des îles Loyauté, nord de l'île de Maré, plus précisément au voisinage des petites îles Tiga (Mont Musorstom) et Dudgeon.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — *Individus complets* : Îles Loyauté. MUSORSTOM 6 : station DW 471, 460-470 m : 3 spécimens. — Station DW 482, 375 m : 1 spécimen. Îles Hunter et Matthew. VOLSMAR : station DW 38, 380-400 m : 1 spécimen.

Tous les individus dragués présentent un excellent état de conservation, à l'exception du spécimen n° 1 de la station DW 471. En effet, sa coupe dorsale a été brisée lors du prélèvement. Il en est de même pour une partie de la couronne de bras, ce qui a permis



TABLEAU 29. — Inventaire du matériel récolté, répartition bathymétrique et situation géographique des stations à *Holopus alidis* sp. nov.

Station	exemplaires	profondeur	coordonnées géographiques
DW 471	spécimen n° 1 spécimen n° 2 spécimen n° 3	460-470 m	21° 08' 00 S - 167° 54' 10 E
DW 482	spécimen n° 4	355-375 m	21° 21' 50 S - 167° 46' 80 E
DW 38	spécimen n° 5	380-420 m	21° 21' 60 S - 168° 43' 10 E

l'observation de son organisation générale. Pour cette raison, cet individu a été partiellement dissocié et les pièces brachiales récoltées ont été passées au microscope électronique à balayage (MEB).

*Matériel dissocié* : des ossicules dissociés de cet organisme ont également été trouvés dans divers sédiments prélevés au cours des campagnes BIOCAL et BIOGEOCAL. Ils abondent tout spécialement dans les stations KG 06 (530 m), DW 83 (960 m) (BIOCAL) et DW 253 (310 m), DW 291 (520 m), DW 292 (470 m), DW 307 (480 m) (BIOGEOCAL).

**DIAGNOSE DE L'ESPÈCE.** — Espèce du genre *Holopus* dont la hauteur atteint 25 mm. Le diamètre du cercle des pièces radiales mesure jusqu'à 19 mm. Troncs brachiaux d'importance sensiblement égale (organisation en trivium-bivium peu marquée), constitués d'une première primibrachiale axillaire, suivie de 30 à 35 secondibrachiales organisées en deux séries de pièces, de tailles bien distinctes. La série proximale (3 à 5 pièces robustes, le plus souvent 3 ou 4) réalise, lorsque l'animal se replie sur lui-même, une coque hémisphérique hermétique dans laquelle se logent les extrémités distales des bras ; cette coque assure la protection du tegmen et de la seconde série de secondibrachiales bien plus grêle. Le diamètre de cette coque fait 8 à 12 mm.

**DESCRIPTION DE LA MORPHOLOGIE EXTERNE** (Pl. 12, Fig. 1-10). — L'organisme présente

fondamentalement deux parties (Pl. 12 ; Fig. 1, 3, 5) qui sont aisément distinguables au premier coup d'œil :

- une coupe dorsale, globalement conique (Pl. 12, Fig. 6) qui sert à la fixation des individus sur le substratum ;

- une couronne de bras qui peut se replier sur elle-même. Les premières pièces brachiales de cette couronne constituent, comme on le verra par la suite, une coque hémisphérique légèrement aplatie à son pôle (Pl. 12 ; Fig. 2, 4). Cette coque protège le tegmen et l'extrémité distale des bras qui s'y replient (Pl. 12, Fig. 7). L'agencement des pièces brachiales des différents troncs impliqués dans la réalisation de cette structure est très hermétique : le tegmen et l'extrémité distale de tous les bras sont invisibles lorsque, l'organisme étant replié sur lui-même, la coque est réalisée. Tous les spécimens des diverses stations se sont rétractés dans cette posture (Pl. 12 ; Fig. 1, 3, 5, 7).

Coupe dorsale et coque hémisphérique confèrent à l'organisme, lorsqu'il est dans cette posture, l'allure d'un cornet surmonté d'une boule de glace.

**La coupe dorsale** : les quelques valeurs exprimées dans le tableau 30 sont fournies à titre indicatif. En effet, la coupe dorsale, qui assure

TABLEAU 30. — Dimensions de la coupe dorsale des spécimens récoltés de *Holopus alidis* sp. nov.

H = hauteur de la coupe dorsale à partir du collet ;

D1 = diamètre de la coupe dorsale au niveau de l'insertion des bras ;

D2 = diamètre de la coupe dorsale au collet.

	H	D 1	D 2	station
spécimen n° 1	7,5 mm	8,8 mm	5,2 mm	DW 471
spécimen n° 2	11,5 mm	9,2 mm	6,3 mm	DW 471
spécimen n° 3	5,4 mm	9,3 mm	5,4 mm	DW 471
spécimen n° 4	7,7 mm	9,4 mm	6,4 mm	DW 482
spécimen n° 5	7,9 mm	9,1 mm	6,0 mm	DW 38

l'attache des organismes au substratum, présente une morphologie fortement variable en raison de cette fonction de fixation.

Cette coupe (Pl. 12, Fig. 6) a globalement la forme d'un cône à facettes s'ouvrant rapidement (40 à 60°). La forme en est peu élancée. Ce cône peut présenter une courbure (Pl. 12 ; Fig. 3, 5) qui est plus ou moins accentuée suivant les individus (inexistante ou peu marquée chez les individus n° 3 et n° 4, plus accusée chez les spécimens n° 2 et n° 5). Un collet marque le passage à un disque encroûtant basal. Ce disque est inégalement développé suivant les individus ; celui du spécimen n° 5 qui est particulièrement bien exprimé, est formé de lames successives qui tendent à s'étaler sur le substratum (Pl. 12, Fig. 5).

Cette coupe est, selon toute vraisemblance, constituée au moins par les cinq pièces radiales qui sont étroitement fusionnées, car aucune cicatrice n'est visible sur cette dernière.

L'ornementation de cette coupe dorsale se compose :

- de crêtes qui occupent une position médio-radiaire. Elles prennent naissance immédiatement sous la première pièce brachiale, où elles présentent leur élévation maximale, et se prolongent vers le bas en s'estompant quelque peu. Elles finissent par disparaître à hauteur du collet, au niveau duquel subsiste parfois un alignement de petits tubercules (Pl. 12 ; Fig. 1, 3) ;

- d'une granulation marquée en zones interradiaires (Pl. 12 ; Fig. 5, 6). Cette zone verruqueuse est de forme globalement triangulaire. Les protubérances s'émousent, puis disparaissent vers la partie distale de la coupe. Chez certains individus, les verrucosités peuvent s'aligner, constituant alors une à deux crêtes irrégulières, parallèles aux crêtes médio-radiaires (spécimens n° 2 et n° 3). Chez d'autres, les gibbosités s'associent par petits groupes constituant des ridelles d'orientations variées, mimant l'allure d'une peau flétrie (spécimen n° 5). Au delà du collet, ne subsiste aucune ornementation.

**La couronne de bras** (tabl. 31, 32) : la première primibrachiale IBr 1 est axillaire dans tous les cas. Elle montre un contour pentagonal régulier. Aucun autre point de dichotomie n'a été perçu sur les secondibrachiales ; tous les individus ont donc cinq troncs brachiaux à deux ramifications, soit dix bras au total. Dans le cas d'une courbure

marquée de la coupe dorsale, il peut exister une légère atrophie des deux troncs situés à l'intérieur de cette flexion. La primibrachiale axillaire s'orne d'une crête bifide en forme de V ouvert distalement ; celle-ci est le prolongement de la crête médio-radiaire observée sur la coupe dorsale. De multiples gibbosités s'associent à cette crête.

La série des secondibrachiales peut se subdiviser en deux secteurs :

- un secteur proximal, constitué le plus souvent par les trois ou quatre premières secondibrachiales (IIBr 1 à 3, IIBr 1 à 4), occasionnellement les cinq premières (IIBr 1 à 5). Le contour externe de ces pièces est rectangulaire à trapézoïdal, à l'exception de la dernière (IIBr 3, 4 ou 5 selon les cas) qui est triangulaire à pentagonale allongée (Pl. 12 ; Fig. 2, 4).

TABLEAU 31. — Organisation du secteur proximal de la couronne de bras chez *Holopus alidis* sp. nov. (46 cas observés).

	cas observés	pourcentage
IIBr 1 à 4	27	58,7 %
IIBr 1 à 3	15	32,6 %
IIBr 1 à 5	4	8,7 %

Les ossicules sont de grosse taille, vigoureusement ornés de grosses gibbosités sur la face externe ; celles de la partie médiane s'alignent, assurant vers le haut des bras, en la relayant, la continuité de la crête observée sur la coupe dorsale et la première primibrachiale. Ces pièces présentent une crénulation latérale oblique marquée (Pl. 12, Fig. 8-9), qui assure une forte cohésion entre les brachiales d'un même tronc et celles de deux troncs adjacents. Cet ensemble de pièces est celui qui constitue la coque hémisphérique, au sein de laquelle se replie l'extrémité distale des bras (Pl. 12 ; Fig. 2, 4, 7). Les éléments constitutifs de cette coque s'ouvrent comme la mâchoire d'une pince à sucre, en basculant vers l'extérieur au niveau de la crête fulcrale qui sépare pièce radiale-première primibrachiale. L'extrémité distale des bras peut alors se dérouler.

- un secteur distal, constitué d'un nombre de brachiales qu'il est difficile de déterminer en raison de l'attitude rétractée des organismes

TABLEAU 32. — Dimensions de la coque hémisphérique constituée par la série des IIBr 1 à 3, des IIBr 1 à 4, des IIBr 1 à 5 chez *Holopus alidis* sp. nov.

H = hauteur de la coque hémisphérique au dessus de la coupe dorsale ;

D = diamètre le plus large de la coque hémisphérique.

	H	D
spécimen n° 1	8,6 mm	?
spécimen n° 2	11,2 mm	14,4 mm
spécimen n° 3	10,1 mm	14,6 mm
spécimen n° 4	9,6 mm	14,1 mm
spécimen n° 5	11,8 mm	14,7 mm

(Pl. 12 ; Fig. 7, 8, 10). Un des troncs brachiaux dissociés du spécimen n° 1 passé au MEB montre que leur nombre peut avoisiner une vingtaine d'ossicules (Pl. 12, Fig. 10). La forme de ces ossicules est celle d'une gouttière dont la section aurait l'allure d'un V ou d'un U, dissymétriques en raison d'une expansion latérale plus marquée du côté ne portant pas de pinnule.

Les pinnules sont présentes dès la première secondibrachiale. Elles alternent d'une pièce à l'autre.

Aucune synostose n'est visible sur les bras au niveau des secondibrachiales.

**HOLOTYPE ET SÉRIE-TYPE.** — L'holotype est le spécimen n° 3 (Pl. 12, Fig. 1-2) de la station DW 471 (MUSORSTOM 6). Les autres individus sont des paratypes. L'ensemble constitue la série-type de l'espèce nouvelle.

L'holotype est un individu complet, de couleur gris-vert. La hauteur totale de celui-ci avoisine 16 millimètres. La coupe dorsale a la forme d'un cône à facettes, peu élancé, montrant une courbure peu accusée. La zone encroûtante basale correspond à un simple bourrelet circulaire de 1 à 2 millimètres de hauteur. L'ornementation majeure de la coupe consiste en cinq crêtes médio-radiales (si l'on admet que la coupe est constituée par les plaques radiales) aigües, légèrement tuberculées, qui disparaissent au niveau du collet. Constituées par des alignement de gibbosités, deux crêtes irrégulières, parallèles aux précédentes, complètent l'ornementation de la coupe ; elles encadrent la ligne virtuelle de la

suture séparant les pièces radiales. Une très légère apophyse interr radiale existe au niveau de la suture virtuelle des pièces radiales.

La couronne brachiale montre une légère dissymétrie, en raison de la courbure peu marquée de la coupe. Trois troncs brachiaux sont donc un petit peu plus développés que les autres, qui sont légèrement plus grêles ; ces derniers occupent la partie de la couronne située à l'aplomb de la courbure tenue du calice. L'organisation des troncs les plus gros est la suivante : IBr 1 ax (3 fois), IIBr 1 à 3 (2 fois et chaque fois à proximité des troncs plus grêles), IIBr 1 à 4 (4 fois) ; celle des troncs légèrement réduits est ainsi : IBr 1 ax (2 fois), IIBr 1 à 3 (3 fois), IIBr 1 à 4 (1 fois). La suite de la couronne brachiale ne peut être décrite, car elle est repliée dans la coque hémisphérique de la première série des secondibrachiales.

**CARACTÈRES DES ARTICULATIONS.** — Les pièces brachiales observées au MEB (Pl. 13, Fig. 1-11) proviennent du spécimen n° 1 (station DW 471) dont la couronne a été partiellement dissociée dans l'hypochlorite de sodium dilué. La coupe dorsale photographiée au MEB (Pl. 12, Fig. 6) est celle du spécimen n° 4 (station DW 482).

**Les pièces brachiales :** *la primibrachiale axillaire* (Pl. 13, Fig. 1-2).

La première primibrachiale axillaire a la forme générale d'un pentagone régulier symétrique surbaissé. Ses dimensions sont les suivantes : 3,3 mm pour la hauteur, 6,3 mm pour la largeur, 4,2 mm pour la profondeur.

Les crêtes fulcrales séparent une partie externe, de forme semi-lunaire, d'une partie interne échancrée. A la partie proximale, l'unique crête fulcrale qui assure l'articulation avec la coupe dorsale est rectiligne. A la partie distale, les deux crêtes fulcrales axillaires dessinent entre elles un angle de 135-140° et plongent fortement vers l'intérieur du bras (Pl. 13, Fig. 1).

La partie externe de l'axillaire se caractérise par son réseau stéréomique alpha dense. Cette partie externe est ornée de gibbosités dont la vigueur et l'agencement se perçoivent aisément au microscope électronique. En avant de la crête fulcrale, l'aire ligamentaire externe se limite à un triangle dont la surface est réduite à sa plus simple expression ; le logement du ligament externe correspond, par contre, à un orifice extrê-

mement profond (Pl. 13, Fig. 2).

La partie interne est constituée d'un réseau lâche et irrégulier de type bêta. Trois apophyses s'y observent. Deux ont une position externe et sont de forme triangulaire ; elles portent essentiellement les aires ligamentaires internes. Celle qui occupe une position médiane présente une morphologie évoquant celle d'un champignon (Pl. 13, Fig. 2) ou d'un fer de lance. En arrière de la crête fulcrale, existe une fine crénulation radiale composée de 25 à 30 créneaux résultant de l'épaississement local du réseau stéréomique. Quatre aires d'insertion musculaire peuvent également s'observer sur la partie interne de l'ossicule, en dessous des deux orifices du canal axial. Elles correspondent à des zones fortement déprimées, de forme ovoïde, au sein desquelles il est possible de voir trois à quatre secteurs de forme semi-lunaire correspondant à des stries d'accroissements successifs. Chacune des zones d'insertion musculaire est portée par les apophyses de la zone interne, les deux aires musculaires les plus internes participant au découpage en forme de fer de lance de celle qui est médiane.

*Secondibrachiales de la première série* (Pl. 13, Fig. 3-9).

Les deux pièces des premières secondibrachiales (IIBr 1/3 ou IIBr 1/4) passées au microscope électronique ont les dimensions suivantes : 2,8 et 2,2 mm pour la hauteur, 4,1 et 3,7 mm pour la largeur, 3,5 et 2,9 mm pour la profondeur. Le contour général des ossicules est celui d'un pentagone légèrement surbaissé, irrégulier et dissymétrique.

Les crêtes fulcrales proximale et distale sont rectilignes (Pl. 13 ; Fig. 3, 5). Sur ces pièces, elles marquent encore la limite entre une zone externe qui porte l'ornementation et une zone interne dont la fonction essentielle est celle d'assurer les insertions ligamentaires et musculaires.

La zone externe a un contour semi-lunaire. Elle porte les fortes gibbosités qui ornent la pièce. Le réseau stéréomique est de type alpha dense. On peut y observer une aire ligamentaire, de forme semi-lunaire, qui est réduite à sa plus simple expression. Celle-ci porte le logement ovale et profond du ligament externe.

La zone interne est échancrée ; elle correspond à deux apophyses de taille différente et de forme triangulaire, sur lesquelles s'insèrent les ligaments internes (Pl. 13 ; Fig. 3, 5). La plus petite des

deux apophyses est celle qui porte la pinnule. Sa face latérale externe montre une obliquité vers l'intérieur du bras, plus marquée que celle de la face équivalente de l'autre apophyse. Deux aires d'insertions musculaires peuvent également s'observer sur la zone interne. Elles correspondent à deux dépressions marquées, de forme ovoïde, situées en dessous du canal axial (Pl. 13, Fig. 4).

Les faces latérales de ces pièces secondibrachiales portent une crénulation oblique, plus ou moins régulière, de trois à quatre créneaux marqués (Pl. 13, Fig. 6). Elle assure une forte cohésion entre les brachiales d'un même tronc et celles de deux troncs adjacents lorsque l'animal replie ses bras pour réaliser la coque hémisphérique qui protège son tegmen et l'extrémité distale de ses bras.

La pièce qui met fin à la première série des secondibrachiales (IIBr 3 ou IIBr 4) montre une morphologie bien différente (Pl. 13, Fig. 7-9). Elle est de forme triangulaire, plus haute que large. Cette morphologie facilite la réalisation et la fermeture de la coque protectrice, à son pôle distal (Pl. 12 ; Fig. 2, 4). Les dimensions de la IIBr 3 dissociée sont les suivantes : hauteur = 2,9 mm, largeur = 2,5 mm, profondeur = 2,5 mm. La hauteur de la IIBr 4 dissociée fait 3,2 mm, sa largeur 2,4 mm, sa profondeur 3,1 mm.

Cette pièce est également ornée de gibbosités à sa face externe (Pl. 13, Fig. 7). L'articulation proximale est identique à celle des pièces brachiales précédentes. La crête fulcrale y est rectiligne. En avant de celle-ci, l'aire ligamentaire externe est très réduite et elle se limite là encore au logement profond du ligament. Sur la partie interne de l'ossicule, les fossettes musculaires sont moins développées que chez les brachiales précédentes ; les aires ligamentaires internes sont réduites et les deux apophyses sur lesquelles elles s'insèrent présentent une dissymétrie nettement moins accusée que celles des pièces plus proximales.

L'extrémité distale de cette pièce conique est partiellement tronquée. Cette troncature individualise un méplat, de forme ovale, quelque peu déprimé, qui porte l'articulation avec la première des secondibrachiales de la seconde série (Pl. 13, Fig. 8-9). Cette articulation distale montre une organisation bien différente de celle des pièces proximales. La crête fulcrale y est discrète entre le canal axial et le logement du ligament externe. L'articulation paraît surtout constituée par un

pivot annulaire, développé autour du canal axial (Pl. 13, Fig. 9). Ce pivot est prolongé transversalement par deux arêtes qui dessinent un V largement ouvert, de part et d'autre du canal axial. Les aires musculaires postérieures sont profondes et de forme circulaire. Un pont de réseau stéréomique les sépare; il vient s'adosser au pivot annulaire central. A l'avant, le logement du ligament externe est encore fortement individualisé.

Cette pièce porte pinnule.

*Secondibrachiales de la deuxième série* (Pl. 13, Fig. 10-11).

La forme de ces ossicules est celle d'une gouttière dont la section a l'allure générale d'un V ou d'un U; ce V ou ce U montrent, dans le détail, une forme variable suivant la position de la pièce sur cette partie du tronc brachial. Pour les ossicules proximaux, la section transversale est celle d'un U constitué de plusieurs facettes, aplati à sa base et dissymétrique en raison d'une apophyse latérale plus développée du côté ne portant pas pinnule (Pl. 13, Fig. 10); cette section évoque celle d'une coque de navire. Pour les ossicules distaux, la section est celle d'un V aigu, montrant une carène externe marquée (Pl. 13, Fig. 11). Le changement de morphologie se fait progressivement d'une pièce brachiale à l'autre.

**La coupe dorsale** (Pl. 12, Fig. 6; Pl. 13, Fig. 12): le caractère le plus marquant de la coupe dorsale est le fort développement des apophyses interradiées (Pl. 12, Fig. 6). Elles occupent une position interne, ce qui fait qu'elles sont peu visibles lorsque les bras sont en connexion avec la coupe. Ces apophyses, dont la forme générale est triangulaire, s'élèvent nettement au dessus des surfaces articulaires, constituant un éperon marqué qui domine les lignes de suture des plaques radiales constituant le calice. Cet éperon s'abaisse doucement:

- d'une part, en direction de l'arête externe limitant les plaques de la coupe;
- d'autre part, en direction des deux canaux axiaux qui encadrent de chaque côté l'apophyse, en bordant la partie interne des grandes aires ovales d'insertion musculaire.

La surface articulaire avec la partie proximale des premières primibrachiales est fortement inclinée vers l'extérieur de la coupe. La crête

fulcrale est rectiligne, peu développée (Pl. 13, Fig. 12). En avant de celle-ci, l'aire ligamentaire se réduit à une bande très étroite qui s'élargit quelque peu au niveau de la fossette logeant l'essentiel du ligament externe. De section ovale, cette fossette paraît profonde.

Une fine crénulation composée de huit à dix créneaux, disposés perpendiculairement à la crête fulcrale et en arrière de celle-ci, assure une meilleure articulation entre la coupe et la partie proximale de la première pièce brachiale (Pl. 12, Fig. 6; Pl. 13, Fig. 12). En arrière de cette crénulation, deux zones fortement déprimées portent les insertions des ligaments internes et des muscles. Logées au fond de ces dépressions en entonnoir, les aires d'insertion musculaire sont largement développées. Elles ont un contour ovoïde et bordent, sur l'arrière, le canal axial qui montre une section de forme triangulaire. Les aires d'insertions ligamentaires internes sont apposées latéralement aux aires musculaires.

**DISCUSSION ET AFFINITÉS.** — Jusqu'à ce jour, le genre était monospécifique. La seule espèce qui lui était rapportée était *Holopus rangii*, décrite en 1837 par d'ORBIGNY. Le matériel ayant servi à l'établissement du genre et de l'espèce fut malheureusement bien mal choisi puisqu'il présente une tétramérie tératologique. Il provenait de l'île de La Martinique (MARSHALL *et al.*, 1981). En 1871, GRAY appelle d'un nom d'espèce différent (*H. rawsoni*) un spécimen provenant de l'île de La Barbade. Il justifia ce choix en expliquant que certains détails de l'organisation des bras étaient différents de ce que l'on pouvait observer sur l'exemplaire décrit par d'ORBIGNY.

Des descriptions complémentaires donnant une meilleure vision de l'espèce et permettant une perception plus exacte du genre furent publiées par AGASSIZ & DE POURTALÈS (1874), puis par QUENSTEDT (1874-1876), par WYVILLE THOMSON (1877), AGASSIZ (1879), DE LORIOU (1882). Il faudra attendre le magistral travail de CARPENTER (1884) pour avoir une synthèse de ces travaux antérieurs ponctuels à la lumière d'un matériel nouveau. Par la suite, JAEKEL (1891, 1907) aborda le problème de la place du genre dans les études qu'il consacra à la systématique des Cyrtocrinida.

Au siècle dernier, SPRINGER (1924) reparla d'*Holopus rangii*. Il fit une analyse critique et détaillée des travaux antérieurs publiés sur le

genre et un inventaire des spécimens rapportés à cette espèce. Il refigura, à cette occasion, un certain nombre d'individus dont celui décrit par D'ORBIGNY. A. H. CLARK (1923) cita sa présence dans les récoltes de la campagne océanographique danoise de l'Ingolf.

Les travaux de synthèse modernes sur les Cyrtocrinida (ARENDR, 1974 ; RASMUSSEN *in* MOORE & TEICHERT édit., 1978) ne font que rappeler les principales conclusions auxquelles avait abouti CARPENTER.

*Holopus rangii* n'est connu que de la province occidentale de l'océan Atlantique tropical (îles Bahamas, arc des Antilles, de Cuba aux Barbades, La Jamaïque). Le créneau bathymétrique dans lequel elle vit se situe à faible profondeur, entre 100 et 460 m (MEYER *et al.*, 1978). Les populations les plus denses ont été observées au large de La Jamaïque, entre 275 et 305 m, par MACURDA & MEYER (1974).

Les caractères principaux de l'espèce atlantique sont fournis par les descriptions et les figurations de CARPENTER (1884) :

1 - la hauteur de l'organisme complet peut atteindre 4 cm ;

2 - la coupe serait constituée par les pièces radiales et les pièces basales. Les radiales allongées en composeraient la majeure partie ; elles correspondraient au secteur ornémenté de la coupe. La partie lisse, située entre les radiales et l'expansion calcaire fixant l'organisme au substratum, pourrait marquer la place des basales. La forme est celle d'un cône légèrement courbe. L'ornementation est assez variable d'un individu à l'autre ;

3 - la couronne de bras est dissymétrique ; elle présente une organisation en un trivium constitué de troncs majeurs vigoureux, auquel s'oppose un bivium de troncs plus faibles. Ce dernier est généralement situé à l'aplomb de la partie la plus courbée de la coupe dorsale. Cette disposition confère à l'organisme une symétrie bilatérale marquée ;

4 - les bras peuvent se rétracter en s'enroulant en spirale sur eux-mêmes. Cette posture permet la protection du tegmen et de l'extrémité distale de la couronne. Les bras démarrent par une pièce axillaire qui résulterait de la fusion des deux premières primibrachiales. Le reste du bras est composé de 25 à 30 secondibrachiales, organisées en deux séries. La série proximale comprend sur

le trivium 8 à 10 pièces larges et massives, 5 à 7 sur le bivium ; la série distale, plus grêle, compte 18 à 20 pièces. La diminution de taille entre les deux séries de secondibrachiales est soudaine, sans aucun passage progressif.

Comparée à celle d'*Holopus alidis* sp. nov., cette description rapide de l'espèce-type du genre montre à quel point les deux espèces sont voisines et se ressemblent.

Cependant, quelques différences existent entre ces deux entités biologiques. Au niveau de la couronne brachiale, on remarquera les faits suivants :

- l'organisation en trivium-bivium est moins accusée chez la forme du Pacifique, la symétrie bilatérale y étant peu marquée ;

- la réalisation par la série des premières secondibrachiales d'une coque hémisphérique bien structurée, qui assure la protection du tegmen et de l'extrémité distale des bras, paraît être une des caractéristiques majeures de *H. alidis* sp. nov. Chez les adultes de *H. rangii* (CARPENTER, 1884, Pl. I, II), cette structure organisée n'existe pas. Les bras s'enroulent en spirale sur eux-mêmes au dessus du tegmen sans réaliser de coque parfaitement ajustée, même si leur juxtaposition dissimule néanmoins complètement le tegmen et l'extrémité des bras. Chez les formes juvéniles de *H. rangii*, il ne paraît pas en être de même, comme le suggère l'individu figuré par CARPENTER (1884, Pl. IV), mais la structure réalisée ne semble pas avoir toutefois la finition d'ajustage et l'herméticité que l'on observe chez la forme néo-calédonienne ;

- en outre, la première série de secondibrachiales paraît constituée d'un nombre plus faible de pièces chez *H. alidis* sp. nov. que chez *H. rangii*. Chez cette dernière, 8 à 10 pièces participent à la réalisation proximale des bras composant le trivium, 6 à 7 pour les troncs du bivium. Ce nombre ne dépasse pas 5 pour la forme de Nouvelle-Calédonie, IIBr 1/3 et IIBr 1/4 étant les cas les plus fréquemment observés. L'effet de taille ou de croissance qui pourrait être avancé pour réfuter cette remarque ne semble pas justifié : l'exemplaire juvénile de *H. rangii* figuré par CARPENTER (1884, Pl. IV), qui est nettement plus petit que l'espèce néo-calédonienne puisque sa hauteur totale atteint 8,5 mm, montre déjà autant de pièces que cette dernière sur la première série de secondibrachiales (3 à 4).

La seconde différence réside dans la taille des deux taxons : l'espèce néo-calédonienne paraît plus petite. Sa hauteur totale oscille entre 16 et 23 mm, alors que celle de l'espèce atlantique peut atteindre 40 mm. Cette constatation reste néanmoins entachée du fait qu'on connaît mal le degré de maturité des formes du Pacifique. Le petit nombre d'exemplaires récoltés ne permet qu'une approche sommaire de la connaissance de la taille que peut atteindre cette espèce.

En l'état actuel de nos connaissances, la diffé-

rence la plus importante paraît être leurs répartitions géographiques nettement distinctes, fortement disjointes. *H. rangii* paraît localisée à l'océan Atlantique tropical; *H. alidis* sp. nov. provient de l'océan Pacifique occidental.

Les données paléontologiques concernant le genre sont assez pauvres. En effet, ce dernier n'est connu fossile que dans le Paléocène d'Italie; une espèce (*Holopus spileccensis* Schlüter, 1878) lui est rapportée avec doute, puisqu'il pourrait s'agir également d'un *Cyathidium*.

#### Famille des EUDESICRINIDAE Bather, 1899

#### Genre *PROEUDESICRINUS* Ameziane-Cominardi & Bourseau, 1990

Espèce-type du genre : *Proeudesicrinus lifouensis* Ameziane-Cominardi & Bourseau, 1990.

#### *Proeudesicrinus lifouensis*

Ameziane-Cominardi & Bourseau, 1990

#### SYNONYMIE

*Proeudesicrinus lifouensis* Ameziane-Cominardi & Bourseau in AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1990 : 119.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — De ce Cyrtocrinida nouveau, on ne possède actuellement que des ossicules dissociés (essentiellement, la pièce proximale du pédoncule et une embase de fixation probable).

**Nouvelle-Calédonie.** BIOGEOCAL : station DW 307, 20°35,38' S - 166°55,25' E, 480 m : 2 coupes dorsales. Une est l'holotype de l'espèce nouvelle; l'autre, un des paratypes. — Station DW 291, 20°34,47' S; 166°54,33' E, 520 m : 5 coupes dorsales et une embase de fixation probable. Un second paratype a été choisi dans ce matériel.

BIOCAL : station DW 83, 20°53' S; 166°54' E, 960 m : 2 coupes dorsales qui ont été passées au microscope électronique à balayage.

Le degré de conservation est loin d'être parfait car ce matériel présente de fortes traces d'usure, mais ce qu'il laisse apparaître est suffisamment typé et si différent de ce que l'on connaît chez les Cyrtocrinida actuels et fossiles qu'un nouveau taxon a dû être établi (AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1990).

DIAGNOSE. — Cyrtocrinida dont la coupe dorsale porte 5 surfaces articulaires dont le développement est très inégal. L'une d'entre elles est nettement plus large que les autres (1,4 à 1,7 fois). Cela signifie que l'un des troncs brachiaux

est incontestablement plus développé que les autres. Cette hypertrophie évoque une morphologie réalisée par des formes liasiques regroupées au sein des Eudesicrinidae Bather, 1899, ce que le nom du genre rappelle. Ce dernier étant actuellement monospécifique, sa diagnose est provisoirement la même que celle de l'espèce.

DESCRIPTION. — Bien que fortement usé, le matériel permet cependant d'apprécier une partie de la variabilité de cette pièce proximale. Morphologie et dimensions sont assez différentes d'un ossicule à l'autre, traduisant une variabilité marquée qui est souvent de mise chez les Cyrtocrinida. L'holotype, forme courte et trapue (h = 7,0 mm, diamètre proximal = 5,1 mm, diamètre distal = 3,7 mm) voisine des morphes d'aspect plus grêle (DW 307, premier paratype : h = 9,2 mm pour un diamètre distal de 2,9 mm). Il en est de même pour l'hypertrophie du bras singulier qui peut être chez certains individus moins accusée que ne le suggère l'holotype (cas du second paratype). L'évasement de la coupe dorsale et la courbure sont également plus ou moins marqués d'une pièce à l'autre. L'existence d'apophyses ténues séparant les facettes articulaires ne peut être mise en doute sur le second paratype de la station DW 291. Une des pièces qui a été passée au microscope électronique à balayage (station DW 83) montre que l'étroite couronne de la partie distale porte une crénulation périphérique multiradiée.

Le nombre exact de pièces constituant le

pédoncule reste pour l'instant inconnu. L'existence de columnales entre l'embase de fixation et la pièce portant la couronne n'est pas à rejeter, même si aucun ossicule en forme de tonnelet n'a été retrouvé dans le sédiment.

La couronne nous est inconnue.

DISCUSSION ET AFFINITÉS. — Compte tenu de ces observations, nous rattachons provisoirement ce taxon à la famille des Eudesicrinidae. C'est du genre liasique *Eudesicrinus* (DE LORIO, 1882-1884) que la pièce proximale (coupe dorsale-columnale proximale ?) se rapproche le plus avec la même hypertrophie de l'un des troncs brachiaux. En revanche, il s'en distingue par l'exis-

tence d'une ou plusieurs pièces pédonculaires, *Eudesicrinus* étant directement fixé par sa coupe dorsale. La tendance évolutive chez les Cyrtocrinida va vers la réduction puis la disparition du pédoncule et la fixation directement par le cercle des radiales. De ce point de vue, le stade *Proeudesicrinus* avec réduction du pédoncule précéderait le stade *Eudesicrinus*, mais la taxonomie utilisée actuellement regroupe des formes dépourvues de pédoncule dans la sous-classe des Holopodina qui, dans cette optique, risque d'être paraphylétique. Une révision de cette classification, prenant en compte l'ontogénèse du pédoncule, serait souhaitable.

#### Sous-classe des INADUNATA Wachsmuth & Springer, 1885

##### Incertae sedis

#### Genre *GUILLECRINUS* Roux, 1985

DIAGNOSE ÉMENDÉE DU GENRE. — Crinoïde à coupe dorsale dicyclique ou cryptodicyclique pouvant montrer jusqu'à cinq infrabasales bien individualisées ou partiellement soudées entre elles. Celles-ci peuvent atteindre une hauteur supérieure à celle des basales. Basales et radiales jointives sans plaque anale. Forme de la coupe dorsale très variable. Disque et gouttières nourricières d'aspect gélatineux, sans plaques individualisées, se prolongeant jusqu'aux dixièmes primibrachiales. Tube anal réduit. Bras uniramés, unisériés et individualisés dès les premières pièces brachiales. Pinnulation peu développée, débutant à la seconde primibrachiale. Articulation 1 + 2 et 4 + 5 des bras toujours syzygiales; autres syzygies fréquentes mais distribuées irrégulièrement. Articulations musculaires fortement obliques par rapport à l'axe des bras, sauf dans leur partie proximale. Pédoncule hétéromorphe aux columnales cylindriques multiradiées portant, dans la partie médiane du pédoncule, des facettes articulaires creusées de profondes dépressions ligamentaires d'un nombre égal ou supérieur à 5 et sans crenarium développé.

Espèce-type du genre : *Guillecrinus reunionensis* Roux, 1985

#### *Guillecrinus neocaledonicus* sp. nov.

Pl. 14, 15, 16

##### SYNONYMIE

*Guillecrinus* sp. - AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1987 : 15; 1990 : 122. — AMEZIANE-COMINARDI, 1989 : 91, 107.

ÉTYMOLOGIE. — Le nom d'espèce évoque la situation géographique dont proviennent les spécimens ayant servi à définir le nouveau taxon.

LOCALITÉ-TYPE. — Bassin des Loyauté et rides des îles Loyauté. Talus bathyal des abords de la Nouvelle-Calédonie.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — **Nouvelle-Calédonie.** BIOCAL : station CP 74, 22°14,06' S - 167°29,01' E, 1300-1476 m : 2 spécimens dont un très jeune individu.

BIOGEOCAL : station CP 238, 21°27,64' S - 166°23,41' E, 1260-1300 m : 4 spécimens.

**Îles Loyauté.** CALSUB : plongée n° 2, 20°37' S - 167°14' E, 2191 à 1130 m : 2 spécimens récoltés (holotype et premier paratype). — Plongée n° 12, 21°28' S - 166°21' E, 1265 à 700 m : 1 spécimen juvénile (second paratype).

DIAGNOSE DE L'ESPÈCE. — Crinoïde à coupe dorsale la plupart du temps dicyclique, montrant un nombre variable d'infrabasales non jointives et peu individualisées. Basales et radiales jointi-



ves. Pédoncule homéomorphe aux columnales multiradiées, portant des facettes articulaires creusées par de profondes dépressions ligamentaires triangulaires. Leur nombre est la plupart du temps de cinq.

DESCRIPTION DE LA MORPHOLOGIE EXTERNE (Pl. 14, Fig. 1-4 ; Pl. 15, Fig. 1-7).

#### Matériel de la série-type

Le matériel récolté au cours de la campagne CALSUB s'élève à trois individus qui furent prélevés par le bras articulé du submersible « *Cyana* » de l'IFREMER. Ces trois individus constituent la série-type de la nouvelle espèce. L'exemplaire le mieux conservé, le spécimen n° 1, en est l'holotype. Les deux autres individus sont des paratypes.

Le spécimen n° 1 (holotype) présente un pédoncule homéomorphe (Pl. 14, Fig. 1-4) dont la longueur conservée est de 25,5-26 cm. Il est constitué de 98 columnales dont les deux dernières ont été dissociées pour observations au microscope électronique à balayage (MEB). Le diamètre proximal fait 4,2 mm ; celui de la partie distale 3,9 mm. Exception faite des quinze à vingt premières columnales dont la hauteur décroît quand on se rapproche de la coupe dorsale (1,6 mm pour la columnale n° 10 ; 2,6 mm pour la columnale n° 20), l'épaisseur des ossicules est assez constante le long du pédoncule, variant entre 3,3-3,6 mm. Localement, quelques columnales n'ont que 2,8 mm de haut. Les 75 pièces proximales portent la marque de pores interarticulaires et de légères dépressions sur les bordures périphériques de leurs articulations. Ces dernières mettent ainsi en évidence les ligaments assurant les liaisons entre columnales (Pl. 14, Fig. 2-3). Les 17 ossicules distaux sont cylindriques, en tonnelet. La section des autres pièces constituant la tige est subpentagonale, à faces arrondies ; la morphologie de la columnale est fortement marquée par la trace des pores et des dépressions où se voient les ligaments. Les deux columnales situées immédiatement sous la coupe dorsale présentent, à leur périphérie, des inégalités de développement en épaisseur (Pl. 14, Fig. 2). La raison en est inconnue. Cette disposition leur confère une allure très singulière. Ce développement inégal les conduira-t-il ultérieurement vers une morphologie de columnale « cunéiforme » ? Deux columnales de ce type, expression

d'anomalies de croissance (?), s'observent sur la tige : la 31ème et la 58ème (Pl. 14, Fig. 4). Le pédoncule présente une couleur *post mortem* beige, la coupe dorsale et le début des bras de couleur jaune-rouille.

La coupe dorsale est cryptodicyclique. Aucune infrabasale n'y a été observée (Pl. 14, Fig. 2). Sa hauteur est de 4,3 mm. Les basales sont toutes jointives, hexagonales, aussi hautes que larges (2,4 mm). Le tegmen remonte le long des bras jusqu'à la hauteur de la douzième primibrachiale. Il présente une membrane couverte de nombreux granules de calcite. Le tube anal est indistinct.

Les observations faites sur l'individu frais ont montré que le tegmen et la face interne des gouttières nourricières avaient un aspect gélatineux, que le tube anal était mal individualisé. La couleur du pédoncule et de la partie externe des bras était un blanc laiteux verdâtre. Le disque était plus coloré et plus sombre ; les gouttières nourricières, étroites, étaient soulignées par un sillon rouge vif.

La couronne est constituée de cinq bras uniramés, unisériés et individualisés dès les premières pièces brachiales. Chez l'holotype, quatre bras sont presque complets ; le cinquième est brisé après la neuvième primibrachiale. La longueur du bras le plus long est d'environ 21 cm. Il est constitué de cent quinze à cent vingt brachiales. L'organisation de la couronne est la suivante : IBr 1 + 2 (5 fois), 2 + 3 (2 fois), 4 + 5 (4 fois), 5 + 6 (1 fois), 6 + 7 (1 fois), 7 + 8 (1 fois), 8 + 9 (1 fois), 9 + 10 (3 fois), 11 + 12 (1 fois), 13 + 14 (2 fois), 14 + 15 (2 fois), 15 + 16 (1 fois), 16 + 17 (1 fois), 17 + 18 (1 fois), 18 + 19 (2 fois), 19 + 20 (1 fois), 20 + 21 (1 fois), 21 + 22 (2 fois), 23 + 24 (1 fois), 24 + 25 (2 fois), 26 + 27 (2 fois), 27 + 28 (2 fois), 29 + 30 (1 fois), 30 + 31 (1 fois), 31 + 32 (1 fois), 32 + 33 (1 fois), 33 + 34 (2 fois), 35 + 36 (1 fois), 36 + 37 (2 fois), 37 + 38 (1 fois), 40 + 41 (2 fois), 41 + 42 (1 fois), 42 + 43 (1 fois), 44 + 45 (1 fois), 46 + 47 (2 fois), 48 + 49 (2 fois), 51 + 52 (2 fois), 52 + 53 (1 fois), 54 + 55 (1 fois), 56 + 57 (3 fois), 59 + 60 (2 fois), 60 + 61 (1 fois), 62 + 63 (1 fois), 63 + 64 (1 fois), 64 + 65 (1 fois), 65 + 66 (1 fois), 67 + 68 (1 fois), 68 + 69 (1 fois), 69 + 70 (1 fois), 73 + 74 (2 fois), 74 + 75 (1 fois), 75 + 76 (1 fois), 73 + 78 (1 fois), 78 + 79 (1 fois), 80 + 81 (2 fois), 81 + 82 (1 fois), 83 + 84 (1 fois), 84 + 85 (2 fois), 87 + 88 (1 fois), 88 + 89 (2 fois), 91 + 92 (1 fois), 92 + 93 (2 fois) 95 +

96 (2 fois), 97 + 98 (1 fois), 99 + 100 (1 fois), 101 + 102 (1 fois), 104 + 105 (1 fois), 106 + 107 (1 fois), 110 + 111 (1 fois), 111 + 112 (1 fois), 115 + 116 cassé (1 fois). Comme cette énumération le laisse entrevoir, les articulations 1 + 2 et 4 + 5 sont la plupart du temps syzygiales. Au-delà, les syzygies sont fréquentes, revenant relativement régulièrement, toutes les deux à cinq brachiales dans la partie proximale des bras. La pinnulation démarre avec la seconde primibrachiale.

Le spécimen n° 2 (Pl. 15, Fig. 1-3) montre un pédoncule homéomorphe dont la longueur avoisine 38,5 cm. Il est constitué de 96 columnales dont les trois dernières ont été prélevées pour des observations au MEB. Comme pour l'holotype, les deux columnales situées immédiatement sous la coupe dorsale présentent, à leur périphérie, des inégalités de développement en épaisseur (Pl. 15, Fig. 1). La raison en est inconnue. Cette disposition leur confère une allure très singulière. A l'exception des quatre premières columnales dont la hauteur décroît sensiblement quand on se rapproche de la coupe dorsale, l'épaisseur des ossicules est assez homogène le long du pédoncule (3,4-3,8 mm). Elle est de 2,6 mm au voisinage de la coupe dorsale. Leur section est cylindrique, en tonnelet, à la partie distale (Pl. 15, Fig. 3), subpentagonale arrondie à la partie proximale (Pl. 15, Fig. 2). Les quinze columnales proximales présentent des dépressions sur les bords périphériques de leurs articulations, mettant ainsi en évidence les ligaments (Pl. 15, Fig. 2). Le diamètre du pédoncule évolue peu : 4,0 mm à la base de la coupe dorsale, 4,2 mm à la partie distale. Le pédoncule présente une couleur *post mortem* beige, la coupe dorsale et le début des bras de couleur jaune-rouille.

La coupe dorsale est cryptodicyclique. Aucune infrabasale n'y est observable (Pl. 15, Fig. 1). Sa hauteur est de 3,3-3,5 mm. Les basales sont jointives, triangulaires ou losangiques (une fois), 1,5 fois plus larges que hautes. Elles font 1,8 mm de haut et 2,6 mm de large.

La couronne est constituée de cinq bras uniramés, unisériés et individualisés dès les premières pièces brachiales. Chez cet individu, quatre bras sont brisés au niveau de la syzygie qui sépare systématiquement la neuvième et la dixième primibrachiales. Leur organisation est la même pour tous les quatre : IBr 1 + 2, 4 + 5, 9 + 10 cassé. Le cinquième bras est en meilleur

état : sa longueur avoisine 20 cm ; il est constitué de 105 primibrachiales. Son organisation est la suivante : IBr 1 + 2, 4 + 5, 9 + 10, 14 + 15, 16 + 17, 19 + 20, 22 + 23, 25 + 26, 29 + 30, 32 + 33, 36 + 37, 40 + 41, 44 + 45, 48 + 49, 54 + 55, 58 + 59, 62 + 63, 67 + 68, 72 + 73, 76 + 77, 80 + 81, 85 + 86, 91 + 92, 96 + 97, 100 + 101, 105 + 106 cassé. La pinnulation démarre sur la seconde primibrachiale.

Le spécimen n° 3 (Pl. 15, Fig. 5-7) est un individu avec la partie proximale du pédoncule, la coupe dorsale et le début de la couronne. Comme en témoignent les paramètres suivants, il s'agit d'un très jeune individu. Le diamètre proximal du pédoncule est de 1,8 mm ; le diamètre distal fait 1,6 mm. La hauteur de la coupe dorsale avoisine 2 mm pour un diamètre de 3,7 mm.

La longueur de pédoncule conservée est d'environ 13 cm. L'organisation de ce dernier est particulière. On peut y distinguer trois zones caractérisées par l'agencement différent des columnales :

- un secteur proximal (Pl. 15, Fig. 5) dont la longueur est de 15 mm. Il est constitué de 75 à 80 columnales dont la hauteur moyenne est de 0,2 mm. Cette disposition particulière évoque, en tout point, la proxistèle des pédoncules xénomorphes de certains groupes de crinoïdes (*Porphyrocrinus* par exemple) ;

- une zone intermédiaire (Pl. 15, Fig. 6) dont la longueur est également de 15 mm. Ce secteur est constitué de 18 columnales dont l'épaisseur va en s'accroissant au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la coupe. En effet, la hauteur des ossicules passe progressivement de 0,3 à 1,7 mm. A l'extrémité de cette zone, la forme des columnales est celle d'un diabololo (ou d'un corps de vertèbre) à peine plus haut que large ;

- un secteur distal (Pl. 15, Fig. 7), d'une longueur de 10 cm, est constitué de 44 columnales dont la forme en diabololo s'est progressivement allongée. L'épaisseur des ossicules s'est stabilisée autour de 2,3 à 2,6 mm pour un diamètre maximal de 1,7 mm.

La coupe dorsale est cryptodicyclique. Les infrabasales ne sont pas visibles (Pl. 15, Fig. 5). Les basales sont losangiques, allongées, un peu plus hautes que larges (hauteur : 1,4 mm ; largeur : 1,2 mm).

L'organisation des segments de bras conservés est la suivante : 1 + 2 (5 fois), 4 + 5 (4 fois), 5 + 6 (1 fois). Le fragment le plus long (11 mm) montre même une syzygie à 9 + 10.

#### Autre matériel

Le matériel récolté au cours de BIOGEOCAL comprend quatre individus.

Le spécimen n° 1 possède un pédoncule homéomorphe, constitué de soixante-quinze columnales cylindriques indifférenciées dont la hauteur varie entre 2,3 et 4,5 mm. Le diamètre de celui-ci fluctue entre 4,0 et 4,8 mm. La longueur totale conservée avoisine 19,5 cm. Les columnales présentent des dépressions sur leur bord articulaire mettant ainsi en évidence les ligaments. Les parties proximale et médiane montrent plusieurs anomalies de développement, caractérisées par la présence de columnales « cunéiformes ». Celles-ci se particularisent par leur hauteur très différente d'une extrémité à l'autre de leur diamètre ; cette disposition leur confère l'allure d'un coin. La quatrième columnale se caractérise par sa couleur noire, alors que le reste du pédoncule est beige. Une grosse perforation marque cette pièce. Tout se passe, comme si cette columnale se nécrosait à la suite d'une agression. L'architecture du calice est dicyclique. Toutefois, seules trois infrabasales, non jointives, sont visibles. L'une d'entre elles, beaucoup plus grosse que les autres, est losangique. Une des infrabasales manque incontestablement ; l'autre est peut être présente, mais un enduit recouvre la région susceptible de la comporter. Les cinq radiales jointives, pentagonales, se referment sur elles mêmes et sont quatre fois plus larges que hautes. Les bras ont été arrachés lors du dragage.

Le spécimen n° 2 a son calice également conservé, mais les bras ont été perdus lors de la récolte de l'échantillon. Les basales, de forme hexagonale, sont jointives. On n'observe pas d'infrabasale. Le pédoncule dont le diamètre est égal à 3,4 mm se compose de quarante-neuf columnales de forme subpentagonale. Leur épaisseur varie entre 2,1 et 2,4 mm. Comme pour l'holotype et le premier paratype, les trois columnales situées immédiatement sous la coupe dorsale présentent, à leur périphérie, des inégalités de développement en épaisseur. La longueur totale du pédoncule conservé est de 10,8 cm. Cet individu a un cachet juvénile. Les quelques brachiales conservées montrent trois fois l'articulation 1 + 2.

Le spécimen n° 3 est un fragment de pédoncule dont la longueur fait 27,2 cm. Il est constitué par cent-quatre columnales dont le diamètre varie entre 2 et 4 mm. Sa partie proximale a une forme subpentagonale. Le pédoncule montre dans cette partie une phase d'accélération de croissance qui se traduit par une épaisseur plus faible des columnales, par la présence de petits pores interarticulaires sur certaines faces et par de nombreuses pièces « cunéiformes ». Selon toute vraisemblance, ce fragment de pédoncule doit aller à la suite de celui du spécimen n° 2. Toutefois et dans le doute, une numérotation distincte a été choisie ; aucune connexion n'a été clairement observée entre les deux lorsque les organismes ont été retirés du chalut.

Le spécimen n° 4 correspond à une extrémité distale de pédoncule avec son embase de fixation. Ce fragment de tige est cassé en quatre morceaux ; la longueur totale des segments bout à bout avoisine 28,5-29 cm. Le diamètre varie depuis la partie la plus proximale (4,4 mm) jusqu'à la plus distale (5,5 mm). Cette extrémité distale se compose de quatre-vingt-huit columnales cylindriques dont l'épaisseur fluctue entre 2,2 et 3,6 mm.

Le matériel récolté au cours de BIOCAL comprend deux individus.

Le spécimen n° 1 correspond à une extrémité distale de pédoncule avec son disque de fixation. Ce fragment de tige est constitué de cinquante-sept columnales, de forme parfaitement cylindrique. Le diamètre fluctue essentiellement entre 5 et 6 mm, à la partie proximale. Il s'élargit vers le disque où il atteint distalement la valeur de 11 mm. La base et le disque prennent une couleur violacée et présentent quelques bioperforations. Le spécimen n° 2 correspond, quant à lui, à la partie proximale du pédoncule, au calice et au départ de la couronne brachiale d'un très jeune individu. La longueur totale de l'ensemble fait 19 mm. Le pédoncule conservé a 5,5-6 mm de long ; il montre 25 à 26 columnales. Le diamètre de ces dernières oscille entre 1,6 et 2 mm. Leur section est pentagonale sous la coupe dorsale, puis arrondie pentalobée à la fin de la partie distale. La hauteur du calice fait 1,8-2 mm. Les infrabasales ne sont pas visibles. Le bras le mieux conservé mesure 9,3 mm de long. Il est constitué de 7 primibrachiales. La première pinnule est portée, la plupart du temps, par la seconde primibrachiale.

CARACTÈRES DES ARTICULATIONS (Pl. 14, Fig. 5 ; Pl. 15, Fig. 8-9 ; Pl. 16, Fig. 1-11).

Les columnales de divers individus ont été observées au MEB : celles de la partie distale de l'holotype et du premier paratype, celles des spécimens n° 1 et n° 2 de la station CP 74 (BIOCAL), celles de l'individu n° 3 de la station CP 238 (BIOGEOCAL).

#### Matériel de la série-type

*Les columnales* (Pl. 14, Fig. 5 ; Pl. 15, Fig. 8-9 ; Pl. 16, Fig. 1-2)

Deux columnales distales de l'holotype ont été passées au MEB.

Les ossicules ont une section circulaire. Leurs articulations montrent cinq profondes dépressions dont la section transversale est triangulaire. Ces dépressions séparent des créneaux majeurs radiaux, larges, qui se rejoignent pour constituer un manchon central autour du canal axial. Ce dernier montre une section circulaire à subpentagonale, irrégulière. Cette crénulation majeure, dont la largeur varie d'un élément à l'autre, porte des sillons irréguliers, le plus souvent allongés radialement ; ces sillons sont bordés de créneaux subalternes dont l'extension est limitée et qui sont orientés de façons diverses ou allongés radialement. Cette disposition donne à la surface supérieure de la crénulation majeure un aspect irrégulier, cahotique (Pl. 16, Fig. 2). Ces créneaux secondaires correspondent à des expansions localisées du réseau stéréomique dont la trame calcaire s'est considérablement empâtée (ankylose de l'articulation ?). Le manchon central qui gaine le canal axial et la périphérie de l'ossicule montre un réseau stéréomique dont la maille est plus lâche que celle du réseau constituant les profondes fossettes ligamentaires et la partie médiane des créneaux majeurs.

Les trois columnales distales du premier paratype passées au MEB ne sont pas fondamentalement différentes de celles de l'holotype (Pl. 16, Fig. 8-9).

*Les pièces brachiales* (Pl. 16, Fig. 3-8, 10)

Diverses pièces brachiales d'un bras isolé de la série-type, ainsi que plusieurs ossicules constitutifs des pinnules, ont été observés au MEB. Les brachiales appartenant à la partie proximale des bras sont plus trapues que celles de la partie distale (Pl. 16, Fig. 4, 7). A ce niveau des bras, la

hauteur importante des ossicules, liée à un faible diamètre, confère à la pièce un aspect allongé et gracile.

Toutes les pièces brachiales sont particulières par des fossettes ligamentaires et musculaires fortement creusées. Ce creusement est particulièrement marqué pour l'aire ligamentaire externe (Pl. 16, Fig. 3). Cette disposition, associée à un contour très triangulaire de la fossette, rappelle la morphologie des dépressions ligamentaires des columnales. La crête fulcrale, subperpendiculaire à l'axe des bras dans la partie proximale des bras, devient fortement oblique au-delà de la septième à la dixième primibrachiale, provoquant une dissymétrie générale de l'ossicule. En arrière de la crête qui est bien individualisée et large, les aires ligamentaires internes sont très inégalement développées : une des deux présente une surface qui est deux à trois fois plus importante que la seconde. Il en est de même pour les deux zones d'insertions musculaires. Les fossettes d'insertions ligamentaires et musculaires étroites montrent un dispositif en gouttière accusée, nettement plus marqué que celui des aires développées (Pl. 16, Fig. 3). Aires d'insertions musculaires et fossettes ligamentaires se distinguent aisément les unes des autres par l'allure de leurs réseaux respectifs : le stéréome est lâche et irrégulier pour les premières, fin et régulier pour les secondes. Les syzygies, extrêmement fréquentes le long des bras, présentent un contour globalement circulaire, échancré largement au niveau de la gouttière nourricière (Pl. 16, Fig. 5). Elles possèdent une crénulation radiale composée de six à dix créneaux majeurs, entre lesquels s'intercalent parfois des créneaux périphériques plus courts. Le réseau du stéréome des crêtes syzygiales est fortement épaissi et irrégulier (Pl. 16, Fig. 6).

Sur les pièces brachiales proximales, l'insertion de la pinnule est située vers le milieu du corps des ossicules. Sur les pièces distales, l'implantation de celle-ci est excentrée, plus proche de l'articulation distale de la primibrachiale.

**Autre matériel** (Pl. 16, Fig. 9, 11)

Les columnales de la partie proximale du pédoncule du spécimen n° 1 (BIOCAL, station CP 74) montrent également des articulations constituées de cinq profondes dépressions ligamentaires de section triangulaire, encadrant des créneaux majeurs rectilignes. Les bords externes des dépressions ligamentaires portent la trace de

zones de croissance bien marquées par des stries nombreuses. Comme pour la série-type, la surface supérieure des créneaux majeurs n'est pas lisse ; elle est entaillée d'un sillon globalement rectiligne, bordé ou parcouru de créneaux secondaires, discontinus et irréguliers. Ces derniers correspondent, là encore, à des épaissements localisés de la trame calcaire du stéréome. Dans les zones ligamentaires de certaines columnales, il apparaît, localement, un voire deux nouveaux créneaux majeurs, montrant un développement centripète. Le canal axial de la columnale tend à prendre une forme pentagonale. Deux columnales distales (Pl. 16, Fig. 11), prélevées à proximité immédiate du disque de fixation, ont été également passées au MEB. La différence majeure avec les ossicules précédemment décrits réside dans le fait que les profondes dépressions ligamentaires ont pratiquement disparu. Leur emplacement a été envahi et colmaté par le réseau stéréomique. La surface de l'ossicule est plane, accidentée seulement par une crénulation majeure. La vigueur de cette dernière s'est considérablement estompée et elle a perdu la marque des créneaux subalternes. Le réseau qui a envahi les anciennes fossettes porte une crénulation radiale périphérique plus courte, d'au moins deux ordres.

L'articulation d'une columnale distale du spécimen n° 3 de la station CP 238 (BIOGEOCAL) montre la même disposition et les mêmes caractéristiques que les columnales proximales de l'individu décrit auparavant. En revanche, les aires ligamentaires des columnales proximales du même spécimen présentent un développement de leur surface nettement plus restreint, même si les fossettes sont profondément creusées ; la forme en est également bien différente puisque leur contour est elliptique. Les créneaux sont de ce fait beaucoup plus développés, occupant une large part de l'ossicule. Aucun sillon ne les entaille, mais ils sont parcourus localement par les bourrelets discontinus et irréguliers de la crénulation secondaire. Le canal axial tend à prendre une forme légèrement pentalobée. Le contour externe de l'ossicule présente également cette forme pentalobée.

L'allure des columnales du spécimen n° 2 de la station CP 74 (BIOCAL) est bien différente. C'est le fait du caractère extrêmement juvénile de l'individu en question (Pl. 16, Fig. 9). Les columnales passées au MEB proviennent de la

partie distale conservée ; cette dernière se situe dans le secteur dont l'organisation des columnales évoque la proxistèle des pédoncules xénomorphes (cf. Pl. 15, Fig. 5). Le contour de l'ossicule est nettement pentalobé. Les aires ligamentaires étroites, allongées radialement, se reconnaissent bien, même si elles sont à peine creusées. Elles s'ouvrent sur une dépression périluminaire qui est largement développée autour du canal axial. Cette zone montre un réseau stéréomique bêta, à grosses mailles irrégulières. Le contour du canal axial est très irrégulier. Le crenularium se compose de cinq unités possédant chacune trois à quatre créneaux rectilignes ou irréguliers. Ces derniers présentent une disposition radiaire ; ils sont séparés les uns des autres par des fossettes bien marquées. C'est par la réunion de ces créneaux élémentaires et par le comblement des fossettes qui les séparent que se réaliseront, au cours de la croissance, les créneaux majeurs observés sur les columnales de la partie proximale du pédoncule du spécimen n° 1 de la station CP 74 (BIOCAL).

DISCUSSION ET AFFINITÉS. — Deux espèces sont rapportées, à ce jour, au genre *Guillecrinus* : *Guillecrinus reunionensis* Roux, 1985 et *Guillecrinus neocaledonicus* sp. nov.

Les principales différences entre ces deux espèces se situent aux niveaux des infrabasales et des articulations du pédoncule (tabl. 33).

Les articulations du pédoncule de *G. reunionensis* ressemblent à celles proximales des spécimens juvéniles de *G. neocaledonicus*. *G. neocaledonicus* présente un cachet plus moderne que celui de *G. reunionensis*, par la régression des infrabasales et le caractère de ses articulations.

*Guillecrinus* présente des différences fondamentales avec les crinoïdes pédonculés post-paléozoïques groupés au sein de la sous-classe des Articulata. La plus importante s'avère être l'existence d'un disque et de gouttières nourricières brachiales d'aspect gélatineux, sans plaques squelettiques bien organisées. L'expression des infrabasales en morphologie externe chez *G. reunionensis* et la tendance vers une situation cryptique chez *G. neocaledonicus* montre une étape intermédiaire entre les architectures dicycliques et la cryptocyclicité. Le seul cas de crinoïdes dicycliques post-paléozoïques rattachés aux Articulata est celui des Holocrinidae triasiques (RASMUSSEN, 1978). Cette famille possède

TABLEAU 33. — Principales différences morphologiques existant entre les deux espèces du genre *Guillecrinus*.

Macro = caractères macroscopiques ; Micro = caractères microscopiques.

		<i>G. reunionensis</i>	<i>G. neocaledonicus</i> n. sp.
M A C R O	infrabasales	Nb = 5 bien individualisées hauteur égale à celle des basales	Nb variable voire absentes peu individualisées hauteur nettement inférieure à celle des basales
	forme du pédoncule	circulaire	subpentagonale à circulaire
M I C R O	aires ligamentaires	Nb = 6 à 10 profondes surfaces réduites	en général, Nb = 5 profondes surfaces importantes
	crénulation majeure	présence d'un sillon médian aspect lisse	présence d'une crénulation subalterne irrégulière
	canal axial	circulaire	subpentagonal à circulaire

toutefois un tegmen normalement développé, une seconde primibrachiale axillaire et des cirres à la partie proximale du pédoncule. Ces caractères la placent, selon RASMUSSEN (1978), au sein des Isocrinidae. ROUX (1985) a considéré que *Guillecrinus* était un représentant actuel de la sous-classe paléozoïque des Inadunata. On remarquera qu'il s'agit du seul crinoïde pédonculé actuel à posséder de nombreuses articulations non musculaires syzygiales sur les bras. Ce caractère ne se retrouve que chez certaines comatules (crinoïdes non pédonculés), notamment chez *Nemaster* où la morphologie de cette articulation est identique à celle de *Guillecrinus*

(MACURDA & MEYER, 1975 ; Pl. 19, Fig. 2). *Nemaster* appartient à la famille des Comasteridae dont fait partie aussi le genre *Comactinia* dont les ossicules pinnulaires sont voisins de ceux de *G. neocaledonicus* (MACURDA & MEYER, 1975 ; Pl. 30, Fig. 1). Au plan phylogénique, *Guillecrinus* pose donc deux problèmes :

- celui de son origine et de ses relations éventuelles avec les Inadunata, notamment avec les formes du Carbonifère et du Permien ;
- celui, plus général, des relations entre crinoïdes pédonculés et non pédonculés.

#### REMERCIEMENTS

Ces travaux ont été effectués dans le cadre du GRECO « Ecoprophyce » du CNRS (Directeur L. LAUBIER). Le matériel nous a été confié pour étude par le Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins du Muséum national d'Histoire naturelle (A. GUILLE, C. VADON), après accords des différents chefs de mission (C. LEVI, P. COTILLON, B. RICHER DE FORGES). L'ORSTOM

de Nouméa nous a toujours bien accueilli, ainsi que D. PAWSON à Washington, au National Museum of Natural History. Il en est de même pour M. SEGONZAC, au CENTOB à Brest. A. BEAUDON (Reims) et N. PODEVIGNE (Lyon) ont réalisé les planches et certaines figures de ce travail. Que tous reçoivent ici l'expression de notre gratitude.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGASSIZ, A., 1879. — Description of a young *Holopus*. *Bull. Mus. comp. Zoology Harv.*, **5** : 213-216, pl. 2.
- AGASSIZ, A. & POURTALES, L. F., 1874. — Description of a specimen of *Holopus rangii* d'ORB. from Barbados. *Mem. Mus. comp. Zoology Harv.*, **4** (8) : 51-52, pl. 10.
- AMEZIANE-COMINARDI, N., 1989. — Distribution bathymétrique des Pentacrines du Pacifique Occidental. Essai de modélisation et d'application aux faunes du Lias. *Thèse Diplôme Doctorat Univ. Cl. Bernard-Lyon I*, n° 150-89 : 1-240, 5 pl.
- AMEZIANE-COMINARDI, N., BOURSEAU, J. P. & ROUX, M., 1987. — Les crinoïdes pédonculés de Nouvelle-Calédonie (S. W. Pacifique) : une faune bathyale ancestrale issue de la Mésogée mésozoïque. *C. r. hebdomadaire Séanc. Acad. Sci., Paris, sér. D*, **304** (1) : 15-18.
- AMEZIANE-COMINARDI, N., BOURSEAU, J. P., AVOCAT, R. & ROUX, M., 1990. — Les Crinoïdes pédonculés de Nouvelle-Calédonie : inventaire et réflexions sur les taxons archaïques. In : DE RIDDER, C., DUBOIS, P., LAHAYE, M. C. & JANGOUX, M. (eds), *Proceedings Second European Colloquium on Echinoderms*, Brussels/18-21 sept. 1989. Rotterdam, Balkema : 117-124, 1 pl.
- ARENDT, A. Y., 1974. — The sea lilies Cyrtocrinids. *Transac., Acad. Sci. USSR Palaeont. Instit.*, **144** : 251, 37 pl.
- BOURSEAU, J. P. & ROUX, M., 1985. — Bathymétrie et variabilité morphologique chez les Pentacrinidae (Echinodermes - Crinoïdes pédonculés) du Pacifique occidental. In : KEEGAN, B. F. & O'CONNOR, B. D. S. (eds), *Proceed. fifth Internat. Echinoderm Conf.*, Galway/14-29 sept. 1984. Rotterdam, Balkema : 175-180.
- BOURSEAU, J. P. & ROUX, M., 1989. — Echinodermes : Crinoïdes Pentacrinidae (MUSORSTOM 2 & CORINDON 2). In : J. FOREST (édit.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, vol. 4. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, (A), **143** : 113-201, 11 pl.
- BOURSEAU, J. P., AMEZIANE-COMINARDI, N. & ROUX, M., 1987. — Un Crinoïde pédonculé nouveau (Echinodermes), représentant actuel de la famille jurassique des Hemicrinidae : *Gymnocrinus richeri* nov. sp. - Domaine bathyale de la Nouvelle-Calédonie (S.W. Pacifique). *C. r. hebdomadaire Acad. Sci., Paris, sér. 3*, **305** (16) : 595-599.
- BOURSEAU, J. P., AMEZIANE-COMINARDI, N. & ROUX, M., 1988. — La zonation bathymétrique des Crinoïdes pédonculés actuels : un modèle de référence pour les reconstitutions paléobathymétriques. *Géol. Médit.*, **15** (1) : 83-89.
- CARPENTER, P. H., 1884. — Report upon the Crinoidea collected during the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-1876. Part I - General morphology with descriptions of the stalked crinoids. *Rep. sci. Results Explor. Voyage H. M. S. Challenger*, London, Zoology, **11** (32) : 442, 62 pl.
- CLARK, A. H., 1907. — A new species of crinoid (*Ptilocrinus pinnatus*) from the Pacific coast, with a note on *Bathycrinus*. *Proc. U. S. natn. Mus.*, **32** (1547) : 551-554.
- CLARK, A. H., 1910. — *Proisocrinus*, a new genus of recent crinoids. *Proc. U. S. natn. Mus.*, **38** (1756) : 387-390.
- CLARK, A. H., 1911. — *Thalassocrinus*, a new genus of stalked crinoid from the East Indies. *Proc. U. S. natn. Mus.*, **39** (1793) : 473-476.
- CLARK, A. H., 1912. — *Naumachocrinus*, a new genus belonging to the crinoid family Phrynocrinidae. *Proc. U. S. natn. Mus.*, **42** (1985) : 195-197.
- CLARK, A. H., 1915. — A monograph of the existing Crinoids. *Bull. U. S. natn. Mus.*, **82** (1) : 406, 513 texte-fig., 17 pl.
- CLARK, A. H., 1923. — The danish Ingolf-expedition - Crinoidea. Copenhagen, Bianco Luno, **4** (5) : 60.
- CLARK, A. M., 1973. — Some new taxa of recent stalked Crinoidea. *Bull. Br. Mus. (nat. Hist.)*, Zool., **25** : 267-288, pl. 1-2.
- CONAN, G., ROUX, M. & SIBUET, M., 1981. — A photographic survey of the stalked crinoid *Diplocrinus (Annacrinus) wyvillethomsoni* (Echinodermata) from the bathyal slope of the Bay of Biscay. *Deep-Sea Res.*, **28 A** (5) : 441-453.
- DÖDERLEIN, L., 1907. — Die gestielten Crinoiden der Siboga-Expedition : Siboga Expedite - Uitkomsten op zoologisch, botanisch, oceanographisch Oost-Indie (1899-1900). Leiden, **42 a** : 54, 23 pl.
- DÖDERLEIN, L., 1912. — Die gestielten Crinoiden der deutschen Tiefsee-Expedition. *Wiss. Ergebnisse deutsche Tiefsee-Exped. « Valdivia » 1898-1899*. Iena, G. Fischer, **17** (1) : 34, 12 pl.
- GISLEN, T., 1922. — The crinoids from Dr. S. Bock's expedition to Japan - 1914. *Regiae Soc. Sci. Uppsaliensis, N. A.*, sér. 4, **5** (6) : 183, 2 pl.
- GISLEN, T., 1924. — Echinoderm studies. *Zool. Bidr. Uppsala*, **9** : 330, 349 texte-fig.
- GISLEN, T., 1925. — Two new stalked Crinoids from the Kei Islands. *Vidensk. Medd. Dan. Naturhist. Foren.*, **79** : 85-95, texte-fig. 1-22.
- GRAY, J. E., 1871. — Notes on *Holopus* and *Pentacrinus*. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **8** (48) 4ème sér. : 394-396.
- JAEKEL, O., 1891. — Ueber Holopocriniden mit besonderer Berücksichtigung der Stramberger Formen. *Z. dtsh. geol. Ges.*, **43** (3) : 557-670, pl. 33-43.
- JAEKEL, O., 1907. — Ueber die Körperform der Holopocriniden. *Neues Jahrb. Min. geol. Paläont., Festschft* **1907** : 272-309.

- KLIKUSHIN, V. G., 1977. — Sea-lilies of the genus *Isselicrinus*. *Paleont. J.*, **11** (1) : 82-89 (traduit du russe).
- KLIKUSHIN, V. G., 1982. — Taxonomic survey of fossil Isocrinids with a list of the species found in the USSR. *Geobios*, **15** (3) : 299-325, 7 pl.
- KLIKUSHIN, V. G., 1985. — Crinoids of the genus *Austinocrinus* Loriol in the USSR. *Palaeontographica*, A, **190** (3-6) : 159-192, 13 pl.
- LORIOU, P. de, 1882-1884. — Paléontologie française ou description des fossiles de la France. Paris, Masson et Cie, 1ère sér., **11** (1) : 627, 121 pl.
- MAC KNIGHT, D. G., 1973. — Stalked crinoids from the New Zealand region. *N. Z. O. I. Rec.*, **1** (14) : 199-210.
- MARCUA, D. B. & MEYER, D. L., 1974. — Feeding posture of modern stalked Crinoids. *Nature*, **247** (5440) : 396.
- MARCUA, D. B. & MEYER, D. L., 1975. — The microstructure of the crinoid endoskeleton. *Univ. Kansas paleont. Contr.*, **74** : 1-22.
- MARSHALL, J., GUILLE, A. & ROUX, M., 1981. — Les types de Crinoïdes (Echinodermes) du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4ème sér., **3**, sect A, (3) : 713-729, pl. 1-3.
- MEYER, L. D., MESSING, C. G. & MACURDA, D. B., 1978. — Zoogeography of tropical Western Atlantic Crinoidea (Echinodermata). *Bull. mar. Sci.*, **28** (3) : 412-441.
- MOORE, R. C. & JEFFORDS, R. M., 1968. — Classification and nomenclature of fossil crinoids based on studies of dissociated parts of their colums. *Univ. Kansas paleont. Contr.*, **9** (ser. n° 46) : 86, 6 Texte-fig., 28 pl.
- MOORE, R. C., RASMUSSEN, H. W., LANE, N. G., UBAGHS, G., STRIMPLE, H. L., PECK, R. E., SPRINKLE, J., FAY, R. O. & SIEVERTS-DORECK, H., 1978. — Systematic descriptions. In : MOORE, R. C. & TEICHERT, C. (eds), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Echinodermata*, **2** (2) : 403-812.
- OJI, T., 1986. — Skeletal variation related to arm regeneration in *Metacrinus* and *Saracrinus*, recent stalked crinoids. *Lethaia*, **19** (4) : 355-360.
- OJI, T., 1989. — Distribution of the stalked crinoids from Japanese and nearby waters. In : OBHA, H., HAYAMI, I. & MOCHIZUKI, K. (eds), *Current aspects of biogeography in West Pacific and East Asian regions*. Nature and Culture, University Museum and University of Tokyo, **1** : 27-43.
- ORBIGNY, A. d', 1837. — Mémoire sur une seconde espèce vivante de la famille des Crinoïdes ou Encrines, servant de type au nouveau genre *Holope* (*Holopus*). Paris, *Mag. Zoologie*, 7ème ann., **10** : 1-8, pl. 3.
- ORBIGNY, A. d', 1849-1852. — Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques. Paris, Masson et Cie, **1** (1849) : 299 ; **2** (1) (1851) : 1-382 ; **2** (2) : 383-847.
- QUENSTEDT, F. A., 1874-1876. — Petrefactenkunde Deutschlands. Der ersten Abt., vierter Band : Echinodermen. Leipzig, L. F. Fues : 1-742, pl. 90-114.
- RASMUSSEN, H. W., 1961. — A monograph on the Cretaceous Crinoidea. *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk.*, **12** (1) : 428, 60 pl.
- RASMUSSEN, H. W., 1978. — Articulata. In : MOORE, R. C. & TEICHERT, C. (eds), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Echinodermata*, **2** (3) : 813-1027.
- RICHER DE FORGES, B., 1990. — Les campagnes d'exploration de la faune bathyale dans la zone économique de la Nouvelle-Calédonie. In : A. CROSNIER (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, vol. 6. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, (A), **145** : 9-54.
- RICHER DE FORGES, B., GRANDPERRIN, R. & LABOUTE, P., 1987. — La campagne Chalcal II sur les guyots de la ride de Norfolk (N.O. « *Coriolis* », 26 Octobre-1er Novembre 1986). *Rapp. scient. & techn. ORSTOM Nouméa*, Sciences de la mer, Biol. mar., **42**, 41 p.
- RICHER DE FORGES, B., & LABOUTE, P., 1989. — La campagne MUSORSTOM 6 sur la ride des Iles Loyauté (N.O. « *Alis* », du 12 au 26 février 1989). *Rapp. scient. & techn. ORSTOM Nouméa*, Sciences de la mer, Biol. mar., **51**, 38 p.
- ROUGERIE, F., 1986. — Le lagon SW de Nouvelle-Calédonie : spécificité hydrologique, dynamique et productivité. *Etudes et Thèses ORSTOM*, 234 p.
- ROUX, M., 1970. — Introduction à l'étude des microstructures des tiges de Crinoïdes. *Geobios*, **3** : 79-98, 3 pl.
- ROUX, M., 1971. — Recherches sur la microstructure des pédoncules de Crinoïdes post-paléozoïques. *Trav. Lab. Paléont. Fac. Sci. Orsay*, **86**, 4 pl.
- ROUX, M., 1975. — Microstructural analysis of the crinoid stem. *Univ. Kansas paleont. Contr.*, **75** : 1-7, 2 pl.
- ROUX, M., 1977. — Les Bourgueticrinina (Crinoidea) recueillis par la « *Thalassa* » dans le golfe de Gascogne : anatomie comparée des pédoncules et systématique. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 3ème sér., **426** (Zool. 296) : 26-82, pl. 1-10.
- ROUX, M., 1978. — Ontogenèse et évolution des crinoïdes pédonculés depuis le Trias. Implications océanographiques. *Thèse Doctorat ès Sciences nat. Univ. Paris-Sud* (Centre d'Orsay), n° 2082 : 1-167, 1 annexe (Inédit).
- ROUX, M., 1979. — Un exemple de relation étroite entre la géodynamique des océans et l'évolution des faunes benthiques bathyales et abyssales : l'histoire des Crinoïdes pédonculés du Mésozoïque à l'Actuel. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7ème sér., **21** (5) : 613-618.
- ROUX, M., 1980. — Réflexions concernant la biogéographie et l'écologie des Crinoïdes pédonculés actuels. In : JANGOUX, M. (ed.), *Proceedings European*

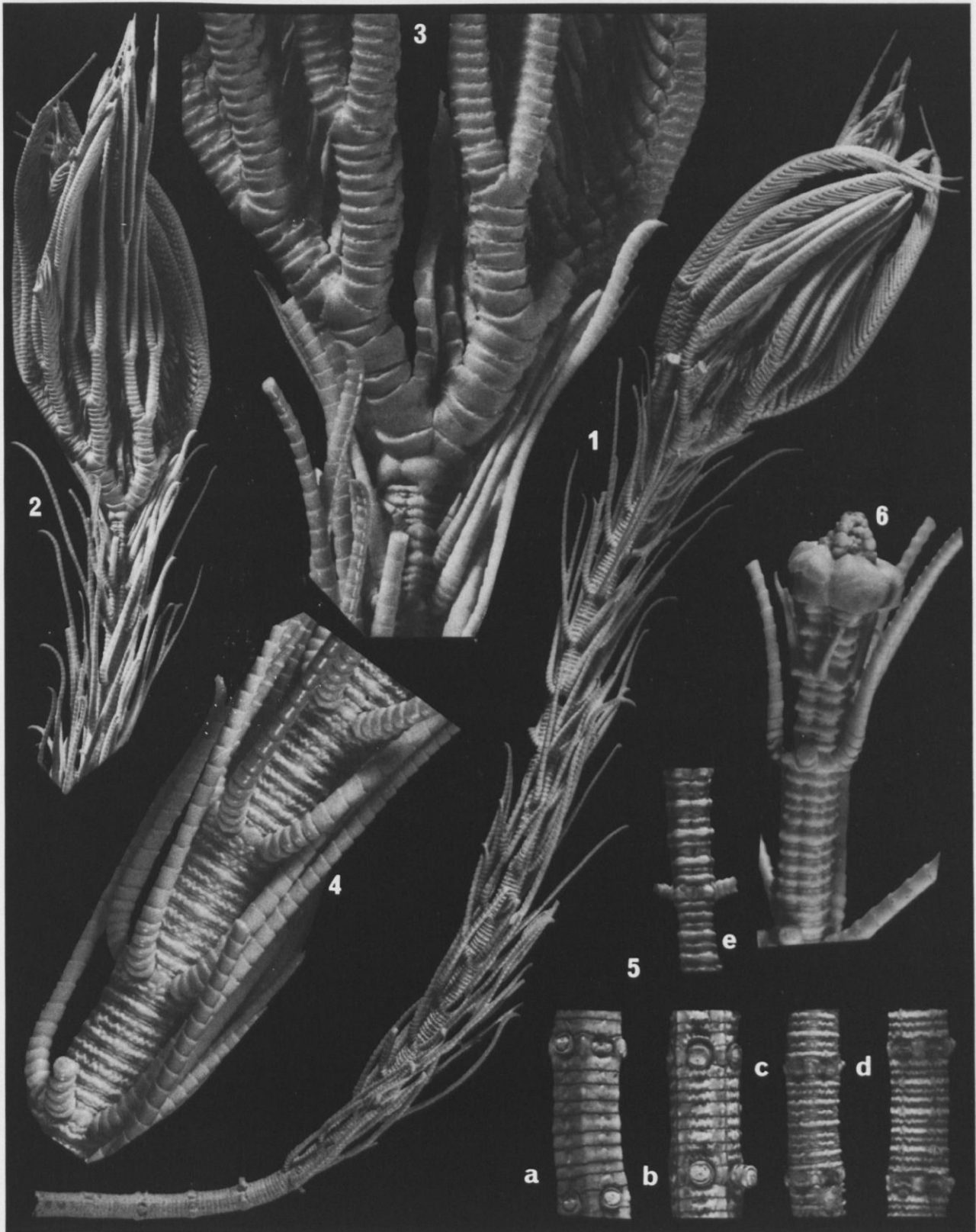


- Colloquium on Echinoderms Brussels* / 3-8 sept. 1979. Rotterdam, Balkema : 137-139.
- ROUX, M., 1980 a. — Découverte de sites à Crinoïdes pédonculés (genres *Diplocrinus* et *Proisocrinus*) au large de Tahiti. *C. r. heb. Acad. Sci., Paris*, sér. D, **290** (2) : 119-122, 1 pl.
- ROUX, M., 1980b. — Les Crinoïdes pédonculés (Echinodermes) photographiés sur les dorsales océaniques de l'Atlantique et du Pacifique. Implications biogéographiques. *C. r. heb. Acad. Sci., Paris*, sér. D, **291** (11) : 901-904, 1 pl.
- ROUX, M., 1980 c. — Les articulations du pédoncule des Hyocrinidae (Echinodermes, Crinoïdes pédonculés) : intérêt systématique et conséquences. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 4ème sér., **2** : 31-57, pl. 1-5.
- ROUX, M., 1981. — Echinodermes : Crinoïdes Isocrinidae. In : Résultats des Campagnes MUSORSTOM. I - Philippines (18-28 Mars 1976). *Mém. ORSTOM*, **91** : 477-543, 15 pl.
- ROUX, M., 1982. — De la biogéographie historique des océans aux reconstitutions paléobiogéographiques : tendances et problèmes illustrés par des exemples pris chez les Echinodermes bathyaux et abyssaux. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7ème sér., **24** (5-6) : 907-916.
- ROUX, M., 1985. — Découverte d'un représentant actuel des crinoïdes pédonculés paléozoïques *Inadunata* (Echinodermes) dans l'étage bathyal de l'île de la Réunion (Océan Indien). *C. r. heb. Acad. Sci., Paris*, sér. 3, **301** (10) : 503-506.
- ROUX, M., 1987. — Evolutionary ecology and biogeography of recent stalked crinoids as a model for the fossil record. In : JANGOUX, M. & LAWRENCE, J. M. (eds), *Echinoderm Studies*, **2**. Rotterdam, Balkema : 1-53.
- SIEVERTS-DORECK, H., 1952. — Classification of Articulata except Uintacrinida and Comatulida. In : MOORE, R. C., LALICKER, C. G. & FISHER, A. G. (eds), *Invertebrate fossils*. New-York, Mc Graw-Hill Book Company : 613-614.
- SIEVERTS-DORECK, H., 1953. — Classification de la sous-classe des Articulata. In : UBAGHS, G., classe des Crinoïdes. In : PIVETEAU, J. (édit.), *Traité de Paléontologie*. Paris, Masson et Cie, **3** : 756-765.
- SIMMS, M. J., 1988. — The phylogeny of Post-Paleozoic crinoids. In : PAUL, C. R. C. & SMITH, A. B. (eds), *Echinoderm phylogeny and evolutionary biology*. Oxford, Clarendon Press, **21** : 270-284.
- SIMMS, M. J., 1988a. — Patterns of evolution among Lower Jurassic crinoids. *Historical Biology*, **1** (1) : 17-44.
- SIMMS, M. J., 1989. — Columnal ontogeny in articulate crinoids and its implications for their phylogeny. *Lethaia*, **22** (1) : 61-68.
- SIMMS, M. J., 1989a. — British Lower Jurassic crinoids. *Monograph Palaeont. Soc.* : 103, 15 pl. (publ. n° 581, part for vol. 142, 1988).
- SPRINGER, F., 1924. — The genus *Holopus*, with the description of a hitherto unrecorded specimen of *H. rangii*. *Univ. Iowa Studies in nat. Hist.*, **10** (4) : 45-63, pl. 1-3.
- WYVILLE THOMSON, C., 1877. — On the structure and relations of the genus *Holopus*. *Proc. R. Soc. Edinb.* (session 1876-1877), **9** : 405-410.

## PLANCHE I

*Metacrinus levii* Ameziane-Cominardi, 1990

- FIG. 1. — Holotype. Spécimen n° 4, « Vauban » (1987), station DW 32. Vue générale ( $\times 1$ ).
- FIG. 2. — Holotype. Spécimen n° 4, « Vauban » (1987), station DW 32. Vue générale de la couronne de bras et de la partie proximale du pédoncule ( $\times 1$ ).
- FIG. 3. — Holotype. Spécimen n° 4, « Vauban » (1987), station DW 32. Vue de détail montrant le calice et l'organisation de la base de la couronne de bras. Les premières pièces axillaires sont les septièmes primibrachiales ( $\times 3$ ).
- FIG. 4. — Holotype. Spécimen n° 4, « Vauban » (1987), station DW 32. Vue de détail montrant l'organisation du pédoncule et l'ornementation des columnales. Le nombre d'internodales par noditaxis est de 9 sur les deux noditaxis complets ( $\times 3$ ).
- FIG. 5 a-c. — Variabilité de l'ornementation du pédoncule chez divers spécimens récoltés par le « Vauban » (1987), station EC 10 ( $\times 1$ ).
- a = noditaxis à columnales lisses ;
  - b = noditaxis à columnales pourvues d'un tubercule peu prononcé ;
  - c = noditaxis dont certaines columnales sont soit munies d'un tubercule peu prononcé, soit pourvues d'une fine carène ;
  - d = noditaxis à columnales très carénées ;
  - e = tous les types d'ornementations sont présents sur les columnales de ce noditaxis.
- FIG. 6. — Spécimen n° 26, BIOCAL, station DW 38. Individu présentant une régénération totale de sa couronne brachiale au dessus des pièces basales et une accélération de croissance de la partie proximale du pédoncule. Cette accélération se manifeste par une forte hétérométrie des columnales et un diamètre nettement plus faible de ces pièces par rapport à celui du cercle de basales ( $\times 3,8$ ).

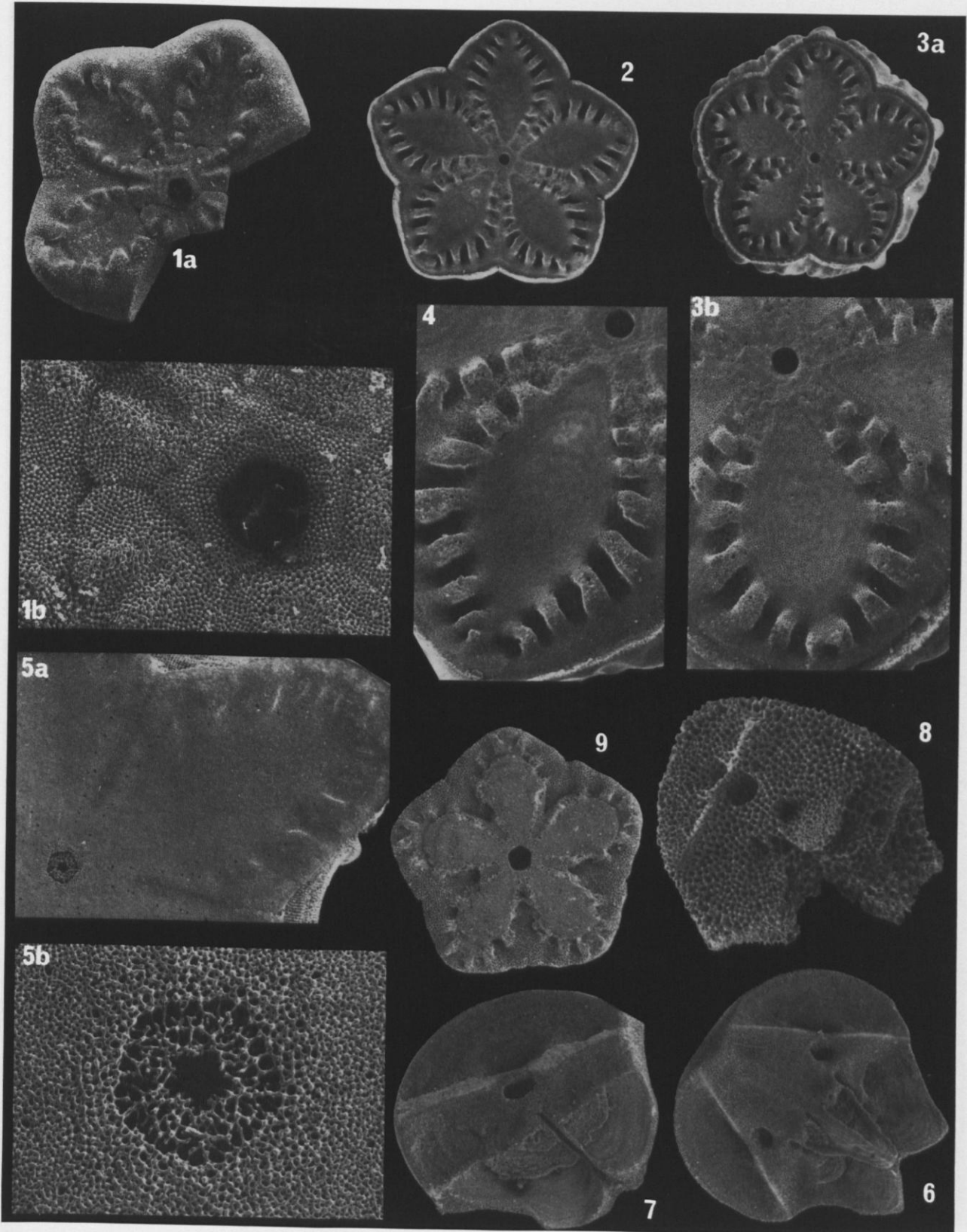


## PLANCHE 2

*Metacrinus levii* Ameziane-Cominardi, 1990

- FIG. 1 a. — Spécimen n° 10, « *Vauban* » (1987), station EC 10. Vue proximale (côté pédonculaire) au microscope électronique à balayage du cercle des pièces basales et des infrabasales de la coupe dorsale ( $\times 15$ ). La surface proximale de ces pièces porte une crénulation évoquant celle de la symplexie des internodales.
- FIG. 1 b. — Spécimen n° 10, mission du navire océanographique « *Vauban* » (1987), station EC 10. Vue de détail de la figure précédente ( $\times 60$ ).
- FIG. 2. — Spécimen n° 1, BIOCAL, station CP 52. Vue générale au microscope électronique à balayage d'une symplexie d'internodale distale dépourvue d'ornementation ( $\times 6$ ).
- FIG. 3 a. — Spécimen n° 3, « *Vauban* » (1987), station DW 32. Vue générale au microscope électronique à balayage d'une symplexie d'internodale distale pourvue d'une carène ( $\times 6$ ).
- FIG. 3 b. — Spécimen n° 3, « *Vauban* » (1987), station DW 32. Vue de détail de la figure précédente. Vue générale au microscope électronique à balayage de la zone pétaloïde de la symplexie ( $\times 25$ ).
- FIG. 4. — Spécimen n° 1, BIOCAL, station CP 52. Vue générale au microscope électronique à balayage d'une symplexie d'internodale distale ( $\times 18$ ).
- FIG. 5 a. — Spécimen n° 15, « *Vauban* » (1987), station DW 32. Vue générale au microscope électronique à balayage de la zone pétaloïde d'une synostose d'une nodale distale ( $\times 25$ ).
- FIG. 5 b. — Spécimen n° 15, « *Vauban* » (1987), station DW 32. Vue de détail de la figure précédente. Vue du canal axial de la synostose ( $\times 120$ ).
- FIG. 6. — Spécimen n° 1, BIOCAL, station CP 54. Vue générale au microscope électronique à balayage d'une pièce brachiale axillaire proximale ( $\times 14$ ).
- FIG. 7. — Spécimen n° 1, BIOCAL, station CP 54. Vue générale au microscope électronique à balayage d'une pièce brachiale proximale non axillaire ( $\times 15$ ).
- FIG. 8. — Spécimen n° 21, « *Vauban* » (1987), station DW 32. Vue générale au microscope électronique à balayage d'une pièce brachiale distale non axillaire ( $\times 75$ ).
- FIG. 9. — Spécimen n° 1, « *Vauban* » (1987), station EC 10. Vue générale au microscope électronique à balayage de la croissance d'une columnale supplémentaire entre deux internodales d'ordre supérieur ( $\times 15$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.

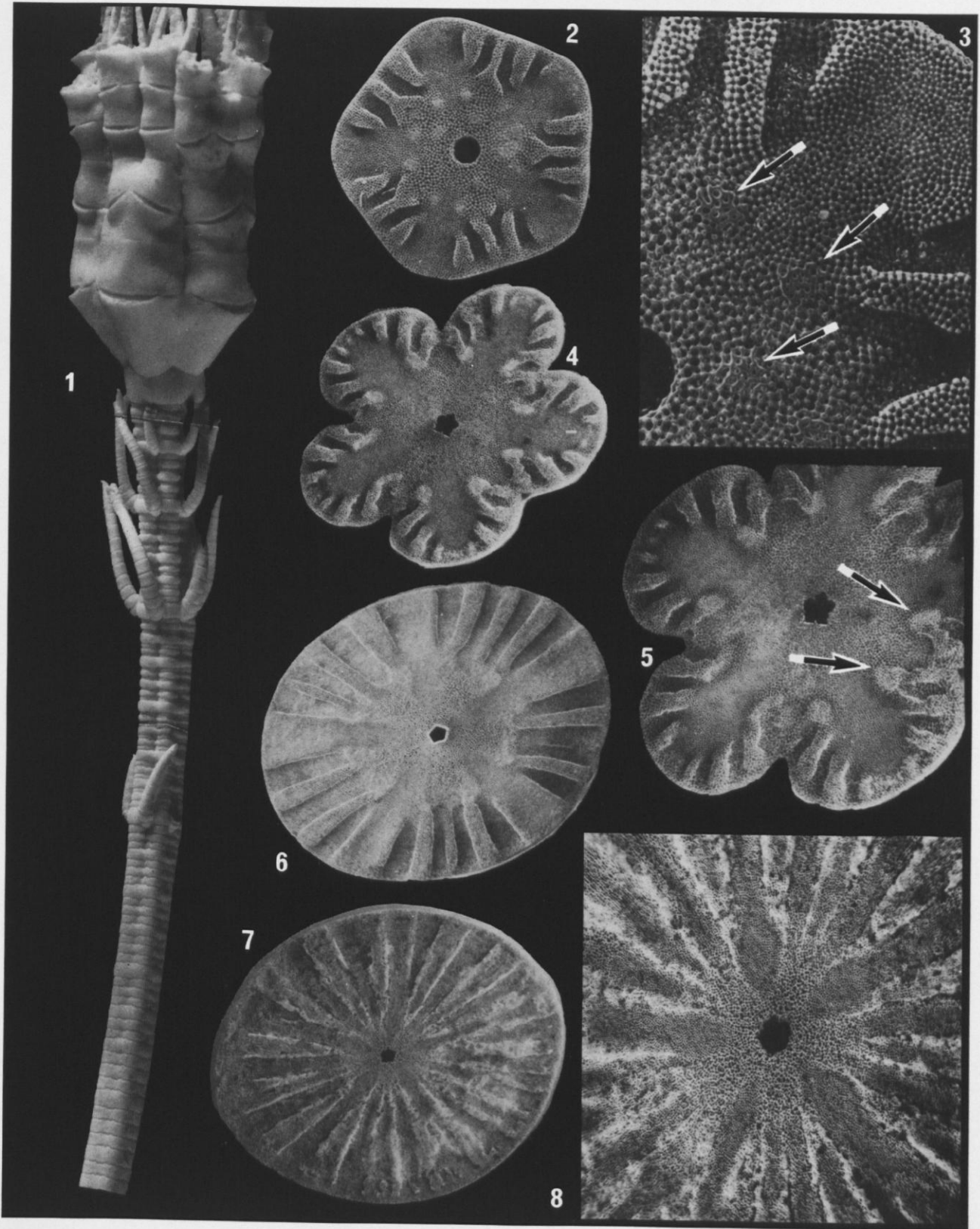


## PLANCHE 3

*Proisocrinus ruberrimus* A. H. Clark, 1910

- FIG. 1. — Jeune spécimen, CALSUB, plongée n° 13. Vue générale ( $\times 3$ ).
- FIG. 2. — Symplexie d'une columnale située à l'extrémité de la portion de pédoncule conservée. Même spécimen que celui de la figure 1 ( $\times 13,5$ ).
- FIG. 3. — Détail de la figure précédente ( $\times 47,5$ ).
- FIG. 4. — Symplexie d'une columnale proximale de l'holotype ( $\times 10$ ).
- FIG. 5. — Détail de la figure précédente ( $\times 14$ ).
- FIG. 6. — Symplexie d'une columnale de la partie moyenne du pédoncule de l'holotype ( $\times 10$ ).
- FIG. 7. — Symplexie d'une columnale distale de l'holotype ( $\times 8$ ).
- FIG. 8. — Détail de la figure précédente ( $\times 30$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.



## PLANCHE 4

*Proisocrinus ruberrimus* A. H. Clark, 1910

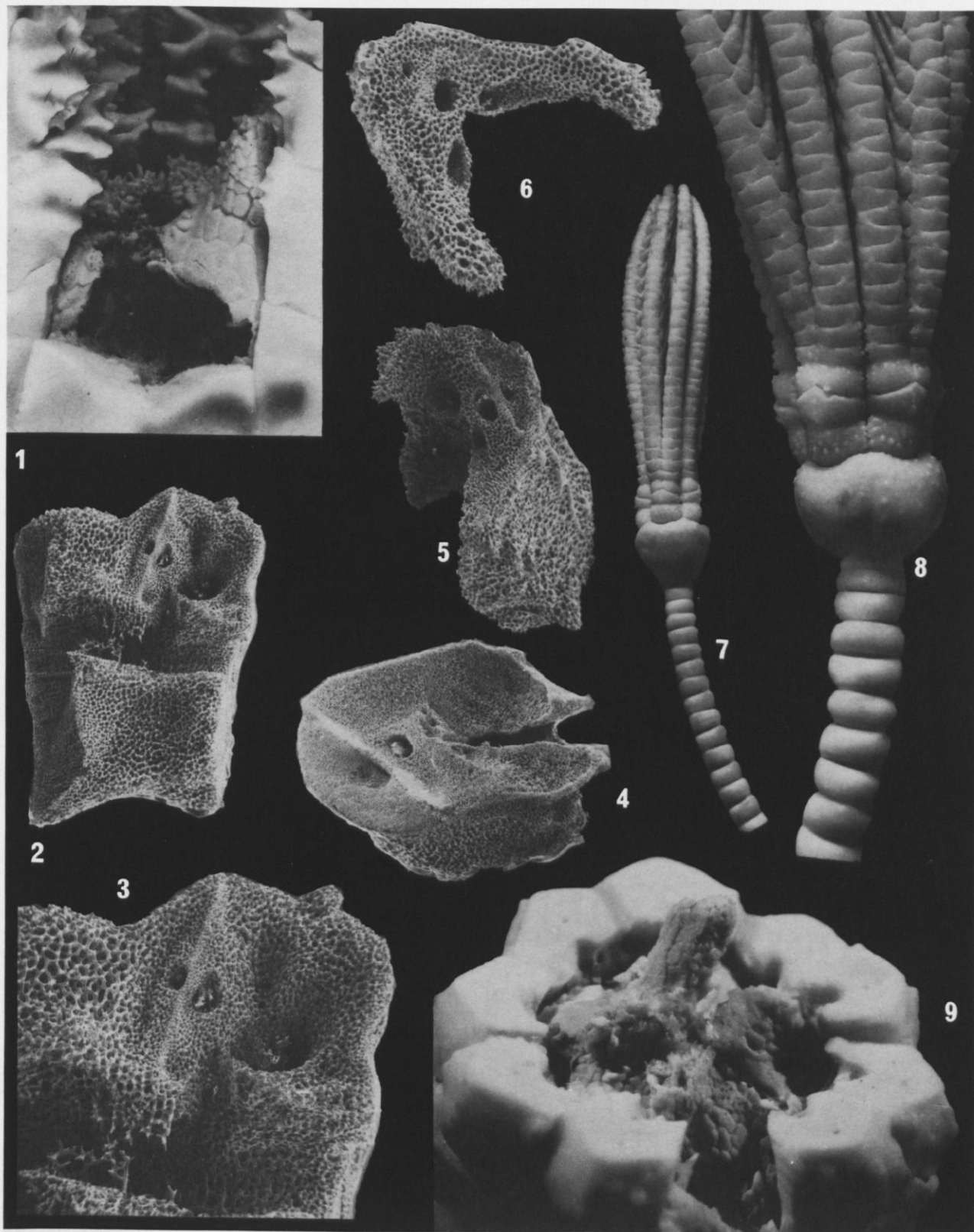
- FIG. 1. — Vue du tegmen selon un tronc brachial cassé au niveau de IBr 1 + . Le cône anal est conservé à droite. Spécimen provenant de Tahiti ( $\times 5$ ).
- FIG. 2. — Secondibrachiale de l'holotype. Vue de la face ventrale avec l'insertion pinnulaire ( $\times 12$ ).
- FIG. 3. — Détail de la figure précédente ( $\times 25$ ).
- FIG. 4. — Synarthrie du même type de brachiale en vue oblique. Même spécimen ( $\times 12$ ).
- FIG. 5. — Pinnulaire proximale. Même spécimen ( $\times 25$ ).
- FIG. 6. — Pinnulaire plus distale. Même spécimen ( $\times 30$ ).

*Caledonicrinus vaubani* Avocat & Roux, 1990

- FIG. 7. — Vue générale d'un spécimen dépourvu d'ornementation. Série-type ( $\times 1,5$ ).
- FIG. 8. — Détail de l'holotype ( $\times 3$ ).
- FIG. 9. — Vue du disque sur un spécimen de la série-type dont la plupart des bras sont cassés au niveau IIBr 1 + ( $\times 10$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.



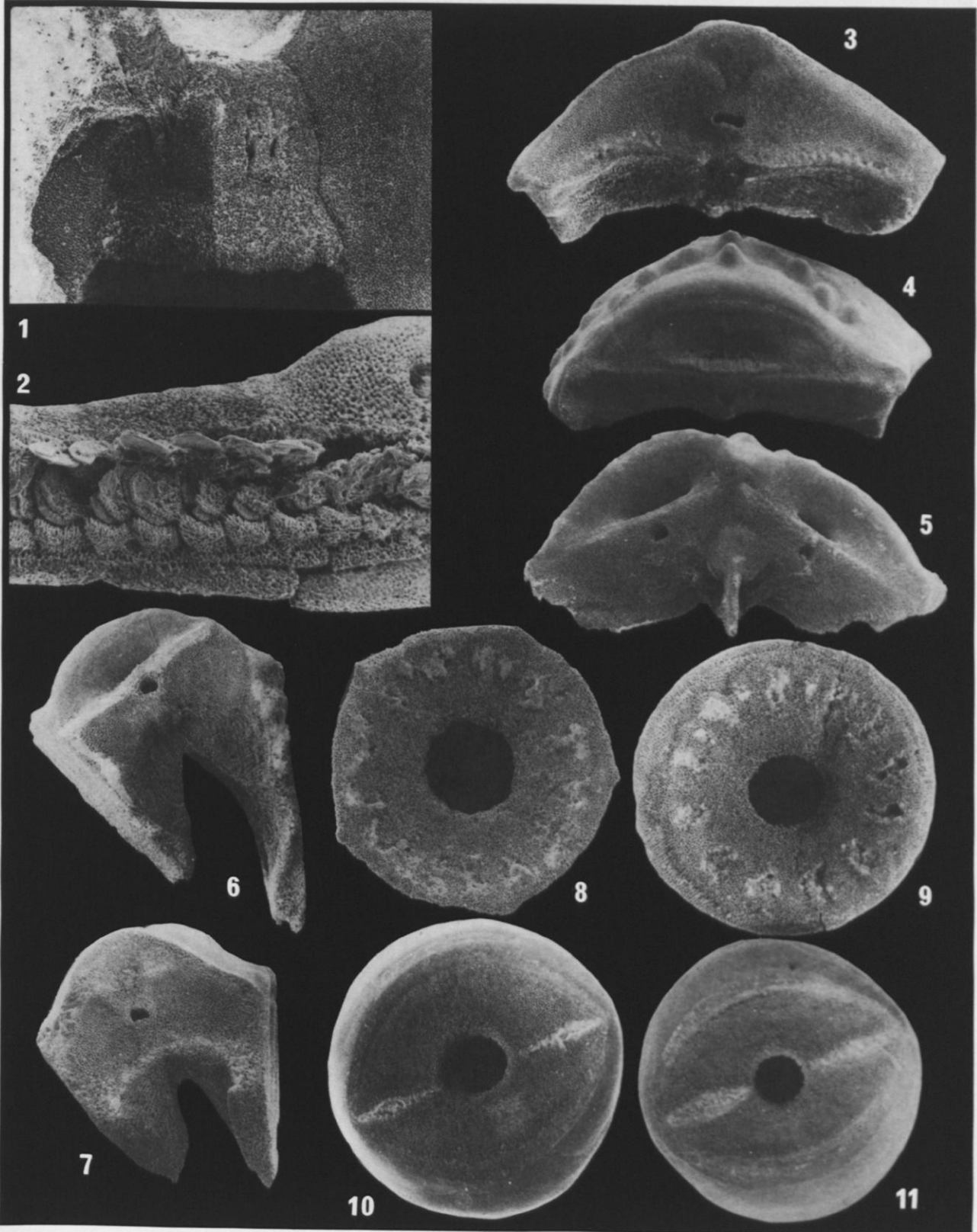


## PLANCHE 5

*Caledonicrinus vaubani* Avocat & Roux, 1990

- FIG. 1. — Complexe basal (voir texte-fig. 8) ( $\times 15$ ).  
FIG. 2. — Zone ambulacraire en base de pinnule ( $\times 55$ ).  
FIG. 3. — Synostose unissant les primibrachiales ( $\times 15$ ).  
FIG. 4. — Synarthrie proximale de IBr 1 ( $\times 15$ ).  
FIG. 5. — Primibrachiale axillaire ( $\times 15$ ).  
FIG. 6. — Synarthrie d'une secondibrachiale proximale ( $\times 16$ ).  
FIG. 7. — Synostose IIBr 1 + 2 ( $\times 16$ ).  
FIG. 8. — Columnale proximale. Facette distale ( $\times 16$ ).  
FIG. 9. — Autre columnale proximale. Facette proximale ( $\times 16$ ).  
FIG. 10. — Columnale de la mésistèle ( $\times 16$ ).  
FIG. 11. — Columnale de la partie distale de la mésistèle ( $\times 14$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.



## PLANCHE 6

*Hyocrinus cyanae* sp. nov.

FIG. 1. — Vue générale de l'holotype ( $\times 1$ ).

FIG. 2. — Détail de la figure précédente montrant l'interradius anal ( $\times 3$ ).

FIG. 3. — Vue côté opposé de la figure précédente ( $\times 3$ ).

*Thalassocrinus* aff. *pontifer* A. H. Clark, 1911

FIG. 4. — Vue générale du spécimen récolté lors de la plongée n° 17 de la mission CALSUB ( $\times 1,2$ ).

FIG. 5. — Détail de la figure précédente ( $\times 3,6$ ).

*Caledonicrinus vaubani* Avocat & Roux, 1990

FIG. 6. — Synarthrie d'une pinnulaire proximale ( $\times 50$ ).

FIG. 7. — Secondibrachiale portant pinnule. Synarthrie ( $\times 43$ ).

FIG. 8. — Même brachiale. Vue ventrale montrant, à droite, l'insertion pinnulaire ( $\times 43$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.

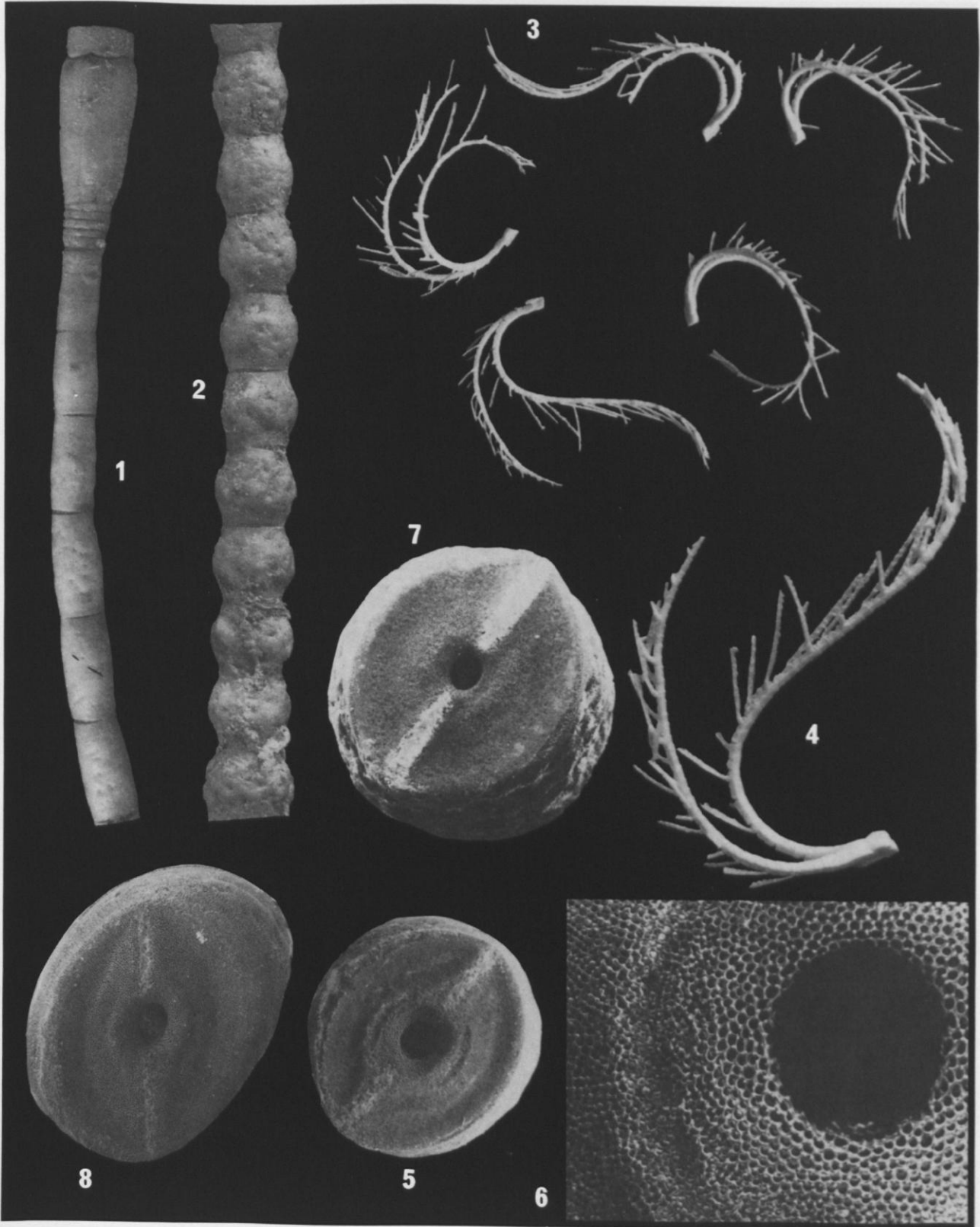


## PLANCHE 7

*Naumachocrinus hawaiiensis* A. H. Clark, 1912

- FIG. 1. — Partie proximale du pédoncule et calice. Spécimen de la plongée n° 8 de la mission CALSUB ( $\times 3$ ).  
FIG. 2. — Portion de la partie distale de la mésistèle. Même spécimen ( $\times 3$ ).  
FIG. 3. — Les cinq troncs brachiaux cassés au niveau IBr 1 +. Même spécimen ( $\times 1,9$ ).  
FIG. 4. — Détail d'un tronc brachial. Même spécimen ( $\times 3,5$ ).  
FIG. 5. — Synarthrie de la partie proximale de la mésistèle ( $\times 12$ ).  
FIG. 6. — Détail de la figure précédente. Périlumen ( $\times 55$ ).  
FIG. 7. — Synarthrie de la partie distale de la mésistèle ( $\times 12$ ).  
FIG. 8. — Synarthrie d'une columnale de la mésistèle de l'holotype ( $\times 15$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.

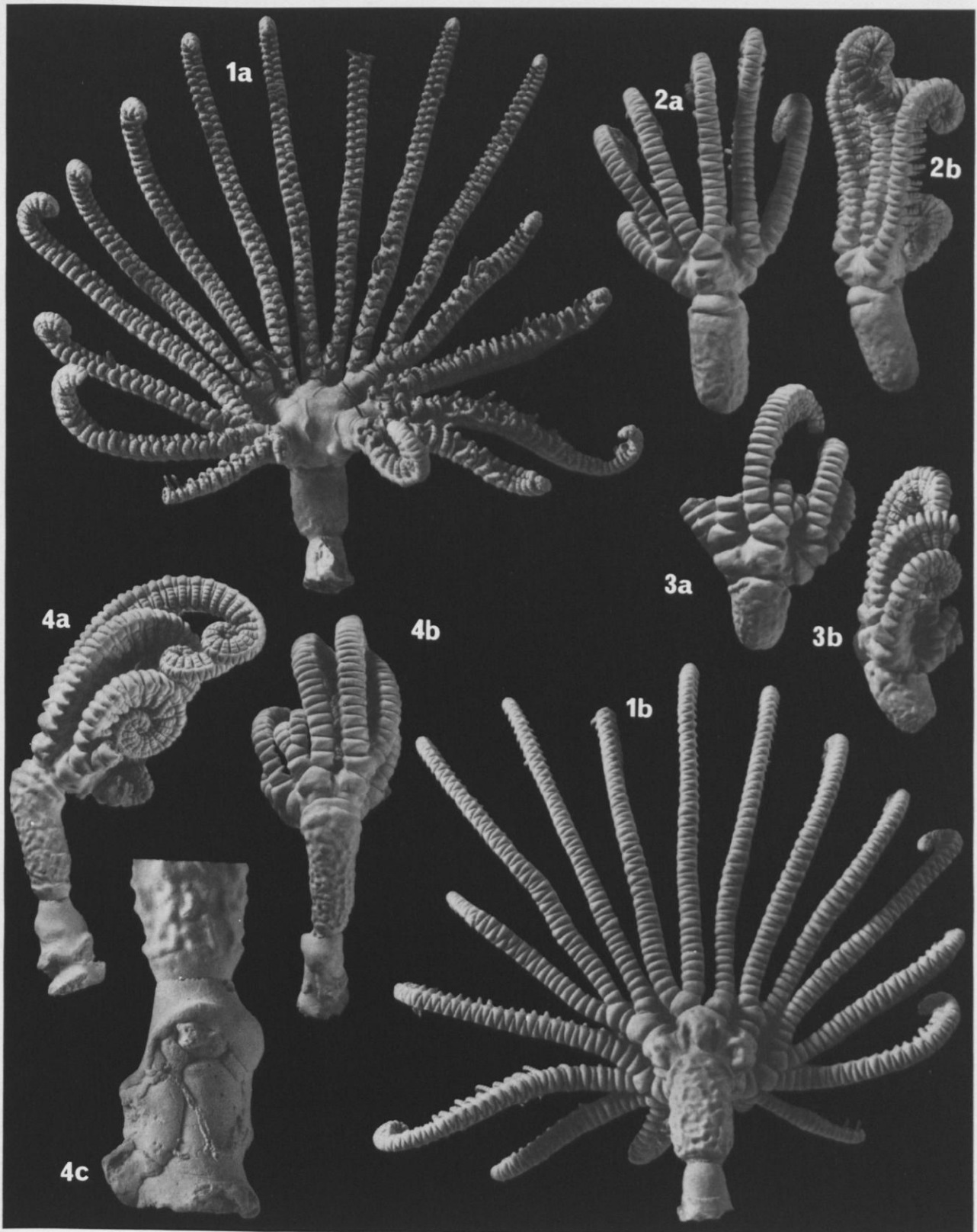


## PLANCHE 8

*Gymnocrinus richeri* Bourseau et al., 1987

- FIG. 1 a. — Spécimen n° 1, SMIB 3, station DC 12. Vue antérieure ( $\times 1$ ). Individu présentant un élément proximal du pédoncule de type intermédiaire entre la forme « courte et trapue » (fig. 3) et la forme « longue et mince » (fig. 4). Le pédoncule est complet avec ses deux éléments constitutifs (cf. Pl. 9, Fig. 1-3).
- FIG. 1 b. — Spécimen n° 1, SMIB 3, station DC 12. Vue postérieure ( $\times 1$ ). On notera l'ornementation réalisée par des verrucosités irrégulièrement disposées sur l'élément proximal du pédoncule.
- FIG. 2 a. — Spécimen n° 6, SMIB 3, station DC 12. Vue postérieure ( $\times 1$ ). L'élément distal du pédoncule est absent.
- FIG. 2 b. — Spécimen n° 6, SMIB 3, station DC 12. Vue latérale ( $\times 1$ ). L'élément distal du pédoncule est absent. L'ornementation de l'élément proximal du pédoncule est ténue.
- FIG. 3 a. — Spécimen n° 13, CHALCAL 2, station DW 76. Vue dorsale ( $\times 1$ ). Individu présentant un élément proximal du pédoncule de type « court et trapu ». L'élément distal du pédoncule est absent.
- FIG. 3 b. — Spécimen n° 13, CHALCAL 2, station DW 76. Vue latérale ( $\times 1$ ).
- FIG. 4 a. — Spécimen n° 6, CHALCAL 2, station DW 76. Vue latérale ( $\times 1$ ). Individu présentant un élément proximal du pédoncule de type « long et mince ».
- FIG. 4 b. — Spécimen n° 6, CHALCAL 2, station DW 76. Vue postérieure ( $\times 1$ ).
- FIG. 4 c. — Spécimen n° 6, CHALCAL 2, station DW 76. Vue de détail de l'élément distal du pédoncule. La sole encroûtante de cet élément distal s'est fixée sur la partie distale du pédoncule d'un autre individu mort ( $\times 2,5$ ).



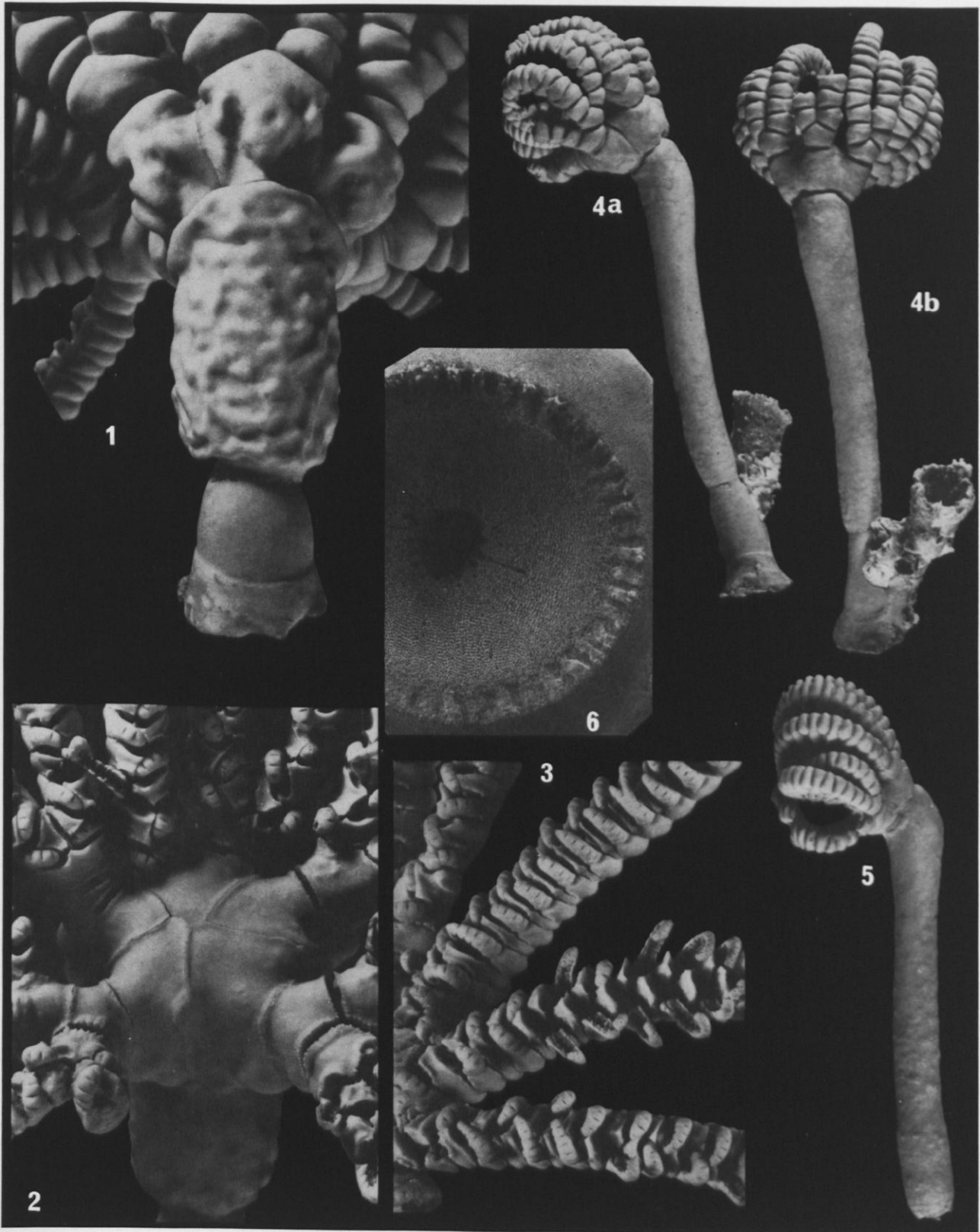


## PLANCHE 9

*Gymnocrinus richeri* Bourseau et al., 1987

- FIG. 1. — Spécimen n° 1, SMIB 3, station DC 12. Vue postérieure ( $\times 2,5$ ). Individu présentant un élément proximal du pédoncule de type intermédiaire entre la forme « courte et trapue » et la forme « longue et mince ». Le pédoncule est complet avec ses deux éléments constitutifs. On notera l'allure de l'ornementation de l'élément pédonculaire proximal. L'élément pédonculaire distal est lisse. On peut également observer sur cette vue la série des premières primibrachiales. Celle qui est dans l'allongement du pédoncule est axillaire (cf. pl. 8, fig. 1).
- FIG. 2. — Spécimen n° 1, SMIB 3, station DC 12. Vue antérieure montrant l'organisation et l'agencement des premières primibrachiales qui constituent une coque hémisphérique protégeant le tegmen. La pinnulation du début de la couronne brachiale peut également s'y observer.
- FIG. 3. — Spécimen n° 1, SMIB 3, station DC 12. Vue de détail de l'organisation des bras et de leur pinnulation ( $\times 2,5$ ).
- FIG. 4 a. — Spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 479. Vue latérale ( $\times 1$ ). Individu présentant un pédoncule complet caractérisé par l'allongement particulièrement marqué de l'élément pédonculaire proximal. Un Cnidaire Hexacoralliaire solitaire est fixé sur l'élément distal du pédoncule.
- FIG. 4 b. — Spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 479. Vue postérieure ( $\times 1$ ).
- FIG. 5. — Spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 478. Vue latérale ( $\times 1$ ). Individu présentant un pédoncule incomplet ; l'élément distal est absent. L'élément pédonculaire proximal est caractérisé par son allongement particulièrement marqué.
- FIG. 6. — Spécimen n° 3, SMIB 3, station DC 12. Vue au microscope électronique à balayage de l'articulation existant entre les deux éléments constitutifs du pédoncule ( $\times 11$ ). La crénulation est multiradiée périphérique. Elle borde le profond entonnoir qui loge le ligament interarticulaire.

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.

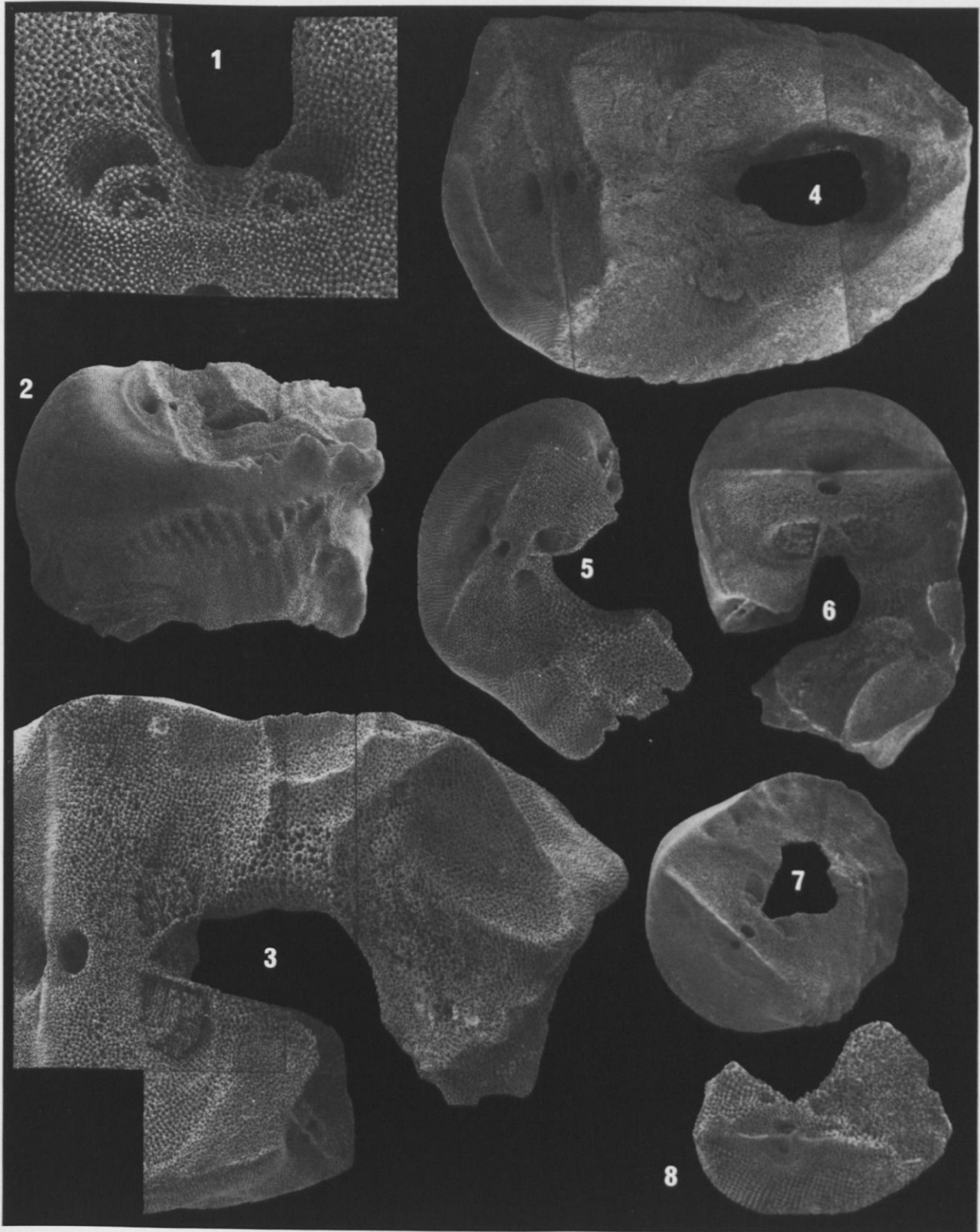


## PLANCHE 10

*Gymnocrinus richeri* Bourseau et al., 1987

- FIG. 1. — Bras isolé, CHALCAL 2, station DW 76. Vue distale au microscope électronique à balayage d'une première primibrachiale (IBr 1) non axillaire ( $\times 35$ ). Vue de détail des deux fossettes d'insertions musculaires et de leurs stries d'accroissement.
- FIG. 2. — Bras isolé, CHALCAL 2, station DW 76. Vue latérale au microscope électronique à balayage d'une première primibrachiale (IBr 1) axillaire. On peut y voir les créneaux qui permettent l'emboîtement et l'articulation des premières primibrachiales qui constituent la thèque ( $\times 11$ ).
- FIG. 3. — Spécimen n° 12, CHALCAL 2, station DW 76. Vue détaillée au microscope électronique à balayage de la partie postérieure d'une secondibrachiale (IIBr 2 à 5) non axillaire ( $\times 25$ ). On peut y observer la zone d'insertion pinnulaire (en bas) et l'expansion latérale qui supporte, lorsqu'elle est repliée, la pinnule de la brachiale supérieure. En arrière du canal axial, les deux fossettes d'insertions musculaires sont également visibles.
- FIG. 4. — Bras isolé, CHALCAL 2, station DW 76. Vue proximale au microscope électronique à balayage d'une première primibrachiale (IBr 1) non axillaire ( $\times 12$ ).
- FIG. 5. — Spécimen n° 12, CHALCAL 2, station DW 76. Vue distale au microscope électronique à balayage d'une secondibrachiale (IIBr 21 à 29) non axillaire ( $\times 18$ ).
- FIG. 6. — Spécimen n° 12, CHALCAL 2, station DW 76. Vue distale au microscope électronique à balayage d'une première secondibrachiale (IIBr 2 à 5) non axillaire ( $\times 11$ ).
- FIG. 7. — Bras isolé, CHALCAL 2, station DW 76. Vue proximale au microscope électronique à balayage d'une première secondibrachiale (IIBr 1) non axillaire ( $\times 11$ ).
- FIG. 8. — Bras isolé, CHALCAL 2, station DW 76. Vue générale d'un des éléments constitutifs des pinnules brachiales ( $\times 40$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.

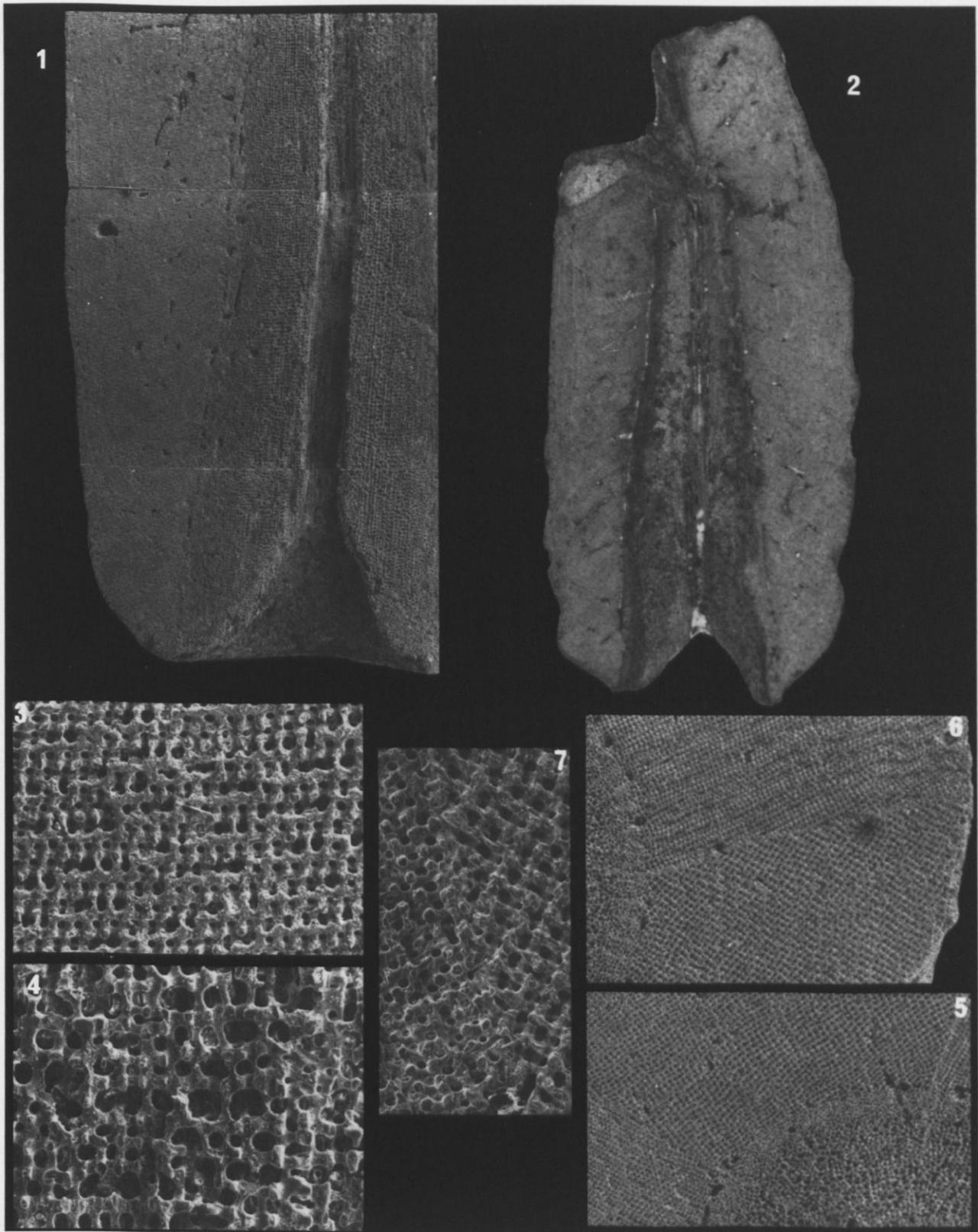


## PLANCHE 11

*Gymnocrinus richeri* Bourseau *et al.*, 1987

- FIG. 1. — Coupe longitudinale axiale dans la partie distale de l'élément proximal d'un pédoncule isolé (CHALCAL 2, station DW 76). La vue au microscope électronique ( $\times 12$ ) illustre parfaitement :
- le manchon périphérique avec ses stries d'accroissement et son réseau stéréomique dense ;
  - la zone centrale, autour du canal axial, avec son réseau stéréomique plus lâche.
- FIG. 2. — Coupe longitudinale paraxiale dans l'élément proximal d'un pédoncule isolé (CHALCAL 2, station DW 76). Vue au microscope optique (observation en lumière polarisée non analysée). Le manchon périphérique et la zone centrale s'individualisent aisément. Les dernières stries d'accroissement du manchon périphérique peuvent également s'y observer ( $\times 6$ ).
- FIG. 3. — Vue de détail du stéréome dans le manchon périphérique. Même individu que sur la figure 1 ( $\times 110$ ).
- FIG. 4. — Vue de détail du stéréome dans la zone centrale. Même individu que sur la figure 1 ( $\times 110$ ).
- FIG. 5. — Coupe transversale dans l'élément proximal d'un pédoncule isolé (BIOGEOCAL, station DW 307). La vue au microscope électronique montre le canal axial et la zone centrale, visibles dans le coin inférieur droit. Le stéréome y est lâche et irrégulier. Le manchon périphérique se reconnaît quant à lui à son réseau dense et régulier. Une zone de transition assure le passage entre les deux stéréomes. Deux discontinuités majeures paraissent découper le manchon périphérique (cf. Fig. 6) ; la trame du stéréome présente une orientation différente pour chacun des secteurs définis entre ces discontinuités ( $\times 25$ ).
- FIG. 6. — Coupe transversale dans l'élément proximal d'un pédoncule isolé (BIOGEOCAL, station DW 307). La vue au microscope électronique à balayage montre essentiellement le manchon périphérique. La zone centrale est limitée au bord gauche de la vue. Une discontinuité majeure paraît découper le manchon périphérique ; l'orientation de la trame du stéréome est différente pour chacun des secteurs définis de part et d'autre de la discontinuité ( $\times 25$ ).
- FIG. 7. — Coupe transversale dans l'élément proximal d'un pédoncule isolé (BIOGEOCAL, station DW 307). Vue de détail agrandie de l'organisation de la trame stéréomique de part et d'autre d'une discontinuité majeure dans le manchon périphérique ( $\times 100$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.



## PLANCHE 12

*Holopus alidis* nov. sp.

- FIG. 1. — Holotype, spécimen n° 3, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue latérale de la coupe dorsale surmontée de la couronne brachiale repliée sur le tegmen ( $\times 3$ ).
- FIG. 2. — Holotype, spécimen n° 3, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue supérieure de la coque hémisphérique constituée par la première primibrachiale axillaire et les secondibrachiales de la première série ( $\times 3$ ).
- FIG. 3. — Paratype, spécimen n° 2, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue latérale d'un individu complet ( $\times 3$ ). On notera la courbure marquée de la coupe dorsale.
- FIG. 4. — Paratype, spécimen n° 2, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue supérieure de la coque hémisphérique constituée par la première primibrachiale axillaire et les secondibrachiales de la première série ( $\times 3$ ). L'agencement final des pièces est quelque peu différent de celui réalisé par le spécimen n° 3 (cf. Fig. 2).
- FIG. 5. — Paratype, spécimen n° 5, VOLSMAR, station DW 38. Vue latérale d'un individu complet ( $\times 3$ ). On notera la courbure marquée de la coupe dorsale et l'ornementation différente de celle des exemplaires des figures 1 et 3.
- FIG. 6. — Paratype, spécimen n° 4, MUSORSTOM 6, station DW 482. Vue oblique de la coupe dorsale montrant bien la cavité logeant les viscères, les apophyses inter-radiaires fortement développées et l'articulation avec la primibrachiale axillaire. Montage de trois photographies ( $\times 6$ ).
- FIG. 7. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Exemplaire dont une partie de la coupe dorsale a été abimée et dont deux troncs brachiaux ont été arrachés lors du dragage. On peut y observer l'organisation de la couronne de bras. Les secondibrachiales de la première série constituent une coque hémisphérique au sein de laquelle se replient les extrémités distales des bras (secondibrachiales de la seconde série). Le tegmen et les viscères sont également protégés par cette structure. Cet individu a été partiellement démonté; les pièces brachiales illustrant la planche 13 en proviennent ( $\times 3$ ).
- FIG. 8. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue générale latérale d'un bras dissocié ( $\times 6,5$ ). Les cinq gros ossicules correspondent à la primibrachiale axillaire et aux quatre secondibrachiales de la première série. Ces pièces sont aisément reconnaissables à leur forte crénulation latérale oblique (cf. Pl. 13, Fig. 6). Les autres ossicules enroulés sur eux-mêmes sont les secondibrachiales de la seconde série. Les pinnules sont visibles.
- FIG. 9. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue générale latérale d'un bras dissocié. Détail de la figure précédente montrant les secondibrachiales de la première série avec leur forte crénulation latérale ( $\times 10$ ).
- FIG. 10. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue de détail des secondibrachiales de la seconde série avec leurs pinnules ( $\times 19$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.





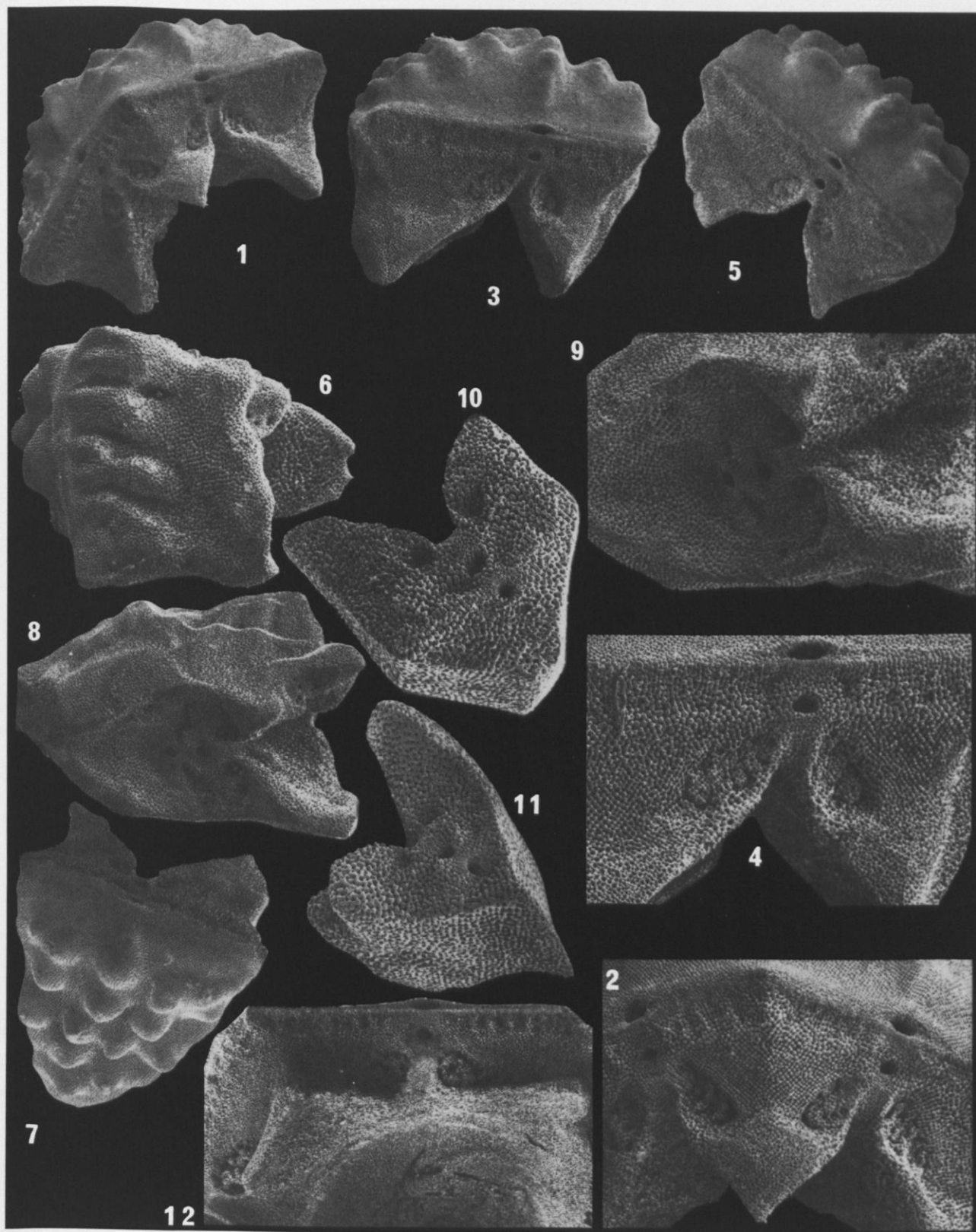
## PLANCHE 13

*Holopus alidis* sp. nov.

Les pièces brachiales illustrant cette planche proviennent du spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Cet exemplaire, dont une partie de la coupe dorsale fut abîmée et deux troncs brachiaux arrachés lors du dragage, a été démonté pour observation (cf Pl. 12, Fig. 7).

- FIG. 1. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue générale distale de la première primibrachiale axillaire. La face externe porte de vigoureuses gibbosités ( $\times 8$ ).
- FIG. 2. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue détaillée d'une première primibrachiale axillaire. On peut observer l'apophyse médiane, les quatre fossettes ovales des insertions musculaires, les deux crêtes fulcrales et leur légère crénulation transverse. A l'avant du canal axial, l'aire ligamentaire externe est réduite à une profonde fossette ( $\times 18$ ).
- FIG. 3. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue générale d'une première secondibrachiale ( $\times 13$ ).
- FIG. 4. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue de détail d'une première secondibrachiale. On peut distinguer, en arrière de la crête fulcrale, le canal axial (de forme triangulaire), les deux fossettes d'insertions musculaires et leurs stries d'accroissement. En avant de la crête fulcrale, la fossette de forme ovale loge le ligament externe ( $\times 25$ ).
- FIG. 5. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue générale d'une secondibrachiale plus distale (deuxième secondibrachiale). L'ornementation de la face externe avec ses nombreuses gibbosités est nettement visible ( $\times 15$ ).
- FIG. 6. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue latérale d'une première secondibrachiale (il ne s'agit pas de celle de la figure 3). On peut y observer la crénulation latérale (cf. Pl. 12, Fig. 8-9) et la surface d'insertion pinnulaire ( $\times 17$ ).
- FIG. 7. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue oblique ( $\times 15$ ) de la pièce brachiale mettant fin à la première série des secondibrachiales (quatrième secondibrachiale dans le cas présent).
- FIG. 8. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue générale de la face interne d'une pièce brachiale mettant fin à la première série des secondibrachiales (troisième secondibrachiale dans le cas présent). On peut y observer la surface articulaire sur laquelle s'appuie la première secondibrachiale de la seconde série et la zone d'insertion pinnulaire ( $\times 15$ ).
- FIG. 9. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue agrandie d'un secteur de la figure précédente : zone d'insertion de la première secondibrachiale de la seconde série ( $\times 25$ ).
- FIG. 10. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue générale d'une secondibrachiale proximale de la seconde série ( $\times 35$ ).
- FIG. 11. — Paratype, spécimen n° 1, MUSORSTOM 6, station DW 471. Vue générale d'une secondibrachiale distale de la seconde série ( $\times 35$ ).
- FIG. 12. — Paratype, spécimen n° 4, MUSORSTOM 6, station DW 482. Vue supérieure d'une des surfaces articulaires de la coupe dorsale. On peut y observer les deux fossettes profondes dans lesquelles se logent les insertions musculaires. Ces dernières sont encadrées par les apophyses inter-radiales et la crête fulcrale rectiligne. Celle-ci porte en arrière une légère crénulation transverse. En avant de la crête fulcrale, l'aire ligamentaire externe est réduite à une fossette profonde qui loge le ligament externe ( $\times 9$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.

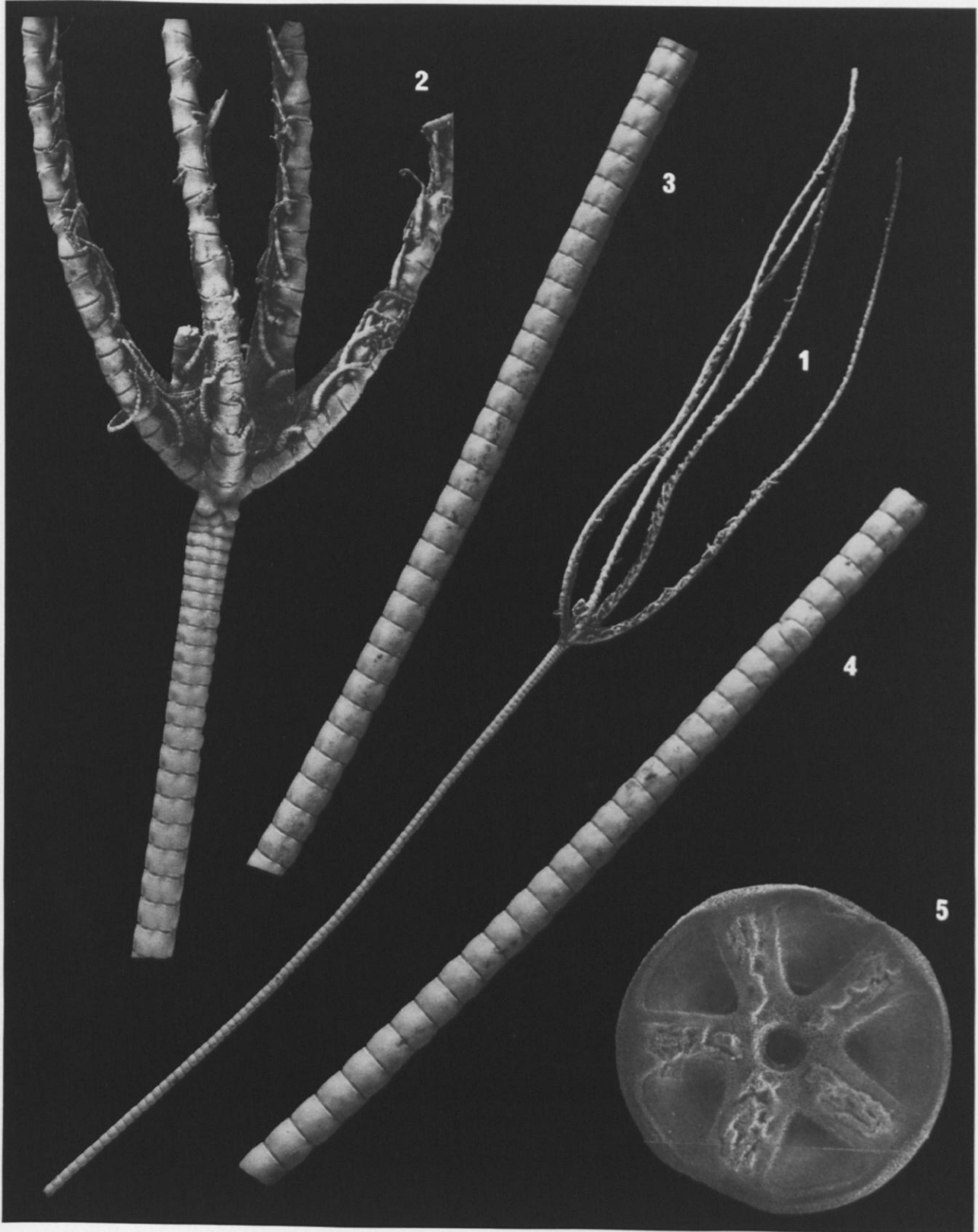


## PLANCHE 14

*Guillecrinus neocaledonicus* sp. nov.

- FIG. 1. — Holotype, spécimen n° 1, CALSUB, plongée n° 2. Vue générale ( $\times 0,5$ ).
- FIG. 2. — Holotype, spécimen n° 1, CALSUB, plongée n° 2. Vue de détail de la partie proximale du pédoncule, de la coupe dorsale et du début de la couronne brachiale ( $\times 2$ ).  
Les dépressions ligamentaires des bordures périphériques des columnales proximales sont nettement visibles. On peut également observer les fortes inégalités de développement des deux columnales situées sous la coupe dorsale. La section des ossicules est subpentagonale, à faces arrondies. Au niveau du calice, les basales sont bien développées. On ne voit aucune infrabasale. Sur les bras, les fréquentes syzygies se remarquent aisément.
- FIG. 3. — Holotype, spécimen n° 1, CALSUB, plongée n° 2. Vue de détail d'une partie proximale du pédoncule ( $\times 2$ ). La section des ossicules est subpentagonale, à faces arrondies. Les dépressions ligamentaires des bordures périphériques des columnales proximales sont nettement visibles.
- FIG. 4. — Holotype, spécimen n° 1, CALSUB, plongée n° 2. Vue de détail d'une partie distale du pédoncule ( $\times 2$ ). Une anomalie de croissance y est observable, matérialisée par une columnale cunéiforme (columnale n° 58). La section des ossicules est subcylindrique, en tonnelet.
- FIG. 5. — Holotype, spécimen n° 1, CALSUB, plongée n° 2. Vue au microscope électronique à balayage du premier ossicule terminal du pédoncule ( $\times 15$ ). Les profondes fossettes ligamentaires, de section triangulaire, alternent avec les créneaux majeurs radiaires, de largeur variable. Ces derniers portent une crénulation secondaire irrégulière qui donne à la surface supérieure des créneaux majeurs un aspect cahotique.

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.

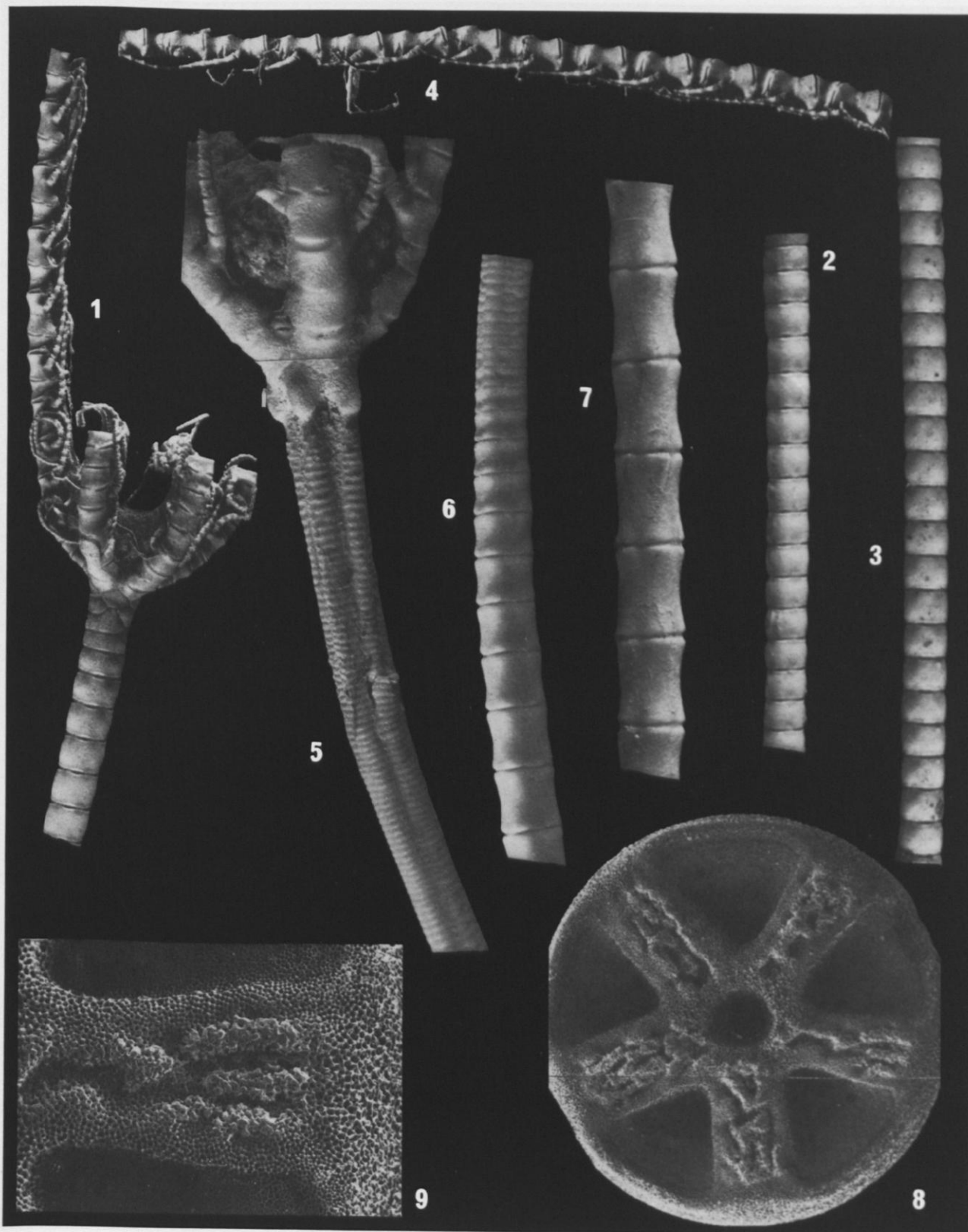


## PLANCHE 15

*Guillecrinus neocaledonicus* sp. nov.

- FIG. 1. — Premier paratype, spécimen n° 2, CALSUB, plongée n° 2. Vue de détail de la partie proximale du pédoncule et de la coupe dorsale ( $\times 2$ ). Même légende que la figure 2 de la planche n° 14.
- FIG. 2. — Premier paratype, spécimen n° 2, CALSUB, plongée n° 2. Vue de détail de la partie proximale du pédoncule ( $\times 2$ ). Les dépressions ligamentaires des bordures périphériques des columnales proximales sont nettement visibles. La section des ossicules est subpentagonale, à faces arrondies.
- FIG. 3. — Premier paratype, spécimen n° 2, CALSUB, plongée n° 2. Vue de détail de la partie moyenne du pédoncule ( $\times 2$ ).
- FIG. 4. — Bras isolé de la série-type ( $\times 2$ ), CALSUB, plongée n° 2.
- FIG. 5. — Second paratype, spécimen n° 3, CALSUB, plongée n° 12. Individu juvénile ( $\times 8$ ). Vue de détail de la partie proximale du pédoncule et de la coupe dorsale. L'organisation du pédoncule évoque la proxistèle des pédoncules xénomorphes des Bourgueticrinina. La coupe dorsale ne montre pas d'infrabasale. Les basales sont bien développées, losangiques, allongées.
- FIG. 6. — Second paratype, spécimen n° 3, CALSUB, plongée n° 12. Individu juvénile ( $\times 8$ ). Vue de détail de la partie moyenne du pédoncule. Ce secteur est particularisé par l'accroissement en épaisseur rapide des columnales dont la forme passe d'un disque plat, très surbaissé, à un diabolo à peine plus haut que large.
- FIG. 7. — Second paratype, spécimen n° 3, CALSUB, plongée n° 12. Individu juvénile ( $\times 8$ ). Vue de détail de la partie distale du pédoncule. La forme en diabolo s'est allongée et l'épaisseur des ossicules s'est stabilisée autour de 2,3 à 2,6 mm pour un diamètre maximal de 1,7 mm.
- FIG. 8. — Holotype, spécimen n° 1, CALSUB, plongée n° 2. Vue au microscope électronique à balayage du second ossicule terminal du pédoncule ( $\times 19$ ). Les profondes fossettes ligamentaires de section triangulaire, alternent avec les crêneaux majeurs radiaires, de largeur variable. Ces derniers portent une crénulation secondaire irrégulière qui donne à la surface supérieure des crêneaux majeurs un aspect cahotique (cf. Pl. 16, Fig. 2).
- FIG. 9. — Holotype, spécimen n° 1, CALSUB, plongée n° 2. Vue au microscope électronique à balayage du second ossicule terminal du pédoncule ( $\times 50$ ). Détail de la crénulation majeure radiale et des crêneaux secondaires. Même ossicule que celui de la figure 8.

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.



## PLANCHE 16

*Guillecrinus neocaledonicus* sp. nov.

- FIG. 1. — Holotype, spécimen n° 1, CALSUB, plongée n° 2. Vue au microscope électronique à balayage du premier ossicule terminal du pédoncule. Détail de l'une des fossettes ligamentaires ( $\times 50$ ).
- FIG. 2. — Holotype, spécimen n° 1, CALSUB, plongée n° 2. Vue au microscope électronique à balayage du second ossicule terminal du pédoncule ( $\times 100$ ). Détail des créneaux secondaires de la crénulation majeure. Ils présentent un réseau stéréomique fortement épaissi (cf. Pl. 15, Fig. 9).
- FIG. 3. — Bras isolé de la série-type, CALSUB, plongée n° 2. Vue au microscope électronique à balayage de l'articulation (synarthrie) d'une primibrachiale proximale ( $\times 30$ ).
- FIG. 4. — Bras isolé de la série-type, CALSUB, plongée n° 2. Vue au microscope électronique à balayage de l'articulation d'une autre primibrachiale proximale ( $\times 25$ ). Vue de profil montrant la zone d'insertion de la pinnule.
- FIG. 5. — Bras isolé de la série-type, CALSUB, plongée n° 2. Vue au microscope électronique à balayage de l'articulation syzygiale d'une primibrachiale proximale ( $\times 30$ ).
- FIG. 6. — Bras isolé de la série-type, CALSUB, plongée n° 2. Vue de détail des créneaux de la syzygie précédente ( $\times 110$ ).
- FIG. 7. — Bras isolé de la série-type, CALSUB, plongée n° 2. Vue au microscope électronique à balayage d'une primibrachiale distale. Vue latérale montrant la zone d'insertion pinnulaire ( $\times 30$ ).
- FIG. 8. — Bras isolé de la série-type, CALSUB, plongée n° 2. Vue au microscope électronique à balayage d'un élément constitutif de la partie proximale des pinnules brachiales ( $\times 80$ ).
- FIG. 9. — Spécimen n° 2, BIOCAL, station CP 74. Vue au microscope électronique à balayage de l'un des tous derniers ossicules de la partie conservée du pédoncule ( $\times 30$ ). Le spécimen en question est un très jeune individu.
- FIG. 10. — Bras isolé de la série-type, CALSUB, plongée n° 2. Vue de détail de la zone d'insertion pinnulaire sur une primibrachiale proximale ( $\times 35$ ).
- FIG. 11. — Spécimen n° 1, BIOCAL, station CP 74. Vue au microscope électronique à balayage de l'articulation de l'un des tous derniers ossicules du pédoncule, à proximité immédiate de l'embase de fixation ( $\times 11$ ).

Les vues au microscope électronique à balayage ont été effectuées au Centre de Microscopie électronique appliquée à la Biologie et à la Géologie (CMEABG) de l'Université Claude Bernard - LYON I.



