

Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. Bull. K. Belg. Inst. Nat. Wet.	Bruxelles Brussel	30-IX-1974
50	SCIENCES DE LA TERRE - AARDWETENSCHAPPEN	3

ADIEU F2a, F2b, ETC...

PAR

Paul SARTENAER

(Avec une figure dans le texte)

RESUME

L'auteur voit dans la laxité de l'usage des termes et des symboles, dans la confusion des notions, dans la rigidité des interprétations des profondeurs d'eau et du nombre des phases récifales et dans les subdivisions acceptées autant de causes d'empêchement de reprendre les problèmes de l'étage frasnien dans la région classique.

ABSTRACT

The following reasons are considered detrimental to a re-evaluation of the problems connected with the Frasnian stage in the type area : laxity in the usage of terms and symbols, confusion of concepts, rigidity in the interpretation of the depth of water, of the number of reef phases, and of the accepted subdivisions.

РЕФЕРАТ

По мнению автора следующие причины препятствуют переоценке проблем связанных с франским ярусом в его типовом районе : небрежность в употреблении терминов и

Ce travail a été présenté à Boussu-en-Fagne, le 5 mai 1973, au cours d'une journée d'étude organisée par P. SARTENAER à la demande de la Société belge de Géologie.

символов, путаница в употреблении концепций, предвзятость в интерпретации глубины воды, числа рифоидных фаз, и числа принятых подразделений.

Il est normal et juste de conserver au fond du cœur une place pour des conceptions vieillottes qui alimentèrent la pensée de nos prédécesseurs et furent prolifères d'heureux développements.

Il est anormal de s'accrocher à des vues dépassées par le progrès des recherches et les observations nouvelles.

Il est impératif d'éliminer au plus tôt un vocabulaire clanique, fondé sur des notions mixtes et adopté par un cénacle qui ne s'accorde que sur la flexibilité d'interprétation que favorise ce code imprécis.

L'attachement aux subdivisions F2a, F2b, etc... entretient la confusion, rend impossible toute discussion sérieuse et nous isole au plan international, où ce jargon folklorique ne fait aucun adepte.

I. — ADIEU AUX SUBDIVISIONS DU FRASNIEU

Il est entré dans les habitudes — ce qui signifie, pour certains géologues, qu'il est admis — d'attribuer les subdivisions du Frasnien à E. MAILLIEUX, comme en témoignent deux exemples pris au hasard dans la littérature récente : M. LECOMTE (1960a, p. 4; 1967, p. 32; 1970, p. 27) et H. H. TSIEN (1971, p. 122, p. 129, p. 130, p. 135).

Le dernier schéma d'ensemble proposé par E. MAILLIEUX (1934, pp. 414-415, p. 419) pour le bord méridional du Bassin de Dinant est le suivant; nous y avons ajouté, entre crochets, quelques mots empruntés au tableau de 1929 (tableau II *in* E. MAILLIEUX et F. DEMANET) ainsi que la numérotation 1 à 16.

F3 — Assise de Matagne [à *Buchiola palmata* et de Barvaux-sur-Ourthe à *Spirifer Verneuilii*].

[F3(B)(1). Schistes noirs de Matagne à *Buchiola palmata*].

16 — F3b. Schistes de Matagne à nodules calcaires aplatis à *Buchiola palmata*.

15 — F3a. Schistes verts à *Chonetes armatus* (cette zone n'est pas répartie de façon générale).

14 — [F3(N)(1). Schistes de Barvaux-sur-Ourthe à *Spirifer Verneuilii*].

(1) B = Bathyal, N = Néritique.

F2 — Assise de Frasnes [à *Hypothyridina cuboides*].

- 13, 12 — F2i. Schistes gris à *Reticularia pachyrhyncha*; niveau des récifs de marbre rouge à *Acervularia* F2j.
- 11, 10 — F2g. Calcaire gris, stratifié, passant latéralement parfois à des schistes remplis de nodules de calcaire argileux; niveau des récifs de marbre gris à *Amphipora* F2h.
- 9 — F2f. Schistes gris, dits à *Leiorhynchus megistanus*.
- 8 — F2e. Schistes verts à nodules calcaires aplatis, montrant fréquemment une structure nodulaire; ils sont caractérisés par *Leiorhynchus formosus*.
- 7, 6 — F2c. Calcaire gris foncé, passant fréquemment, dans le sens latéral, à des schistes noirs à *Phacellophyllum* et à *Gypidula brevirostris*; niveau des récifs de marbre rouge F2d à *Phacellophyllum*.
- 5 — F2b. Schistes verts à nodules calcaires, à *Receptaculites Neptuni* et *Spirifer (Hysterolites) bisinus*.
- 4 — F2a. Schistes et calcaire argileux grisâtre à *Cyrtospirifer Orbelianus*.

F1 — Assise de Fromelennes [à *Myophoria transrhenana* et *Lyriopecten Gilsoni*].

- 3 — F1c. Calcschistes à *Myophoria transrhenana*.
- 2 — F1b. Calcaire[s gris, stratifiés] à Stromatopores.
- 1 — F1a. Schistes à *Cyrtospirifer tenticulum*.

A l'exception de la subdivision 15 esquissée par E. DUPONT (1893, p. 176, p. 192) et proposée par E. MAILLIEUX (1914a, p. 72, p. 74), aucune autre n'a été introduite par ce dernier. La subdivision 1 est connue depuis l'« assise mince de schiste » citée par G. DEWALQUE (1868, p. 65). Les subdivisions 2 à 4 sont mentionnées pour la première fois par J. GOSSELET sous les formes respectives suivantes : « bancs caractérisés par l'abondance du *Stromatopora* » (1876, p. 38, p. 49), « bancs où l'on trouve *Spirifer Verneuili* et *Aviculo-pecten Neptuni* » (1876, p. 49), « zone à *Spirifer Orbelianus* » (1874a, p. 87, p. 89) = « niveau des monstres » (1871, p. 296). Aux « couches N° 5 » contenant notamment « *Receptaculites*, *Spirifer Verneuili* » et à l'équivalent des « schistes à Cypridines, Clymènes et *Cardium palmatum* » du Harz discutés par F.-A. ROEMER (1851, p. 87, p. 88) succèdent, pour les subdivisions 5 et 16, les « schistes à *Receptaculites* », puis « schistes à *Receptaculites Neptuni* » et les « schistes à *Gonia-tites retrorsus* et *Cardium palmatum* » de J. GOSSELET (1861, p. 24, fig. 1,

p. 25; 1877, p. 218 et 1860, p. 43). Les subdivisions 5 à 9 sont englobées dans le « deuxième niveau (du calcaire et schistes de Frasne) » contenant des lentilles calcaires, caractérisé, selon J. GOSSELET (1871, p. 296), par plusieurs espèces, dont *Receptaculites Neptuni*, *Pentamerus brevirostris* et *Camarophoria formosa*, les subdivisions 6, 8 et 9 devenant le « calcaire bleu » (1877, p. 218), les « schistes... contenant en abondance *Camarophoria formosa* » (1877, p. 218) et les « schiste et calcaire à *Camarophoria megistana* » (1884a, p. 679; 1884b, p. 682). J. GOSSELET (1877, p. 218) rassemble les subdivisions 9 à 13 dans les « schistes remplis de nodules calcaires... (qui) contiennent des blocs de marbre rouge » après avoir joint (1871, pp. 296-297) les subdivisions 10 et 11 à 13, respectivement, dans les « troisième niveau essentiellement calcaire » et « quatrième niveau » des « calcaire et schistes de Frasne », des « masses de calcaire gris ou rouge » se trouvant dans le quatrième niveau. Mais, déjà les subdivisions 11 et 13 sont connues, la première depuis J. GOSSELET (1857, p. 369) et la seconde depuis J.J. d'OMALIUS d'HALLOY (1839, p. 448). J. GOSSELET (1888, fig. 98, p. 456) introduit les « schistes avec nodules à *Spirifer pachyrhynchus* » de la subdivision 12. C'est enfin à J. GOSSELET (1861, p. 27, fig. 2; 1880, titre, p. 195, p. 199, p. 200, p. 201) qu'est due la subdivision 14, sous « Schistes violacés très fissiles, avec une variété de *Spirifer Verneüli* très allongée », puis « Schistes de Barvaux ».

Ces subdivisions furent modifiées, affinées ou précisées — celles de J. GOSSELET, par lui-même — en s'approchant du schéma rappelé plus haut.

Nous espérons qu'il sera ainsi mis fin à la propagation d'une légende que E. MAILLIEUX aurait contredite. Lui-même a normalement reconnu la contribution fondamentale de J. GOSSELET en rappelant (1909, p. 115, p. 116) les dernières subdivisions que le savant français avait arrêtées en 1888. Ce qui est le fait d'E. MAILLIEUX, c'est la liaison de ces subdivisions qu'il appelle tantôt zones, tantôt niveaux, tantôt horizons à des unités chrono-stratigraphiques mineures : F1a, F1b, F1c, F2a, F2b, F2c, F2d, F2e, F2f, F2g, F2h, F2i, F2j, F3(B), F3(N), F3a, F3b. Ceci n'est rien ôter de la mémoire de l'observateur consciencieux et du stratigraphe éminent que fut E. MAILLIEUX. La tendance à maintenir les unités adoptées par ce chercheur indique à quel point son choix fut judicieux puisque certains géologues n'hésitent pas à poursuivre un leurre en les croyant définitives. Et, comme si cela ne suffisait pas, la signification que leur donnait E. MAILLIEUX a été déformée comme nous le mettons en évidence ci-après.

1. — Signification des unités usitées

Que ce soit une zone, un niveau, une assise, ou même un horizon — les expressions majeures relevées dans la littérature ont été qualifiées de la sorte par J. GOSSELET et E. MAILLIEUX, pour ne citer que les deux

principaux artisans des subdivisions stratigraphiques du Frasnien dans sa région classique — il s'agit, dans chaque cas, tantôt d'une unité biostratigraphique, tantôt d'une unité litho-stratigraphique, tantôt, mais uniquement pour E. MAILLIEUX, d'une unité chrono-stratigraphique. Ces auteurs se sont accommodés d'unités hybrides, utilisées et définies comme telles par eux, souvent mal interprétées par la suite et insatisfaisantes à l'heure présente. C'est là une situation de fait que confirment des citations de ces savants, choisies intentionnellement dans des textes datant du début de leurs prestigieuses recherches : les « étages » sont « également caractérisés paléontologiquement et stratigraphiquement » (J. GOSSELET, 1860, p. 137; 1861, p. 19); « La valeur de la paléontologie stratigraphique ne réside pas, selon moi, dans l'importance attribuée bien à tort à quelques espèces réputées caractéristiques, car il est avéré que, parmi ces formes que l'on croyait d'abord strictement limitées à des niveaux déterminés, certaines ont été observées ensuite, soit plus haut, soit plus bas ! »; « *Spirifer bisinus* beaucoup plus localisé à cette zone », « on trouve partout où ces schistes... renferment des fossiles une espèce dont l'extension verticale paraît leur être à peu près limitée...; nous pouvons donc... en utiliser le nom pour caractériser le niveau » (E. MAILLIEUX, 1910, p. 215; 1912, p. 23, p. 40). Si E. MAILLIEUX n'avait lié ses subdivisions à des termes chrono-stratigraphiques, s'il ne les avait utilisées de différentes manières et s'il s'était clairement prononcé à ce sujet, ces zones auraient pu, à la rigueur, être considérées comme des zones d'abondance.

Il est donc inconcevable que les zones de J. GOSSELET et d'E. MAILLIEUX aient été décrétées « essentiellement écologiques » ou ayant une « définition purement lithologique » ou « essentiellement faciétales » par M. LECOMPTE (1958a, p. 394; 1967, p. 25, p. 36). Pourquoi, surtout, après les avoir condamnées en en modifiant le sens premier d'abord, et en en réduisant la portée ensuite, utiliser (1954, 1956, 1958a, 1958b, 1960a, 1962, 1963a) ces unités dans toute acception concevable : « complexe », « écozone », « époque », « faciès », « horizon », « horizon stratigraphique », « niveau », « niveau stratigraphique », « période », « phase », « unité faciétale », « unité stratigraphique faciétale », « zone », « zone biostratigraphique », « zone faciétale » ? Ni l'écozone, association purement écologique de formes vivants dans un même biotope, ni la « zone faciétale », ni les « unités faciétales », ni les « unités stratigraphiques faciétales » proposées par ce chercheur (1962, p. 53; 1967, p. 25) ne sont estimables puisqu'elles pénètrent le domaine de l'interprétation. Un effort international considérable a été consenti pour nous doter d'unités objectives indiscutables. Libre à la discussion scientifique d'attribuer les zones d'association, d'extension, d'abondance et de concomitance à l'influence du milieu, du faciès, ou de toute autre cause. M. LECOMPTE (1962, p. 51), de plus, prétend, contre toute évidence, que sa conception personnelle de la « zone biostratigraphique », à savoir « une subdivision mineure d'un étage ou d'une assise... constituée par une épaisseur réduite de strates caractérisée par une association restreinte sélective d'espèces, dont l'une

ou plusieurs peuvent être retenues comme particulièrement indicatrices : ce sont les espèces index ou fossiles guides » était « l'opinion de la majorité des stratigraphes ». La traduction de cette définition en langage international convenu conduit, en effet, à l'assertion absurde suivante : une unité bio-stratigraphique est une subdivision mineure d'une unité chronostratigraphique ou d'une unité litho-stratigraphique — essence usuelle de l'assise — constituée par des unités litho-stratigraphiques peu épaisses caractérisées par des zones d'association ou d'extension.

En fait, l'opinion de la majorité des stratigraphes est celle que, seul en face de tous, M. LECOMPTE (1960b, p. 263) tend à combattre : « Il est illusoire, à mon sens, de rechercher l'unification et la précision du travail stratigraphique dans l'usage d'unités différentes, lithostratigraphiques, biostratigraphiques, voire abstraitement chronologiques, appliquées au gré des circonstances ou des lieux ou simultanément ». Or, c'est à la faveur de circonstances — le phénomène récifal du Frasnien en Belgique — et des lieux — le Bassin de Dinant — que s'est développée une hypothèse qui aurait pu être considérée avec intérêt si elle n'avait été enfermée dans un langage qui, en autorisant toute interprétation, tentait d'en imposer une seule. Non seulement M. LECOMPTE a employé avec une grande liberté des vocables liés à des unités que cependant il réprouvait (cf. spr.), mais encore il a fait appel à deux autres jeux d'unités (Figure dans le texte) : des zones ou termes ou facies bathymétriques, dont le nombre a varié de cinq (1956, p. 28) à sept (1960a, p. 22) pour se maintenir ensuite à cinq (1963a, note préliminaire introductive, p. 2; 1963a, livret guide, p. 13, p. 14, p. 17, p. 18, p. 20, p. 21, p. 22, p. 32; 1963b; 1967, pp. 33-36; 1970, p. 25) et auxquels correspondent des termes biolithologiques (1963a, note préliminaire introductive, p. 18). Que des « zones biologiques » ou « horizons biologiques » aient été considérés comme des zones bathymétriques (1956, p. 23, p. 28; 1958a, p. 388, pp. 390-391; 1958b, pp. 1051-1052; 1960a, p. 53) et que des expressions lithologiques aient été qualifiées de bio-lithologiques montre qu'à écarter les unités litho-stratigraphiques et bio-stratigraphiques on finit irrémédiablement par y revenir.

Retenons de cet exemple que l'usage de définitions individuelles, exprimées en style abscons, isole celui qui s'y adonne du parler des chercheurs, dont l'ambition est de faire progresser les connaissances en permettant qu'elles soient soumises à la critique de leurs confrères.

En conclusion, les unités stratigraphiques employées par J. GOSSELET et E. MAILLIEUX, tout en étant conçues — plutôt voulues — comme des unités bio-stratigraphiques, sont des unités mélangeant, suivant leur volonté clairement exprimée, les notions de temps, de vie et de roche. Interprétées avec recul et le souci de plus de rigueur, nous pouvons les considérer comme des unités litho-stratigraphiques à teinte biologique (inclusion de fossiles, ces derniers parfois caractéristiques), quoiqu'en fait, suivant le contexte et les circonstances, nous devons les accepter, tour à tour, comme unités bio-stratigraphiques, litho-stratigraphiques et chronostratigraphiques.

P4087

vol 50

RBINS 17640

n3 - dépliant entre p. 6-7

2. — Adieu Assise de Fromelennes, Assise de Frasnes, Assise de Matagne

Au maximum de son gonflement, trois « assises », introduites par E. MAILLIEUX (1922b, pp. 15-16, p. 16, p. 18), sont reconnues dans le Frasnien : celle de Fromelennes à la base, celle de Frasnes au milieu et celle de Matagne au sommet. Dans le cas des deux dernières « assises », les mots « assise », « de Frasnes » et « de Matagne » ont été utilisés bien avant 1922, sans toutefois être associés. Nous ne signalons que pour mémoire l'Assise de Matagne et de Barvaux-sur-Ourthe, dont mention exceptionnelle est faite par P. DUMON (1929, p. 198) et E. MAILLIEUX (*in* E. MAILLIEUX et F. DEMANET, 1929, tableau II; 1940, p. 1; 1941, p. 2). Il est regrettable que ces subdivisions ont été considérées comme équivalentes des unités chrono-stratigraphiques que sont le Frasnien Inférieur, le Frasnien Moyen et le Frasnien Supérieur.

P. SARTENAER et M. ERRERA *in* M. ERRERA, B. MAMET et P. SARTE-NAER (1972), pour éviter toute nouvelle ambiguïté, appellent Formation de Fromelennes l'Assise de Fromelennes et la replacent dans le Groupe de Givet, auquel elle appartenait à l'origine.

Un Groupe de Frasnes, dont la limite supérieure serait clairement définie et comprenant des schistes, des calcaires et quelques lentilles récifales peut être substitué à l'Assise de Frasnes à sommet imprécis et qui, encore à l'heure présente, continue à être confondue avec le Frasnien Moyen. Nous ne retiendrons pas *Hypothyridina cuboides* (SOWERBY, J. de C., 1840) comme fossile-index de l'une ou l'autre des unités bio-stratigraphiques à établir dans ce groupe. Déjà J. GOSSELET (1861, pp. 20-21, note infrapaginale) souligne la confusion ayant suivi de peu la fondation de l'espèce, mais, tout en la reconnaissant dévonienne, il en restreint fautive-ment l'extention aux « couches à *Terebratula cuboides* », auxquelles, en toute tautologie, elle prête son nom. Cent ans après, G. F. ELLIOTT (1961, pp. 256-258) rappelle que l'espèce est givétienne.

Nous avons suffisamment exposé notre façon de voir à propos de l'Assise de Matagne (1970, 1973) pour nous dispenser de revenir sur nos raisons d'en souhaiter la prompte élimination. Le problème sera encore évoqué (1974).

3. — Adieu F1 (= Frasnien Inférieur), F2 (= Frasnien Moyen), F3 (= Frasnien Supérieur)

Très tôt, les limites du Frasnien, fondé par J. GOSSELET (1879, p. 130), ont été fixées en fonction de l'apparition ou de la disparition de certains fossiles. En conséquence, l'étage a subi le contrecoup des interprétations diverses dont furent l'objet des unités litho-stratigraphiques et bio-stratigraphiques.

tigraphiques y reconnues. A titre d'exemple, P. SARTENAER et M. ERRERA in M. ERRERA, B. MAMET et P. SARTENAER (1972, pp. 10-11, p. 24, fig. 2, 3) montrent que la partie supérieure du « calcaire de Givet », confondu avec le Givétien par la suite, a été tronçonnée entre 1871 et 1882 du fait de la récolte de *Cyrtospirifer verneuili* (MURCHISON, R. I., 1840) dans des couches de plus en plus anciennes. E. MAILLIEUX (1910, p. 230) n'hésite d'ailleurs pas à nommer le Frasnien l' « Etage du *Spirifer Verneuili* et de ses dérivés » et plus près de nous, M. LECOMPTE (1967, p. 31) n'hésite pas moins à défendre cette conception. Il y a plus de cent ans, l' « étage du *S. Verneuili* » était plus jeune ! Rappelons-nous, en effet, que E. KAYSER (1870, p. 848) suggérait que le Dévonien Supérieur fût composé, à la base, d'un « Etage » des « *Cuboides*-Schichten » et, au sommet, d'un « Etage » unique, fait de la réunion des « Etagen » des « *Verneuili* -Schiefer » et des « *Verneuili* -Sandsteine ». En même temps que nous exprimons les plus vives réserves quant à la validité de l'extension de cette espèce, nous répétons qu'une unité chrono-stratigraphique est indépendante, dans sa définition, de l'association, de l'abondance, de l'extension ou de la concomitance des fossiles. Ceci d'autant plus, qu'une fois cet assujettissement imposé, la porte est ouverte aux pétitions de principe, telles : « ... le premier de ces calcaires paraît offrir plutôt un faciès givétien », « faune typique du Givétien », « Assise de Fromelennes has a fauna composed exclusively of Frasnian species, not one of the typical Givetian species surviving in it », « ... si les caractères fauniques ne l'emportaient hautement en faveur du Frasnien » (E. MAILLIEUX, 1909, p. 117; 1910, p. 227; 1922 b, p. 15; 1942, p. 4), « la faune corallienne marque à la fois des affinités givétiennes et frasnienne » (M. LECOMPTE, 1939, p. 189), etc.

Ceci est tout aussi vrai pour les sous-étages assimilés à des « assises » et caractérisés par *Buchiola palmata* (GOLDFUSS, G. A., 1840) (Frasnien Supérieur), par *Hypothyridina cuboides* (Frasnien Moyen) et, successivement, selon E. MAILLIEUX (1914a, p. 71; 1922c, pp. 54-56; in E. MAILLIEUX et F. DEMANET, 1929, tableau II), par *Spirifer tenticulum* de VERNEUIL, E., 1845, *Myophoria transrhenana* BEUSHAUSEN, L., 1895 et *M. transrhenana* et *Lyriopecten Gilsoni* ASSELBERGHS, E., 1913 (Frasnien Inférieur).

La Formation de Fromelennes étant repassée au Groupe de Givet, l'Assise de Frasnes étant mal définie en son sommet et l'Assise de Matagne manquant de consistance, le Frasnien et ses divisions se trouvent dépourvus d'unités litho-stratigraphiques et bio-stratigraphiques susceptibles de lui fournir substance et appui. C'est la responsabilité de la Commission nationale de Stratigraphie du Dévonien, instituée le 23 décembre 1971 par le Conseil géologique de Belgique, de proposer à ce Conseil la définition d'un Frasnien et de ses parties composantes résultant d'une juste évaluation des données objectives. En cas d'entérinement, nous pourrions soumettre aux instances internationales des propositions pondérées.

4. — Adieu F2a, F2b ... F2k ... F2i'' ... F3b ... et tutti quanti

Dans un paragraphe y consacré, nous avons suffisamment traité la signification des unités usitées. Il est donc inutile de reprendre le sujet des horizons, phases, niveaux, zones, etc... utilisés, depuis quarante ans, à toutes les sauces suivant le goût d'un chacun, le souci de l'esquive dans le débat et le désir de s'enfermer dans la tour inexpugnable de l'imprécision et de l'absurde. Par ailleurs, F2k a été momentanément substitué à F3a — dont il n'est d'ailleurs que rarement l'équivalent —, Frd à F2e, etc...

Curieusement, le vocable « sous-assise » — cependant le plus logique dans le schéma adopté — n'a été employé que par C. L. V. MONTY (1967, p. 223, p. 234) et M. COEN (1968, p. 342). L'article de C. L. V. MONTY est d'une portée plus générale que le nôtre, mais s'inspire des mêmes considérations; la lecture en est hautement souhaitable.

Nous proclamons depuis longtemps que F2a, F2b, etc... sont à proscrire et nous l'avons affirmé une nouvelle fois, en même temps que M. ERRERA, *in* M. ERRERA, B. MAMET et P. SARTENAER (1972, p. 22, texte explicatif de la figure 2, p. 34). Nous sommes donc autorisé à ne pas nous apesantir sur la dernière génération de symboles, F2i', F2i'', produite par M. LECOMPTE (1963a, p. 25, fig. 20, fig. 21; 1967, p. 31, pl. VII, p. 33; 1970, p. 27, p. 40, Abb. 9, p. 53, Abb. 17, p. 64, Tab. 3); cet auteur (1963a, p. 36, p. 44) utilise aussi les expressions « horizon F2ipp » et « zone F2ipp ». Il (1967, p. 32; 1970, p. 27) en attribue la paternité à N. MOURAVIEFF.

A quand l'instauration de la confusion des notions jusqu'au niveau du banc ?

Dans les conditions d'usage des unités en cause, est-il besoin d'ajouter que leur « observation » en dehors du bord méridional du Bassin de Dinant relève de la plus haute fantaisie ? E. MAILLIEUX (1933, p. 175, p. 176; 1940, p. 4), pour ne citer que des travaux de maturité, circonscrit l'aire d'applicabilité de la légende qu'il adopte. D'autres auteurs, tel P. DUMON (1929, p. 128) le rappellent; d'autres encore, tel L. DUBRUL (1939, p. 299, p. 305, pp. 305-306, p. 318, p. 319) notent l'invalidité de l'« échelle » ailleurs qu'au bord méridional du Bassin de Dinant.

II. — ADIEU AUX RECONSTITUTIONS FANTAISISTES

La reconstitution d'une tranche de l'histoire de la terre, but inlassablement poursuivi par les géologues, conduit naturellement à interpréter la distribution des océans et des continents, le frémissement de l'écorce terrestre, le mouvement des sédiments, la vie des organismes et leur adaptation à des milieux déterminés et beaucoup d'autres phénomènes. Nous entrons de la sorte de plain-pied dans le domaine de l'hypothèse, et donc,

dans celui du remuement d'idées et de l'opposition libre des vues. Ceci s'applique bien entendu aux reconstitutions que nous qualifions de fantaisistes. Il n'en reste pas moins que les idées appuyées sur des observations rigoureusement inventoriées, pesées et filtrées par un esprit clairvoyant font leur chemin, tandis que celles qui plient les faits aux besoins de l'hypothèse suscitent la suspicion avant même que d'être considérées. Que penser, par exemple, des « quelques représentants attardés du genre *Stringocephalus* » et de « la rémanance de représentants attardés de cette espèce (*S. burtini*) » (M. LECOMPTE, 1960a, p. 56; 1967, p. 31) ? Fi ! fossiles rebelles sans compréhension pour les limites d'existence que leur imposent des hommes ! Nous ne pouvons nous empêcher d'estimer que les fossiles ont le droit de « s'attarder » au-delà des limites établies par l'homme et que nous devons nous incliner devant l'évidence au prix de l'abandon des constructions de l'esprit les plus luisantes.

Ceci écrit, l'adieu adressé à des reconstitutions fantaisistes est plutôt un au revoir, et même mieux, un « à revoir ». N'oublions pas non plus que la plupart des éléments de ces reconstitutions sont connus depuis longtemps et souvent appréciés correctement ou d'une manière vraisemblable; la fantaisie s'installe à partir du moment où l'ensemble des choses connues est entassé dans un paquet artificiel, dans lequel on a omis d'introduire des faits susceptibles de percer l'emballage.

1. — Adieu aux grandes profondeurs d'eau du « Frasnien Supérieur »

Nous considérons que l'aspect « Matagne », tel que nous l'avons défini (1970), traduit un milieu peu profond. Nous nous expliquons (1974) sur les eaux tantôt abyssales (de l'isobathe de 1.000 mètres aux plus grandes profondeurs), tantôt bathyales (de 200 mètres à 1.000 mètres), tantôt sub-bathyales, tantôt simplement profondes (à l'appréciation du lecteur) dans lesquelles se seraient déposés les sédiments de l'Assise de Matagne.

2. — Adieu aux trois grandes phases récifales du « Frasnien Moyen »

Les lentilles récifales incluses dans les dépôts d'âge frasnien du Bassin de Dinant sont connues depuis longtemps; nous l'avons rappelé plus haut. Elles ont été étudiées en grand détail, notamment par E. DUPONT (1882a, 1882b, 1886, 1893), F. DELHAYE (1908, 1913a, 1913b) et E. MAILLIEUX (1908) et désignées, depuis E. MAILLIEUX (1914a, p. 72), par les symboles F2d, F2h, F2j et, dès lors, la chronologie intervenant, considérées comme édifiées en trois temps. Dès ce moment, les implications ont-elles été perçues ? Il ne s'agit pas uniquement de trois temps; il s'agit

de trois temps distincts, séparés par des intervalles pendant lesquels la construction biohermale est supposée nulle. L'interruption épisodique d'un phénomène régnant longtemps dans une aire restreinte d'un bassin couvrant une faible superficie a toujours été pour nous une source de profond étonnement. Certes, une telle possibilité est concevable, mais elle n'est pas la première qui vient à l'esprit. La présence persistante d'organismes constructeurs dans une mer favorable à leur développement nous semble une hypothèse plus naturelle. M.G. RUTTEN (1956, p. 688) remarque justement : « Although several hundreds of bioherms are known in the area, in only a few instances is a younger reef found on top of an older one ».

Déjà des faits non négligeables plaident contre l'embrigadement des lentilles récifales en trois phases. Les première et deuxième phases sont absentes dans les dépôts frasniens de Givet. Sans vouloir mettre sous la plume de ce savant des choses qu'il n'a pas voulu écrire, il n'en est pas moins vrai que J. GOSSELET (1874b, p. 685), traitant des « masses de calcaire gris-clair, rouge ou bleu-foncé, souvent énormes (5 à 600 mètres d'épaisseur) » dans les « Schistes de Frasnes, à Rhynchonella cuboïdes », déclare que ce « calcaire ne forme pas de bancs continus et n'a aucune position fixe dans la zone; il est tantôt au sommet, tantôt à la base, tantôt au milieu ». La première et la deuxième phases sont en contact à Boussu-en-Fagne; E. MAILLIEUX (1914b, p. 83, p. 85; 1922a, pp. 19-23; 1927, p. 167, p. 168; 1934, p. 418, p. 420) y reconnaît l'effet de failles, tandis que M. LECOMPTE (1954, p. 168, p. 172, pl. I), tout en notant que le problème est à l'étude, n'exclut pas la possibilité que le « récif » F2h poursuive à ce niveau (dans l'axe de superposition) le « récif » F2d sans interruption. En langage clair, nous dirions dans cette dernière hypothèse qu'il n'y a qu'une phase. P. DUMON (1957, p. 2, fig. 1) et A. LOMBARD (1957, p. 253, fig. 18) figurent les deux récifs en superposition ininterrompue. I. DE MAGNÉE (1932, p. 272, note infrapaginale 2) signale, dans la région de Durbuy, que les « récifs de marbre gris F2h » se trouvent « tantôt au sommet, tantôt à la base des calcaires F2g ». Tout en étant en faveur de la thèse d'E. MAILLIEUX (1933, pp. 173-174), qui place dans la « catégorie des récifs à *Phacellophyllum* (F2d) » les « massifs de calcaire » auxquels I. DE MAGNÉE (1932, p. 270, p. 294), A.L. MOUREAU (1933, p. 180) et L. DUBRUL (1939, p. 304), dans la région de Barvaux-sur-Ourthe et de Beauraing, donnent un « âge F2e », l'opposition des vues indique à tout le moins que des problèmes existent. Récemment, H.H. TSIEN (1971, p. 149, p. 155) a reconnu des « récifs F3 » ou « biohermes F3 »; c'est un fait indéniable qui nous est connu depuis longtemps par l'âge F3 de la partie supérieure de certains récifs.

Nous nous abstenons d'avancer d'autres arguments reposant sur l'observation immédiate et justifiant notre scepticisme, car notre ambition est de recourir à la méthode paléontologique pour étayer notre thèse. Dans une certaine mesure on peut, sans grand risque d'erreur, déclarer

qu'une roche proche d'un récif traduit des sédiments de soubassement, d'interpénétration ou d'envasement. Cette application de géométrie élémentaire ne vaut cependant que pour des récifs isolés, car la corrélation pure et simple de couches présentant les mêmes relations en des points éloignés est un autre problème. Notre sentiment est qu'il faut reconnaître dans la succession des unités litho-stratigraphiques des unités bio-stratigraphiques permettant d'arriver à des estimations d'âges relatifs. La combinaison des observations sédimentologiques, lithologiques et paléontologiques peut conduire à l'établissement d'une répartition différente dans le temps des lentilles récifales — ce que nous pensons — ou à la confirmation, à certains aménagements près, des vues exprimées par nos prédécesseurs.

Nous nous attelons à l'étude de ces problèmes.

3. — Adieu aux « zones bathymétriques »

Un niveau constamment altéré à la fois par le jeu de mouvements de faible amplitude et des modifications majeures, non rares, conduisant tout autant à l'interruption de l'édification des récifs qu'à l'installation soudaine d'eaux profondes là où elles n'étaient que proches de la surface peu auparavant, sont des qualités que nous attribuons plus volontiers à une étendue d'eau proche du cap des tempêtes qu'à un bras de mer. A moins que la température élevée des eaux ait transformé le bord méridional du Bassin de Dinant en chaudron en ébullition ! Imagine-t-on, dans la région de Givet, les changements géomorphologiques fondamentaux qu'implique le brusque passage du milieu récifal dont témoigne l'affleurement du fort Condé à un milieu profond que traduiraient des schistes fins et noirs ?

Disséquer par le menu l'agitation des eaux marines du passé est aller au-delà de nos observations et de notre connaissance des organismes. Lier toute vie nouvelle insufflée aux fossiles à des profondeurs déterminées conduit à oublier, d'une part, que les biocoenoses du Frasnien furent des associations actives dans lesquelles le brisement, la chute, le déplacement, etc... avaient leur place et que, d'autre part, le paléontologue, en dehors de la partie massive non émiettée des constructions biohermales, observe essentiellement des taphocoenoses dans la constitution desquelles le transport a joué un grand rôle et a modifié le « biotope », le substrat et la profondeur. De plus, comme nous l'avons souligné à plusieurs reprises (1959a, 1959b, 1959c, 1963) loin de traduire des conditions usuelles et prévalantes, la plupart des fossiles sont les témoins du dernier aspect du milieu façonné par des événements souvent exceptionnels qui expliquent d'ailleurs leur conservation. Dans les travaux précités nous ne manquons pas non plus de mettre à mal la légende qui veut que les Brachiopodes, décréétés organismes benthoniques, soient de peu de secours en stratigraphie.

Si la sagesse nous déconseille d'installer l'interprétation des mouvements de la mer au niveau de la vague, elle ne nous interdit pas de succomber à la tentation de reconnaître des zones bathymétriques, pour autant qu'il ne s'agisse, par définition, que de cela. Il s'agit d'une tentation, car y céder est placer la charrue devant les bœufs; en effet, le recours à l'hypothèse prime l'information disponible. Comme pour les « phases récifales », la méthode paléontologique, en fixant des âges relatifs, permettra d'éviter de nombreuses erreurs et notamment celle qui consiste à placer à diverses profondeurs d'une même mer des faunes ayant vécu à des périodes différentes. A ce propos, la question de A. BEUGNIES in M. LECOMPTE (1960a, p. 116) est mille fois justifiée : « Doit-on comprendre par là que vous avez renoncé à la méthode paléontologique pour établir les corrélations ? ». Elle n'a pas reçu de réponse satisfaisante comme d'ailleurs d'autres questions pertinentes posées par P. DE BÉTHUNE, A. GROSJEAN, P. MACAR et W. VAN LECKWIJCK au cours de la même excursion.

Finalement, notons que l'omission de faits défavorables à une hypothèse n'est pas un procédé de recherche; elle incite au doute, ou du moins à la circonspection, sur l'ensemble des éléments rassemblés en faveur de cette hypothèse. Ainsi la « faune benthonique naine » de la « zone profonde » mentionnée par M. LECOMPTE (1963a, p. 2) est évidemment naine si on ne tient pas compte de l'espèce *Caryorhynchus tumidus* (KAYSER, E., 1872); alors que cet auteur (1936, p. 44) avait fait état d'un « niveau à *Leiorhynchus tumidus* » marquant le début de l'« horizon [des schistes de Matagne (F3)], cette espèce n'est plus citée dans les travaux ultérieurs. Ainsi la grande espèce *Calvinaria megistana* (LE HON, H., 1870) ne fait l'objet d'aucune mention, alors qu'elle se trouve dans les roches indiquant la « zone quiescente », caractérisée par des Brachiopodes nains dans sa partie inférieure. Ainsi...

CONCLUSIONS

Plus qu'un privilège ou qu'un titre de fierté, le fait de posséder sur notre territoire les quelques kilomètres carrés sur lesquels sont distribués la plupart des affleurements classiques du Frasnien nous donne des responsabilités particulières et strictes. Cette situation, due à des circonstances historiques essentiellement sociologiques et économiques et tout à notre honneur, n'est pas définitive et pourrait être remise en question si nous nous considérons comme les dépositaires d'un bien scientifique international à propos duquel nous n'avons aucun compte à rendre.

Le souci d'établir des subdivisions stratigraphiques claires et fines a, depuis trente ans, animé un important courant de recherche visant à donner une assise solide aux corrélations internationales. Des décisions importantes ont été prises lors du 24^e Congrès Géologique International de Montréal (août 1972) pour que tout soit mis en œuvre pour que ce souci ne soit bientôt plus qu'un souvenir.

Ce souci, nous ne l'avons nullement partagé. Aussi sommes-nous dépourvus d'un vocabulaire compréhensible, d'unités litho-stratigraphiques définies et d'unités bio-stratigraphiques précises.

Le vocabulaire limpide est une forme d'élégance et de courtoisie vis-à-vis des autres; c'est aussi l'expression nette non pas de ce qui est — ce serait trop beau — mais de ce que nous désirons transmettre. Rien que cette considération justifie l'adieu que nous exprimons. Qu'il n'y ait plus dans nos travaux des phrases ténébreuses ou superfétatoires, telles les suivantes rédigées par M. LECOMPTE (1967, p. 25, p. 28) : « définition biologique nuancée et sensible », « A la stratigraphie statique, classiquement établie sur le synchronisme admis de faunes supposées de valeur zonale, s'est substitué une stratigraphie dynamique » ! Nous ne commentons pas.

Du point de vue de l'histoire fondamentale de la vie et des autres éléments temporels, les unités litho-stratigraphiques demeurent accessoires et entrent dans ce que O. H. SCHINDEWOLF (1955, p. 25) a justement appelé prostratigraphie. Elles n'en sont pas moins indispensables, car elles constituent l'essentiel de la matière première à notre disposition et servent de champ de manœuvre à la pensée.

Les unités bio-stratigraphiques sont le résultat et la récompense des observations minutieuses. Acceptons les indications et les extensions que les fossiles nous donnent sans nous payer de mots et sans les accuser de désobéir aux impératifs de nos hypothèses et de nos schémas.

Les subdivisions de l'étage frasien ont été si judicieuses et si utiles qu'elles en sont devenues familières et intangibles. Il est temps de les revoir au départ des faits observables et démontrables.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

COEN, M.

1968. Précisions stratigraphiques et écologiques sur le Frasien dans la région de l'Amblève. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 91, 1968, fasc. III, pp. 337-346.

DELHAYE, F.

1908. Etude de la formation des récifs de Calcaire rouge à *Rhynchonella cuboïdes*. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XXXV, 1907-1908, Bull., pp. 243-253.
 1913a. Etude de la formation des récifs de calcaire rouge à *Acervularia* et *Hypothyris cuboïdes* (2^e note). — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XL, 1912-1913, Bull., pp. 469-481.
 1913b. Sur les relations des schistes de Matagne avec les récifs de calcaire rouge du bord sud du bassin de Dinant. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XL, 1912-1913, Bull., pp. 481-491.

DE MAGNÉE, I.

1932. Session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique et de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, tenue à Barvaux-sur-Ourthe les 16, 17, 18 et 19 septembre 1932. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. LV, 1931-1932, Bull., N° 11, pp. 251-313.

DEMANET, F.

1929. Cf. MAILLIEUX, E.

DEWALQUE, G.

1868. Prodrôme d'une description géologique de la Belgique. — Bruxelles. Liège. Bonn. Paris.

D'OMALIUS D'HALLOY, J. J.

1839. *Éléments de géologie ou seconde partie des éléments d'inorganomie particulière.* — 3^e édition. Paris. Strasbourg.

DUBRUL, L.

1939. *La stratigraphie et les variations de facies du frasnien en Belgique.* — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. LXII, 1938-1939, Bull., pp. 299-323.

DUMON, P.

1929. *Étude du Frasnien en Belgique.* — *Publ. Ass. Ing. Ecole Mines Mons*, année 1929, 2^e fasc., pp. 119-240.

1957. *Note sur les marbres rouges en Belgique.* — *Publ. Ass. Ing. Fac. Polytechn. Mons*, année 1957, 3^e fasc., pp. 1-41.

DUPONT, É.

1882a. *Sur l'origine des calcaires dévoniens de la Belgique.* — *Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique*, 3^e série, t. II, 1881, Nos 9-10, pp. 264-280.

1882b. *Terrain devonien de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Les îles coralliennes de Roly et de Philippeville.* — *Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, t. I, pp. 89-160.

1886. *Sur les calcaires frasniens d'origine corallienne et sur leur distribution dans le massif paléozoïque de la Belgique.* — *Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique*, 3^e série, t. X, 1885, No 7, pp. 21-38.

1893. *Les calcaires et schistes frasniens dans la région de Frasne.* — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. VI, 1892, Mém., pp. 171-218.

ELLIOTT, G. F.

1961. *A new British Devonian Alga, Palaeoporella lummatonensis, and the Brachiopod Evidence of the Age of the Lummaton Shell-Bed.* — *Proc. Geol. Ass.*, v. 72, Pt 2, pp. 251-260.

ERRERA, M., MAMET, B. et SARTENAER, P.

1972. *Le Calcaire de Givet et le Givetien à Givet.* — *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg.*, t. 48, Sciences de la Terre, No 1.

GOSSELET, J.

1857. *Note sur le terrain dévонien de l'Ardenne et du Hainaut.* — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2^e série, t. XIV, 1856 à 1857, pp. 364-374.

1860. *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais.* — Paris.

1861. *Observations sur les terrains primaires de la Belgique et du nord de la France.* — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2^e série, t. XVIII, 1860 à 1861, pp. 18-33.

1871. *Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines. III. Terrain dévонien.* — *Bull. Scientifique du Département du Nord*, 3^e année, pp. 153-159, 210-218, 255-261, 291-301, 316-325.

1874a. *Carte géologique de la bande méridionale des calcaires dévoniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse.* — *Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique*, 43^e année, 2^e série, t. XXXVII, pp. 81-114.

1874b. *Compte rendu de l'excursion du 7 septembre à Trélon.* — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e série, t. 2, 1873 à 1874, pp. 681-687.

1876. *Le Calcaire de Givet.* — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. III, 1875-1876, 1^{re} partie; pp. 36-54; 2^e partie : pp. 54-75.

1877. *Compte-rendu de l'excursion dans les Ardennes, du 23 août au 5 septembre 1876.* — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. IV, 1876-1877, pp. 210-231.

1879. *Description Géologique du canton de Maubeuge.* — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. VI, 1878-1879, pp. 129-211.

1880. *Note (3^e) sur le Famennien : Tranchée du chemin de fer du Luxembourg. Les schistes de Barvaux.* — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. VII, 1879-1880, pp. 195-201.

1884a. *Compte rendu de la course du 7 septembre, de Vireux à Givet et aux environs de Givet.* — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e série, t. XI, 1882 à 1883, pp. 677-680.

1884b. *Classification du terrain dévонien de l'Ardenne.* — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e série, t. XI, 1882 à 1883, pp. 682-684.

1888. *L'Ardenne.* — *Mémoire pour servir à l'explication de la Carte géologique détaillée de la France.*

KAYSER, E.

1870. *Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devon. I. Das Devon der Gegend von Aachen.* — *Zeitsch. der deutsch. geol. Gesell.*, 1870, Bd. XXII, Hft. 4, pp. 841-852.

LECOMPTE, M.

1936. Contribution à la connaissance des « récifs » du Frasnien de l'Ardenne. Etude lithologique du « récif » exploité à la nouvelle carrière du Château Gaillard à Trélon (France). — *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, v. X, pp. 29-112.
1939. Les Tabulés du Dévonien moyen et supérieur du bord Sud du bassin de Dinant. — *Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, N° 90.
1954. Quelques données relatives à la genèse et aux caractères écologiques des « récifs » du Frasnien de l'Ardenne. — Volume Jubilaire V. VAN STRAELEN, t. I, pp. 151-194.
1956. Quelques précisions sur le phénomène récifal dans le Dévonien de l'Ardenne et sur le rythme sédimentaire dans lequel il s'intègre. — *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg.*, t. XXXII, N° 21.
- 1958a. Les récifs paléozoïques en Belgique. — *Geol. Rundschau*, Bd. 57, Hft. 1, pp. 384-401.
- 1958b. Les récifs dévoniens de la Belgique. — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 6^e série, t. VII, fasc. 8-9 et dernier, pp. 1045-1068.
- 1960a. Compte rendu de la session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique et de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, consacrée à l'étude du phénomène récifal dévonien dans la partie occidentale du bassin de Dinant et du bassin de Namur, du 25 au 28 septembre 1959. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 83, 1959-1960, pp. S 1-134.
- 1960b. L'argument paléontologique en stratigraphie, quelques exemples critiques en Ardenne et dans l'Eifel. — *Intern. Geol. Congress, Report of the 21st Session, Norden 1960, Part. XXI: Proceedings of section 21, Other subjects*, pp. 261-263.
1962. Faciès marins et stratigraphie dans le Dévonien de l'Ardenne. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 85, 1961-1962, Bull., N°s 1-4, pp. 17-57.
- 1963a. Excursions C-D. — *Livret-Guide, VI^e Congrès international de Sédimentologie*, Hollande-Belgique, 1963, Bruxelles.
- 1963b. Building organisms of the Devonian reefs of Belgium. — *Nature*, v. 200, N° 4910, pp. 944-945.
1967. Le Dévonien de la Belgique et du Nord de la France. — *Intern. Sympos. Dev. System, Calgary*, v. I, pp. 15-52.
1970. Die Riffe im Devon der Ardennen und ihre Bildungsbedingungen. — *Geologica et Palaeontologica*, N° 4, pp. 25-71.

LOMBARD, A.

1957. Géologie de la Belgique. Une introduction. — *Les Naturalistes Belges*, t. XXXVIII, pp. 213-334.

MAILLIEUX, E.

1908. Quelques mots sur le récif de marbre rouge de l'Arche à Frasnes. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXII, année 1908, P.V., pp. 346-349.
1909. Etude comparative de la répartition des espèces fossiles dans le Frasnien inférieur du bord méridional du bassin dinantais et dans les niveaux synchroniques du Boulonnais. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXIII, année 1909, Mém., pp. 115-151.
1910. Observations sur la nomenclature stratigraphique adoptée, en Belgique, pour le Dévonien, et conséquences qui en découlent. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXIV, 1910, P.V., pp. 214-231.
1912. Texte explicatif du Levé géologique de la planchette de Couvin. — *Service Géologique de Belgique*, Bruxelles.
- 1914a. Nouvelles observations sur le Frasnien et en particulier sur les paléorécifs de la plaine des Fagnes. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXVII, 1913, Mém., pp. 67-104.
- 1914b. Nouvelle contribution à l'étude des Récifs coralligènes du Frasnien. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXVIII, 1914, P.V., pp. 82-93.
- 1922a. Traversée centrale de la Belgique par la vallée de la Meuse et ses affluents de la rive gauche. Première partie : le Dévonien du bord méridional du Synclinal de Dinant. — *Livret guide, Excursion A2, Congrès Géologique International, XIII^e Session, Belgique*, pp. 8-31.
- 1922b. The geology of Belgium, II : The Palaeozoic formations of the southern part of the Dinant Basin. — *Proc. Geol. Ass. London*, vol. XXXIII, 1922, Pt. 1, pp. 9-19.
- 1922c. Terrains, roches et fossiles de la Belgique. — *Les Naturalistes Belges*, Bruxelles.

1927. Etude du Dévonien du bord sud du bassin de Dinant. Le Dévonien des environs de Couvin = Deuxième partie des comptes rendus de la cinquième session extraordinaire de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne tenue dans le terrain dévonien de l'Ardenne entre Charleville et Gembloux du 13 ou 19 avril 1925 sous la direction de MM. E. ASSELBERGHS et E. MAILLIEUX. — *Bull. Soc. Géol. Minér. Bretagne*, t. 6, année 1925, pp. 128-168.
1933. Remarques à propos d'une note de Monsieur MOUREAU sur la stratigraphie du Givétien et du Frasnien dans la région de Givet-Beauraing. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XLIII, 1933, pp. 171-176.
1934. Compte rendu de l'excursion de la Société belge de Géologie dans le Frasnien du bord sud du bassin de Dinant, le 29 avril 1934. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XLIV, 1934, pp. 414-423.
1940. Contribution à la connaissance du Frasnien moyen (assise de Frasnes) de la Belgique. — *Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, t. XVI, N° 14.
1941. Répartition des *Spiriferidae* et des *Spiriferinidae* dans le Dévonien de l'Ardenne. — *Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, t. XVII, N° 13.
1942. Contribution à la connaissance de l'assise de Fromelennes (Frasnien inférieur). — *Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, t. XVIII, N° 14.
- MAILLIEUX, E. et DEMANET, F.
1929. L'échelle stratigraphique des terrains primaires de la Belgique. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXXVIII, 1928, pp. 124-131.
- MAMET, B.
1972. Cf. ERRERA, M.
- MONTY, C. L. V.
1967. Pour une codification de la nomenclature stratigraphique belge. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 90, 1966-1967, *Bull.*, N° 3, pp. 203-253.
- MOUREAU, A. L.
1933. La Stratigraphie du Givétien et du Frasnien dans la région Givet-Beauraing. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. LVI, 1932-1933, *Bull.*, pp. 172-194.
- ROEMER, F.-A.
1851. Lettre du 14 octobre 1850 adressée à Monsieur DE VERNEUIL et lue en séance du 2 décembre 1850. — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2^e série, t. VIII, 1850 à 1851, pp. 87-89.
- RUTTEN, M. G.
1956. Devonian reefs from Belgium: relation between geosynclinal subsidence and hinterland erosion. — *Amer. Jour. Sc.*, vol. 254, N° 11, pp. 685-692.
- SARTENAER, P.
- 1959a. Das Tauchen mit dem Freitauchgerät im Dienste der Palökologie. — *Freiberger Forschungshefte*, C. 57, Geologie, pp. 86-98.
- 1959b. Premières recherches taphonomiques, en scaphandre autonome, portant sur le faciès à *Turritella tricarinata* forme *communis* de la Vase molle terrigène du golfe de Fos. — *Rec. Trav. Station mar. d'Endoume*, fasc. 26 (*Bull.* 16), pp. 15-38.
- 1959c. La plongée en scaphandre autonome au service de la taphonomie. — *Bull. Inst. Oc. Monaco*, N° 1159.
1963. Nos yeux sous la mer. Le point de vue d'un paléontologue. — *Les Naturalistes belges*, t. 44, N° 4, pp. 198-223.
1970. Le contact Frasnien-Famennien dans la région de Houyet-Han-sur-Lesse. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 92, 1969, fasc. III (et dernier), pp. 345-357.
1972. Cf. ERRERA, M.
1973. Réflexions à propos de la limite entre les étages frasnien et famennien fixée depuis près d'un siècle dans la « tranchée de Senzeilles ». — *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg.*, t. 49, Sciences de la Terre, N° 4.
1974. Que sont les Schistes de Matagne? — *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg.*, t. 50, Sciences de la Terre, N° 4.
- SCHINDEWOLF, O. H.
1955. Über einige stratigraphische Grundbegriffe. — *Roemeriana*, v. 1, DAHLGRÜN-Festschrift, pp. 23-37.

TSIEN, H. H.

1971. The Middle and Upper Devonian Reef-Complexes of Belgium. — *Petroleum Geology of Taiwan*, No 8, pp. 119-173.

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE,
DÉPARTEMENT DE PALÉONTOLOGIE,
SECTION DES INVERTÉBRÉS PRIMAIRES.



