

(Communication reçue le 5 septembre 1974.)

## ÉTAT ACTUEL DES CONNAISSANCES CONCERNANT LE GENRE *GONIASTREA*

par Jacqueline FOIDART

Centre d'Analyses paléoécologiques et sédimentologiques

Laboratoire de Paléontologie animale

Université de Liège

Place du Vingt Août 7, B-4000 Liège, Belgique

### RÉSUMÉ

La présente note comprend un historique du genre et de sa famille ainsi qu'une description synthétique de ceux-ci.

#### I. NOTIONS GÉNÉRALES ; HISTORIQUE DU GENRE

##### *Goniastrea* ET DE SA FAMILLE

En 1727, PEYSSONNEL, se basant sur une étude comparée des Actinies et des Madrépores, découvrit la nature animale de ces derniers, considérés jusque là comme appartenant au règne végétal.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, cent espèces de coraux étaient connues, toutes rangées dans le genre *Madrepora* L., qui faisait partie du phylum des Zoophytes.

En 1801, LAMARCK divisa ce phylum en deux classes : celle des Radiaires (Échinodermes, Méduses, ...) et celle des POLYPES. Dans sa classification de 1816, il divisa les Polypes en quatre ordres parmi lesquels l'ordre des POLYPES A POLYPIERS, incluant notamment la section des POLYPIERS LAMELLIFÈRES ; ceux-ci correspondaient au sous-ordre des MADRÉPORAIRES (Zoanthaires sclérodermes) que devait établir MILNE EDWARDS en 1857. Selon ALLOITEAU (1957), la division de cette section adoptée par LAMARCK reposait sur la position et la distribution des calices et la forme des polypières. Tout à fait artificielle et irrationnelle, elle devait être entièrement remaniée par la suite.

Parmi les Polypiers lamellifères, LAMARCK rangeait les *Astrées* ou genre *Astrea*, groupant un grand nombre d'espèces peu appa-

rentées, dont *Astrea retiformis*, espèce type du genre actuel *Goniastrea*. La diagnose de LAMARCK est malheureusement très sommaire.

Peu de travaux intéressants furent réalisés avant ceux de DANA (1846-1849) et de MILNE EDWARDS et HAIME (1857-1860). Le premier fonda sa classification sur les modalités de bourgeonnement ; quant aux seconds, ils entreprirent une révision complète et judicieuse de la systématique en utilisant les éléments du squelette, dont ils reconnurent l'importance taxonomique.

Leur sous-classe des Cnidaire correspondait à peu près à la classe des Polypes de LAMARCK. Les Cnidaire étaient divisés en deux ordres, parmi lesquels celui des ZOANTHAIREs, ce dernier partagé en trois sous-ordres, dont celui des MADRÉPORAIREs ; parmi ces derniers, la famille des ASTREIDES incluait notamment la tribu des ASTRÉENS qui comprenait « toutes les espèces d'Astréides dont les cloisons sont divisées sur le bord calicinal » (MILNE EDWARDS et HAIME, 1848). Les Astréens étaient divisés en six sections. L'une d'elles était celle des ASTRÉENS AGGLOMÉRÉS « qui se multiplient par bourgeonnement ou par fissiparité, mais sans former des séries, et constituent des polypiers massifs dont les individus, quoique toujours intimement soudés entre eux, sont nettement circonscrits » (Ibid.).

Parmi les 21 genres de cette section, le genre *Astrea* subsistait avec l'espèce *Astrea argus* Lam., mais les autres espèces furent transférées dans des genres différents, nouveaux ou non, définis de façon courte mais plus rationnelle. MILNE EDWARDS et HAIME (1848) créèrent notamment le genre *Goniastrea*, ainsi défini : « Multiplication par fissiparité. Murailles compactes et directement soudées entre elles. Cloisons finement denticulées et portant des pali bien marqués. Columelle peu développée, mince à la partie inférieure des chambres ». Ces auteurs citèrent l'*Astrea retiformis* Lam. comme « exemple » de ce nouveau genre, sans pourtant parler de mise en synonymie.

Quelques travaux de valeur et d'importance variables virent le jour durant la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle ; citons ceux de VON HEIDER (1886-1891) et VON KOCH (1877-1896) qui décou-

vrurent, à peu près simultanément, l'origine calicoblastique du squelette.

La première classification basée sur des caractères microscopiques fut l'œuvre de PRATZ (1882), qui montra l'analogie existant entre la microstructure des Madrépores fossiles et actuels.

En 1884, DUNCAN proposa un système fondé sur les relations existant entre la morphologie des colonies et le mode de multiplication des individus, tandis que Koby (1880-1889), tout en suivant à peu près la classification de MILNE EDWARDS et HAIME, considérait avec beaucoup de précision l'ornementation des faces septales et les dents des bords des septa. Ces caractères présentent un intérêt pratique incontestable car ils permettent de déduire la structure et même parfois la microstructure des éléments radiaires.

OGILVIE (1896-1897), dans son « Microscopic and Systematic Study », réalisa une synthèse du plus haut intérêt des travaux allemands de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Elle apporta la preuve qu'une classification des Madrépores pouvait être basée sur la structure intime des éléments squelettiques. Son travail, bien que remarquable, n'a malheureusement pas suscité l'intérêt qu'il méritait.

ZITTEL, dans son « Grundzüge der Palaeontologie » (1895), transforma légèrement la classification de MILNE EDWARDS et HAIME tout en en conservant les fondements ; dans l'adaptation de cet ouvrage par EASTMAN (1900), il est dit que le nom de famille *Astraeidae* n'est pas utilisable parmi les coraux puisque le nom de genre *Astraea* fut appliqué par BOLLEN en 1798 aux Mollusques actuellement identifiés à *Turbo* et *Xenophora*. Trois ans plus tard, LAMARCK le donnait à des coraux. EASTMAN en conclut que le nom *Astraeidae* et celui d'*Astraea*, genre représentatif de cette famille, n'étaient pas valables. De plus, les *Astraeidae* de MILNE EDWARDS et HAIME ne constituent pas une entité systématique naturelle mais un groupement de formes appartenant à plusieurs familles.

En 1900, GREGORY créa la famille des Faviidae en y incluant entre autres le genre *Goniastrea*. La famille des *Astraeidae* fut démembrée et ses différents genres furent distribués dans un certain nombre de familles, nouvelles ou non. Cependant, il

semble que l'auteur ait proposé cette nouvelle classification non parce que l'appellation *Astraeidae* n'était pas conforme aux règles de nomenclature, mais parce que cette famille, telle qu'elle était conçue, ne formait pas une entité taxonomique naturelle. Le travail de GREGORY tendait donc à classer les Madrépores de manière plus rationnelle, mais, n'envisageant que les caractères externes du squelette, il restait assez superficiel.

Un travail morphologique remarquable fut entrepris par MATTHAI (1914), qui s'attacha essentiellement à l'étude des *Astraeidae* (il n'adoptait pas encore le terme *Faviidae*). Cet auteur observa également les polypes et chercha, par leur étude minutieuse, de nouveaux critères systématiques ; il fut malheureusement amené à conclure que « the results do not favor the hope that the polyps will afford any better criteria for classification than does the skeleton ».

Les descriptions des différentes espèces de *Goniastrea*, par MATTHAI sont absolument correctes, mais elles n'insistent pas suffisamment sur certains caractères essentiels à nos yeux.

Les différents rapports de l'Expédition britannique à la Grande Barrière (1928-1929), concernant divers aspects de l'étude des Madrépores et des récifs, ne légèrent que des descriptions morphologiques tout aussi sommaires que celles précédemment évoquées.

L'ouvrage de VAUGHAN et WELLS (1943) apporta peu de modifications à la systématique. Il constitue cependant un bon travail de synthèse qui, bien que trop schématique, a le mérite d'être le seul existant.

Les travaux d'ALLOITEAU (1957) et de CHEVALIER (1971) sont à peu près les seuls à fournir une terminologie précise et des descriptions complètes. Ils incluent aussi bien des observations de morphologie externe que l'étude de l'ornementation septale et de la microstructure.

Les traités concernant les Madrépores sont abondants mais, comme ce bref historique permet de le constater, les travaux morphologiques valables sont rares. Cette lacune n'est malheureusement pas près d'être comblée étant donné le développement considérable des études écologiques, plus attractives, qui ont pris le pas sur les études morphologiques. Plutôt que de

délaisser ces dernières, il faudrait au contraire les développer afin qu'elles deviennent une base solide pour les travaux écologiques qui reposent souvent sur des notions morphologiques très pauvres ou très incertaines.

## II. POSITION SYSTÉMATIQUE ET DESCRIPTION DU GENRE *Goniastrea*

### A. *Position systématique.*

La famille des Faviidae à laquelle appartient le genre *Goniastrea* fait partie du sous-ordre des Faviida. Ceux-ci comprennent des formes solitaires et coloniales. Les septa comportent un ou plusieurs systèmes de trabécules simples ou composées disposées en éventail (*fan system*). Les trabécules, légèrement inclinées à partir de l'axe de divergence, engendrent des septa laminaires, à bords plus ou moins régulièrement dentés. Les dissépiments sont bien développés mais il n'y a pas de synaptiques.

La famille des Faviidae groupe à la fois des formes solitaires et coloniales. Ces dernières se forment par bourgeonnement extra- ou intratentaculaire, suivant différentes modalités pour ce dernier cas. L'épithèque est rarement développée.

Les parois sont soit septothécales, habituellement solides mais occasionnellement poreuses près des sommets, soit parathécales avec des costae externes. Une périthèque peut se rencontrer mais sa présence ne constitue pas un caractère général de la famille.

Les septa sont exserts, laminaires, dentés sur les bords, composés d'un ou de deux systèmes en éventail ; les trabécules sont simples sauf chez quelques espèces qui possèdent des trabécules composées, caractère relativement récent puisqu'il semble dater du Néogène. Les lobes paliformes sont souvent présents.

La columelle est habituellement pariétale ; elle est rarement lamellaire ou styliforme. Occasionnellement, elle peut manquer.

Les premiers Faviidae (excepté *Cladophyllia*) se rencontrent dans le Crétacé Inférieur, bien que certaines espèces paraissent dater du Jurassique Supérieur. Actuellement, la famille est

représentée par vingt-six genres, la plupart hermatypiques et coloniaux.

Ils constituent une part importante de la faune récifale actuelle, colonisant généralement la partie superficielle des récifs. La raison de leur succès réside dans le développement de types coloniaux comprenant chacun un grand nombre de polypes ; ces types sont dus à l'élargissement de l'exosarque et à la réduction de l'épithèque.

La formation des colonies se fait par bourgeonnement intratentaculaire chez les premiers Faviidae ; le bourgeonnement extratentaculaire se manifeste cependant dès le Crétacé.

Il semble que ce groupe soit diphylétique, quelques formes paraissant en relation avec les Calamophyllidae et les autres, avec les Montlivaltidae. Par conséquent, la subdivision en deux sous-familles (Montastreinae et Faviinae) basée sur le mode de bourgeonnement est plus ou moins arbitraire et artificielle.

Le genre *Goniastrea* appartient à la sous-famille des Faviinae, représentée par des formes solitaires ou coloniales. Ces dernières s'édifient suivant divers modes de bourgeonnement intratentaculaire, le mode de bourgeonnement extratentaculaire étant peu fréquent.

#### B. Description du genre *Goniastrea*.

1. *Les polypes*. Ceux-ci ne présentent pas plus de six *couples principaux* de *mésentères* et le nombre de *couples subsidiaires* est égal à quatre ou cinq fois le nombre de couples principaux ; le nombre de couples subsidiaires par *exocoele* est d'ailleurs variable mais ne dépasse jamais cinq.

Le *bourgeonnement intratentaculaire* entraînant l'effacement des *mésentères directeurs* et, par voie de conséquence, celui des *cycles mésentériques*, la *disposition hexamère* primitive disparaît au cours du développement de la colonie, ce qui explique l'absence de cycles dans la disposition septale.

La seule trace qui subsiste de la *symétrie bilatérale* originelle réside dans l'aplatissement du *stomodeum* qui est relativement étroit. Il apparaît, semble-t-il, comme un diverticule du stomodeum parent, s'ouvrant à l'extérieur. Les *protocnèmes* appa-



raissent par paires bilatérales (les membres d'une paire se disposant de chaque côté de l'axe médian) ; les *métacnèmes* s'élèvent par paires unilatérales (les deux membres d'une paire apparaissant dans le même exocoele).

Les *nématocystes* sont du type IIc, parfois III ; ils se rencontrent surtout dans les *filaments mésentériques* et les batteries terminales des *tentacules*. Ceux-ci sont rétractiles, endo- ou exocœliens. Les polypes sont polygonaux ou méandroïdes et sans exosarque. La fission est égale, subégale ou tout à fait inégale selon les espèces envisagées.

2. *Les corallites*. Le genre *Goniastrea* forme des colonies massives, *céριοïdes* dont les *corallites prismatiques* ont en général moins de 10 mm de diamètre. Plusieurs espèces montrent cependant une tendance à former des *séries rectilignes* ou *méandroïdes polystomodéales* pouvant atteindre plusieurs centimètres de long.

L'*épithèque* n'est guère développée. Les *parois intercalicinales* sont *septothécales*, solides, habituellement minces, striées et intimement unies les unes aux autres.

Les *septa* sont légèrement *exserts*, étroits et tous de largeur plus ou moins égale à hauteur du bord calicinal. Après un replat étroit, à leur partie supérieure, ils plongent presque à la verticale vers le fond des calices. Les *septa* sont *laminaires* et portent des *dents* aigues, assez régulières. Ils sont formés de *deux systèmes en éventail*, constitués de *trabécules simples* et dont le plus petit engendre les *pali* souvent proéminents. Leur présence est un des caractères proéminents du genre *Goniastrea*. Un cycle de *septa* rudimentaires, parfois très petits, alterne avec au moins un cycle de *septa* principaux, plus grands et qui atteignent ou non la columelle.

Les *faces latérales* des *septa* portent des *granulations* constituées de *fibrocristaux* divergeant d'un *centre de calcification* et se projetant au-delà de la surface septale. Cette disposition donne au *sclérodermite* un aspect rayonné ; les granulations sont plus ou moins pointues suivant le nombre de *sclérodermites* impliqués dans le processus. Les granulations, tout comme les denticulations des bords des *septa*, sont donc le fidèle reflet de la structure intime des *septa*.

La *columelle* est *pariétale*, spongieuse, assez peu développée en général ; sa plus ou moins grande compacité varie avec les espèces et selon les spécimens envisagés.

De la *division intratentaculaire* au sein des colonies, résulte l'édification de *corallites di- tri- ou polycentriques*. Les dispositions di- ou tricentriques que l'on obtient chez les espèces cérioïdes de *Goniastrea* sont temporaires ; par formation de cloisons calcaires séparant les corallites résultants, on arrive à la disposition monocentrique, typique de ces espèces cérioïdes de *Goniastrea*.

Chez les espèces méandroïdes, les conditions di-, tri-, ou polycentriques initiales restent permanentes dans certains corallites, à la suite du « non développement » de cloisons intermédiaires. La généralisation du processus conduit à des corallums présentant des séries de très nombreux stomodea. Les modalités de ces processus ont été décrites en détail par MATTHAI (1926) tant au niveau des polypes qu'au niveau des corallites.

Les *dissépiments* sont ordinairement bien développés, minces, *tabulaires* et parfois *vésiculaires* surtout au niveau des parois des corallites. Dans certains cas, leur importance taxonomique est grande.

### III. ESPÈCES ACTUELLEMENT DÉCRITES

#### DU GENRE *Goniastrea*

CROSSLAND (1952), faisant la synthèse des différentes espèces de *Goniastrea* alors connues, les présente sous la forme du tableau dichotomique suivant :

#### A. Pas de tendance méandroïde :

1. Multiplication par fission subégale. Calices jusqu'à 4 mm de large :

*G. retiformis* (*G. solida* ou *G. parvistella*)

2. Multiplication par fission marginale. Calices jusqu'à 10 mm de large :

*G. mantonae*



## B. Courts méandres occasionnels :

Calices jusqu'à 7 mm de large. Méandres rarement plus longs que 12 mm. Grands lobes paliformes.

*G. pectinata*

*G. incrustans*

## C. Méandres fréquents, 6 à 9 mm de large, 30 à 44 mm de long :

*G. benhami*

L'auteur signale en outre que *G. incrustans*, *mantonae*, *benhami* pourraient n'être que des variétés de *G. pectinata*.

Dans nos recherches bibliographiques (FOIDART, 1969), nous avons en outre relevé les deux espèces suivantes :

*G. columella* Crossland, 1948, que l'auteur ne reprend pas dans son ouvrage de 1952 et qui se caractérise par une tendance méandroïde et une columelle particulièrement développée.

*G. hombroni* (Rousseau), espèce fort discutable étant donné son appartenance longtemps contestée au genre *Favia*.

En 1971, CHEVALIER dans son étude des « Scléractiniaires de la Mélanésie française » redécrit les différentes espèces du genre *Goniastrea* en insistant particulièrement sur les caractères microstructuraux et sur la variabilité intraspécifique. Il réduit les nombreuses formes connues en un nombre restreint d'espèces et distingue les spécimens appartenant à une même espèce mais morphologiquement différents les uns des autres, par la création de variétés basées sur des formes autrefois décrites comme espèces.

Les espèces qu'il décrit sont les suivantes :

*G. retiformis* (Lamarck, 1816)

avec les variétés 1. *parvistella*  
2. *bournoni*

*G. edwardsi* Chevalier, 1971

*G. pectinata* (Ehrenberg, 1834)

avec les variétés 1. *planulata*  
2. *abditaxis*  
3. *coronalis*  
4. *favulus*  
5. *quoyi*

6. *benhami*

7. *fragilis*

8. *columella*

*G. incrustans* Duncan, 1889

avec la variété *mantonae*

*G. regularis* Chevalier, 1971

*G. (?)* cf. *palauensis* (Yabe, Sugiyama et Eguchi, 1936).

Dans la collection ramenée par l'Expédition belge à la Grande Barrière d'Australie en 1967, se trouvent les principales espèces du genre *Goniastrea*, à savoir, *G. retiformis* (Lam.), *G. edwardsi* Chevalier que nous avons erronément décrite sous l'appellation *G. parvistella* (FOIDART, 1970 et 1972), *G. pectinata* (Ehr.) que nous continuons à distinguer de *G. benhami* Vaughan (FOIDART, 1973). Nous avons en outre décrit un spécimen (FOIDART, 1971) qui pourrait appartenir à l'espèce *G. incrustans* Duncan mais que nous avons préféré décrire sous l'appellation *Goniastrea* sp. en raison de caractère très particuliers tels que ceux des pali.

En conclusion, on peut dire que la tendance actuelle va généralement dans le sens d'un regroupement des espèces. Cela résulte des études écologiques qui montrent de plus en plus l'importance de l'influence du milieu sur la morphologie.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ALLOITEAU, J. (1957). — *Contribution à la systématique des Madréporaires fossiles*. Deux tomes, 462 p., 286 fig., 20 pl. C.N.R.S., Paris.
- CHEVALIER, J. P. (1971). — *Les Scléractiniaires de la Mélanésie française (Nouvelle Calédonie, Îles Chesterfield, Îles Loyauté, Nouvelles Hébrides)*. Éditions de la Fondation Singer-Polignac, Paris, 300 p., 182 fig., 38 pl.
- CROSSLAND, C. (1948). — Reef Corals of the South African Coast. *Natal Mus. Ann.*, **11**, n° 2, p. 169-205, pl. 5-14.
- CROSSLAND, C. (1952). — Madreporaria, Hydrocorallinae, *Helipora* and *Tubipora*. *Great Barrier Reef Expedition 1928-29. Sci. Rep.*, **6**, n° 3, 257 p., 56 pl.
- DANA, J.-D. (1846). — Zoophytes. *United States Expl. Exp. during the years 1838-42 under the command of Ch. Wilkes U.S.N.*, **7**, 740 p., 61 pl.

- DUNCAN, P. M. (1884). — A revision of the families and genera of the sclerodermic Zoantharia. *The Journ. of the Linnean Soc.*, **18**, p. 1-204.
- FOIDART, J. (1969). — Étude morphologique et systématique des Madrépores de la Grande Barrière de Corail : le genre *Goniastrea*. *Mém. Lic. Sc. Zool., Univ. Liège*, inédit, 64 p., 49 pl.
- FOIDART, J. (1970). — Rapport scientifique de l'Expédition belge à la Grande Barrière d'Australie en 1967. Madrépores : I. Étude morphologique et systématique comparée de *Goniastrea retiformis* (Lam.) et *G. parvistella* (Dana). *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*, **100**, p. 85-114.
- FOIDART, J. (1971). — Rapport scientifique de l'Expédition belge à la Grande Barrière d'Australie en 1967. Madrépores : III. Étude de *Goniastrea* sp. *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*, **101**, p. 293-316.
- FOIDART, J. (1972). — Révision de l'holotype de *Goniastrea parvistella* (Dana). *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*, **102**, p. 35-46.
- FOIDART, J. (1973). — Rapport scientifique de l'Expédition belge à la Grande Barrière d'Australie en 1967. Madrépores : IV. Étude morphologique des espèces méandroïdes du genre *Goniastrea*. *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*, **103**, p. 329-371.
- GREGORY, I. W. (1900). — The fossil Corals of Christmas Island in ANDREWS : *A monograph of Christmas Island*. London, p. 206-225, 8 fig., 1 pl.
- HEIDER, A. R. von (1886). — Korallenstudien. *Zeitschr. wiss. Zool.*, **44**, p. 507-535, pl. 30, 31.
- HEIDER, A. R. von (1891). — Korallenstudien II. *Madracis pharensis* Heller. *Zeitschr. wiss. Zool.*, **51**, p. 315-322, pl. 41.
- KOBY, F. (1881-1887). — Monographie des Polypiers Jurassiques de la Suisse. *Soc. pal. suisse*, Mém., (1881) Pt. 1, **7**, p. 1-60, pl. 1-12; (1882) Pt. 2, **8**, p. 61-108, pl. 13-30; (1884) Pt. 3, **10**, p. 109-148, pl. 31-42; (1885) Pt. 4, **11**, p. 149-212, pl. 43-63; (1886) Pt. 5, **12**, p. 213-304, pl. 64-89; (1887) Pt. 6, **13**, p. 305-352, pl. 90-99.
- KOCH, G. von (1877). — Anatomie von *Stylophora digitata* Pallas. *Jenaische Zeitschr. Naturw.*, **11**, p. 375-381, pl. 22.
- KOCH, G. von (1880). — Notizen über Korallen. *Morph. Jahrb.*, **6**, p. 355-361, pl. 16.
- KOCH, G. von (1882). — Über die Entwicklung des Kalkskelettes von *Astroïdes calycularis* und dessen morphologische Bedeutung. *Zool. Sta. Neapel, Mitt.*, **3**, p. 284-292, pl. 20, 21.
- KOCH, G. von (1886). — Über das Verhältniss von Skelet und Weichteilen bei den Madreporaren. *Morph. Jahrb.*, **12**, p. 154-162, pl. 9.

- KOCH, G. von (1890a). — Echte und unechte Synapticula und Theca von *Fungia*. *Morph. Jahrb.*, **16**, p. 686-689.
- KOCH, G. von (1890b). — Septalknospung bei recenten Madreporien. *Morph. Jahrb.*, **16**, p. 534-536.
- KOCH, G. von (1891). — Das Verhältniss zwischen den Septen des Mutterthieres zu denen der Knospen bei Blastotrochus. *Morph. Jahrb.*, **17**, p. 332-336.
- KOCH, G. von (1893). — Die ungeschlechtliche Vermehrung von *Madrepora*. *Naturh. Ges. Nürnberg, Verh.*, **18** p., 1 pl.
- KOCH, G. von (1896a). — Zwischenknospung bei recenten Korallen. Knospung von *Favia cavernosa* Forsk. *Morph. Jahrb.*, **24**, p. 167-177, fig.
- KOCH, G. von (1896b). — Das Skelett der Steinkorallen, eine morphologische Studie. *Gegenbaur's Festschrift*, **2**, p. 249-276, fig., 1 pl.
- LAMARCK, J. B. P. de (1801). — Système des animaux sans vertèbres. 432 p. Paris.
- LAMARCK, J. B. P. de (1816). — Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, Paris, **2**, 568 p.
- MATTHAI, G. (1914). — A revision of the recent colonial *Astraeidae* possessing distinct corallites. Reports of the Percy Sladen Trust Expedition to the Indian Ocean in 1905, t. VI. *Trans. Linn. Soc. London*, 2d ser., **17**, Zoology, p. 1-140, pl. 1-38.
- MATTHAI, G. (1926). — Colony formation in *Astraeid* Corals. *Philos. Trans. Roy. Soc. London*, vol. CCXIV — B — **418**, p. 313-367, 27 fig., pl. 24-28.
- MILNE EDWARDS, H. et HAIME, J. (1848). — Observations sur les Polypiers de la famille des *Astréides*. *Acad. Sci. Paris Comptes rendus*, **27**, p. 465-470.
- MILNE EDWARDS, H. et HAIME, J. (1848). — Note sur la classification de la deuxième tribu de la famille des *Astréides*. *Acad. Sci. Paris Comptes rendus*, **27**, p. 490-497.
- MILNE EDWARDS, H. et HAIME, J. (1857-1860). — *Histoire naturelle des Coralliaires*. Paris, t. I (1857), 95 p.; t. II (1857), 268 p.; t. III (1860), 219 p., pl. A1, A2, A4, A5, D1-D 12, E1.
- OGILVIE, M. (1896). — Microscopic and systematic study of Madreporarian types of Corals. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, **187B**, p. 83-345, 75 fig.
- PEYSSONNEL, J. A. de (1753). — Traité du Corail, contenant les nou-

velles découvertes, qu'on a fait sur le Corail, les Pores, les Madrépores, Scharras, Litophitons, Éponges, et autres corps et productions, que la mer fournit, pour servir à l'histoire naturelle de la mer. *Roy. Soc. London, Phil. Trans.*, **47**, p. 445-469.

PRATZ, E. (1882). — Über die verwandtschaftlichen Beziehungen einiger Korallengattungen mit hauptsächlichlicher Berücksichtigung ihrer Septal-Struktur. *Palaeontographica*, **29**, p. 81-122, 1 pl.

VAUGHAN, T. W. et WELLS, J. W. (1943). — Revision of the suborders, families and genera of the Scleractinia. *Geol. Soc. Amer., Spec. Papers*, **44**, 363 pp., 39 fig., 51 pl.

ZITTEL, K. A. von et EASTMAN, C. R. (1927). — *Text Book of Paleontology*. Vol. 1. Macmillan and Co. London, 839 p.