

Rugueux fasciculés et solitaires du Givetien supérieur dans le Tafilalt et le Ma'der (Maroc)

Fasciculate and solitary rugose corals from the Upper Givetian of the Tafilalt and the Ma'der (Morocco)

par Marie COEN-AUBERT

COEN-AUBERT, M., 2005. — Rugueux fasciculés et solitaires du Givetien supérieur dans le Tafilalt et le Ma'der (Maroc). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 75: 67-85, 4 pl., 2 fig., Bruxelles-Brussel, March 31, 2005 – ISSN 0374-6291.

Résumé

Plusieurs niveaux à *Phillipsastrea* ont été échantillonnés dans le Givetien supérieur du Tafilalt et du Ma'der, (Maroc) et ont été datés par Conodontes. *P. weyeri* COEN-AUBERT, 2002, *P. tafilaltensis* COEN-AUBERT, 2002 et *Acanthophyllum simplex* (WALTHER, 1929) sont présents dans tous les gisements étudiés. Ils sont associés dans le Ma'der à *Neotemnophyllum breve* n. sp., *Phillipsastrea hollardi* COEN-AUBERT, 2002, *Siphonophrentis laskowae* WRZOLEK, 2002 et *S. crassa* n. sp.; la première espèce est limitée à la Zone à *Polygnathus varcus* supérieure tandis que les trois autres se rencontrent aussi dans la Zone à *Klapperina disparilis* supérieure. Dans le Tafilalt, la faune connexe dans les Zones à *Klapperina disparilis* supérieure et *Mesotaxis falsiovalis* inférieure est caractérisée par *Thamnophyllum amessouicum* n. sp., *Neoacinophyllum bultyncki* n. sp., *Siphonophrentis wangi* n. sp. et *Neotemnophyllum* sp. Les trois derniers taxons suggèrent une influence du Yunnan occidental (Chine). Toutefois, le reste de la faune montre des affinités avec celle du Givetien supérieur d'Europe occidentale et de Pologne.

Mots-clés: Rugueux, Givetien, Taxinomie, Stratigraphie, Maroc

Abstract

Several levels with *Phillipsastrea* have been sampled in the Upper Givetian of the Tafilalt and the Ma'der (Morocco) and have been dated by conodonts. *P. weyeri* COEN-AUBERT, 2002, *P. tafilaltensis* COEN-AUBERT, 2002 and *Acanthophyllum simplex* (WALTHER, 1929) are present in all the outcrops investigated. They are associated in the Ma'der with *Neotemnophyllum breve* n. sp., *Phillipsastrea hollardi* COEN-AUBERT, 2002, *Siphonophrentis laskowae* WRZOLEK, 2002 and *S. crassa* n. sp.; the first species is restricted to the Upper *Polygnathus varcus* Zone whereas the three others occur also in the Upper *Klapperina disparilis* Zone. In the Tafilalt, the accompanying fauna in the Upper *Klapperina disparilis* and Lower *Mesotaxis falsiovalis* Zones is characterized by *Thamnophyllum amessouicum* n. sp., *Neoacinophyllum bultyncki* n. sp., *Siphonophrentis wangi* n. sp. and *Neotemnophyllum* sp. The latter three taxa suggest an influence of the Western Yunnan in China. However, the remaining fauna shows affinities with that from the Upper Givetian of Western Europe and Poland.

Key-words: Rugose corals, Givetian, Taxonomy, Stratigraphy, Morocco

Introduction

Ce travail complète et prolonge celui de COEN-AUBERT (2002) consacré aux niveaux à *Phillipsastrea* présents dans le Givetien supérieur du Tafilalt et du Ma'der, dans le sud du Maroc. Après les Rugueux massifs et l'espèce *Acanthophyllum simplex* (WALTHER, 1929), plusieurs taxons de Rugueux fasciculés et solitaires ont été étudiés d'un point de vue systématique: *Neoacinophyllum bultyncki* n. sp., *Thamnophyllum amessouicum* n. sp., *Neotemnophyllum breve* n. sp., *Neotemnophyllum* sp., *Siphonophrentis laskowae* WRZOLEK, 2002, *S. wangi* n. sp. et *S. crassa* n. sp.

Ces Coraux proviennent d'une part des gisements d'El Atrous II et du Jebel Amessoui situés au nord-ouest de Taouz dans le Tafilalt et d'autre part des gisements de Taboumakhlouf Sud, Bou Terga AA et Bou Terga PH situés au nord-ouest de Fezzou dans le Ma'der. Ces différents affleurements ont été décrits en détail par COEN-AUBERT (2002) qui les a également localisés sur une carte. Comme précédemment, le matériel a été récolté en 1984 lors de levés de terrain réalisés en collaboration avec SARTENAER et BULTYNCK. Ce dernier a en outre effectué la plupart des datations par Conodontes. Rappelons à ce propos que l'étage givetien comprend dans l'ordre ascendant les Zones à *Polygnathus hemiansatus*, *P. varcus*, *Schmithognathus hermanni*-*Polygnathus cristatus* et *Klapperina disparilis*. Quant à la limite Givetien-Frasnien, elle se situe dans la Zone sus-jacente à *Mesotaxis falsiovalis* inférieure.

Les types des nouvelles espèces et les spécimens figurés sont déposés dans les collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique à Bruxelles (IRScNB).

Description des affleurements

EL ATROUS II

La coupe la plus continue et la mieux datée par Conodontes est celle d'El Atrous II dans le Tafilalt. Elle a été étudiée par HOLLARD (1974, p. 38), BENSALD *et al.* (1985, p. 293) et COEN-AUBERT (2002, p. 22). Plusieurs niveaux à *Phillipsastrea*

ont été observés dans la Zone à *Klapperina disparilis* supérieure et à la base de la Zone à *Mesotaxis falsiovalis* inférieure. Ces Rugueux massifs sont représentés par de nombreuses colonies de *P. weyeri* COEN-AUBERT, 2002 et *P. tafilaltensis* COEN-AUBERT, 2002. Ils sont accompagnés de quelques polypiers solitaires d'*Acanthophyllum simplex* et de *Neotemnophyllum* sp.

La limite Givetien-Frasnien se trouve près de 20 m au-dessus du dernier niveau à *Phillipsastrea*. Elle coïncide d'après BULTYNCK avec l'apparition d'*Ancyrodella soluta* dans le banc 1 bis de BENSAID *et al.* (1985, fig. 6). Environ 4 m plus haut, BENSAID *et al.* (1985) ont signalé la première occurrence de *A. rotundiloba* et *A. alata* indiquant d'après BULTYNCK le sommet de la Zone *Mesotaxis falsiovalis* inférieure.

JEBEL AMESSOU (Fig. 1)

La coupe du Jebel Amessou située 14 km à l'ouest d'El Atrous II a été étudiée par HOLLARD (1974, p. 42), BENSAID *et al.* (1985,

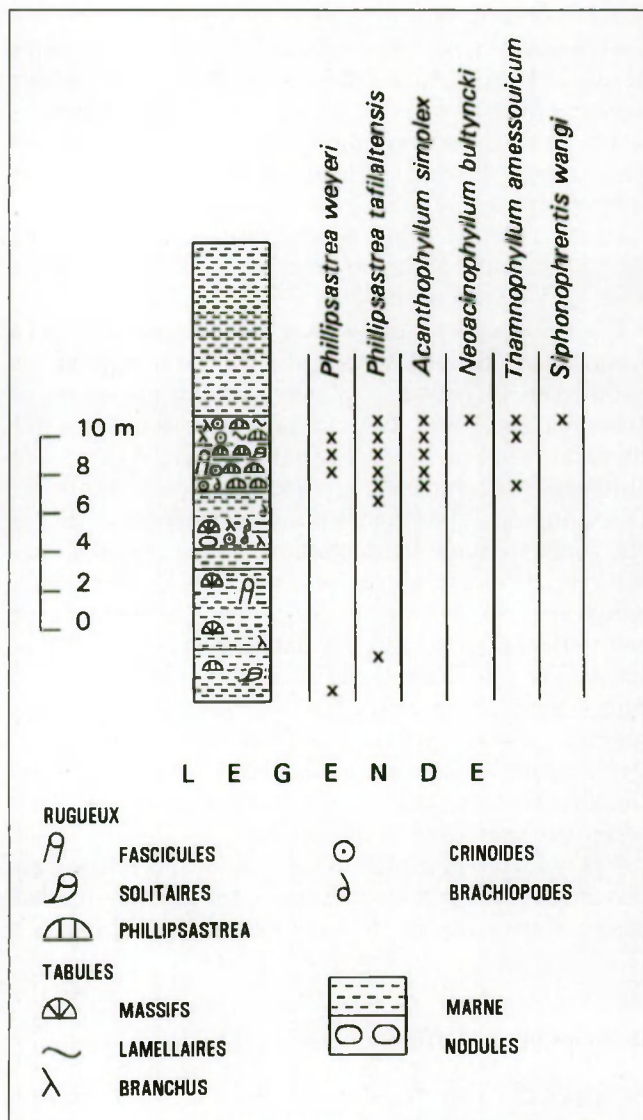


Fig. 1 — Log schématique de la section du Jebel Amessou dans le Tafilalt avec la distribution des Rugueux.

Fig. 1 — Schematic log of the Jebel Amessou section in the Tafilalt with the distribution of the rugose corals.

p. 293) et COEN-AUBERT (2002, p. 23). Elle est surtout caractérisée par la présence d'un récif lenticulaire à *Phillipsastrea* atteignant au maximum 3,9 m d'épaisseur.

Sous ce récif, 11 m de marnes ont été examinées par COEN-AUBERT (2002). Celles-ci contiennent localement quelques Coraux dont des représentants de *P. weyeri* et de *P. tafilaltensis*. Ces deux espèces forment des accumulations de colonies lamellaires dans la lentille récifale et peuvent y être associées à des polypiers solitaires d'*Acanthophyllum simplex* et à des colonies fasciculées de *Thamnophyllum amessouicum*. Au sommet du récif, on observe localement des concentrations de Coraux: petits polypières de *T. amessouicum* et de *Neoaenophyllum bultyncki*, gros polypiers de *Siphonophrentis wangi* et d'*Acanthophyllum simplex*.

Ce récif à *Phillipsastrea* est surmonté par 9 m de marnes, puis par la coupe dessinée par BENSAID *et al.* (1985, fig. 7) où réapparaissent des bancs calcaires. Les premiers Conodontes ont été trouvés par ces auteurs dans le banc 14A, 0,6 m au-dessus des 9 m de marnes. Il s'agit d'*Ancyrodella alata*, *A. pramosica* et de *A. africana* indiquant d'emblée la Zone frasnienne à *Mesotaxis falsiovalis* supérieure. Bien que le récif à *Phillipsastrea* du Jebel Amessou ne soit pas daté par Conodontes, il peut être attribué au sommet du Givetien, par comparaison avec la coupe plus complète d'El Atrous II, d'après COEN-AUBERT (2002).

TABOUMAKHLOUF SUD

La section de Taboumakhlouf Sud (TS) dans le Ma'der a été étudiée par HOLLARD (1974, p. 18), BULTYNCK (1987, p. 155) et accessoirement par GODEFROID (1999, p. 267) et COEN-AUBERT (2002, p. 25). Au sommet de la coupe, l'échantillon TS18 de BULTYNCK (1987) correspond à une faible épaisseur de marnes avec quelques miches plus calcaires, contenant notamment des colonies de *Phillipsastrea hollardi* COEN-AUBERT, 2002. D'après BULTYNCK (1987), les Conodontes de ce niveau indiquent approximativement la base de la Zone à *Polygnathus varcus* supérieure. Parmi les Coraux ramassés le long de la pente, qui proviennent en partie du plateau, on trouve non seulement *P. hollardi*, mais aussi *P. weyeri*, *P. tafilaltensis* ainsi que des polypiers solitaires d'*Acanthophyllum simplex*, *Neotemnophyllum breve*, *Siphonophrentis crassa* et *S. laskowae*.

BUTTE 760 AU NORD DE BOU TERGA (Bou Terga AA)

Toujours dans le Ma'der, un niveau à *Phillipsastrea* plus jeune que celui de Taboumakhlouf Sud a été échantillonné au sommet de la butte 760 située au nord de Bou Terga (Bou Terga AA). Cet affleurement a été positionné et étudié en détail par BULTYNCK & JACOBS (1981, fig. 1, pp. 7 et 12). Ce banc à *Phillipsastrea* correspond à l'échantillon AA16 de BULTYNCK & JACOBS (1981) dont les Conodontes indiquent la Zone à *Klapperina disparilis* supérieure. La faune corallienne de ce gisement, inventoriée en partie par COEN-AUBERT (2002, p. 25), se compose de *Phillipsastrea tafilaltensis*, *P. hollardi*, *Kuangiastraea pengellyi* (MILNE-EDWARDS & HAIME, 1851), *Acanthophyllum simplex*, *Siphonophrentis laskowae* et *S. crassa*.

BUTTE EN AMONT DE LA BUTTE 760 A BOU TERGA (Bou Terga PH)

Le niveau à *Phillipsastrea* exposé au sommet de la butte 760 au nord de Bou Terga (Bou Terga AA) constitue en fait la base de marnes riches en *Phillipsastrea* et épaisses de plusieurs mètres. Ces marnes affleurent notamment dans une autre butte (Bou

Terga PH) située en amont et 1,5 km au nord-ouest de la butte 760. Ce gisement a été décrit par COEN-AUBERT (2002, p. 25). On y retrouve en association avec *P. weyeri* plusieurs espèces reconnues à la butte 760, à savoir *P. tafilaltensis*, *P. hollardi*, *Acanthophyllum simplex* et *Siphonophrentis laskowae*.

Implications stratigraphiques et biogéographiques

La répartition des Rugueux fasciculés et solitaires étudiés dans ce travail (Fig. 1 et 2) varie davantage d'un affleurement à l'autre que celle des Rugueux massifs et d'*Acanthophyllum simplex* inventoriés par COEN-AUBERT (2002). Le niveau à *Phillipsastrea* le plus ancien est celui de la coupe de Taboumakhlouf Sud, près de la base de la Zone à *Polygnathus varcus* supérieure. On y observe surtout *P. hollardi*, mais aussi *P. weyeri*, *P. tafilaltensis*, *Neotemnophyllum breve*, *Acanthophyllum simplex*, *Siphonophrentis laskowae* et *S. crassa*. Les trois dernières espèces de Rugueux solitaires sont également présentes dans le banc à *Phillipsastrea* exposé au sommet de la butte 760 au nord de Bou Terga (Bou Terga AA) et appartenant à la Zone à *Klapperina disparilis* supérieure. Elles y sont associées à *Kuangxiastraea pengellyi*, *Phillipsastrea tafilaltensis* et *P. hollardi*. Les marnes sus-jacentes, riches en *Phillipsastrea*, qui affleurent dans la butte

voisine de Bou Terga PH, contiennent à peu près les mêmes taxons, à savoir *P. weyeri*, *P. tafilaltensis*, *P. hollardi*, *Acanthophyllum simplex* et *Siphonophrentis laskowae*.

Phillipsastrea tafilaltensis et *P. weyeri* sont bien représentés dans les deux gisements du Tafilalt. A El Atrous II, ces Rugueux massifs forment plusieurs bancs coralliens dans la Zone à *Klapperina disparilis* supérieure et à la base de la Zone à *Mesotaxis falsiovalis* inférieure; ils y sont accompagnés localement de *Neotemnophyllum* sp. et d'*Acanthophyllum simplex*. Au Jebel Amessoui, la faune connexe est assez particulière dans le récif lenticulaire à *Phillipsastrea* et se compose, à côté de *A. simplex*, de *Neoacanthophyllum bultyncki*, *Thamnophyllum amesoicum* et de *Siphonophrentis wangi*.

Comme cela a été signalé par COEN-AUBERT (2002), *Acanthophyllum simplex*, *Kuangxiastraea pengellyi* et le genre *Phillipsastrea* D'ORBIGNY, 1849 sont présents dans le Givetien supérieur de plusieurs régions d'Europe occidentale. Le genre *Siphonophrentis* O'CONNELL, 1914 est toujours considéré comme étant d'abord caractéristique de la partie orientale de l'Amérique du Nord, notamment par OLIVER (1993) et PEDDER (1999), mais est connu dans le Dévonien moyen du Maroc depuis les travaux de LE MAÎTRE (1947). Sa répartition en Europe a été discutée

Zonation standard à Conodontes		TAFILALT	MA'DER		
		El Atrous II	Taboumakhlouf Sud	Bou Terga AA	Bou Terga PH
FRS	<i>falsiovalis</i>	supérieure			
		inférieure	x		
G I V E T I E N	<i>disparilis</i>	supérieure	x x x x	x x x x x x	x x x x x
		inférieure			
G I V E T I E N	<i>hermanni-cristatus</i>	supérieure			
		inférieure			
G I V E T I E N	<i>varcus</i>	supérieure		x x x x x x x	
		moyenne	<i>Phillipsastrea weyeri</i> <i>Phillipsastrea tafilaltensis</i> <i>Acanthophyllum simplex</i> <i>Neotemnophyllum</i> sp.	<i>Phillipsastrea weyeri</i> <i>Phillipsastrea tafilaltensis</i> <i>Phillipsastrea hollardi</i> <i>Acanthophyllum simplex</i> <i>Neotemnophyllum breve</i> <i>Siphonophrentis laskowae</i> <i>Siphonophrentis crassa</i>	<i>Phillipsastrea tafilaltensis</i> <i>Phillipsastrea hollardi</i> <i>Kuangxiastraea pengellyi</i> <i>Acanthophyllum simplex</i> <i>Siphonophrentis laskowae</i> <i>Siphonophrentis crassa</i>
		inférieure			
G I V E T I E N	<i>hemiansatus</i>				

Fig. 2 — Distribution stratigraphique des espèces de Rugueux récoltées dans le Givetien supérieur des gisements du Ma'der et de la coupe d'El Atrous II dans le Tafilalt.

Fig. 2 — Stratigraphic distribution of the rugose corals species collected in the Upper Givetian of the outcrops in the Ma'der and the El Atrous II section in the Tafilalt.

récemment par SCHRÖDER (2001). En particulier, *S. las-kowae* a été observé dans le Givetien supérieur des Monts Sainte-Croix (Pologne) par WRZOLEK (2002). En outre, *Thamnophyllum amessouicum* ressemble à certains spécimens du Frasnien de la même région figurés par ROZKOWSKA (1953).

Le genre *Neoacinophyllum* WANG, 1994 a été fondé dans le Givetien supérieur du Yunnan occidental (Chine). De plus, *Siphonophrentis wangi* et *Neotemnophyllum* sp. ont des affinités avec certains polypiers du même secteur illustrés respectivement par WANG (1994) et SONG (1982). Quant au genre *Neotemnophyllum* YU & KUANG, 1984, il a été introduit dans le Frasnien supérieur du Guangxi (Chine) et est considéré comme synonyme d'*Hillastraea* BROWNLAW & JELL, 1997 du Frasnien d'Australie occidentale.

En résumé, la faune de Rugueux inventoriée dans le Givetien supérieur du Tafilalt et du Ma'der (Maroc) a plusieurs paramètres en commun avec celle d'Europe occidentale et de Pologne. Toutefois, l'occurrence de *Neoacinophyllum bultyncki*, *Siphonophrentis wangi* et de *Neotemnophyllum* sp. implique une influence du Yunnan occidental. Enfin, *Thamnophyllum amessouicum* et *Neotemnophyllum breve* sont déjà marqués d'une certaine empreinte frasnienne.

Taxinomie

Famille ERIDOPHYLLIDAE DE FROMENTEL, 1861
Genre *Neoacinophyllum* WANG, 1994

Espèce-type

Par désignation originale, *Cylindrophyllum malutangense* SONG, 1974.

DIAGNOSE

Rugueux fasciculés, constitués de polypierites étroites. Septes de deux ordres, plus ou moins dilatés dans le dissepimentarium et affectés de nombreuses et fortes carènes opposées. Septes majeurs de longueur variable. Septes mineurs traversant tout le dissepimentarium. Dissepimentarium composé de petits dissépiments globuleux, disposés en couches horizontales à la périphérie et inclinés ensuite vers l'axe des corallites. Planchers incomplets, parfois complets ou composés.

Neoacinophyllum bultyncki n. sp.

Planche 1, Figures 1-10

Derivatio nominis

L'espèce est dédiée à Pierre BULTYNCK, ancien Chef du Département de Paléontologie à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

Holotype

IRScNB a12124 (= Pl. 1, fig. 1-4). Echantillon MA201D récolté par COEN-AUBERT en 1984, dans le Givetien supérieur du Maroc.

Locus typicus

Section du Jebel Amessoui situé 30 km au nord-ouest de Taouz, dans le Tafilalt (Maroc).

Stratum typicum

Sommet du récif à *Phillipsastrea* situé non loin du sommet du Givetien.

Matériel et gisements

Onze échantillons dans lesquels 26 lames minces ont été confectionnées. Mes récoltes: Amessoui MA201A, MA201B, MA201C, MA201D, MA201E, MA201F, MA201H, MA201L, MA201M, MA201O et MA201P.

DIAGNOSE

Une espèce de *Neoacinophyllum* dont les polypierites possèdent 36 à 42 septes pour un diamètre variant de 7,5 mm à 11,5 mm. Septes dilatés irrégulièrement sur presque toute leur longueur. Septes majeurs laissant un petit espace vide au centre du tabularium. Planchers incomplets ou parfois composés.

DESCRIPTION

Ce sont des polypierites cylindriques, un peu contournés ou courbés, parfois contigus, fragmentaires ou coniques à la base, dont la hauteur varie de 2 cm à 4,3 cm, voire à 5,5 cm. Certains spécimens montrent des bourgeons latéraux, des stries longitudinales, des phénomènes de réjuvenescence ou une dépression axiale. La paroi mince est rarement conservée.

Les septes portent de nombreuses et fortes carènes opposées, fréquemment épaissies dans le dissepimentarium. De plus, les terminaisons axiales des septes majeurs sont affectées de petites carènes en barres, en nœuds ou en épines. Les septes sont minces ou dilatés sur toute leur longueur; dans ce dernier cas, ils s'amincissent à leurs terminaisons internes et occasionnellement aussi à la périphérie. Souvent, les septes majeurs sont plus typiquement épaissis dans le dissepimentarium interne et dans le tabularium externe, ce qui peut se traduire par la présence de renflements allongés ou de grosses nodosités (Pl. 1, Fig. 6).

Les septes majeurs laissent un petit espace vide au centre du tabularium ou atteignent rarement l'axe des polypierites. Dans l'un ou l'autre spécimen, on observe des pseudo-fossules accolées, un septes majeur plus court dans une fossule, quelques trabécules isolées au centre, voire de rares tronçons de septes. Les septes mineurs traversent tout ou parfois presque tout le dissepimentarium. Occasionnellement, ils sont discontinus à leurs terminaisons internes ou pénètrent un peu dans le tabularium en étant éventuellement contratingents.

Le dissepimentarium se compose de 3 à 7, voire de 2 à 8 rangées de petits dissépiments globuleux, disposés en couches horizontales à la périphérie, puis inclinés vers l'axe des corallites. De larges faisceaux dissymétriques de trabécules monacanthes couvrent tout le dissepimentarium. Les planchers sont incomplets et s'anastomosent latéralement avec parfois une partie axiale, plano-

convexe. Ils sont recoupsés de septes affectés de carènes en nœuds, en épines ou en barres.

Le nombre de septes varie de 36 à 42. Le diamètre des polypierites mesure entre 5,8 mm et 11,5 mm et celui du tabularium entre 3,5 mm et 6,2 mm, les valeurs supérieures à 4 mm étant les plus fréquentes.

DISCUSSION

Neoacinophyllum canopotabulatum WANG, 1994, *N. malutangense* (SONG, 1974) et *N. planotabulatum* (SONG, 1974) récoltés dans le Givetien supérieur du Yunnan occidental en Chine et bien illustrés par WANG (1994) ressemblent fort à *N. bultyncki*. La première espèce chinoise, qui n'est connue que par son holotype, en diffère seulement par des septes majeurs s'amincissant très rapidement dans le tabularium. *N. malutangense*, qui est l'espèce-type du genre *Neoacinophyllum* et qui a aussi été figuré par SONG (1982, pl. 1, fig. 8 et pl. 2, fig. 2), se distingue de *N. bultyncki* par un large espace vide au centre des polypierites et par des planchers incomplets. *N. planotabulatum* s'en différencie également par des septes majeurs très courts, mais en outre par des corallites et des dissepimentariums plus étroits. WANG (1994, p. 518) a encore rapporté à *N. crassiseptatum* (EHLERS & STUMM, 1949) un spécimen du Givetien supérieur du Yunnan qui est proche de *N. planotabulatum*. Par contre, le matériel original de EHLERS & STUMM (1949, p. 28) qui provient du Givetien du Michigan (USA), s'en écarte par des septes peu carénés et peu dilatés dans le dissepimentarium; il a d'ailleurs été attribué au genre *Acinophyllum* McLAREN, 1959 par McLAREN (1959, p. 27) et avec doute au genre *Disphyllum* DE FROMENTEL, 1861 par OLIVER (1976, pp. 56 et 112). Quant à l'échantillon givetien du Yunnan identifié par WANG (1994, p. 522) comme *Neoacinophyllum sp.*, il diffère du reste du matériel de cet auteur par des septes relativement minces et nettement moins carénés; il doit probablement être exclu du genre *Neoacinophyllum*.

Neoacinophyllum présente des affinités avec le genre *Cylindrophyllum* SIMPSON, 1900 qui a comme espèce-type *C. elongatum* SIMPSON, 1900 de l'Eifelien de l'Etat de New York (USA), et avec le genre *Acinophyllum* qui a comme espèce-type *Eridophyllum simcoense* BILLINGS, 1859 de l'Emsien de l'Ontario (Canada). Ces deux taxons sont surtout bien représentés dans la partie orientale de l'Amérique du Nord et ont été revus en détail par OLIVER (1976). *Cylindrophyllum* possède des carènes opposées comme *Neoacinophyllum*, mais est caractérisé par des septes uniformément minces. Quant à *Acinophyllum*, il diffère par des septes peu carénés et est seulement comparable au genre chinois par des corallites étroits.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

L'espèce est connue uniquement dans le Givetien supérieur du Tafilalt (Maroc).

Famille PHILLIPSASTREIDAE ROEMER, 1883
Genre *Thamnophyllum* PENECKE, 1894

= *Phacellophyllum* GÜRICH, 1909
= *Vestigiphyllum* SYTOVA, 1970 in SYTOVA & ULITINA (1970)
= *Profascicularia* COTTON, 1973
= *Thamnophylloides* JIN & HE, 1981

Espèce-type

Par désignation ultérieure de LANG & SMITH (1935, p. 564), *Thamnophyllum stachei* PENECKE, 1894.

DIAGNOSE

Rugueux fasciculés. Septes de deux ordres, plus ou moins longs, peu ou pas carénés, plus ou moins nettement dilatés dans le dissepimentarium et surtout dans la zone des dissépiments en fer à cheval. Dissepimentarium composé d'une rangée externe de dissépiments plats et d'une rangée interne de dissépiments en fer à cheval qui sont rarement flanqués de dissépiments inclinés vers l'axe des polypierites. Etroit faisceau symétrique de trabécules septales, centré sur la colonne des éléments en fer à cheval. Planchers complets ou incomplets, parfois plano-convexes.

Thamnophyllum amessouicum n. sp.

Planche 2, Figures 2-9, Planche 3, Figures 1, 2

Derivatio nominis

Adjectif latin: *amessouicus*, a, um. Ce nom est choisi pour attirer l'attention sur la localité type.

Holotype

IRScNB a12129 (= Pl. 2, fig. 6-9). Echantillon MA147 récolté par COEN-AUBERT en 1984, dans le Givetien supérieur du Maroc.

Locus typicus

Section du Jebel Amessoui situé 30 km au nord-ouest de Taouz, dans le Tafilalt (Maroc).

Stratum typicum

Partie supérieure du récif à *Phillipsastrea* situé non loin du sommet du Givetien.

Matériel et gisements

Sept échantillons dans lesquels 13 lames minces ont été confectionnées. Mes récoltes: Amessoui MA143, MA145, MA147, MA190, MA201G, MA201J et MA201K.

DIAGNOSE

Une espèce de *Thamnophyllum* dont les polypierites possèdent 36 à 44 septes pour un diamètre variant de 7 mm à 11 mm. Septes dilatés dans le dissepimentarium et s'amincissant bien au-delà de leur entrée dans le tabularium. Large espace vide au centre des corallites.

DESCRIPTION

Ce sont des polypierites cylindriques, bien dégagés ou enrobés dans la roche, souvent fragmentaires, courbés ou contournés et parfois coniques à la base; leur hauteur

varie de 2 cm à 4 cm. Plusieurs spécimens montrent des stries longitudinales. La paroi mince n'est conservée qu'occasionnellement.

Les septes non carénés sont nettement dilatés sur presque toute leur longueur. Ils présentent occasionnellement une ligne noire, médiane dans le dissepimentarium. Parfois, les septes sont minces et discontinus à la périphérie ou accolés dans la zone des dissépiments en fer à cheval. La couronne de ces derniers est habituellement bien visible en section transversale et est soulignée par un dépôt de stéréoplasme. Les septes majeurs laissent un large espace vide au centre de corallites et s'amincissent occasionnellement bien au-delà de leur entrée dans le tabularium. Les septes mineurs traversent tout le dissepimentarium; parfois, ils sont plus courts ou pénètrent un peu dans le tabularium.

Le dissepimentarium se compose d'une rangée de dissépiments plats qui sont éventuellement concaves ou incomplets et d'une rangée de dissépiments en fer à cheval qui sont éventuellement grands et irréguliers. Dans quelques polypières apparaît localement un rang de dissépiments internes. D'étroits faisceaux symétriques de trabécules septales sont plus ou moins subordonnés à la colonne des dissépiments en fer à cheval qui peut aussi être épaissie d'un ou des deux côtés. Les planchers sont incomplets et s'anastomosent latéralement; occasionnellement, ils sont horizontaux, convexes ou plus ou moins plano-convexes.

Le nombre de septes varie de 36 à 56. Le diamètre des polypières mesure entre 7 mm et 14 mm et celui du tabularium entre 3,9 mm et 10 mm, les valeurs comprises entre 4,5 mm et 7,2 mm étant les plus fréquentes.

DISCUSSION

Thamnophyllum amessouicum ressemble à *T. kozlowskii* (ROZKOWSKA, 1953) et à *T. kozlowskii superius* ROZKOWSKA, 1957 du Frasnien des Monts Sainte-Croix (Pologne) par la dilatation des septes majeurs qui se prolonge bien au-delà de leur entrée dans le tabularium. *T. kozlowskii* se distingue de la nouvelle espèce par des polypières légèrement plus larges, possédant des septes un peu plus nombreux et par la présence de dissépiments internes. *T. kozlowskii superius*, qui a été introduit pour les spécimens rapportés à *T. monozonatum* (SOSHKINA, 1939) par ROZKOWSKA (1953, p. 14), est comparable à *T. amessouicum* d'un point de vue quantitatif, mais s'en écarte par des planchers typiquement concaves. Par contre, le matériel original de SOSHKINA (1939, p. 25) récolté dans le Frasnien de l'Oural (Russie) est caractérisé par des septes majeurs s'amincissant dès leur entrée dans le tabularium.

Il y a aussi certaines similitudes entre *T. amessouicum* et l'échantillon du Givetien du Ma'der (Maroc) figuré par PEDDER (1999, pl. 11, fig. 6, 7) et attribué par cet auteur à *Macgeea* sp. undet. Toutefois, les septes de ce polypier sont nettement moins dilatés.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

L'espèce est connue uniquement dans le Givetien supérieur du Tafilalt (Maroc).

Famille DISPHYLLIDAE HILL, 1939

Genre *Neotemnophyllum* YU & KUANG, 1984

= *Hillastraea* BROWNLAW & JELL, 1997

Espèce type

Par désignation originale, *Neotemnophyllum furcatum* YU & KUANG, 1984.

DIAGNOSE

Rugueux solitaires. Septes de deux ordres et plus ou moins longs, nettement dilatés dans le dissepimentarium sans y être contigus et minces dans le tabularium. Occurrence de quelques fortes carènes à la périphérie déterminant parfois une structure cavernueuse ou naotique. Dissepimentarium composé de petits dissépiments globuleux, disposés en couches horizontales dans sa partie externe et inclinés vers l'axe du polypier dans sa partie interne. Planchers incomplets d'aspect vésiculeux.

DISCUSSION

Le genre *Neotemnophyllum* dont l'espèce-type est *N. furcatum* YU & KUANG, 1984 du Frasnien supérieur du Guangxi en Chine, a plusieurs paramètres très caractéristiques, identiques à ceux du genre *Hillastraea* dont l'espèce-type est *Temnophyllum? floriforme* HILL, 1954 du Frasnien d'Australie occidentale: net épaississement des septes sans contact latéral dans le dissepimentarium, occurrence de carènes à la périphérie pouvant entraîner une certaine dégénérescence des septes, planchers vésiculeux. C'est pourquoi, ces deux genres sont mis en synonymie.

Pour McLEAN (1993, p. 115), *Neotemnophyllum* est synonyme de *Piceaphyllum* ROZKOWSKA, 1979 qui a comme espèce-type *Neostriphophyllum pronini* SOSHKINA, 1951 du Frasnien de l'Oural (Russie). Toutefois, le matériel original de SOSHKINA (1951, p. 61) présente une certaine variabilité en ce qui concerne la dilatation et la carination des septes; dans l'holotype en particulier figuré par SOSHKINA (1951, pl. 10, fig. 3), l'épaississement des septes n'est pas constant dans le dissepimentarium. De plus, ROZKOWSKA (1979, p. 34) a rapporté à *Piceaphyllum pronini* des polypiers récoltés dans le Frasnien des Monts Sainte-Croix et des Monts Sudètes (Pologne) qui possèdent des septes mineurs, parfois très courts. Il y a donc une certaine confusion autour du genre *Piceaphyllum*.

Neotemnophyllum breve n. sp.

Planche 3, Figures 8, 9, Planche 4, Figures 1-3

Derivatio nominis

Adjectif latin: *brevis*, *e* = court, peu étendu. Ce nom est choisi pour attirer l'attention sur la brève longueur des septes majeurs.

Holotype

IRScNB a12134 (= Pl. 3, fig. 8, 9). Echantillon MA253K récolté par COEN-AUBERT en 1984, dans le Givetien supérieur du Maroc.

Locus typicus

Sommet de la section de Taboumakhoulf Sud située 12 km au nord-ouest de Fezzou, dans le Ma'der (Maroc).

Stratum typicum

Zone à *Polygnathus varcus* supérieure, Givetien supérieur.

Matériel et gisements

Sept polypiers dans lesquels 14 lames minces ont été confectionnées. Mes récoltes et celles de BULTYNCK et JACOBS: Taboumakhoulf Sud MA61, MA252A, MA252B, MA252G, MA253H, MA253I et MA253K.

DIAGNOSE

Une espèce de *Neotemnophyllum* dont les polypiers possèdent 56 à 64 septes pour un diamètre variant de 17 mm à 26 mm. Septes majeurs pénétrant à peine dans le tabularium. Septes mineurs ne traversant pas systématiquement tout le dissepimentarium.

DESCRIPTION

Ce sont des polypiers coniques, parfois trochoïdes ou cérateoïdes, dont la hauteur varie de 1,5 cm à 5,5 cm. Ils montrent souvent une profonde dépression axiale, des phénomènes de réjuvenescence, des rides longitudinales et éventuellement des stries de croissance. La paroi est rarement conservée et les spécimens sont habituellement érodés à la périphérie.

Les septes sont nettement dilatés dans le dissepimentarium et cet épaississement affecte davantage les septes majeurs que les mineurs. Ils présentent occasionnellement à la périphérie quelques carènes en nœuds, en épines ou en barres (Pl. 3, fig. 8) qui peuvent être plus ou moins fortes et déterminer dans de rares cas une structure caverneuse ou naotique. Les septes majeurs s'amincissent, voire sont moins dilatés dans le tabularium ou au-delà de leur entrée dans ce dernier quand ils s'y prolongent. Souvent en effet, les septes majeurs sont limités au dissepimentarium ou pénètrent à peine dans le tabularium; parfois, ils sont plus longs ou y sont représentés par quelques épines et courts tronçons. Les septes mineurs traversent tout, presque tout ou la moitié du dissepimentarium; occasionnellement, ils sont contratingents ou discontinus dans le dissepimentarium interne.

Le dissepimentarium se compose de 10 à 17, voire seulement de 5 à 6 rangées de petits dissépiments globuleux, disposés en couches horizontales dans sa partie externe et inclinés vers l'axe du polypier dans sa partie interne. Des plages de stéréoplasme masquent localement les dissépiments. Les planchers incomplets s'anastomosent latéralement et ont un aspect vésiculeux.

Le nombre de septes varie de 56 à 70. Le diamètre des polypiers mesure entre 13 mm et 30 mm et celui du tabularium entre 5,5 mm et 14 mm, les valeurs comprises entre 7 mm et 11 mm étant les plus fréquentes.

DISCUSSION

Neotemnophyllum breve diffère surtout de *N. furcatum* et

de *N. floriforme* bien illustré par HILL & JELL (1970, pl. 17, fig. 1-3) par la présence d'un large espace vide au centre du tabularium, voire par des septes majeurs pénétrant à peine dans ce dernier. Chez *N. mirabile* YU & KUANG, 1984 qui est associé à *N. furcatum* dans le Frasnien supérieur du Guangxi (Chine), il y a un tout petit espace vide au centre du polypier tandis que les septes mineurs, parfois tronçonnés à leurs terminaisons internes, n'atteignent pas toujours la bordure interne du dissepimentarium comme c'est le cas chez *N. breve*. Pour le reste, *N. mirabile* s'écarte de la nouvelle espèce par des spécimens un peu plus étroits et par des septes moins nettement épaissis dans le dissepimentarium.

Comme signalé plus haut, *Piceaphyllum pronini* se distingue de *Neotemnophyllum breve* par la dilatation variable des septes et à nouveau par des septes majeurs s'étendant jusqu'au voisinage de l'axe du polypier. Chez *Piceaphyllum isetense* que SOSHKINA (1951, p. 53) a également récolté dans le Frasnien de l'Oural (Russie), on observe des septes plus longs et habituellement moins épaissis dans le dissepimentarium que chez *Neotemnophyllum breve*. Remarquons que *Piceaphyllum isetense* et *P. pronini* sont deux espèces synonymes pour IVANOVSKI & SHURIGINA (1980, p. 46).

Enfin, *Charactophyllum neospongiosum* IVANIA, 1957 qui provient du Givetien du Kouzbass (Russie) et qui a été revu par IVANIA (1965, p. 101), présente certaines analogies avec *Neotemnophyllum breve*, mais s'en différencie par des septes un peu moins nombreux, localement contigus dans le dissepimentarium et envahissant davantage le tabularium.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

L'espèce est connue uniquement dans le Givetien supérieur du Ma'der (Maroc).

Neotemnophyllum sp.

Planche 2, Figure 1

Matériel et gisements

Un polypier dans lequel une section transversale à été confectionnée. Mes récoltes: El Atrous II MA86.

DESCRIPTION

Il s'agit d'un fragment de polypier conique d'une hauteur de 3,5 cm, qui montre des stries longitudinales et de croissance. La paroi n'est guère conservée.

Les septes sont nettement dilatés dans le dissepimentarium et cet amincissement affecte davantage les septes majeurs. Ils portent de fortes carènes en barres, éventuellement en nœuds ou en épines, dans la partie externe du dissepimentarium où ils peuvent être plus minces, voire localement discontinus à la périphérie. Les septes majeurs s'amincissent dans le tabularium et laissent un espace vide au centre du polypier; leurs terminaisons axiales sont occasionnellement tronçonnées. Les septes mineurs traversent tout le dissepimentarium et sont parfois contratingents.

Le nombre de septes est de 74. Le diamètre du polypier mesure entre 34 mm et 40 mm et celui du tabularium est de 13 mm.

DISCUSSION

Neotemnophyllum sp. ressemble à *N. breve* par la nette dilatation qui affecte surtout les septes majeurs dans le dissepimentarium et par l'occurrence de carènes à la périphérie. Toutefois, ces dernières sont plus fortes et mieux développées chez *Neotemnophyllum* sp., mais il faut reconnaître que les polypiers de la nouvelle espèce sont plus petits et souvent érodés à la périphérie. Pour le reste, *Neotemnophyllum* sp. diffère encore de *N. breve* par des septes de deux ordres, plus nombreux et plus longs.

Qualitativement, *Neotemnophyllum* sp. est comparable à *N. giganteum* (SONG, 1974) du Givetien supérieur du Yunnan occidental (Chine), mais cette espèce refigurée par SONG (1982, pl. 2, fig. 4) est caractérisée par un plus grand nombre de septes et par un plus grand diamètre. Elle a été rapportée par SONG (1974 et 1982) au genre *Keriophyllum* WEDEKIND, 1923 qui a été revu par COEN-AUBERT (1996, p. 27) et qui possède des septes beaucoup plus minces. *Neotemnophyllum* sp. présente également des analogies avec *N. carinatum* (BULVANKER, 1958) du Givetien du Kouzbass (Russie) et *N. paramirabile* (BULVANKER, 1968 in BULVANKER *et al.*, 1968) de l'Eifelien de la Nouvelle Zemble (Russie). Cependant, les septes majeurs atteignent souvent le centre du tabularium dans ces deux taxons russes. De plus, les polypiers sont plus étroits chez *N. carinatum* tandis que les carènes envahissent davantage le dissepimentarium chez *N. paramirabile*. Ces deux espèces ont été introduites dans le genre *Heliophyllum* HALL in DANA, 1846 considéré comme synonyme de *Charactophyllum* SIMPSON, 1900 par BULVANKER (1958, p. 102); *Neotemnophyllum carinatum* a d'ailleurs été attribué à *Charactophyllum* par SPASSKY (1977, p. 109).

Enfin, il y a certaines affinités entre *Neotemnophyllum* sp. et un spécimen du Givetien des Asturies (Espagne) identifié comme *Tortophyllum cysticum* (WINCHELL, 1866) par ALTEVOGT (1967, pl. 2, fig. 6). Néanmoins, ce dernier s'écarte du polypier marocain par la présence d'une stéréozone périphérique au stade jeune, des septes plus épais dans le dissepimentarium et à nouveau par des septes majeurs atteignant le centre du tabularium. *T. cysticum* du Givetien du Michigan (USA) a été revu par SLOSS (1939, p. 54) et est l'espèce-type du genre *Tortophyllum* SLOSS, 1939 qui se distingue de *Neotemnophyllum* par des septes non carénés et peu dilatés dans le dissepimentarium ainsi par de nombreuses rangées de dissépiments inclinés.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

Le taxon n'a été observé que dans le Givetien supérieur du Tafilalt (Maroc).

Famille SIPHONOPHRENTIDAE MERRIAM, 1973
Genre *Siphonophrentis* O'CONNELL, 1914

Espèce-type

Par désignation originale, *Caryophyllia gigantea* LE-SUEUR, 1821 mis en synonymie avec *Siphonophrentis elongata* (RAFINESQUE & CLIFFORD, 1820) par STUMM (1964, p. 23) et OLIVER (1993, p. B26) après révision des néotypes des deux espèces.

DIAGNOSE

Gros Rugueux solitaires, cératoïdes à cylindriques. Septes de deux ordres, non carénés. Au stade jeune, septes dilatés dans les deux quadrants cardinaux. Au stade adulte, septes minces ou plus ou moins dilatés sur toute leur longueur, leurs terminaisons périphériques pouvant être épaissies pour former une étroite stéréozone. Septes majeurs courts. Septes mineurs encore plus réduits. Occurrence d'une siphonofossule. Pas de dissépiments. Planchers souvent d'allure plano-convexe.

Siphonophrentis laskowae WRZOLEK, 2002
Planche 3, Figures 3-7

2002 *Siphonophrentis laskowae* sp. n. - WRZOLEK, p. 235, pl. 1, fig. 1-10.

Holotype

Pl. 1, fig. 7-10 in WRZOLEK (2002). Spécimen GIUS421 LA109 conservé au Département des Sciences de la Terre de l'Université de Silésie à Sosnowiec (Pologne). Givetien supérieur (set A) de la Carrière Laskowa située à Kostomloty dans les Monts Sainte-Croix (Pologne).

Matériel et gisements

Sept polypiers dans lesquels 12 lames minces ont été confectionnées. Mes récoltes: Bou Terga AA MA216J, Bou Terga PH MA226A, MA226B, MA226C, MA226D et MA226E, Taboumakhoulouf Sud MA253D.

DIAGNOSE

Une espèce de *Siphonophrentis* dont les polypiers possèdent 84 à 88 septes pour un diamètre variant de 28 cm à 38 cm. Septes courts, minces à peu dilatés sur toute leur longueur. Pas de stéréozone périphérique.

DESCRIPTION

Ce sont des polypiers cératoïdes, cylindriques ou coniques, souvent fragmentaires, dont la hauteur varie de 2,5 cm à 10 cm. Quelques spécimens montrent des stries longitudinales tandis que d'autres sont remplis de sédiment. La paroi est habituellement bien conservée.

Les septes non carénés sont courts et peu dilatés sur toute leur longueur. Occasionnellement, les septes majeurs s'amincissent ou sont tronçonnés à leurs terminaisons axiales; ils peuvent aussi se dédoubler localement. Les septes mineurs sont encore plus courts que les septes majeurs; dans un polypier, ils sont parfois réduits à des épines ou absents. Dans un stade jeune (Pl. 3, Fig. 7), les septes sont typiquement épaissis et éventuellement contigus dans la moitié de la section transversale. Une siphonofossule est reconnaissable dans certains spécimens.

Il n'y a pas de dissépiments. Les planchers sont minces, relativement serrés et incomplets. Ils comportent une large partie axiale qui est fréquemment plano-convexe et occasionnellement horizontale ou concave. Près de la pointe du polypier, les planchers sont parfois épaissis de stéréoplasme.

Le nombre de septes varie de 84 à 88, voire de 74 à 96. Le diamètre des polypiers mesure entre 33 mm et 40 mm au stade adulte. Dans des stades plus jeunes, il est compris entre 22 mm et 30 mm.

DISCUSSION

Le matériel étudié est comparable à l'holotype de *Siphonophrentis laskowae* et à l'un des paratypes illustré par WRZOLEK (2002, pl. 1, fig. 5, 6). Les deux autres paratypes figurés par WRZOLEK (2002, pl. 1, fig. 1-4) sont des polypiers nettement plus étroits avec beaucoup moins de septes. En ce qui concerne la longueur et l'épaisseur des septes, il y a d'évidentes similitudes entre *S. laskowae* et *S. cantabrica* BIRENHEIDE, 1978 du Givetien supérieur du Leon (Espagne), mais cette espèce possède davantage de septes. *S. kullmanni* (BIRENHEIDE, 1978) dont l'holotype provenant également du Givetien supérieur du Leon a été illustré par BIRENHEIDE (1978, pl. 9, fig. 3), ressemble à *S. laskowae* par l'amincissement des septes au stade adulte, mais s'en écarte par des septes majeurs, plus longs et à nouveau plus nombreux. *S. kullmanni* a été mis en synonymie par PEDDER (1999, p. 401) avec *S. belgebascica* (IVANIA, 1955) dont le matériel original a été récolté dans le Givetien de l'Altaï (Russie). Toutefois, cette espèce dont l'holotype a été figuré notamment par IVANIA (1958, pl. 1, fig. 1), a des septes habituellement plus épais. Le spécimen du Givetien supérieur des Asturies (Espagne), qui a été rapporté à *Contophrentis kullmanni* par SCHRÖDER (2001, fig. 2.6), est aussi caractérisé par des septes dilatés.

Des septes minces, analogues à ceux de *Siphonophrentis laskowae*, existent chez *S. subgigantea* (CHAMPERNOWNE, 1884) du Givetien du Devon (Grande Bretagne), *S. obesa* (POCTA, 1902) de l'Eifelien de Bohême (Tchéquie) et *S. yunnanensis* (SONG, 1974) du Givetien supérieur du Yunnan (Chine). Le second taxon réétudié par SMITH & THOMAS (1963, p. 167) diffère du premier par des polypiers plus larges avec davantage de septes. Quant au troisième, il n'est connu que par son holotype fragmentaire qui a été revu par OLIVER & GALLE (1971, p. 66) et attribué avec doute par ces auteurs à *Pseudamplexus* WEISSERMEL, 1897, malgré l'absence de la large stéréozone périphérique, typique de ce genre; l'espèce-type de ce dernier est *Zaphrentis ligeriensis* BARROIS, 1889 de l'Emsien du Massif armoricain (France). GALLE (1994, p. 43) considère que l'holotype de *Siphonophrentis obesa* provient probablement du Dévonien moyen plutôt que du Dévonien inférieur. Enfin, *S. yunnanensis* réillustré par SONG (1982, pl. 1, fig. 2, 3) se distingue de *S. laskowae* par des polypiers plus étroits et par des septes un peu moins nombreux. Cette espèce a été introduite dans le genre *Amplexiphyllum* STUMM, 1949 par SONG (1974, p. 113) et rapportée au genre *Siphonophrentis* par WANG (1994, p. 371).

REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

L'espèce a été récoltée dans le Givetien supérieur du Ma'der (Maroc). Elle est également connue dans le Givetien supérieur des Monts Sainte-Croix (Pologne).

Siphonophrentis wangi n. sp.

Planche 1, Figures 11-14, Planche 2, Figures 10-12

Derivatio nominis

L'espèce est dédiée à Xunlian WANG, spécialiste chinois des Rugueux dévoniens.

Holotype

IRScNB a12141 (= Pl. 1, fig. 11, 12). Echantillon MA195 récolté par COEN-AUBERT en 1984, dans le Givetien supérieur du Maroc.

Locus typicus

Section du Jebel Amessoui situé 30 km au nord-ouest de Taouz, dans le Tafilalt (Maroc).

Stratum typicum

Sommet du récif à *Phillipsastrea* situé non loin du sommet du Givetien.

Matériel et gisements

Huit polypiers dans lesquels 17 lames minces ont été confectionnées. Mes récoltes: Amessoui MA164, MA165, MA194, MA195, MA196, MA198, MA199 et MA200.

DIAGNOSE

Une espèce de *Siphonophrentis* dont les polypiers possèdent 66 à 72 septes pour un diamètre variant de 22 mm à 27 mm. Septes courts et plus ou moins dilatés sur toute leur longueur. Septes mineurs apparaissant tardivement au cours de la croissance. Pas de stéréozone périphérique.

DESCRIPTION

Ce sont des polypiers cylindriques, parfois coniques ou cérateoïdes et souvent fragmentaires, dont la hauteur varie de 4,5 cm à 10 cm. Un des spécimens s'incurve à angle droit tandis que deux bourgeons latéraux ont été observés. La paroi est habituellement bien conservée; elle est localement encroûtée d'une mince pellicule d'*Alveolites* ou de *Stromatoporella* dans quelques échantillons.

Les septes non carénés sont peu dilatés sur toute leur longueur. Les septes majeurs laissent un très large espace vide au centre du polypier et s'amincissent éventuellement à leurs terminaisons axiales. Les septes mineurs sont encore plus courts que les septes majeurs. Dans des stades relativement jeunes en particulier (Pl. 1, fig. 13), ils sont absents, réduits à des épines ou à de vagues bourrelets contre la paroi. Une siphonofossule est reconnaissable dans plusieurs polypiers.

Il n'y a pas de dissépiments. Les planchers sont minces, espacés et incomplets. Ils comportent fréquemment une large partie axiale, plano-convexe, qui est parfois ondulée.

Le nombre de septes varie de 66 à 72 au stade adulte et de 60 à 62 dans des stades plus jeunes à septes mineurs absents. Le diamètre des polypiers mesure entre 20 mm et 28 mm.

DISCUSSION

Bien que comparable à *Siphonophrentis laskowae* par l'occurrence de septes courts, *S. wangi* en diffère par la dilatation de ces derniers ainsi que par des polypiers nettement plus étroits et possédant beaucoup moins de septes. Par ces différents caractères, la nouvelle espèce ressemble à une partie du matériel du Givetien supérieur du Yunnan occidental attribué par WANG (1994) à *S. cantabrica*, *S. gigantea* (LESUEUR, 1821) et *S. minor* (SONG, 1974). De *S. cantabrica*, il a déjà été question à propos de *S. laskowae* dont le premier taxon se rapproche davantage par un plus grand diamètre et par des septes minces. Toutefois, l'échantillonnage de *S. cantabrica* illustré par WANG (1994) est hétérogène, notamment du point de vue de l'épaisseur des septes et accessoirement de leur longueur; par contre, il est analogue à *S. wangi* par ses données quantitatives. Ce sont les spécimens de WANG (1994, pl. 7, fig. 3, pl. 8, fig. 2 et 3, pl. 10, fig. 2, pl. 11, fig. 2 et 4) possédant des septes dilatés qui sont les plus proches de l'espèce marocaine.

S. gigantea de l'Eifelien de l'Etat de New York (USA) est l'espèce-type de *Siphonophrentis* et a été mis en synonymie avec *S. elongata* de l'Eifelien du Kentucky (USA) par STUMM (1964) et OLIVER (1993). Ce dernier auteur a revu les néotypes de ces deux espèces qui sont typiquement représentées par de très gros polypiers avec des septes habituellement minces au stade adulte. Le matériel rapporté à *S. gigantea* par WANG (1994, p. 372) se compose au contraire de petits spécimens souvent plus étroits que ceux de *S. wangi*. Comme pour *S. cantabrica*, il regroupe des formes à septes minces et des formes à septes épaissis; ce sont ces dernières qui ressemblent au nouveau taxon malgré leur petite taille.

Le matériel original de *S. minor* a été attribué au genre *Amplexiphyllum* par SONG (1974 et 1982, pl. 1, fig. 5) et est caractérisé par de petits polypiers ayant des septes minces et des septes mineurs souvent absents. L'échantillonnage de WANG (1994), qui a rapporté l'espèce à *Siphonophrentis*, présente une plus large variabilité en ce qui concerne le diamètre des spécimens et la dilatation des septes. Quelques échantillons figurés par WANG (1994, pl. 14, fig. 4 et 5) montrent des similitudes avec les stades relativement jeunes de *S. wangi* où les septes mineurs ne sont pas encore développés.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

L'espèce est connue uniquement dans le Givetien supérieur du Tafilalt (Maroc).

Siphonophrentis crassa n. sp.

Planche 4, Figures 4-8

Derivatio nominis

Adjectif latin: *crassus*, *a*, *um* = épais. Ce nom est choisi pour attirer l'attention sur la dilatation des septes.

Holotype

IRScNB a12145 (= Pl. 4, fig. 5, 6). Echantillon MA217 récolté par COEN-AUBERT en 1984, dans le Givetien supérieur du Maroc.

Locus typicus

Sommet de la butte 760 située au nord de Bou Terga (Bou Terga AA), 12 km au nord-nord-ouest de Fezzou, dans le Ma'der (Maroc).

Stratum typicum

Zone à *Klapperina disparilis* supérieure, Givetien supérieur.

Matériel et gisements

Sept polypiers dans lesquels 11 lames minces ont été confectionnées. Mes récoltes et celles de BULTYNCK et JACOBS: Bou Terga AA MA54, MA216C, MA216G et MA217, Taboumakhlouf Sud MA241, MA253A et MA253C.

DIAGNOSE

Une espèce de *Siphonophrentis* dont les polypiers possèdent 74 à 84 septes pour un diamètre variant de 33 mm à 38 mm. Septes courts et dilatés sur toute leur longueur. Guère de stéréozone périphérique.

DESCRIPTION

Ce sont des polypiers cylindriques, cératoïdes ou éventuellement coniques, souvent fragmentaires, dont la hauteur varie de 2 cm à 11 cm. Certains d'entre eux montrent des stries longitudinales ou de croissance. La paroi est plus ou moins bien conservée. Elle est localement encroûtée d'une mince pellicule de *Stromatoporella* ou d'*Alveolites* et s'épaissit occasionnellement en une étroite stéréozone périphérique.

Les septes non carénés sont nettement dilatés sur toute leur longueur. Ils s'amincissent rarement à leurs terminaisons axiales qui sont parfois rhopaloïdes ou tronçonnées. Les septes majeurs sont courts ou laissent un large espace vide au centre du polypier. Les septes mineurs, encore plus courts, sont habituellement développés sauf dans un spécimen où ils manquent partiellement. Une siphonofossule est reconnaissable dans quelques échantillons.

Il n'y a pas de dissépiments. Les planchers sont minces, relativement serrés et incomplets. Ils comportent une large partie axiale, plano-convexe, qui est rarement déprimée au milieu. Dans un polypier, les septes sont dilatés et contigus à la pointe et plus haut il y a des planchers parfois épaissis de stéréoplasme.

Le nombre de septes varie de 74 à 84 tandis que le diamètre du polypier mesure entre 31 mm et 42 mm.

DISCUSSION

Siphonophrentis crassa est comparable à *S. laskowae* par le nombre de septes et le diamètre des polypiers, mais s'en écarte par des septes typiquement dilatés. De *S. wangi*, il se distingue facilement par des polypiers plus

larges et comportant davantage de septes, par des septes habituellement plus épais ainsi que par des septes mineurs un peu plus longs et plus constants. A l'échelle du Maroc, *S. crassa* ressemble encore au spécimen du Givetien de Ouahlane dans le Ma'der que SCHRÖDER & KAZMIERCZAK (1999, pl. 1, fig. 2) ont rapporté à *Enallophrentis?* sp. Ce dernier diffère notamment de la nouvelle espèce par des septes plus nombreux et plus longs.

Pour le reste, les affinités de *Siphonophrentis crassa* ne sont pas du tout évidentes. Ce taxon présente certaines analogies avec le polypier considéré par IVANIA (1965, pl. 70, fig. 298, pl. 71, fig. 299) comme l'holotype de *Zelophyllia salairica* IVANIA, 1957 de l'Eifelien du Kouzbass (Russie). Toutefois, dans la publication originale d'IVANIA (1957, pl. 1, fig. 1), l'holotype désigné est un autre spécimen qui possède une stéréozone périphérique, nette et continue.

Index bibliographique

- ALTEVOGT, G., 1967. Devonian tetracorals from Spain and their relation to North America species. In: OSWALD, D.H. (Editor), International Symposium on the Devonian System Calgary, 1967, Volume 2. Alberta Society of Petroleum Geologists, Calgary, pp. 755-769.
- BARROIS, C., 1889. Faune du Calcaire d'Erbray. *Mémoires de la Société Géologique du Nord*, 3 (1): 1-348.
- BENSAID, M., BULTYNCK, P., SARTENAER, P., WALLISER, O.H. & ZIEGLER, W., 1985. The Givetian-Frasnian boundary in pre-Sahara Morocco. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 75: 287-300.
- BILLINGS, E., 1859. On the fossil corals of the Devonian rocks of Canada West. *The Canadian Journal of Industry, Science and Art*, new series, 4: 97-140.
- BIRENHEIDE, R., 1978. Rugose Korallen des Devon. In: KRÖM-MELBEIN, K. (Herausgeber), Leitfossilien begründet von G. GÜRICH. 2., völlig neu bearbeitete Auflage, n° 2. Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart, 265 pp.
- BROWNLAW, R.L.S. & JELL, J.S., 1997. Upper Devonian (Upper Frasnian) platform rugose corals of the Canning Basin, North-western Australia. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Geológica)*, 92: 325-338.
- BULTYNCK, P., 1987. Pelagic and neritic conodont successions from the Givetian of pre-Sahara Morocco and the Ardennes. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 57: 149-181.
- BULTYNCK, P. & JACOBS, L., 1981. Conodontes et sédimentologie des couches de passage du Givetien au Frasnien dans le Nord du Tafilalt et dans le Ma'der (Maroc présaharien). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 53 (2): 1-24.
- BULVANKER, E.Z., 1958. Devonskie chetyrekhluচেveye korally okrain Kuznetskogo basseyna. Vsesoyuznyi nauchno-issledovatel'skiy Geologicheskii Institut (VSEGEI), Leningrad, 212 pp (in Russian).
- BULVANKER, E.Z., GORIANOV, V.B., IVANOVSKI, A.B., SPASSKY, N.Ya. & SHCHUKINA, V. Ya., 1968. Novye predstaviteli chety-
- REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE
L'espèce est connue uniquement dans le Givetien supérieur du Ma'der (Maroc).
- Remerciements**
- Les récoltes de Coraux au Maroc ont été réalisées en collaboration avec P. BULTYNCK et P. SARTENAER (IRScNB). De plus, P. BULTYNCK m'a fourni de nombreuses informations inédites sur la stratigraphie et les Conodontes de ces gisements. Quelques échantillons ont également été prélevés par L. JACOBS (Leuven). Le manuscrit a été revu par D. WEYER (Berlin). Les lames minces de ce travail ont été confectionnées par R. CREMERS (IRScNB) et par le Laboratoire de Paléontologie de E. POTY (Liège). Les photos ont été imprimées par W. MISEUR (IRScNB).
- Que toutes ces personnes veuillent trouver ici le témoignage de ma vive gratitude.
- rekhluচেveykh korallovykh polipov SSSR. In: MARKOVSKY, B.P. (Editor), *Novye vidy drevnikh rasteniy i bespozvonochnykh SSSR*, 2 (2). "Nedra", Moskva, pp. 14-45 (in Russian).
- CHAMPERNOWNE, A., 1884. On some zaphrentoid corals from British Devonian beds. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 40: 497-506.
- COEN-AUBERT, M., 1996. Siphonophrentides et Cyathophyllides près de la limite Eifelien-Givetien à Resteigne (Ardenne, Belgique). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 66: 19-36.
- COEN-AUBERT, M., 2002. Nouvelles espèces du genre *Phillip-sastrea* D'ORBIGNY, 1849 près de la limite Givetien-Frasnien dans le Tafilalt et le Ma'der (Maroc) et notes sur des types espagnols. *Coral Research Bulletin*, 7: 21-37.
- COTTON, G., 1973. The rugose coral genera. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-London-New York, 358 pp.
- DANA, J.D., 1846. Genera of fossil corals of the family Cyathophyllidae. *The American Journal of Science and Arts*, (2), 1: 178-189.
- EHLERS, G.M. & STUMM, E.C., 1949. Corals of the Devonian Traverse Group of Michigan. Part II, *Cylindrophyllum*, *Depasophyllum*, *Disphyllum*, *Eridophyllum* and *Synaptophyllum*. *Contributions from the Museum of Paleontology, University of Michigan*, 8: 21-41.
- FROMENTEL, E. DE, 1861. Introduction à l'étude des polypiers fossiles. Savy, Paris, 357 pp.
- GALLE, A., 1994. Rugose corals of the Acanthopyge Limestone of Koneprusy (Middle Devonian, Barrandian, Czech Republic). *Vestník Ceskeho geologickeho ustavu*, 69: 41-58.
- GODEFROID, J., 1999. *Invertina struvei*, a new atrypid brachiopod species from the Givetian of Morocco. *Senckenbergiana lethaea*, 79: 267-273.
- GÜRICH, G., 1909. Leitfossilien, Zweite Lieferung: Devon. Gebrüder Borntraeger, Berlin, pp. 97-199.
- HILL, D., 1939. The Devonian rugose corals of Lilydale and Loyola, Victoria. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, new series, 51: 219-256.

- HILL, D., 1954. Coral faunas from the Silurian of New South Wales and the Devonian of Western Australia. *Bulletin, Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics*, **23**: 1-51.
- HILL, D. & JELL, J.S., 1970. Devonian corals from the Canning Basin Western Australia. *Geological Survey of Western Australia, Bulletin*, **121**: 1-158.
- HOLLARD, H., 1974. Recherches sur la stratigraphie des formations du Dévonien moyen, de l'Emsien au Frasnien, dans le sud du Tafilalt et dans le Ma'der (Anti-Atlas oriental). *Notes du Service Géologique du Maroc*, **36** (264): 7-68.
- IVANIA, V.A., 1955. O novom rode devonskikh korallov. *Zametki po faune i flore Sibiri*, **18**: 85-86 (pas vu).
- IVANIA, V.A., 1957. Devonskie korally der. Belyi Kamen na r. Kara-Chumysh (yugo-zapadniy Kuzbass). *Uchenye Zapiski Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta*, **28**: 55-73 (in Russian).
- IVANIA, V.A., 1958. Novye vidy devonskikh korallov. *Uchenye Zapiski Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta*, **32**: 100-106 (in Russian).
- IVANIA, V.A., 1965. Devonskie korally Sayano-Altayskoy gor'noy oblasti. *Izd. Tomskogo Universiteta, Tomsk*, 398 pp (in Russian).
- IVANOVSKI, A.B. & SHURIGINA, M.V., 1980. Reviziya devonskikh rugoz Urala. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta Akademiyi Nauk SSSR*, **186**: 1-64 (in Russian).
- JIN, S.Y. & HE, J.H., 1981. The Devonian rugose corals of Guangxi, their sequence and systematic descriptions. In: BAI, S.L., JIN, S.Y. & NING, Z.S. (Editors), *The Devonian biostratigraphy of Guangxi and adjacent area*. Peking University Press, Beijing, pp. 109-148.
- LANG, W.D. & SMITH, S., 1935. *Cyathophyllum caespitosum* Goldfuss and other Devonian Corals considered in a revision of that species. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, **91**: 538-589.
- LE MAÎTRE, D., 1947. Le récif coralligène de Ouihalane. *Notes et Mémoires du Service des Mines et de la Carte Géologique du Maroc*, **67**: 1-112.
- LESUEUR, C.A., 1821. Description de plusieurs animaux appartenant aux polypiers lamellifères de M. le Ch^{er} DE LAMARCK. *Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle*, **6**: 271-299.
- McLAREN, D.J., 1959. A revision of the Devonian coral genus *Synaptophyllum* SIMPSON. *Geological Survey of Canada, Bulletin*, **48**: 15-33.
- McLEAN, R.A., 1993. The Devonian rugose coral Family Chaetophyllidae PEDDER. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, **164**: 109-118.
- MERRIAM, C.W., 1973. Middle Devonian rugose corals of the Central Great Basin. *Geological Survey U.S. Professional Paper*, **799**: 1-53.
- MILNE-EDWARDS, H. & HAIME, J., 1851. Monographie des Polypiers fossiles des terrains paléozoïques. *Archives du Muséum d'Histoire Naturelle*, **5**: 1-502.
- O'CONNELL, M., 1914. Revision of the genus *Zaphrentis*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **23**: 177-192.
- OLIVER, W.A., 1976. Noncystimorph colonial rugose corals of the Onesquehew and Lower Cazenovia stages (Lower and Middle Devonian) in New York and adjacent areas. *United States Geological Survey Professional Paper*, **869**: 1-156.
- OLIVER, W.A., 1993. The Siphonophrentidae (rugose corals, Devonian) of Eastern North America. *U.S. Geological Survey Bulletin*, **2024**: B1-B32.
- OLIVER, W.A. & GALLE, A., 1971. Rugose corals from the Upper Koneprusy Limestone (Lower Devonian) in Bohemia. *Sbornik Geologických Ved, Paleontologie*, **14**: 35-106.
- ORBIGNY, A. D', 1849. Note sur des polypiers fossiles. Victor Masson, Paris, 12 pp (pas vu).
- PEDDER, A.E.H., 1999. Paleogeographic implications of a Devonian (Givetian, Lower varcus Subzone) rugose coral fauna from the Ma'der Basin (Morocco). *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, **54**: 385-434.
- PENECKE, K.A., 1894. Das Grazer Devon. *Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt*, **43**: 567-616.
- POCTA, P., 1902. Anthozoaires et Alcyonaires. In: BARRANDE, J. (Editeur), *Système silurien du centre de la Bohême, 1^{ère} Partie: Recherches paléontologiques*, **8** (2). Musée Bohême, Prague, pp. 1-347.
- RAFINESQUE, C.S. & CLIFFORD, J.D., 1820. Prodrôme d'une monographie des Turbinolies fossiles du Kentucky (dans l'Amérique septentr.). *Annales générales des Sciences Physiques*, **5**: 231-235.
- ROEMER, C.F., 1883. *Lethaea geognostica*. I. Theil, *Lethaea palaeozoica*. Zweite Lieferung. Stuttgart, pp. 324-543 et Atlas.
- ROZKOWSKA, M., 1953. *Pachyphyllinae et Phillipsastrea* du Frasnien de Pologne. *Palaeontologia Polonica*, **5**: 1-89.
- ROZKOWSKA, M., 1957. Considerations on Middle and Upper Devonian Thamnophyllidae SOSHKINA in Poland. *Acta Palaeontologica Polonica*, **2**: 81-153.
- ROZKOWSKA, M., 1979. Contribution to the Frasnian Tetracorals from Poland. *Palaeontologia Polonica*, **40**: 3-56.
- SCHRÖDER, S., 2001. On some western European Siphonophrentidae. *Bulletin of the Tohoku University Museum*, **1**: 254-264.
- SCHRÖDER, S. & KAZMIERCZAK, M., 1999. The Middle Devonian "coral reef" of Ouihlane (Morocco) - New data on the geology and rugose coral fauna. *Geologica et Palaeontologica*, **33**: 93-115.
- SIMPSON, G.B., 1900. Preliminary descriptions of new genera of Paleozoic rugose corals. *Bulletin of the New York State Museum*, **8** (37): 199-222.
- SLOSS, L.L., 1939. Devonian rugose corals from the Traverse beds of Michigan. *Journal of Paleontology*, **13**: 52-73.
- SMITH, S. & THOMAS, H.D., 1963. On *Amplexus coralloides* Sowerby and some ampleximorph corals from the English Devonian. *The Annals and Magazine of Natural History*, (13), **6**: 161-172.
- SONG, X.L., 1974. Tetracorals. In: Yunnan Geological Survey (Editor), *Paleontological atlas of Yunnan*. Yunnan People's Publishing House, Kunming, pp. 109-191 et Atlas.
- SONG, X.L., 1982. The Carboniferous and Devonian tetracorals from the Baoshan-Shidian Region of western Yunnan. *Contributions to the geology of the Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau*, **10**: 18-37.
- SOSHKINA, E.D., 1939. Verkhnedevonskie korally Rugosa Urala. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta*, **9**: 1-88 (in Russian).
- SOSHKINA, E.D., 1951. Pozdnedevoevonskie korally Rugosa, ikh sistematika i evolyutsiya. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta*, **34**: 1-122 (in Russian).
- SPASSKY, N. Ya., 1977. Devonskie rugozy SSSR. *Izd. Leningradskogo Universiteta, Leningrad*, 344 pp (In Russian).
- STUMM, E.C., 1949. Revision of the families and genera of the Devonian tetracorals. *The Geological Society of America, Memoir*, **40**: 1-92.

- STUMM, E.C., 1964. Silurian and Devonian corals of the Falls of the Ohio. *The Geological Society of America, Memoir*, **93**: 1-184.
- SYTOVA, V.A. & ULITINA, L.M., 1970. Nekotorye pozdneey-felskie rugozy Zakavkazya. In: ASTROVA, G.G. & TCHUDINOVA, I.I. (Editors), *Novye vidy paleozoyskikh mshanok i korallov*. Izd. "Nauka", Moskva, pp. 117-120 (in Russian).
- WALTHER, C., 1929. Untersuchungen über die Mitteldevon-Oberdevongrenze. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, **80**: 97-152.
- WANG, X., 1994. The rugose coral fauna from the upper part of the Heyuanzhai Formation in Western Yunnan, China. *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University*, (4), *Geology and Mineralogy*, **23**: 343-552.
- WEDEKIND, R., 1923. Die Gliederung des Mitteldevons auf Grund von Korallen. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zu Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg*, **1922**: 24-35.
- WEISSERMEL, W., 1897. Die Gattung *Columnaria* und Beiträge zur Stammesgeschichte der Cyathophylliden und Zaphrentiden. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, **49**: 865-888.
- WINCHELL, A., 1866. The Grand Traverse region. Dr. Chase's Steam Printing House, Ann Arbor, 97 pp (pas vu).
- WRZOLEK, T., 2002. Siphonophrentidae (Rugosa) in the Devonian of Poland. *Coral Research Bulletin*, **7**: 229-240.
- YU, C.M. & KUANG, G.D., 1984. Tetracorals from Middle-Upper Devonian boundary beds and Upper Devonian in Liujing, Heng Xian of Central Guangxi. *Bulletin of the Nanjing Institut of Geology and Palaeontology, Academia Sinica*, **7**: 127-164.

Marie COEN-AUBERT
Département de Paléontologie
Section des Invertébrés fossiles
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique
rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles, BELGIUM
E-mail: Marie.Coen-Aubert@naturalsciences.be.

Manuscrit reçu le 19 août 2004
Manuscrit corrigé reçu le 22 novembre 2004

Explication des Planches

PLANCHE 1

Neoacinophyllum bultyncki n. sp.

- Fig. 1-4 — Holotype. IRScNB a12124. Amessoui MA201D. Sections transversales et longitudinales x 3 et x 5. Transverse and longitudinal sections x 3 and x 5.
 Fig. 5 — Paratype. IRScNB a12125. Amessoui MA201H. Section transversale x 5. Transverse section x 5.
 Fig. 6, 7 — Paratype. IRScNB a12126. Amessoui MA201F. Sections transversale et longitudinale x 5. Transverse and longitudinal sections x 5.
 Fig. 8 — Paratype. IRScNB a12127. Amessoui MA201A. Section transversale x 3. Transverse section x 3.
 Fig. 9, 10 — Paratype. IRScNB a12128. Amessoui MA201C. Sections transversale et longitudinale x 5. Transverse and longitudinal sections x 5.

Siphonophrentis wangi n. sp.

- Fig. 11, 12 — Holotype. IRScNB a12141. Amessoui MA195. Sections transversale et longitudinale x 3. Transverse and longitudinal sections x 3.
 Fig. 13, 14 — Paratype. IRScNB a12142. Amessoui MA196. Sections transversale et longitudinale x 3. Transverse and longitudinal sections x 3.

PLANCHE 2

Tous les spécimens sont représentés au grossissement x 3.
 All specimens are figured at magnification x 3.

Neotemnophyllum sp.

- Fig. 1 — IRScNB a12137. El Atrous II MA86. Section transversale. Transverse section.

Thamnophyllum amessouicum n. sp.

- Fig. 2 — Paratype. IRScNB a12130. Amessoui MA190. Section transversale. Transverse section.
 Fig. 3, 4 — Paratype. IRScNB a12131. Amessoui MA201K. Sections transversale et longitudinale. Transverse and longitudinal sections.
 Fig. 5 — Paratype. IRScNB a12132. Amessoui MA201G. Section longitudinale. Longitudinal section.
 Fig. 6-9 — Holotype. IRScNB a12129. Amessoui MA147. Sections transversales et longitudinales. Transverse and longitudinal sections.

Siphonophrentis wangi n. sp.

- Fig. 10 — Paratype. IRScNB a12143. Amessoui MA198. Section transversale. Transverse section.
 Fig. 11, 12 — Paratype. IRScNB a12144. Amessoui MA194. Sections transversale et longitudinale. Transverse and longitudinal section.

PLANCHE 3

Thamnophyllum amessouicum n. sp.

- Fig. 1, 2 — Paratype. IRScNB a12133. Amessoui MA201J. Sections transversale et longitudinale x 3. Transverse and longitudinal sections x 3.

Siphonophrentis laskowae WRZOLEK, 2002

- Fig. 3, 4 — IRScNB a12138. Bou Terga PH MA226A. Sections transversale et longitudinale x 2. Transverse and longitudinal sections x 2.

Fig. 5, 6 — IRScNB a12139. Bou Terga PH MA226E. Sections transversale et longitudinale x 2. Transverse and longitudinal sections x 2.

Fig. 7 — IRScNB a12140. Bou Terga PH MA226D. Section transversale x 3. Transverse section x 3.

Neotemnophyllum breve n.sp.

Fig. 8, 9 — Holotype. IRScNB a12134. Taboumakhlouf Sud MA253K. Sections transversale et longitudinale x 3. Transverse and longitudinal sections x 3.

PLANCHE 4

Neotemnophyllum breve n.sp.

Fig. 1, 2 — Paratype. IRScNB a12135. Taboumakhlouf Sud MA253I. Sections transversale et longitudinale x 3. Transverse and longitudinal sections x 3.

Fig. 3 — Paratype. IRScNB a12136. Taboumakhlouf Sud MA252B. Section transversale x 3. Transverse section x 3.

Siphonophrentis crassa n. sp.

Fig. 4 — Paratype. IRScNB a12146. Bou Terga AA MA216G. Section transversale x 2. Transverse section x 2.

Fig. 5, 6 — Holotype. IRScNB a12145. Bou Terga AA MA217. Sections transversale et longitudinale x 2. Transverse and longitudinal sections x 2.

Fig. 7, 8 — Paratype. IRScNB a12147. Taboumakhlouf Sud MA253A. Sections transversale et longitudinale x 2. Transverse and longitudinal sections x 2.

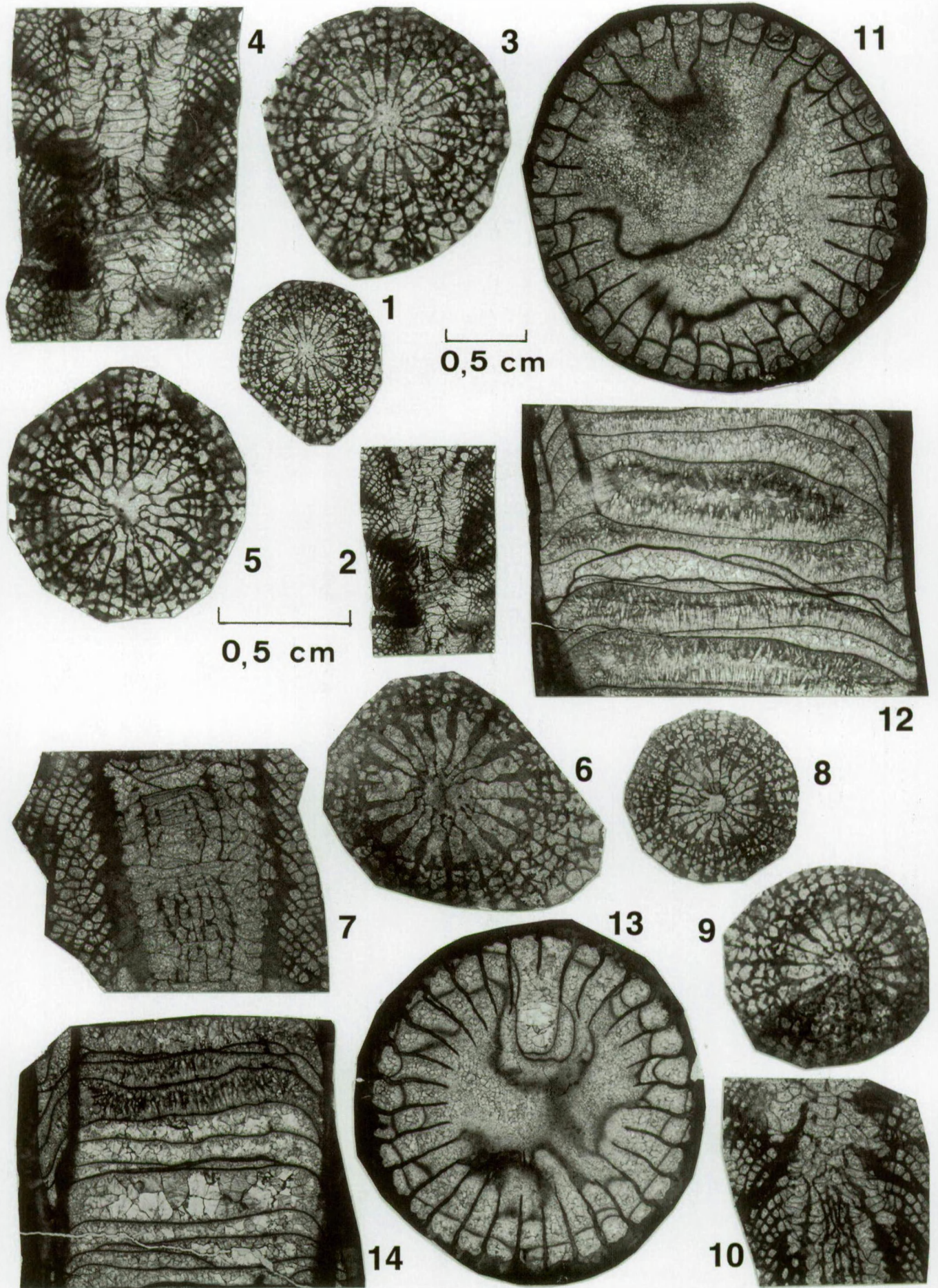


PLANCHE 1

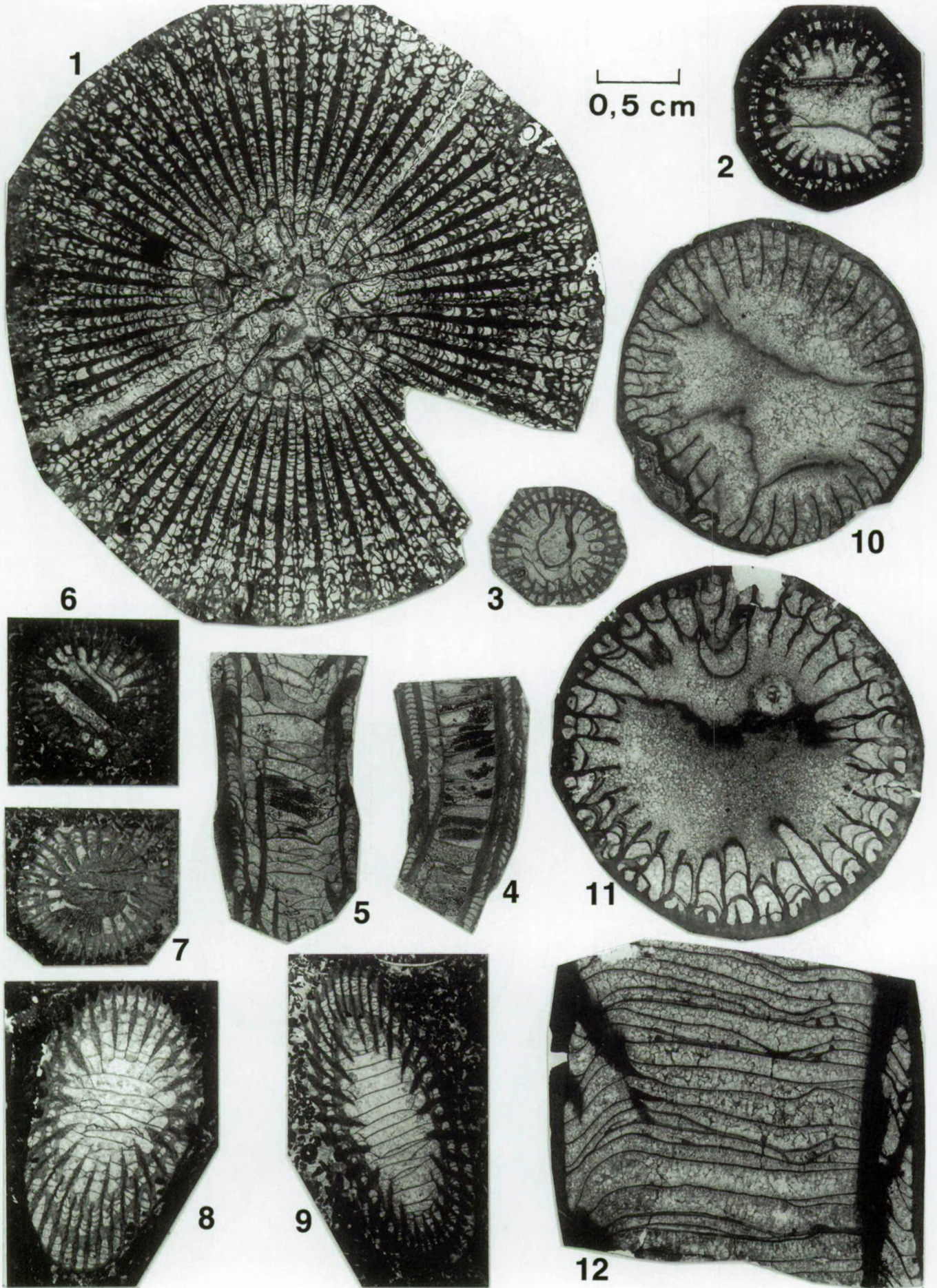


PLANCHE 2

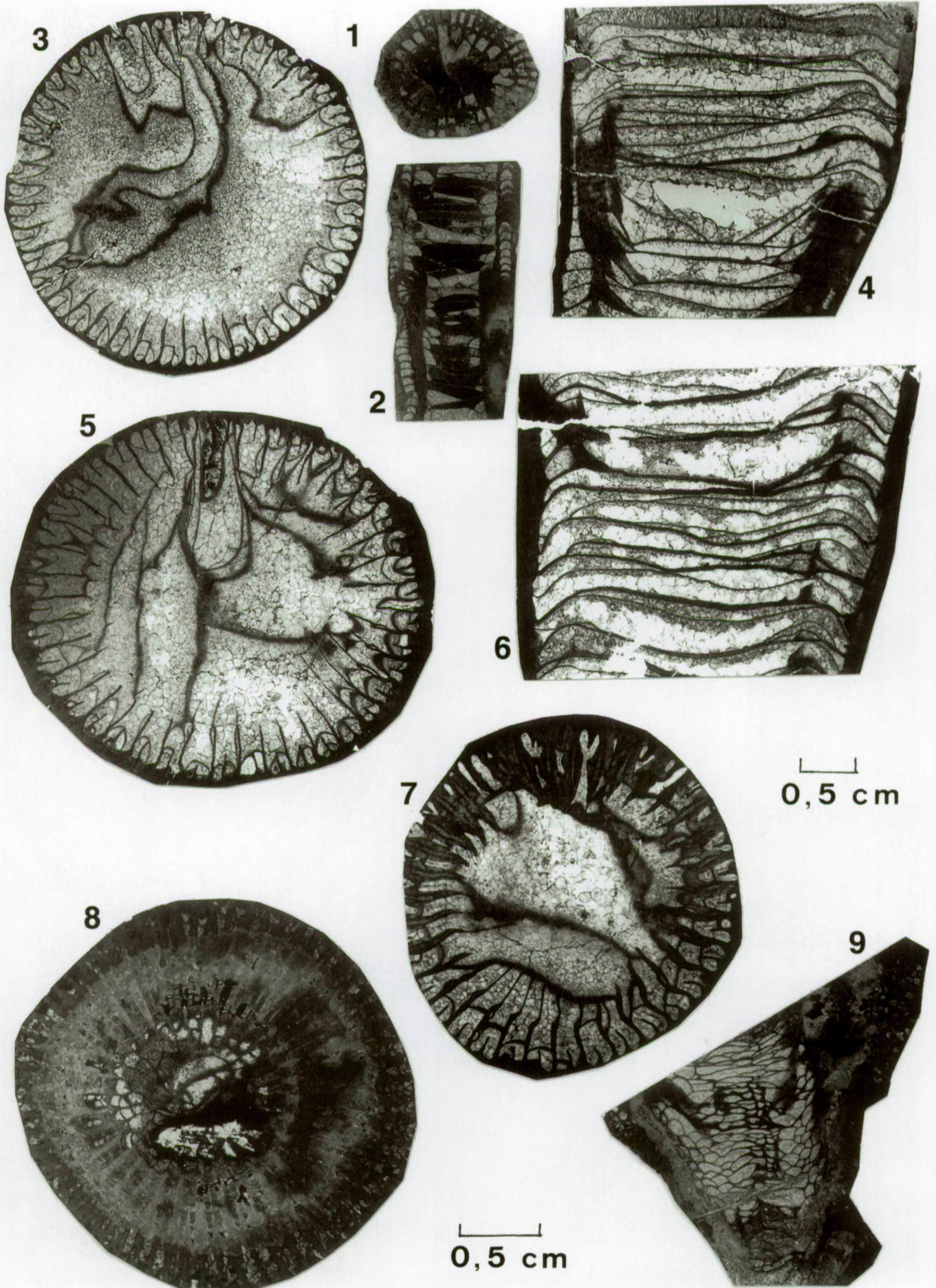
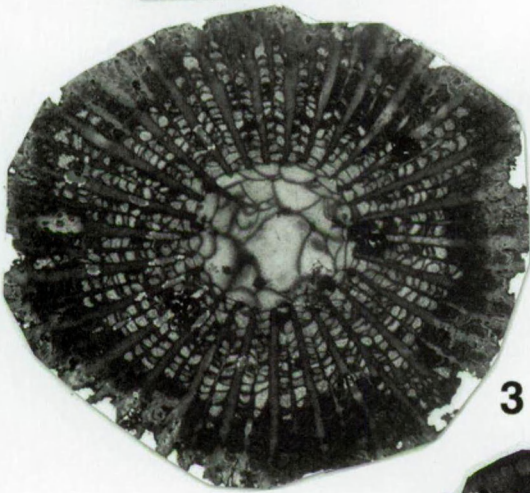
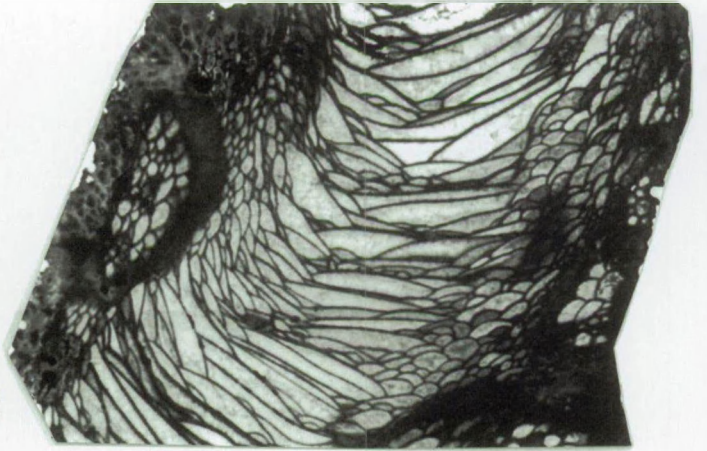
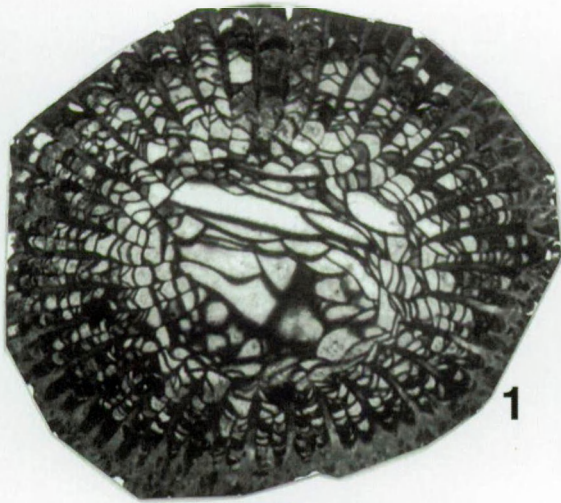


PLANCHE 3



0,5 cm



0,5 cm

