

FRANÇOISE BIGEY

BRYOZOAIRES ET ENVIRONNEMENT RÉCIFAL DANS LE
DÉVONIEN FRANÇAIS

BIGEY, F.: Bryozoaires et environnement récifal dans le Dévonien français. *Acta Palaeont. Polonica*, 25, 3/4, 645-654, Janvier 1981.

Bien que dépourvus d'un rôle prépondérant comme organismes constructeurs, les Bryozoaires sont généralement présents dans l'environnement récifal en France au Dévonien. En Normandie (N-E du Massif armoricain) les Bryozoaires existent dans tous les biohermes de l'Horizon récifal de Baubigny (Siegénien). Les colonies de Fénestellides peuvent se présenter en voiles accrochés aux Stromatoporoïdes et aux Tabulés branchus. En Bretagne (W du Massif armoricain) les Bryozoaires constituent un élément important de la faune dans certains niveaux à tendance biohermale à l'intérieur d'une séquence carbonatée comme celle de la Pointe de l'Armorique (Siegénien). Ils paraissent plus rares dans les faciès récifaux des Pyrénées (Couvinien-Givétien). Dans l'Ardenne française, le seul domaine récifal se situe dans la région de Givet. La coupe du Mont d'Hours (Givétien) a livré des Bryozoaires, surtout en bioclastes. Les horizons de type biostromal se révèlent plus favorables au développement et à la diversification des Bryozoaires que ceux de type biohermal dans le Boulonnais (Givétien-Frasnien).

Mots clefs: Bryozoaires, environnement récifal, Dévonien, France.

Françoise Bigey, *Laboratoire de Paléontologie des Invertébrés, T. 24, Université P. et M. Curie 4 Place Jussieu, F-75230 Paris Cedex 05, France. Reçu: Septembre 1979.*

INTRODUCTION

Dans l'environnement récifal dévonien en France, les Bryozoaires, plutôt fréquents, n'accèdent jamais au rôle de vrais constructeurs. Ils sont conservés soit comme fragments de colonies, soit comme débris squelettiques selon la morphologie zoariale et en fonction des diverses conditions de sédimentation. Une étude systématique peut être menée à bien dans le premier cas, mais l'identification manque de précision dans le second. La présentation de ce travail suivra les directions structurales hercyniennes où les faciès récifaux se sont développés au Dévonien: Massif armoricain, Vendée, Pyrénées, Vosges, Ardenne et Boulonnais (fig. 1). Des recherches récentes en sédimentologie n'ont pas été réalisées partout.

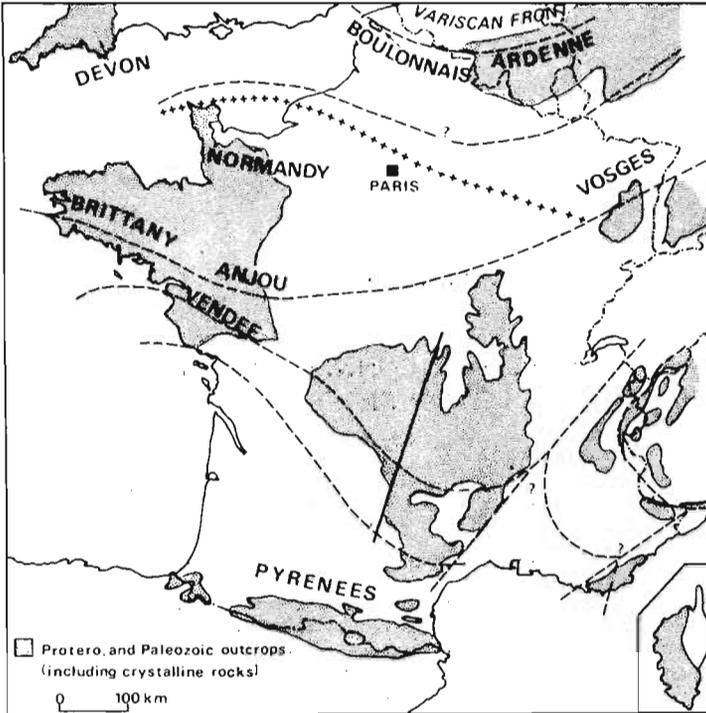


Fig. 1. Régions où se sont développés les faciès récifaux au Dévonien, localisées en fonction des structures hercyniennes (d'après Debelmas 1974).

MASSIF ARMORICAIN

1. Normandie

Une petite province corallienne s'est établie en Normandie (N-E du Massif armoricain, Cotentin) durant le Dévonien inférieur. L'Horizon récifal de Baubigny représente l'épisode carbonaté de la Formation des "Argillites, Grès fins et Grauwackes", rapportée du Siegénien supérieur (Babin *et al.* 1972).

Le premier phénomène récifal intervient avec le biostrome de La Roquette (Poncet 1977), visible le long d'une route. Les Bryozoaires existent dans le premier niveau précéfifal caractérisé par une faune presque exclusivement crinoïdique. Les Fénestellides demeuraient épars dans des prairies de Crinoïdes. Les Bryozoaires forment les éléments typiques du second niveau précéfifal, juste sous le niveau biostromal proprement dit (Ferme Saint-Paul). Les Crinoïdes, Brachiopodes et Ostracodes apparaissent tout à fait subordonnés. Dans la faune de Bryozoaires les Fénestellides prédominent tellement qu'ils constituent de véritables prairies. Ces Fénestellides appartiennent surtout au genre *Hemitrypa*, aux frondes onduleuses et aux bases en forme d'entonnoir (pl. 55: 1). Ils s'accompagnent de

formes rameuses: Rhabdomésides (*Orthopora* sp.) et Arthrostylides. Les Trépostomes semblent rares, comme *Leioclema* sp. dont la croissance s'est effectuée autour d'un fragment de Fénéstellide (pl. 55: 2). Les Fistuliporides sont présents, mais en tant que bioclastes dans la biosparite. La prolifération soudaine des Fénéstellides provient en partie de l'existence d'un substrat dur résultant de la destruction des Crinoïdes, favorable au développement des ancestrulae.

Les Fénéstellides subsistent encore en même temps que les premiers constructeurs dominants du niveau biostromal: Rugueux massifs et Stromatoporoides. Leur fréquence tombe soudain avec l'accentuation du faciès récifal. L'établissement des constructeurs a été facilitée par l'empilement sur place de frondes de Fénéstellides morts, formant substrat.

Le phénomène récifal principal s'exprime dans les biohermes de Baigny étudiés respectivement à la carrière de la Roquelle et à la carrière de l'église (Poncet 1972).

Dans les niveaux prérécifaux du bioherme de la Roquelle, les Fénéstellides dominent la faune de Bryozoaires, les Trépostomes rameux s'avérant plus rares. Les frondes de Fénéstellides sont généralement cassées à la différence du niveau prérécifal du biostrome de La Roquelle. Des valves de Brachiopodes et des articles de Crinoïdes en débris dans une calcarénite argileuse où les Bryozoaires l'emportent localement, peuvent constituer les éléments principaux de ces bancs coquilliers.

L'ensemble du bioherme formé de deux dômes emboîtés a livré des Bryozoaires. Dans le premier dôme les Stromatoporoides dominent sur la faune corallienne (Tabulés et Rugueux solitaires); les Fénéstellides fixés par endroits sur ces Stromatoporoides existent aussi comme bioclastes dans la biomicrite. Quelques Trépostomes encroûtent des articles de Crinoïdes ou des frondes de Fénéstellides. Les Rhabdomésides en baguette sont rares: *Orthopora* sp. (pl. 55. 3). Dans le second dôme les Tabulés prévalent sur les Stromatoporoides. Les colonies de Fénéstellides apparaissent parfois comme des voiles accrochés aux Tabulés branchus.

Dans les épandages du récif caractérisés par des Tabulés, des Rugueux solitaires, des Gastéropodes et des Brachiopodes, la faune de Bryozoaires abonde davantage: Trépostomes rameux pouvant être encroûtés par des Tabulés, Trépostomes encroûtants avec des Algues entre deux reprises de croissance, et Rhabdomésides en baguette. Les Fénéstellides interviennent comme bioclastes parmi les nombreux allochèmes de la biomicrudite.

Dans le bioherme de l'église les Bryozoaires, non signalés pour les niveaux prérécifaux qui affleurent mal, se rencontrent dans tout le calcaire construit. Les mêmes constructeurs principaux que dans le bioherme de La Roquelle se retrouvent: Stromatoporoides, Tabulés (massifs ou branchus), Rugueux solitaires. Il ne semble par que deux dômes soient individualisés dans ce bioherme. La présence de Bryozoaires trépostomes représentés par des formes rameuses (comme *Leioclema* sp.) et des

formes encroûtant des Tabulés (pl. 55: 4), des Crinoïdes et même d'autres Trépostomes se montre assez constante, comme celle de Rhabdomésides en baguette (*Orthopora* sp.). Les Arthrostylides restent subordonnés. Généralement les Fénestellides n'apparaissent que sous forme de petits bioclastes dans le calcaire récifal, mais la base d'une colonie peut s'observer (pl. 55: 5). La rareté des Fistuliporides comme formes encroûtantes se doit d'être remarquée.

Dans les épandages du récif, habituellement une biosparudite où Crinoïdes et Brachiopodes dominant par rapport aux Tabulés, les Bryozoaires se montrent plus abondants: Fénestellides (*Hemitrypa* sp.), Rhabdomésides (*Orthopora* sp.) et Trépostomes.

Près des épandages récifaux se sont formés un calcaire crinoïdique gris contenant quelques Fénestellides en bioclastes et un calcaire à patine brune de faciès épircéfial montrant des colonies de Fénestellides parallèles à la stratification et des Trépostomes rameux dans un niveau lenticulaire.

L'arrière récif affleure le long d'une route près de la carrière de l'église (Poncet 1976); les Bryozoaires y sont présents dans tous les microfaciès. Des Fistuliporides peuvent encroûter des valves de Brachiopode, une structure d'aspect noduleux en résulte.

2. Bretagne

En Bretagne (W du Massif armoricain) l'un des rares niveaux à tendance récifale existe à l'intérieur d'une séquence à dominante carbonatée à la Pointe de l'Armorique (coupe S). Ce niveau, appelé localement "petit récif" (Plusquellec 1980), d'âge siegénien, appartient à la Formation des Schistes et Calcaires de l'Armorique. Les Crinoïdes dominant la faune, mais les Tabulés et les Bryozoaires abondent néanmoins, les Brachiopodes demeurant subordonnés dans la biosparite. Parmi les Bryozoaires, les Fénestellides comme *Hemitrypa* sp. et *Rectifenestella* sp. apparaissent à peine plus fréquents que les Trépostomes ou les Rhabdomésides. Les formes de Trépostomes sont diversifiées; épaisses et rameuses (*Pseudobatomella* sp., pl. 55: 8), bifoliées ou encroûtant des tiges de Crinoïdes ou des Tabulés branchus. Les Rhabdomésides en baguette (*Orthopora* sp., pl. 55: 6—7), les mêmes que ceux de l'Horizon récifal de Baubigny se révèlent plus fréquents que dans le Cotentin. L'absence de Fistuliporides doit être notée. La fragmentation réduite des colonies de Bryozoaires laisse supposer une sédimentation presque sur place.

3. Anjou

En Anjou (S-E du Massif armoricain) la Formation du Calcaire de Chalennes d'âge emsien supérieur-eifélien inférieur selon Le Maitre (1934) et givétien selon Dubreuil et Vachard (communication orale, 1979) d'après

les Foraminifères possède un caractère récifal pour la partie médiane de la lentille calcaire. Des Bryozoaires (Trépostomes) s'y rencontrent (Bigey 1973).

VENDÉE

En Vendée Le Maitre (1937) n'a pas mentionné de Bryozoaires parmi la faune récifale du Calcaire de la Villé-Dé-d'Ardin (Givétien). Les Stromatoporoïdes y sont plus abondants que les Rugueux et les Tabulés.

PYRÉNÉES

Dans la zone axiale des Pyrénées centrales et occidentales, des calcaires massifs montrent une tendance récifale. Les carbonates récifaux s'étendent du Couvinien moyen au Frasnian (Joseph et Tsien 1977). Les Bryozoaires ne s'y trouvent pas mentionnés, peut-être en l'absence d'études sédimentologiques détaillées.

VOSGES

Dans les Vosges septentrionales, le Conglomérat de Russ, d'âge givétien, se caractérise par des lentilles récifales. Les Bryozoaires y paraissent inconnus (Blanalt 1969).

ARDENNE

En Ardenne française, le seul domaine récifal se situe dans la région de Givet, localité-type du Givétien, sur le bord Sud du Synclinorium de Dinant (Bonte et Ricour 1948). La coupe du Mont d'Hairs, envisagée ici, montre la Formation de Charlemont dans son intégralité, c'est à dire la partie inférieure du Groupe de Givet (Pel 1974, 1975). La partie supérieure (Formation de Fromelennes) ne comporte pas de phénomènes récifaux aussi importants.

Les Bryozoaires se manifestent principalement en tant que bioclastes dans l'unité A de la séquence-type définie par Pel (1967, 1975) pour la sédimentation rythmique du Givétien. Brachiopodes, Crinoïdes, Goniatites et Tentaculites représentent les autres éléments essentiels de la faune. La lithologie se caractérise surtout par une alternance de biomicrite et de "shale". Les Bryozoaires se montrent plus rares dans les unités B et C où la faune dominante est constituée de Stromatoporoïdes, de Rugueux et de Tabulés. Les Bryozoaires en biolithites encroûtent des Rugueux solitaires et des Tabulés rameux. Les calcaires proprement récifaux se rangent dans ces termes. Quelques Bryozoaires existent également dans l'unité D, associés en particulier à des Brachiopodes, des Gastéropodes et à une microfaune au sein de calcaires biodétritiques.

Dans le Membre de Hotton (partie inférieure de la Formation de Charlemont) les Bryozoaires sont présents à l'extrême base (unité A) et près du sommet (unité D).

Dans le Membre des Terres d'Haus (partie moyenne de la Formation de Charlemont), les Bryozoaires apparaissent localisés près de la base (unité A), et dispersés ailleurs (unités B et C).

Dans le Membre du Mont d'Haus (partie supérieure de la Formation de Charlemont), les Bryozoaires, plus rares, manquent pratiquement en dehors du premier tiers où les unités C ne se développent pas autant.

Les Bryozoaires n'abondent jamais dans la coupe du Mont d'Haus. Leur fréquence relative se définit aisément en fonction de faciès correspondant à un environnement marin de plateforme ouverte (unité A) ou d'arrière récif (unité D). Leur raréfaction apparaît typique de l'environnement purement récifal (biostromes des unités B et C).

BOULONNAIS

Dans le massif paléozoïque de Ferques (Bas-Boulonnais) les niveaux récifaux affleurent dans les carrières en activité du Banc Noir et du Grisnet, dans les carrières abandonnées du Bois et de la Parisienne et le long de la voie ferrée Caffiers-Ferques. Ces niveaux appartiennent à la Formation de Blacourt (Givétien) et à la Formation de Ferques (Frasnien) que sépare la Formation de Beaulieu (Frasnien). Les données stratigraphiques proviennent d'études récentes (Brice *et al.* 1979a, b). La localisation des faunes de Bryozoaires par rapport aux organismes constructeurs principaux (Brice *et al.* 1977) et les relations entre Bryozoaires et faciès (Bigey 1979) ont été déjà spécifiées.

Dans le premier bioherme de la Formation de Blacourt (Membre du Grisnet), les *Fistuliporides* encroûtent plus volontiers les *Stromatoporoïdes* (pl: 56: 1) que les *Rugueux*. Les *Trépostomes* sont rares dans cette faune dominée par les *Stromatoporoïdes*, les *Rugueux* et les *Tabulés*.

Dans le second bioherme à faune de *Rugueux* massifs, *Tabulés* et *Stromatoporoïdes*, les Bryozoaires n'existent qu'en bioclastes dans la biomicrocrite.

Dans un niveau construit à tendance biohermale où prévalent les *Stromatoporoïdes*, *Rugueux* massifs et *Tabulés*, des *Fistuliporides* rameux (*Fistuliramus* sp.) représentent les Bryozoaires (pl: 56: 2).

Dans la Formation de Ferques, le sommet du Membre de Fiennes montre un niveau construit à tendance biostromale, comportant des *Rugueux* solitaires ou non et des *Stromatoporoïdes* que peuvent encroûter des *Fistuliporides* (pl: 56: 5).

Dans le niveau biostromal basal de la Formation de Ferques (Membre du Bois), caractérisé par des *Stromatoporoïdes*, *Tabulés* et *Rugueux*, la faune de Bryozoaires devient plus diversifiée. Les *Fistuliporides* en for-

mes encroûtantes ou rameuses (comme *Canutrypa francqana* Bassler) demeurent présents. Les Fénestellides comme *Fenestella* sp. (pl. 56: 3), *Hemitrypa* sp., *Polypora* sp. et les Rhabdomésides (pl. 56: 4) dominent cette faune où les Trépostomes sont rares (*Leptotrypella* sp.).

Le niveau à *Phillipsastrea* (Membre de la Parisienne) où les Stomatoporoïdes et les Tabulés l'emportent sur les Rugueux, que peuvent encroûter des Fistuliporides a livré quelques frondes de Fénestellides.

Le niveau biostromal supérieur (Membre de la Parisienne), qui se distingue par des Rugueux, des Tabulés et des Stomatoporoïdes plus rares, encroûtés parfois par des Fistuliporides a fourni des colonies de *Canutrypa francqana* (pl. 56: 6), ainsi que des Fénestellides en débris comme petits allochèmes de la biomicrite.

CONCLUSIONS

Cette revue des relations entre les Bryozoaires et le milieu récifal suggère deux remarques. La première concerne la stratigraphie et la seconde l'environnement.

Dans le Dévonien français, la première apparition du phénomène récifal se produit dans le Dévonien inférieur du Massif armoricain, c'est à dire plus tôt qu'Outre-Manche dans le Sud-Devon où elle se fait au Dévonien moyen (Scrutton 1977). Ailleurs en France: Vendée, Pyrénées, Ardenne, Boulonnais les niveaux récifaux se sont développés au Dévonien moyen et supérieur comme dans l'Ardenne belge.

Au Dévonien, les Bryozoaires de France ne représentent pas les organismes constructeurs principaux, comme plus tôt dans l'Ordovicien de l'Est des Etats-Unis ou de nos jours en quelques localités des Bahamas (Cuffey 1977). Ils apparaissent subordonnés dans les biohermes et biostromes où dominent les Rugueux, Tabulés et Stomatoporoïdes, en l'occurrence réduits à des formes encroûtantes et à des petits allochèmes. Ce rôle d'encroûtants accessoires probablement cachés est occupé actuellement par des Cheilostomes et quelques Cyclostomes sur la plateforme des Bermudes (Cuffey 1973). Les Bryozoaires se montrent plus abondants et diversifiés dans les biohermes où prévalent les Tabulés comme en Normandie. Il en est de même dans les niveaux à tendance récifale. Dans les faciès prérécifaux de Normandie, les Fénestellides interviennent comme source de sédiment et comme stabilisateur de sédiment pour le développement ultérieur de constructeurs (Tabulés). Ainsi Smosna et Warshauer (1979) mentionnent les Bryozoaires comme éléments du sédiment dans un environnement de plateforme en face d'un "patch reef" dans le New Creek Limestone (Helderberg Group des Appalaches centrales). Les Fénestellides ont fonctionné comme pièges à sédiment dans le Paléozoïque supérieur d'un faciès récifal du Kansas (Cuffey 1974). Les Bryozoaires abondent couramment dans les faciès prérécifaux ou d'arrière récif, où les condi-

tions écologiques sont plus favorables à leur développement, en particulier une compétition moindre avec les autres suspensivores.

Remerciements. — Je suis redevable à J. Poncet (Université de Caen), à A. Pelhate et Y. Plusquellec (Université de Brest), à D. Brice et B. Mistiaen (Polytechnicum de Lille) de leur aide: terrain et prêt de matériel. J'ai apprécié les informations sédimentologiques fournies par le Professeur J. Pel (Université de Liège). C. Abrial doit être remercié pour le tirage de toutes les photographies.

BIBLIOGRAPHIE

- BABIN, C., CAVET, P., LARDEUX, H. *et al.* 1972. Le Dévonien du Massif armoricain. — *Bull. Soc. Géol. France*, sér. 7, 14, 94—109.
- BIGEY, F. 1973. Devonian Bryozoa from the Southeastern Armorican Massif, Western France. In: G. P. Larwood (ed.), *Living and Fossil Bryozoa*, 375—383. Academic Press, London.
- 1979. Relations Bryozoaires-faciès dans les formations dévoniennes de Ferques (Boulonnais, France). — *Ann. Soc. Géol. Nord*, 98, 359—366.
- BLANALT, J. G. 1969. Contribution à l'étude du conglomérat givétien de Russ (Vallée de la Bruche, Vosges). Essai de paléogéographie. Thèse 3ème cycle. 72 p., Strasbourg.
- BONTE, A. et RICOUR, J. 1948. Contribution à la Stratigraphie du Givétien. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, 68, 25—36.
- BRICE, D., BIGEY, F., MISTIAEN, B. *et al.* 1977. Les organismes constructeurs (Algues, Stromatopores, Rugueux, Tabulés, Bryozoaires) dans le Dévonien de Ferques (Boulonnais — France). Associations — Répartitions stratigraphiques. — *Mém. B. R. G. M.*, 89, 136—151.
- , COLBEAUX, J. P., MISTIAEN, B. et ROHART, J. C. 1979a. Les formations dévoniennes de Ferques (Bas-Boulonnais, France). — *Ann. Soc. Géol. Nord*, 98, 325—344.
- , BULTYNCK, P., DEUNFF, J. *et al.* 1979b. Données biostratigraphiques nouvelles sur le Givétien et le Frasnien de Ferques (Boulonnais, France). — *Ibidem*, 307—323.
- CUFFEY, R. J. 1973. Bryozoan distribution on the modern reefs of Eniwetok Atoll and the Bermuda Platform. — *Pacific Geology*, 6, 25—50.
- 1974. Delineation of bryozoan constructional roles in reefs from comparison of fossil bioherms and living reefs. — *Proc. 2nd Intern. Symp. Coral Reefs. The Great Barrier Committee*, 1, 357—364. Brisbane.
- 1977. Bryozoan contributions to reefs and bioherms through geologic time. — *Amer. Assoc. Petrol. Geol., Stud. Geol.*, 4, 181—194.
- DEBELMAS, J. 1974. Géologie de la France. 1. Vieux massifs et grands bassins sédimentaires. 296 pp. Editions Doin.
- JOSEPH, J. et TSIEN, H. H. 1977. Les Pyrénées dans la Paléogéographie dévonnaie. Nouveaux jalons fournis par les Tétracoralliaires. — *Mém. B. R. G. M.*, 89, 112—115.
- LE MAITRE, D. 1934. Etude sur la faune des calcaires dévoniens du Bassin d'An-cenis. — *Mém. Soc. Géol. Nord*, 12, 267 pp.
- 1937. Etude de la faune corallienne des calcaires givétiens de la Ville-Dé-d'Ardin (Deux-Sèvres) — *Bull. Soc. Géol. France*, sér. 5, 12, 1-2-3, 105—128.

- PEL, J. 1967. Interprétation nouvelle du Givétien de Givet (Mont d'Hairs). — *C. R. Acad. Sci.*, 264, sér. D, 6, 1961—1964.
- 1975. Etude sédimentologique et stratigraphique du Givétien. Synclinorium de Dinant, de Givet à Liège. Université de Liège, Faculté des Sciences appliquées, Collection des Publications, 53, 61—113.
- , COEN, M. and BULTYNCK, P. 1974. Excursion E—International Symposium on Belgian micropaleontological limits from Emsian to Viséan, Namur, September 1974. Guide-book (J. Bouckaert et M. Strel, eds), 20 pp. Service géologique de Belgique. Bruxelles.
- PLUSQUELLEC, Y. (Coord.) 1979. Les schistes et calcaires de l'Armorique (Dévonien inférieur, massif armoricain). Sédimentologie, Paléontologie, Stratigraphie. — *Mém. Soc. Géol. Minéral. Bretagne*, 23, 315 pp.
- PONCET, J. 1972. Les biohermes éodévoniens de l'Horizon récifal de Baubigny (Manche). Etude d'un paléomilieu. — *Bull. B. R. G. M.*, sér. 2, sect. 4, 3, 43—65.
- 1976. Faciès carbonatés d'arrière-récif dans l'Eodévoniens du Nord-Est du Massif armoricain (Cotentin). — *Ibidem*, sér. 2, sect. 1, 1, 49—68.
- 1977. Le biostrome éodévoniens de La Roquelle (Manche). Etude d'un paléomilieu. — *Mém. B. R. G. M.*, 89, 116—124.
- SCRUTTON, C. T. 1977. Reef facies in the Devonian of eastern South Devon, England. — *Mém. B. R. G. M.*, 89, 125—135.
- SMOSNA, R. A. and WARSHAUER, S. M. 1979. A very early Devonian patch reef and its ecological setting. — *J. Paleont.*, 53, 1, 142—152.

EXPLICATION DES PLANCHES 55 et 56

Planche 55

1. *Hemitrypa* sp. (Section transversale, près de la base de la colonie); $\times 20$ (UC-JP-2). Massif armoricain (Cotentin). Formation des "Argillites, Grès fins et Grauwackes" (Siegénien). Biostrome de la Roquelle, second niveau pré-récifal (Ferme Saint-Paul).
2. *Leioclema* sp. (section transverse) encroûtant un Fénestellide; $\times 20$ (UC-JP-3). Massif armoricain (Cotentin). Formation des "Argillites, Grès fins et Grauwackes" (Siegénien). Biostrome de La Roquelle, second niveau pré-récifal (Ferme Saint-Paul).
3. *Orthopora* sp. (section longitudinale); $\times 50$ (UC-JP-5). Massif armoricain (Cotentin). Formation des "Argillites, Grès fins et Grauwackes" (Siegénien). Bioherme de La Roquelle (Carrière de La Roquelle).
4. Trépostome (section transverse) encroûtant un Tabulé; $\times 20$ (UC-JP-52). Massif armoricain (Cotentin). Formation des "Argillites, Grès fins et Grauwackes" (Siegénien). Bioherme de Baubigny (Carrière de l'église).
5. Fénestellide (section longitudinale, base de la colonie); $\times 20$ (UC-JP-42). Massif armoricain (Cotentin). Formation des "Argillites, Grès fins et Grauwackes" (Siegénien). Bioherme de Baubigny (Carrière de l'église).
6. *Orthopora* sp. microfaciés; $\times 10$ (B-8399). Massif armoricain (Pointe de l'Armorique). Formation des "Schistes et Calcaires de l'Armorique" (Siegénien). "Petit récif" (Coupe Sud).

7. *Orthopora* sp. (section longitudinale); $\times 20$ (B-8399). Massif armoricain (Pointe de l'Armorique). Formation des "Schistes et Calcaires de l'Armorique" (Siegénien). "Petit récif" (Coupe Sud).
8. *Pseudobatostomella* sp. (sections transversales); $\times 20$ (B-8398). Massif armoricain (Pointe de l'Armorique). Formation des "Schistes et Calcaires de l'Armorique" (Siegénien). "Petit récif" (Coupe Sud).

Planche 56

1. Fistuliporide (section oblique) encroûtant un Stromatoporoïde; $\times 10$ (GFCL 400-8-2). Boulonnais. Formation de Blacourt, Membre du Griset (Givétien). Premier bioherme (Carrière du Banc Noir).
 2. *Fistuliramus* sp. (section longitudinale); $\times 20$ (PMC-F179/2). Boulonnais. Formation de Blacourt, Membre du Griset (Givétien). Niveau construit à tendance biohermale (tranchée Caffiers-Ferques).
 3. Fénestellide (sections tangentielle et transversale); $\times 20$ (PMC-F171/1). Boulonnais. Formation de Ferques, Membre du Bois (Frasnien). Niveau biostromal de base (Carrière de la Parisienne).
 4. Rhabdoméside (section longitudinale); $\times 10$ (PMC-F168/1). Boulonnais. Formation de Ferques, Membre du Bois (Frasnien). Niveau biostromal basal (Carrière de la Parisienne).
 5. Fistuliporide (section subtransverse), encroûtant un Stromatoporoïde; $\times 20$ (GFCL-6'i-1-4). Boulonnais. Formation de Ferques, Membre de Fiennes (Frasnien). Niveau biostromal basal (Carrière de la Parisienne).
 6. *Canutrypa francqana* Bassler (section oblique); $\times 10$ (PMC-F149/1). Boulonnais. Formation de Ferques, Membre de la Parisienne (Frasnien). Niveau biostromal supérieur (Carrière du Bois).
-

