

MISE AU POINT SUR LE GENRE *TRACHYPORA* MILNE-EDWARDS & HAIME 1851 (TABULATA, DEVONIEN)¹

par

Francis TOURNEUR²

(10 figures)

RESUME.- Le genre *Trachypora* Milne-Edwards & Haime 1851 est basé sur l'espèce *T. davidsoni* Milne-Edwards & Haime 1851, insuffisamment connue; son usage est dès lors déconseillé. La plupart des espèces dévoniennes de l'Ancien Monde qui lui furent attribuées sont à rapporter au genre *Hillaepora* Mironova 1960. Quant aux espèces dévoniennes américaines, elles appartiennent pour une part au genre *Thamnoptychia* Hall 1877, ou sont à ranger pour une autre part dans la famille Dendroporidae de Fromentel 1861. L'usage de la famille Trachyporidae Waagen & Wentzel 1886 est également à proscrire.

ABSTRACT.- The genus *Trachypora* Milne-Edwards & Haime 1851 was originally established for the species *T. davidsoni* Milne-Edwards & Haime 1851, which is insufficiently known; therefore the use of this generic name should be avoided. Most of the Devonian species of the Old World assigned to this genus by subsequent authors belong very probably to the genus *Hillaepora* Mironova 1960. The American Devonian species are either members of the family Dendroporidae de Fromentel 1861, or species of the genus *Thamnoptychia* Hall 1877. Consequently, the use of the family name Trachyporidae Waagen & Wentzel 1886 also should be avoided.

1.- HISTORIQUE

1.1.- Le genre *Trachypora* a été créé par H. Milne-Edwards & J. Haime (1851, p. 305-306) pour l'unique espèce *T. davidsoni* Milne-Edwards & Haime 1851, qui reposait elle-même sur un seul spécimen. Ce dernier, provenant du Dévonien de Ferques dans le Boulonnais, était conservé à l'époque dans la collection Bouchard-Chantereaux à Boulogne. La plus grande partie de cette collection a été acquise à la fin du siècle dernier par G. Dollfus pour le Musée des Sciences Naturelles du Havre; elle a presque entièrement disparu lors du bombardement de cette ville pendant la seconde guerre mondiale (comm. A. Vadet). Quelques reliques de la collection Bouchard-Chantereaux subsistent au Musée de Boulogne et à l'Université de Paris VI, mais là aussi les recherches sont restées infructueuses. Il est donc probable que le type de *T. davidsoni* est à jamais perdu. Par ailleurs, toutes les tentatives entreprises pour retrouver un topotype sont demeurées vaines, d'autant que l'origine stratigraphique précise du type est incertaine, givétienne ou frasnienne.

On ne peut donc se baser pour l'interprétation du genre que sur la description et la figuration originales (H. Milne-Edwards & J. Haime, 1851, p. 305-306, pl. XVII, fig. 7-7a) et sur les quelques précisions fournies ultérieurement par H. Milne-Edwards (1860, p. 315). Les auteurs du genre ont nettement insisté dans la diagnose sur les calices circulaires largement séparés par un «coenenchyme très abondant, dense, et dont la surface est marquée de fortes stries vermiculées et subéchinulées, très irrégulières». La figure originale, reproduite ici à la figure 1a, idéalisée comme de coutume dans cette monographie, montre une branche menue, avec de petites ouvertures arrondies, ourlées d'une lèvre saillante et séparées par

1. Communication présentée le 2 décembre 1986, manuscrit reçu le 2 février 1988.

2. Laboratoire de Paléontologie de l'Université Catholique de Louvain, 3, place Louis Pasteur, B-1348 Louvain-la-Neuve (Belgique). Actuellement boursier de la Fondation A. von Humboldt au Senckenberg Forschungsinstitut, Sektion Paläozoologie I, 25, Senckenberganlage, D-6000 Frankfurt-am-Main I, (R.F.A.).

de grandes surfaces couvertes de stries longitudinales profondes, localement anastomosées. Rien n'est dit sur la structure interne du rameau, qui demeure donc totalement inconnue.

H. Milne-Edwards & J. Haime (1851) placent *Trachypora* dans la famille actuelle Seriatoporidae Milne-Edwards & Haime 1850 aux côtés des genres fossiles *Dendropora* Michelin 1846 et *Rhabdopora* Milne-Edwards & Haime 1851; ces trois genres se ressembleraient par le développement exceptionnel d'un «abondant coenenchyme» et se distingueraient presque uniquement par l'orne-

mentation de leur surface, vermiculée chez *Trachypora*, granulée chez *Rhabdopora* et quasi lisse chez *Dendropora*.

1.2.- E. Billings (1860, p. 245, fig. 2-4) est le premier auteur à attribuer une autre espèce à *Trachypora*; il s'agit de *T. elegantula* Billings 1860 du Groupe d'Hamilton de l'Ontario au Canada. Chez cette espèce, les calices nettement ovalisés sont alignés en quatre ou cinq rangées autour des rameaux et sont séparés par une surface ornée de «stries irrégulières et flexueuses»; la section longitudinale de la figure originale, très sommaire,

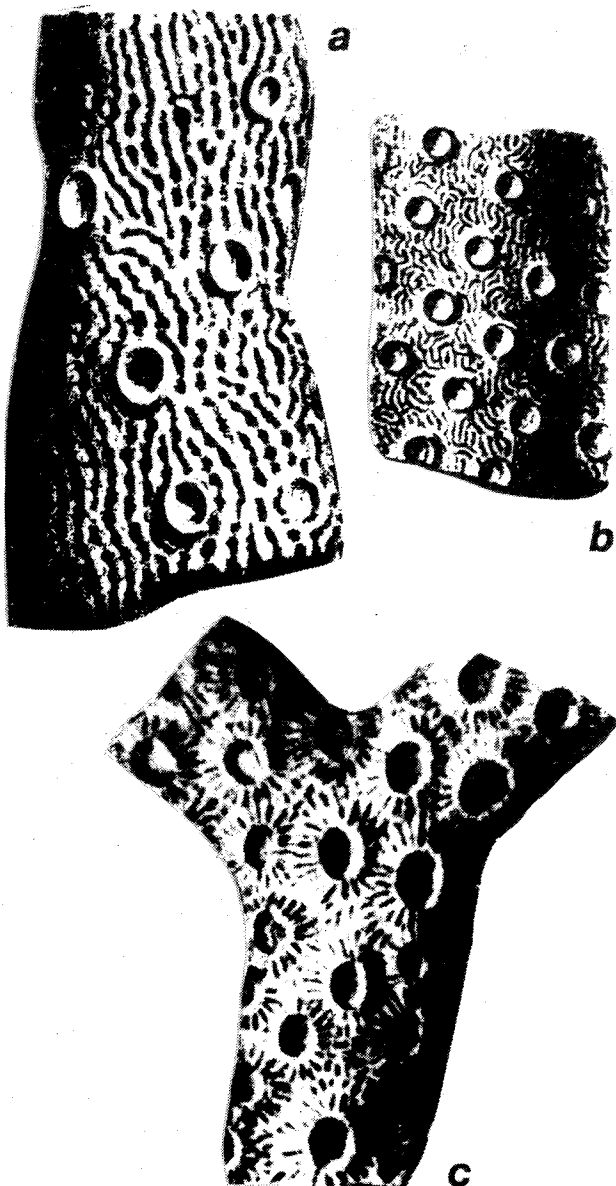


Figure 1

a. *Trachypora davidsoni* Milne-Edwards & Haime 1851
Reproduction de la lithographie originale de H. Milne-Edwards
& J. Haime (1851, pl. XVII, fig. 7a);

b. *Trachypora circulipora* Kayser 1879
Reproduction de la lithographie originale de E. Kayser
(1879, pl. V, fig. 4);

c. *Striatopora (Thamnoptychia) limbata* (Eaton 1832)
Reproduction de la lithographie originale de J. Hall
(1877, pl. XXXIII, fig. 11).

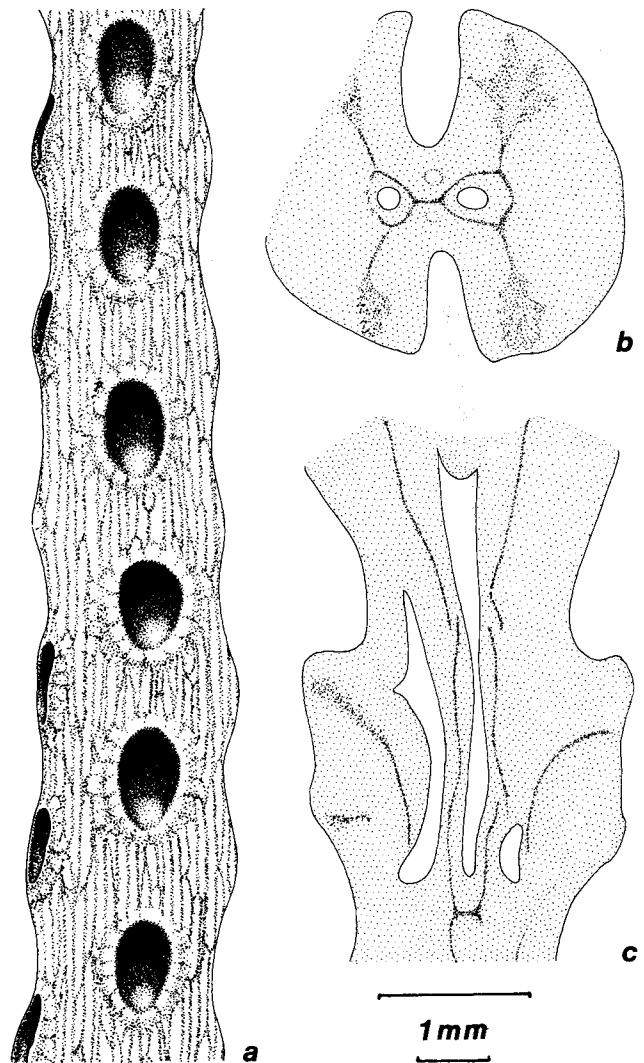


Figure 2.- *Dendropora* *elegantula* (Billings 1860)

Formation de Hungry Hollow, Groupe d'Hamilton, Givétien;
Ansable River à Hungry Hollow, près d'Arkona, Ontario,
Canada (récolté par A.N. Mouravieff).

a. Aspect externe, avec les calices ovales alignés en rangées
longitudinales et l'ornementation en stries longitudinales
flexueuses (x10); b. Section transversale à quatre polyperites,
avec début de germination dans l'axe (lame mince U.C.L.
17870a; x 20); c. Section longitudinale légèrement désaxée,
aux polyperites harmonieusement courbés et aux parois
considérablement épaissies (lame mince U.C.L. 17870b; x 20).

montre des parois s'épaississant considérablement en périphérie des branches. Cette morphologie a été confirmée par l'examen de quelques nouveaux spécimens (fig. 2).

1.3.- Par la suite, C. Rominger (1876, p. 61) place *Trachypora* dans la synonymie de *Dendropora*: il estime que l'ornementation de la surface ne constitue pas un caractère suffisant pour une distinction générique. Il décrit six espèces attribuées à *Dendropora*, dont cinq nouvelles; parmi celles-ci, *Dendropora proboscidualis* Rominger 1876 est refigurée ici (fig. 3) à titre d'exemple.

1.4.- Peu de temps après, J. Hall (1877, pl. XXXIII, fig. 1-8) illustre une série de *Trachypora elegantula* du Groupe d'Hamilton de l'état de New York. Dans le même travail (J. Hall, 1877, pl. XXXIII, fig. 9-13), il crée le sous-genre *Striatopora* (*Thamnoptychia*), pour l'espèce *S. (T.) limbata* (Eaton 1832): celle-ci se présente sous forme de branches robustes aux calices circulaires séparés par de larges surfaces ornées de stries radiaires (fig. 1c). La description qui devait accompagner ces planches n'a jamais été publiée et ce taxon est resté pendant très longtemps non employé. Ces spécimens ont été attribués par la suite au genre *Trachypora* par la plupart des auteurs américains.

1.5.- En 1879, E. Kayser décrit sous le nom de *Trachypora circulipora* Kayser 1879 de petites branches du Dévonien moyen de l'Eifel; les figurations originales (E. Kayser, 1879, pl. V, fig. 2-4, dont une est reproduite ici fig. 1b) sont très proches de celles de *Trachypora davidsoni*. D'après E. Kayser, seules les dimensions permettent de distinguer les deux espèces, les colonies de l'Eifel étant plus grêles, avec des calices plus étroits et plus rapprochés. L'auteur ne fournit aucune donnée sur la structure interne de ces branches.

En 1889, Cl. Schlüter (p. 376) nous livre de nouvelles observations sur cette espèce. L'ornementation vermiculée des surfaces intercalicinales évoque indéniablement pour lui l'aspect des *Stromatopores* branchus rapportés au genre *Idiostroma* Winchell 1867. Après vérification des caractères internes par la confection de lames minces, il note la présence d'un mince *Stromatopore* encroûtant autour d'un *Tabulé* branchu. Par conséquent, le genre *Trachypora* caractérisé essentiellement par son ornementation externe lui paraît non valide, puisque c'est le *Stromatopore* parasite qui est responsable de celle-ci. Cl. Schlüter a tenté de revoir le matériel original de H. Milne-Edwards & J. Haime, mais le type de *Trachypora davidsoni* semblait déjà introuvable à l'époque.

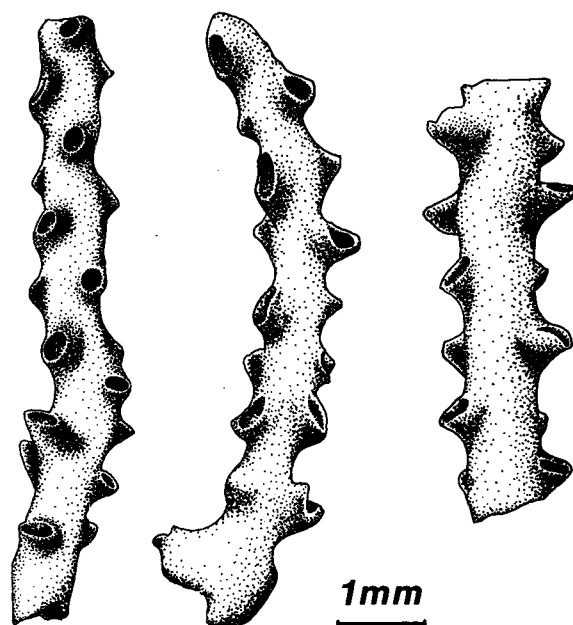


Figure 3.- «*Dendropora*» *proboscidualis* Rominger 1876
Formation de Petoskey, Givétien; Norwood, Michigan, U.S.A.-
Aspect externe de trois spécimens aux calices ovales à lèvres inférieures saillantes, plus ou moins alignés en rangées longitudinales, avec une surface lisse entre ces calices (spécimens n° 136036 de l'U.S.N.M. à Washington; x 12).

1.6.- De la fin du XIXe siècle à nos jours, une cinquantaine d'espèces a été attribuée au genre *Trachypora*, réparties depuis le Wenlockien d'Angleterre, à savoir *Trachypora (?) seeleyi* Reed 1902, jusqu'au Permien supérieur d'Iran oriental, comme *Trachypora directus* Flügel 1972. Toutes ces espèces présentent une variété d'aspect étonnante, leur seul caractère commun apparent consistant en un épaississement périphérique intense des parois, qui se manifeste par l'écartement important des calices en surface des colonies.

1.7.- De plus, W. Waagen & J. Wentzel (1886, p. 843) ont créé la sous-famille *Trachyporinae* pour les *Tabulés* branchus présentant une dilatation distale considérable des parois; elle fut élevée au rang familial par F.W. Sardeson (1896, p. 352). Une dizaine de genres ont été rangés jusqu'à présent dans cette famille: le plus ancien, *Protrachypora* Chow in Yang, Kim & Chow 1978, provient du Silurien inférieur du Guizhou en Chine, alors que le plus jeune, *Gertholites* Sokolov 1955, est originaire du Permien supérieur de Timor.

Tous ces genres ont peu de caractères en commun; tout au plus montrent-ils tous un habitus branchu et un certain écartement des calices, dû à une divergence distale des polypierites ou à un épaississement périphérique prononcé des parois. Ceci ne suffit certes pas à les regrouper dans une

même famille et ils doivent être redistribués dans plusieurs familles sur base de critères morphologiques et microstructuraux plus valables.

La phylogénèse de la famille Trachyporidae établie par V.N. Dubatolov (1972a) repose donc sur des bases erronées et apparaît complètement artificielle.

1.8.- Cette situation extrêmement confuse a conduit D. Hill (1981, p. F.668) à déconseiller l'usage du nom générique *Trachypora* et de tout nom de famille qui en dérive.

2.- LES ESPECES DE L'ANCIEN MONDE ATTRIBUEES A *TRACHYPORA*

2.1.- Une révision du concept générique de *Trachypora* devrait s'appuyer naturellement sur une redescription détaillée du Génotype, *T. davidsoni*. Or, si celle-ci demeure impossible, par la disparition quasi certaine de l'Holotype et par l'absence actuelle de tout matériel topotypique. L'espèce la plus proche de *T. davidsoni* décrite dans la littérature paléontologique est certainement *T. circulipora*. Malheureusement, là aussi le matériel original d'E. Kayser semble bien perdu : il ne se trouve pas dans la collection E. Kayser conservée à Bonn (comm. H. Remy) et ne figure pas dans les inventaires anciens des collections paléontologiques de Berlin (comm. H. Jaeger & D. Weyer). Toutefois, grâce à l'amabilité de R. Birenheide, nous avons pu obtenir deux petits spécimens de l'Eifel (fig. 4), que l'on peut considérer pratiquement comme des topotypes, puisque les indications d'E. Kayser sur l'origine de son matériel restent très vagues : Dévonien de l'Eifel. De plus, nous disposons d'une trentaine de colonies du Couvinien supérieur et du Givétien inférieur du bord sud du Bassin de Dinant.

L'aspect externe de toutes ces branches malheureusement mal dégagées correspond assez fidèlement aux descriptions et figurations originales d'E. Kayser (1879) : rameaux grêles, petits calices arrondis, légèrement saillants et largement espacés, séparés par des surfaces quasi lisses ou à ornementation confuse. Les vermicules réguliers de la figure originale (fig. 1b) semblent fortement idéalisés. La structure interne de l'espèce a été figurée avec précision par M. Lecompte (1939, pl. XIX, fig. 8-10) : une zone axiale aux polypierites étroitement cérioïdes, aux parois minces, aux pores et planchers d'occurrence fort irrégulière; en périphérie des branches, les polypierites acquièrent un habitus fasciculé et un profil arrondi, leurs parois s'épaississent considérablement, pour s'affiner ensuite au niveau des calices aux bords tranchants. Dans l'espace libéré

par l'écartement des calices s'installe le Stromatopore encroûtant, qui donne aux branches leur aspect compact; tous les spécimens que nous avons pu examiner sont associés à un Stromatopore. Le développement de la couronne fasciculée est très variable, celle-ci pouvant excéder largement l'ampleur du noyau cérioïde.

Nos recherches dans le Dévonien moyen du Bassin de Dinant nous ont fourni en grande abondance des spécimens d'une espèce fort proche de *T. circulipora*. Décrite il y a peu par M. Carpentier & J. Pel (1977) sous le nom de *Trachypora* cf. *dubatolovi* Tong-Dzui 1967, elle est à rapporter en fait à une espèce classique, «*Aulopora*» *spicata* Goldfuss

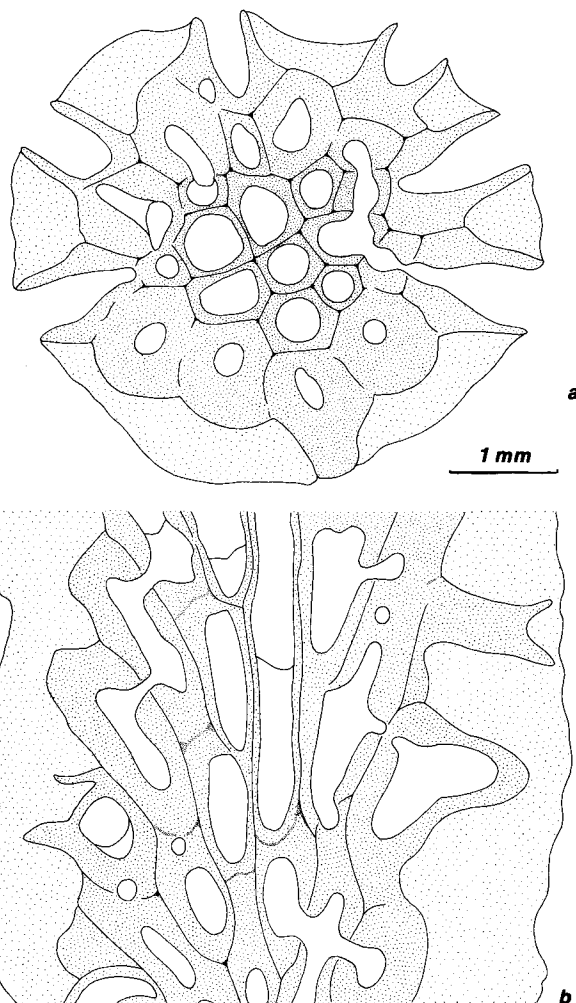


Figure 4.- *Hillaepora circulipora* (Kayser 1879)
Formation de Loogh, Givétien inférieur; Dachsberg, Synclinal de Gerolstein, Eifel, Allemagne.

a. Section transversale, aux polypierites cérioïdes dans l'axe, fasciculés en périphérie, avec un épaississement distal prononcé; le Stromatopore encroûtant comble les vides entre les polypierites disjoints (lame mince U.C.L. 15413a; x 15);
b. Section longitudinale du même spécimen (lame mince U.C.L. 15413b; x 15).

1829 (voir la révision du type de Goldfuss par M. Lecompte, 1936, p. 86-90, pl. XIII, fig. 3). Une description systématique détaillée de ce taxon accompagnée d'une synonymie exhaustive fera l'objet d'un travail en cours de rédaction. Il nous suffira d'en citer ici les caractères principaux. Il s'agit de branches de taille moyenne, constituées d'une zone axiale cérioïde aux polypiérites polygonaux et parois relativement épaisses, entourée d'une couronne plus ou moins développée, où les polypiérites nettement disjoints acquièrent un profil cylindrique et s'ouvrent en des calices profonds aux bords effilés (fig. 5). Ces spécimens se distinguent directement de *T. circulipora* par la plus grande taille de leurs polypiérites et par l'abondance locale des planchers. Sur la centaine de colonies que nous avons pu examiner, aucune ne présente l'association avec un Stromatopore encroûtant typique de l'espèce précédemment

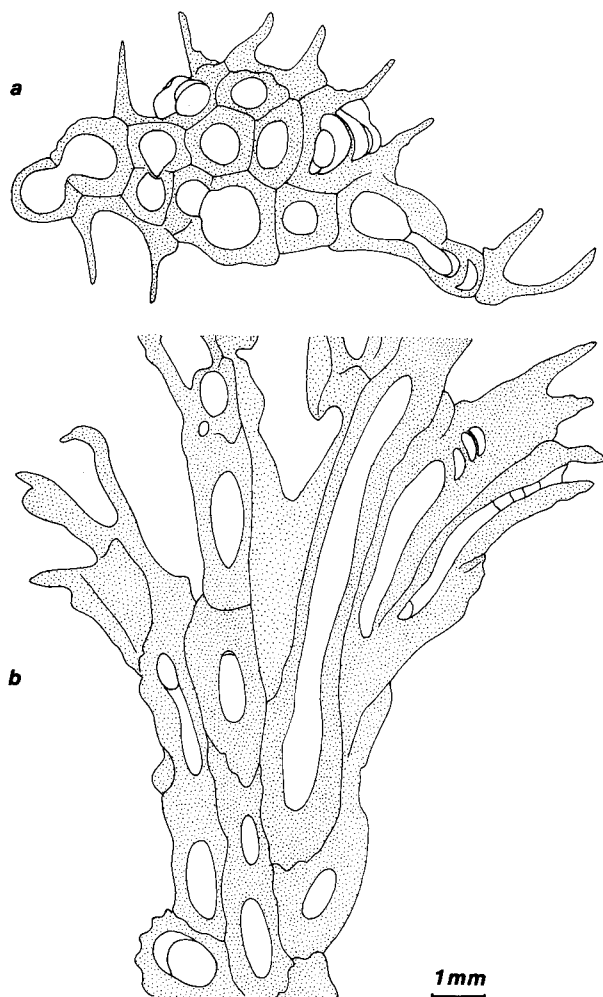


Figure 5.- *Hillaepora spicata* (Goldfuss 1829)

Membre de Trois-Fontaines, Formation de Charlemont, Givétien inférieur; Resteigne, bord sud du Bassin de Dinant, Belgique.

a. Section transversale, aux polypiérites fasciculés en périphérie (lame mince U.C.L. 14631, x 7); b. Section longitudinale d'un autre spécimen (lame mince U.C.L. 14630; x 7).

décrite. Nous avons pu observer l'aspect externe de quelques échantillons bien dégagés; la figuration originale de Goldfuss (1829, pl. XXIX, fig. 3) en donne une bonne idée, bien que le spécimen représenté soit passablement corrodé.

Ces deux espèces du Dévonien moyen d'Allemagne et de Belgique, présentent une ressemblance frappante avec un taxon défini en U.R.S.S., *Hillaepora spica* Mironova 1960. Celui-ci, espèce-type du genre *Hillaepora* Mironova 1960, a été créé par N.V. Mironova (1960, p. 97-98) pour des Tabulés branchus du Dévonien inférieur du Salair, caractérisés par la coexistence d'une zone axiale étroitement cérioïde et d'une couronne périphérique fasciculée. Il a d'ailleurs été rapporté ultérieurement au genre *Trachypora* par F.E. Yanet (1977, p. 40); on remarquera en outre la similitude entre les noms spécifiques *spica* et *spicata*, qui font tous deux référence à la disposition en épi des polypiérites. Un dessin effectué à partir de la figuration originale de N.V. Mironova (1960, pl. XI, fig. 2) est donné pour comparaison à la figure 6.

Nous estimons par conséquent que le nom générique *Hillaepora* peut être appliqué aux deux espèces précédemment décrites, nommées dorénavant *Hillaepora circulipora* (Kayser 1879) et *Hillaepora spicata* (Goldfuss 1829).

2.2.- Plusieurs genres de Tabulés branchus caractérisés par l'association d'une zone axiale cérioïde et d'une zone périphérique fasciculée doivent être comparés avec *Hillaepora*.

Il faut d'abord envisager le problème du genre *Vermipora* Hall 1874, créé pour l'espèce *V. serpuloides* Hall 1874. Celles-ci, provenant du Groupe d'Helderberg inférieur de Scoharie dans l'état de New York, a été décrite comme un Bryozoaire branchu composé de petites cellules accolées dans l'axe mais libérées distalement, «ressemblant à des Serpules», divergeant graduellement depuis l'axe du rameau et dépourvues de pores et de planchers (J. Hall, 1874, p. 109-110). Les illustrations (J. Hall & G. Simpson, 1887, pl. II, fig. 24-31) ne permettent guère de préciser ces caractères et le matériel original, non localisé, n'a jamais été revu.

C. Rominger (1876, p. 69-70) a attribué deux espèces nouvelles à *Vermipora*; il a modifié la diagnose originelle du genre en y ajoutant l'existence de pores et de planchers, ce qui l'incite à ranger *Vermipora* parmi les Tabulés, à proximité des «Favositoïdes». Cet amendement a été contesté par J. Hall à plusieurs reprises (J. Hall, 1880, p. 6; J. Hall & Simpson, 1887, p. 5). Quant aux espèces que Cl. Schlüter (1889) a rangées dans *Vermipora*, il s'agit pour la plupart de Tabulés (voir la révision de H. Byra, 1983).

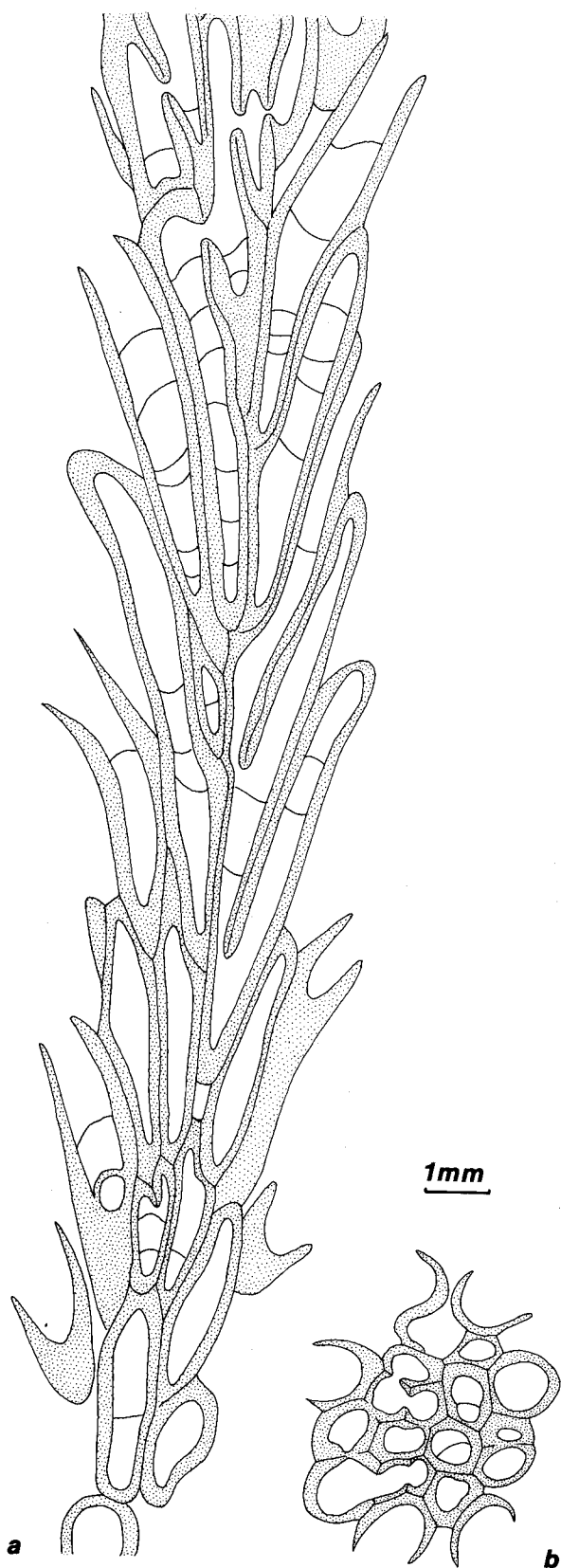


Figure 6.- *Hillaepora spica* Mironova 1960
Holotype d'après la figuration originale de N.V. Mironova (1960, pl. XI, fig. 2). Horizon de Tom-Chonmysh, «Suite de Soukhaya», Gedinnien; village de Batchati, Salair oriental, U.R.S.S.

a. Section longitudinale, aux calices détachés, avec des bords tranchants (x 9); b. Section transversale, aux parois minces (x 7)

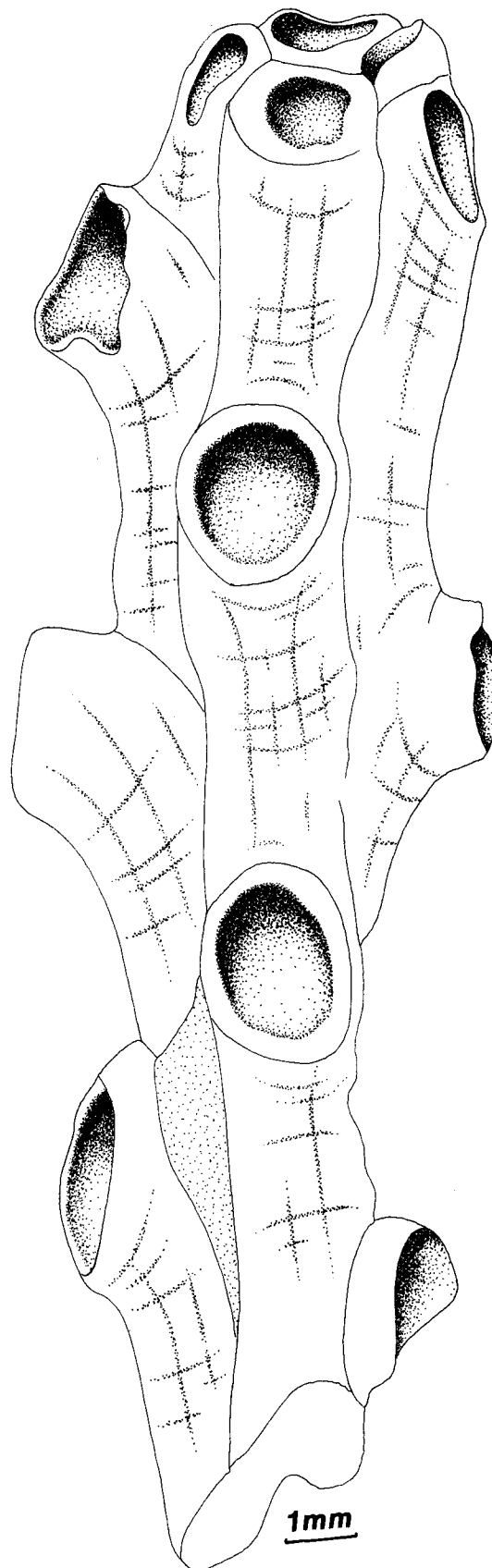


Figure 7. «*Schlueterichonus*» *entalophoroides* (Schlüter 1889)
Holotype, Eifelien probable; Synclinal de Gerolstein, Eifel, Allemagne.- Aspect externe montrant les polypierites en tubes cylindriques, étroitement jointifs dans l'axe, disjoints en périphérie, l'ornementation longitudinale discrète recoupant les stries transversales de croissance (coll. Cl. Schlüter n° 216, Friedrich-Wilhelms Universität, Bonn, R.F.A.; x 10).

La position systématique de *Vermipora* doit donc être laissée en suspens, en attendant une révision de l'espèce-type *V. serpuloides*.

Le genre *Roemerolites* Dubatolov 1963 a été créé pour l'espèce *R. batschatensis* Dubatolov 1963, de l'Eifelien du Kuznetsk. Les polypierites fasciculés de ces colonies possèdent d'après V.N. Dubatolov (1963, p. 59) une «structure syringoporide», c'est-à-dire des planchers infundibuliformes, une microstructure «concentrique» et des épines bien développées. Les figurations originales (V.N. Dubatolov, 1963, pl. XXII, fig. 1-2), guère satisfaisantes en particulier par l'absence de bonne section longitudinale, montrent des colonies qui ne sont pas sans affinités avec *Hillaepora*. Toutefois, la présence de tubules de connexion entre les polypierites fasciculés, en plus des caractères «syringoporides» précédemment allégués, empêche une identification complète de ces deux genres. Il convient cependant de remarquer que la plupart des espèces du Dévonien allemand récemment attribuées à *Roemerolites* par R. Birenheide (1985) sont sans doute à rapporter au genre *Hillaepora* tel que nous le concevons ici.

Il faut ensuite considérer *Periphacelopora* Dethier & Pel 1971, basé sur *P. exornata* Dethier & Pel 1971, du Givétien inférieur d'Hotton-Hamp-teau en Belgique. Nous avons eu l'occasion de revoir le matériel original de cette espèce, qui ne se distingue guère d'*Hillaepora* que par le développement particulièrement important de la couronne fasciculée. Ce caractère est très variable chez les représentants typiques d'*Hillaepora spicata*, particulièrement abondants à Hotton-Hamp-teau et ne peut constituer à notre avis un critère suffisant pour une distinction générique. Nous n'avons pas observé les rares «tubules connectifs» signalés par les auteurs du genre (M. Dethier & J. Pel, 1971, p. 302, 306). Par conséquent, nous considérons *Periphacelopora* comme un synonyme d'*Hillaepora*. La création de la famille *Periphaceloporidae* par D. Hill (1981, p. F.650) ne nous semble donc pas justifiée; nous suivons en cela l'opinion de R. Birenheide (1985, p. 115-120).

Enfin, H. Byra (1983, p. 54-55) a créé récemment le genre *Schlueterichonus* pour deux espèces, *Aulocystis entalophoroides* Schlüter 1889 et *Vermipora (?) striata* Schlüter 1889. Nous

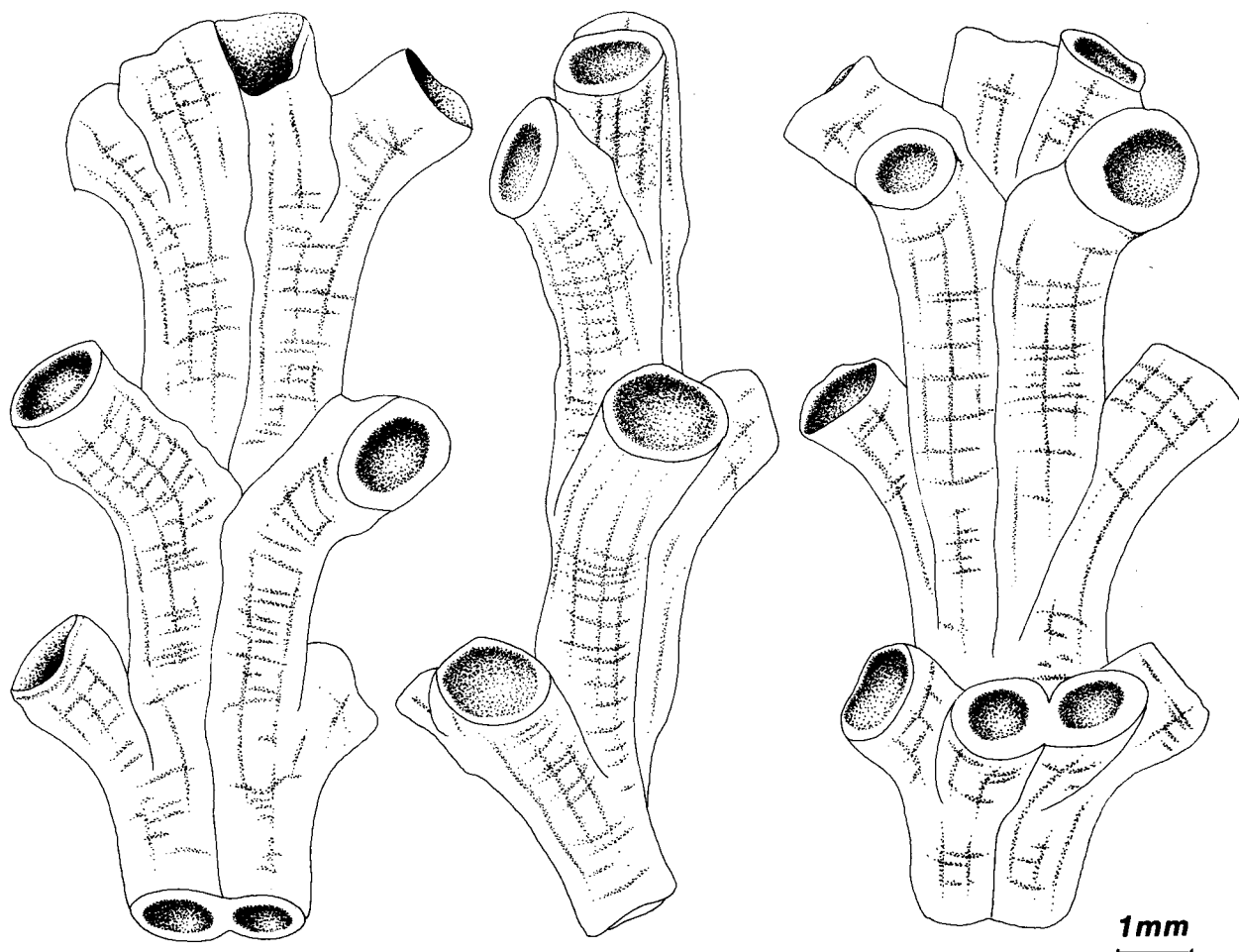


Figure 8.- «*Schlueterichonus*» *striatus* (Schlüter 1889)

Holotype, Givétien probable; Eifel ou Bergisches Land, Allemagne.- Aspect externe sous trois angles différents, montrant les tubes à l'extrémité nettement détachée, les stries longitudinales lâches et les anneaux transversaux de croissance rapprochés.
(coll. Cl. Schlüter n° 202, Friedrich-Wilhelms Universität, Bonn, R.F.A.; x 10).

avons pu revoir les types de ces deux espèces, représentés chacun par une petite colonie branchue. Le type de *Vermipora (?) striata* (fig. 8), qui provient probablement du Givétien de l'Eifel ou du Bergisches Land, est un spécimen juvénile d'*Hillaepora spicata*, parfaitement comparable aux nombreuses branches bien dégagées que nous a fournies le Givétien de Resteigne en Belgique. Le type de l'espèce-type de *Schlueterichonus*, *Aulocystis entalophoroides* (fig. 7), de l'Eifelien du Synclinal de Gerolstein, se distingue du précédent par ses plus grandes dimensions et par l'ornementation moins prononcée à la surface des tubes. Rien n'est connu de ses caractères internes. Il faut donc attendre d'obtenir des précisions sur ce dernier échantillon pour décider si *Schlueterichonus* est bien un synonyme d'*Hillaepora*.

3.- LES ESPECES DEVONIENNES DU NOUVEAU MONDE ATTRIBUES A TRACHYPORA

3.1.- Une première série d'espèces, dont «*Trachypora elegantula* Billings 1860 (fig. 2) et «*Dendropora proboscidualis* Rominger 1876 (fig. 3),

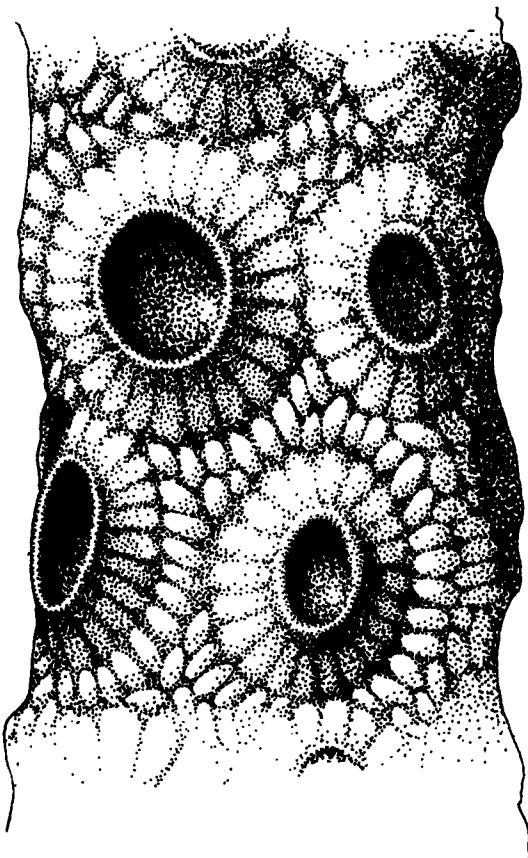


Figure 9.- *Thamnoptychia limbata* (Eaton 1832)
Aspect externe idéalisé : calices circulaires ou ovalisés, largement écartés, ornementation de tubercules étirés disposés radialement autour des ouvertures calicinales (sans échelle).

présente des caractères comparables : ce sont des branches de petites dimensions, aux calices largement espacés, en position décussée. Les sections transversales (fig. 2b) montrent un manchon périphérique épais de stéréoplasme autour d'un noyau à quatre polypiérites, deux grands et deux petits. Cette morphologie indique de nettes affinités avec le genre *Dendropora* Michelin 1846, tel que l'ont redécrit J. Lafuste (1981) et plus récemment J. Lafuste & F. Tourneur (sous presse). Ces affinités

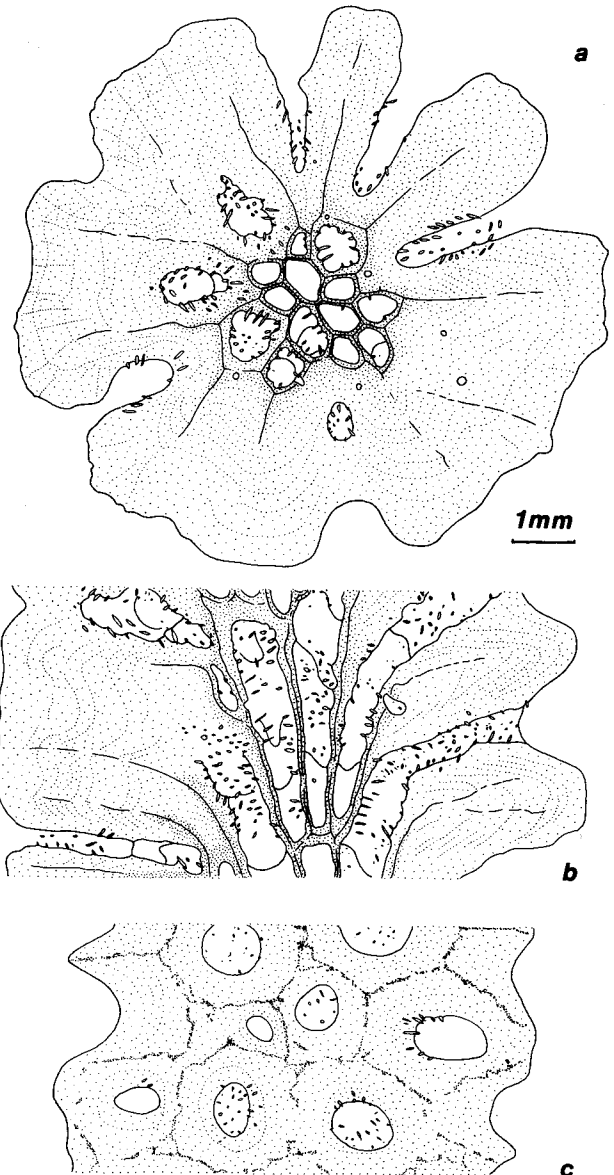


Figure 10.- *Thamnoptychia limbata* (Eaton 1832)
Topotype, Groupe d'Hamilton, Givétien; Vallée de Genesee, état de New York, U.S.A. (spécimen de la coll. J. Hall, n° 4930, American Museum of Natural History, New York, U.S.A.).

a. Section transversale, à la zone axiale étroite constituée de petits polypiérites aux parois minces et à la zone périphérique considérablement développée, avec épaissement important formant un manchon quasi continu (x 8); b. Section longitudinale, montrant le rabattement brusque des polypiérites, l'épaississement distal fort marqué et l'abondance des petites épines lenticulaires (x 8); c. Section tangentielle dans le manchon périphérique aux parois épaissies (x 8).

devront être précisées par une étude morphologique et microstructurale plus détaillée. On peut toutefois affirmer dès à présent qu'il s'agit là de membres de la famille Dendroporidae de Fromentel 1861.

3.2.- *Thamnoptychia*, créé par J. Hall (1877) comme sous-genre de *Striatopora* Hall 1851, doit être considéré comme indépendant de ce dernier taxon, à la suite de l'excellente redescription de l'espèce-type de *Striatopora*, *S. flexuosa* Hall 1851, que nous devons à W.A. Oliver (1966). D. Hill (1981, p. F.584-586) a d'ailleurs élevé *Thamnoptychia* au rang générique et en a donné une nouvelle diagnose. L'aspect externe (fig. 9) est caractérisé par des calices circulaires écartés, entre lesquels se déploie une ornementation de tubercules allongés ou de rides, disposés radialement sur toute la surface. Les sections (fig. 10a-c) montrent des polypiérites aux parois minces dans l'axe des branches, qui se recourbent brusquement en même temps que les parois s'épaississent fortement. Il faut noter également l'abondance de petites épines, présentes dès la zone axiale des branches.

4.- LISTE COMMENTEE DES ESPECES ATTRIBUEES AU GENRE TRACHYPORA

Cette liste, présentée par ordre alphabétique, ne propose que des commentaires systématiques provisoires; en effet, dans la plupart des cas, des données supplémentaires sont indispensables pour une réattribution générique précise, notamment au niveau de la constitution microstructurale. Dans la mesure du possible, ces données seront fournies dans une série de publications en cours de préparation, en collaboration avec J. Lafuste. De plus, ces caractères permettront sans doute de préciser les rapprochements systématiques au niveau familial, que nous n'avons pas voulu aborder ici.

4.1.- *Trachypora achilleos* Heritsch (1937, p. 203-209, fig. 1-10), du Carbonifère supérieur des environs du couvent d'Anargyros dans l'île de Chios en Grèce; sans doute à rapporter à *Thamnoporella* Sokolov 1955.

4.2.- *Trachypora achilleos diversapora* Flügel (1972, p. 94, pl. VI, fig. 4-5), du Permien supérieur d'Iran oriental; espèce du genre *Gertholites* Sokolov 1955.

4.3.- *Trachypora alpenensis* Stumm & Hunt (1958, p. 174, pl. II, fig. 1-4) du Groupe de Traverse, Dévonien moyen du Michigan aux U.S.A.; Dendroporidae typique.

4.4.- *Trachypora alternans* (Rominger, 1876, p. 64-65, pl. XXIV, fig. 1), également du Groupe de Traverse du Michigan; Dendroporidae typique.

4.5.- *Trachypora austini* Worthen (1890, p. 81, pl. XI, fig. 1) du Pennsylvanien du Kansas; attribuée à *Striatopora* par J.W. Wells (1944, p. 41), ensuite à *Acaciapora* Moore & Jeffords 1945 par R.R. West (1964, p. 151-153); *Parastriatoporella* Tchudinova 1959 ou *Thamnoporella* Sokolov 1955.

4.6.- *Trachypora bohémica* Pocta (1902, p. 264-265, pl. 116, fig. 1) du Praguien ou de l'Eifelien de Koneprusy en Bohême; trop imparfaitement connu pour une réattribution générique.

4.7.- *Trachypora circulipora* Kayser 1879; *Hillaepora*.

4.8.- *Trachypora costata* Weissermel (1941, p. 181-183, pl. V, fig. 10-11) du Dévonien inférieur du Thuringe; matériel décalcifié, d'attribution délicate.

4.9.- *Trachypora davidsoni* Milne-Edwards & Haime 1851, espèce-type du genre *Trachypora*; insuffisamment connue.

4.10.- *Trachypora dendroidea* Stumm & Hunt (1958, p. 176, pl. I, fig. 2-5) du Groupe de Traverse du Michigan; Dendroporidae typique.

4.11.- *Trachypora directus* Flügel (1972, p. 95, pl. VI, fig. 6-7) du Permien supérieur d'Iran oriental; données supplémentaires indispensables pour une réattribution générique.

4.12.- *Trachypora divergens* Dubatolov (1972 b, p. 88-89, pl. XXI, fig. 1) du Dévonien moyen du Nord-Est de l'U.R.S.S.; *Hillaepora*.

4.13.- *Trachypora dubatolovi* Tong-Dzuy (1967, p. 106-107, pl. XXI, fig. 1) du Givétien du Vietnam du Nord; *Hillaepora*.

4.14.- *Trachypora electa* Yanet (1968, p. 101, pl. XLVI, fig. 1) du Gedinnien de l'Oural oriental; *Hillaepora*.

4.15.- *Trachypora elegantula* Billings 1860; Dendroporidae typique.

4.16.- *Trachypora elliptica* Barrois (1882, p. 216-217, pl. VIII, fig. 6) des Calcaires de Moniello et d'Arnao, Dévonien moyen des Asturies; probablement un Bryozoaire branchu.

4.17.- «*Dendropora*» (*Trachypora*?) *gigantea* Le Maître (1952, p. 74-76, pl. X, fig. 1-6) de l'Eifelien inférieur de la Saoura en Algérie; nouveau genre, à rapprocher sans doute des Michelinidae.

- 4.18.-** *Trachypora guangxiensis* Jia (1977, p. 252, pl. 92, fig. 2) du Givétien de Chine; *Hillaepora*.
- 4.19.-** *Trachypora guichouensis* Kim (in S. Yang, C. Kim & W. Chow, 1978, p. 195, pl. 70, fig. 7) du Dévonien moyen du Guizhou en Chine; *Hillaepora*.
- 4.20.-** *Trachypora halli* (Girty, 1895, p. 306, pl. 5, fig. 2) du Dévonien inférieur de l'état de New York; attribution à *Trachypora* par E.C. Stumm & A.S. Hunt (1958, p. 167); trop mal connu pour être réattribué génériquement.
- 4.21.-** *Trachypora kamenkaensis* (Dubatolov, 1962, p. 52, pl. XIX, fig. 1-3) de l'Eifelien inférieur de l'Altaï; attribution initiale à *Striatopora*, ultérieurement à *Trachypora* par V.N. Dubatolov (1969, pl. XVI, fig. 2); probablement *Hillaepora*.
- 4.22.-** *Trachypora labyrinthica* Stumm (1967, p. 94, pl. IV, fig. 1-4) des Schistes de Silica, Dévonien moyen du Michigan; sans doute un nouveau genre.
- 4.23.-** *Trachypora limbata* (Eaton 1832), espèce-type du genre *Thamnoptychia*.
- 4.24.-** *Trachypora lineata* Stumm & Hunt (1958, p. 178, pl. II, fig. 6-10) du Groupe de Traverse du Michigan; Dendroporidae typique.
- 4.25.-** *Trachypora marmorea* Gosselet (1877, p. 271-272, pl. III, fig. 2) du Frasnien de l'Avesnois en France; trop sommairement décrite pour être attribuée génériquement.
- 4.26.-** *Trachypora minutissima* Stumm (1967, p. 94-95, pl. II, fig. 15) des Schistes de Silica du Michigan; Dendroporidae typique.
- 4.27.-** *Trachypora neglecta* (Rominger, 1876, p. 63-64, pl. XXIII, fig. 4) du Dévonien moyen du Michigan; insuffisamment connue.
- 4.28.-** *Trachypora oriskania* Weller (1903, p. 343, pl. 45, fig. 1-2) de la Formation d'Oriskany, Dévonien inférieur du New Jersey; sans doute une *Thamnoptychia*.
- 4.29.-** *Trachypora ornata* Roemer, du Wenlockien d'Oslo, est citée par H. Hollard & J. Lafuste (1961, p. 78) et par V.N. Dubatolov (1972a, p. 106); nous n'avons pu retrouver la publication originale.
- 4.30.-** *Trachypora ornata* (Rominger, 1876, p. 62-63, pl. XXIII, fig. 2) du Dévonien moyen du Michigan; probablement *Thamnoptychia*.
- 4.31.-** *Trachypora osculata* (Davis, 1887, pl. 65, fig. 7-11, pl. 66), mise en synonymie par E.C. Stumm & A.S. Hunt (1958, p. 175) avec *T. alternans*.
- 4.32.-** *Trachypora perreticulata* Stumm & Hunt (1958, p. 180, pl. II, fig. 11-13) du Groupe de Traverse du Michigan; Dendroporidae typique.
- 4.33.-** *Trachypora porosa* Dybowski (1877, p. 41-42, pl. III, fig. 4) du Ludlovien d'Estonie; Bryozoaire branchu.
- 4.34.-** *Trachypora proboscidualis* (Rominger 1876); Dendroporidae typique.
- 4.35.-** *Trachypora (?) projectata* Stumm (1967, p. 95, pl. IV, fig. 13-18) des Schistes de Silica du Michigan; insuffisamment connue pour une réattribution générique précise.
- 4.36.-** *Trachypora (?) reticulata* (Rominger, 1876, p. 65-66, pl. XXIV, fig. 1-4) du Groupe de Traverse du Michigan; figuration insuffisante.
- 4.37.-** *Trachypora riphaea* Yanet (1972, p. 70, fig. 8, pl. XXI, fig. 1) du Givétien de l'Oural oriental; *Hillaepora*.
- 4.38.-** *Trachypora rockportensis* Stumm & Hunt (1958, p. 182, pl. I, fig. 9-10) du Groupe de Traverse du Michigan; Dendroporidae typique.
- 4.39.-** *Trachypora romingeri* Ross (1953, p. 85-86, pl. XXVII, fig. 3-7), proposé pour remplacer le nom spécifique *limbata*; *Thamnoptychia*.
- 4.40.-** *Trachypora (?) seeleyi* Reed (1902), p. 338, pl. XVIII, fig. 4-5) du Wenlockien de Dudley en Angleterre; insuffisamment connu, peut-être un Héliolitide ou un Bryozoaire branchu.
- 4.41.-** *Trachypora siemensii* Frech (1885, p. 107, pl. IX, fig. 5) du Frasnien de Winterberg en Allemagne; d'après D. Weyer (comm. pers.), probablement une espèce d'*Actinotheca* Frech (in Holzapfel, 1889, p. 67-69).
- 4.42.-** *Trachypora silicensis* Stumm (1967, p. 93, pl. I, fig. 1, pl. II, fig. 1-3) des Schistes de Silica du Michigan; peut-être un Dendroporidae.
- 4.43.-** *Trachypora sinensis* Jia ne nous est connu que par une citation dans S. Yang, C. Kim & W. Chow (1978, p. 195).
- 4.44.-** *Trachypora spica* (Mironova 1960), espèce-type du genre *Hillaepora*, attribuée au genre *Trachypora* par F.E. Yanet (1977, p. 40, pl. IX, fig. 3).
- 4.45.-** *Trachypora tuberculata* Stumm (1964, p. 70, pl. 75, fig. 17) du Calcaire de Jeffersonville, Dévonien moyen du Kentucky et de l'Indiana; Dendroporidae typique.
- 4.46.-** *Trachypora vermiculosa* (Le Sueur 1821, proposée par J.W. Wells (1958, p. 242-243) comme synonyme ancien de *T. limbata*; *Thamnoptychia*.

4.47.- *Trachypora wilkinsoni* Etheridge (1891, p. 26-28, pl. I, fig. 1-2) du Permien des New South Wales en Australie; peut-être *Gertholites*.

4.48.- *Trachypora zhongguoensis* Jia (1977, p. 252, pl. 99, fig. 1) du Givétien de Chine; *Hillaepora*.

REMERCIEMENTS

Mme M. Coen-Aubert et M.R. Birenheide ont bien voulu relire le texte de cet article et y ont apporté d'indéniables améliorations. M. J. Lafuste nous a constamment soutenu et conseillé. MM. A.N. Mouravieff, J. Pel, E. Poty et H. Remy nous ont fourni du matériel, ainsi que Mme M. Carpentier; Melle D. Brice et Melle F. Bigey, de même que MM. H. Jaeger, B. Mistiaen, A. Vadet et D. Weyer nous ont communiqué bien des informations. Divers travaux ont été exécutés par le personnel technique du Laboratoire de Paléontologie de Louvain. Enfin, les dessins sont pour une part l'oeuvre de M. P. Buxant. Que tous trouvent ici le témoignage de notre gratitude !

Ce travail a été élaboré en partie pendant un mandat d'aspirant du F.N.R.S., et achevé grâce à une bourse de la Fondation A. von Humboldt.

BIBLIOGRAPHIE

- BARROIS, C., 1882.- Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mém. Soc. Géol. Nord*, II (1) : 3-360.
- BILLINGS, E., 1860.- On the Devonian fossils of Canada West. *Can. J. Ind., Sci. and Art*, n.s., XXVII : 249-282.
- BIRENHEIDE, R., 1985.- Chaetetida und tabulate Korallen des Devon. 249 p. Leitfossilien, begründet von G. Gürich, 2., völlig neu bearbeitete Auflage, *Gebrüder Borntraeger*, Berlin-Stuttgart.
- BYRA, H., 1983.- Revision der von Cl. Schlüter (1880-1889) beschriebenen Chaetetida und Tabulata aus dem Rheinischen Devon. *Cour. Forsch. Senck.*, 59 : 1-172.
- CARPENTIER, M. & PEL, J., 1977.- Sur deux espèces givéliennes de *Trachypora* (Tabulata) recueillies à Givet et au bord sud du Synclinorium de Dinant. *Mém. B.R.G.M.*, 89 : 88-87.
- DAVIS, W.J., 1887.- Kentucky Fossil Corals - a monograph of the fossil corals of the Silurian and Devonian rocks of Kentucky, part 2. *Kentucky Geol. Surv.*, 13 (4) : 1-13.
- DETHIER, M. & PEL, J., 1971.- *Periphacelopora exornata* gen. nov., sp. nov., Tabulé du Givétien inférieur de Hampteau (bord oriental du Synclinorium de Dinant). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 94 : 301-310.
- DUBATOLOV, V.N., 1962.- Tabulés et Héliolitidés des dépôts siluriens et dévoniens du Rudnogo Altaï (en russe). *Akad. Nauk. SSSR, Sib. Otd., Izdat* : 1-80.
- DUBATOLOV, V.N., 1963.- Tabulés, Héliolitidés et Chaetétidés du Silurien supérieur et du Dévonien du Bassin de Kuznetsk (en russe). *Akad. Nauk. SSSR, Sib. Otd., Izdat* : 1-196.
- DUBATOLOV, V.N., 1969.- Tabulés et biostratigraphie du Dévonien inférieur du Nord-Est de l'U.R.S.S. (en russe). *Akad. Nauk. SSSR, Sib. Otd., Tr. Inst. Geol. Geofiz.*, 70 : 1-176.
- DUBATOLOV, V.N., 1972a.- Remarques sur la phylogénie des Trachyporides (en russe). *Akad. Nauk. SSSR, Sib. Otd., Tr. Inst. Geol. Geofiz.*, 112 : 106-108.
- DUBATOLOV, V.N., 1972b.- Tabulés et biostratigraphie du Dévonien moyen et supérieur de Sibérie (en russe). *Akad. Nauk. SSSR, Sib. Otd., Tr. Inst. Geol. Geofiz.*, 134 : 1-184.
- DYBOWSKI, W.N., 1877.- Die Chaetetiden der Ostbaltischen Silur-Formation. 134 p., *Kayserl. Akad. Wissensch.*, St. Petersburg.
- ETHERIDGE, R. Jr., 1891.- A monograph of the Carboniferous and Permo-Carboniferous Invertebrata of New South Wales. Part I. Coelenterata. *Mem. Geol. Surv. N. S. Wales, Palaeontology*, 5 : 1-64.
- FLUEGEL, H., 1972.- Die paläozoischen Korallenfauna Ost-Irans. 2: Rugosa und Tabulata der Jamal-Formation (Darwasian ?, Perm). *J. B. Geol. Bundes.*, 115-49-102.
- FRECH, F., 1885.- Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. *Deutsch. Geol. Ges., Z.*, 37 : 21-130.
- FRECH, F., 1889.- Anthozoa. In Holzappel, E. Die Cephalopodenführenden Kalke des unteren Karbon von Erdbach, Breitscheid bei Herborn. *Palaeont. Abh.*, 5 : 67-70.
- GIRTY, G.H., 1895.- A revision of the Sponges and Coelenterates of the Lower Helderberg Group of New York. *Ann. rep. N.Y. State Geol.*, 14 : 259-322.
- GOLDFUSS, G.A., 1826-1833.- Petrefacta Germaniae. 252 p. Düsseldorf.
- GOSSELET, J., 1877.- Le calcaire dévonien supérieur dans le N-E de l'arrondissement d'Avesnes. *Ann. Soc. Geol. Nord*, IV : 238-272.
- HALL, J., 1874.- Descriptions of Bryozoa and Corals of the Lower Helderberg Group. *Ann. Rep. N.Y. State Mus.*, 26 : 93-116.
- HALL, J., 1877.- Illustrations of Devonian Fossils : Gasteropoda, Pteropoda, Cephalopoda, Crustacea and Corals of the Upper Helderberg, Hamilton and Chemung Groups. *Geol. Surv. State N.Y., Palaeontology*, 1-7, pl. 1-74, 1-23, 1-39.
- HALL, J., 1880.- Corals and Bryozoa of the Lower Helderberg Group. *32nd Ann. Rept. N.Y. State Mus. Natur. Hist.* : 141-176.
- HALL, J. & SIMPSON, G.B., 1887.- Natural History of New York, Part 6, Palaeontology of New York. Corals and Bryozoa of the Lower Helderberg Group. 298 p. Albany.
- HERITSCH, F., 1937.- Karbonische Korallen von der Insel Chios. I. *Trachypora achilleos* nov. sp. *Praktika Akad. Athènes*, 12 : 203-209.
- HILL, D., 1981.- Part F. Coelenterata. Supplement I. Rugosa and Tabulata. In Moore, R.C., Robinson, R.A. & Teichert, C. (éd.). *Treatise on Invertebrate Palaeontology*. F.1-F.762.
- HOLLARD, H. & LAFUSTE, J., 1961.- *Trachypora limbata* (Eaton) 1832 (Coelenterata, Tabulata) dans le Dévonien du Sud Marocain. *Notes Serv. Géol. Maroc*, 20 : 71-79.
- JIA, H., 1977.- Coraux (en chinois). In Jia, H., Xu, S., Kuang, G., Zhanh, B., Zuo, Z. & Wu, J. Atlas paléontologique de la région centrale-méridionale de Chine (II). Partie du paléozoïque supérieur (en chinois). *Ed. Géol.*, Beijing : 109-272.
- KAYSER, E., 1879.- Ueber einige neue Versteinerungen aus dem Kalk der Eifel. *Z. deutsch. Geol. Ges.*, XXXI : 301-307.
- LAFUSTE, J., 1981.- Structure et microstructure de *Dendropora Michelin*, 1846 (Tabulata, Dévonien). *Bull. Soc. géol. France*, (VII), XXIII (3) : 271-277.
- LAFUSTE, J. & TOURNEUR, F., sous presse. *Dendropora Michelin* 1846 et le nouveau genre dendroporimorphe *Senceliaepora* du Givétien et du Frasnien de la Belgique. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*.
- LECOMPTE, M., 1936.- Révision des Tabulés dévoniens par Goldfuss. *Mém. Mus. Hist. Nat. Belg.*, 75 : 1-112.
- LECOMPTE, M., 1939.- Les Tabulés du Dévonien moyen et supérieur du bord sud du Bassin de Dinant. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, 90 : 1-229.
- LE MAITRE, D., 1952.- La faune du Dévonien inférieur et moyen de la Saoura et des abords de l'Erg el Djemel (Sud-Oranais). *Mat. Carte Géol. Alg.*, 1ère série, Paléont., 12 : 1-170.
- MILNE-EDWARDS, H., 1860.- Histoire naturelle des coralliaires ou polypes proprement dits. Tome III : 1-560, Roret, Paris.
- MILNE-EDWARDS, H. & HAIME, J., 1851.- Monographie des polypiers fossiles des terrains paléozoïques. *Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V : 1-502.
- MIRONOVA, N.V., 1960. Deux nouveaux genres de Tabulés (en russe). *Tr. S.N.I.I.G.G.I.M.S.*, 8 : 95-98.

- OLIVIER, W.A. Jr., 1966.- Description of dimorphism in *Striatopora flexuosa* Hall. *Palaeontology*, 9 (3) : 448-454.
- POCTA, P., 1902.- Anthozaires et Alcyonaires. In Barrande, J. Système silurien du centre de la Bohême, 8 (2) : 1-347.
- REED, F.R.C., 1902.- Salter's undescribed species. *IX. Geol. Mag.*, (IV), IX : 337-342.
- ROMINGER, C., 1876.- Lower Peninsula. Part II : Palaeontology : Fossils Corals. *Geol. Surv. Michigan*, III (3) : 1-161.
- ROSS, M., 1953.- The Favositidae of the Hamilton Group (Middle Devonian of New York). *Bull. soc. Nat. Sci. Buffalo*, 21 : 37-89.
- SARDESON, W., 1896.- Ueber die Beziehungen der Fossilen Tabulaten zu den Alcyonarien. *N. Jb. Miner. Geol. Pal.*, 10 : 249-362.
- SCHLUETER, Cl., 1889.- Anthozoen des Rheinischen Mittel-Devon. *Geol. Spezialkarte Preuss. Thüring. Staaten Abh.*, 8 (4) : 261-465.
- STUMM, E.C., 1964.- Silurian and Devonian Corals of the Falls of Ohio. *Geol. Soc. Amer.*, Mem., 93 : 1-184.
- STUMM, E.C. & HUNT, A.S., 1958.- Corals of the Devonian Traverse Group of Michigan. Part V. *Trachypora*. *Contr. Mus. Pal.*, Univ. Michigan, 14 (11) : 167-189.
- TONG-DZUY, T., 1967.- Les Coelentérés du Dévonien au Viet-Nam : I. Les coraux tabulatomorphes du Dévonien au Nord-Viet-Nam. *Acta Scient. Vietn.*, Sect. Sci. Biol. Géogr. Géol., 3 : 1-304.
- WAAGEN, W. & WENTZEL, J., 1886.- Salt Range Fossils, 1, Productus Limestone Fossils, Coelenterata. *Palaeont. Indica*, (13), 1 : 835-962.
- WEISSERMEL, W., 1941.- Die Korallen des thüringisches Devons. 2. Korallen aus dem Unterdevon des östlichen und westlichen Schiefergebirges Thüringens. *Z. deutsch. Geol. Ges.*, XCIII (4-5) : 163-212.
- WELLER, S., 1903.- The Paleozoic Faunas. *Rept. Paleont. Geol. Surv. New Jersey*, 3 : 1-462.
- WELLS, J.W., 1944.- New Tabulate Corals from the Pennsylvanian of Texas. *Journ. Paleont.*, 18 (3) : 259-262.
- WELLS, J.W., 1958.- Note on two forgotten species of Palaeozoic Tabulate Corals from New York. *Journ. Paleont.*, 32 (1) : 242-243.
- WEST, R.R., 1964.- A Middle Pennsylvanian Tabulate Coral. *Journ. Paleont.*, 38 (1) : 151-153.
- WORTHEN, A.H., 1890.- Description of fossil Invertebrates. *Geol. Surv. Illinois*, 8 : 69-154.
- YANET, F.E., 1968.- In Dubatolov, V.N., Tchechovich, V.D. & Yanet, F.E. Tabulés de la limite siluro-dévonienne de la région montagneuse de Ltae-Sayanskaya et de l'Oural (en russe). *Akad. Nauk. SSSR, Sib. Otd., Inst. Geol. Geofiz.* : 5-109.
- YANET, F.E., 1972.- Chaetétidés et Tabulés (en russe). In Khodalevitch, A.I. Coelentérés et Brachiopodes des dépôts givéliens des pentes orientales de l'Oural. «Nedra» : 43-97.
- YANET, F.E., 1977.- Tabulata. In Biostratigraphie et faune du Dévonien inférieur des pentes orientales de l'Oural (en russe). «Nedra» : 23-42.
- YANG, S., KIM, C. & CHOW, W., 1978.- Tabulata. In Atlas de Paléontologie du Sud-Ouest de la Chine, Guizhou; I. Cambrien-Dévonien (en chinois). *Geol. Publ. House, Beijing* : 161-251.