

Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. Bull. K. Belg. Inst. Nat. Wet.	Bruxelles Brussel	30-IX-1974
50	SCIENCES DE LA TERRE - AARDWETENSCHAPPEN	7

SIGNIFICATION STRATIGRAPHIQUE
DU « NIVEAU DES MONSTRES » DU FRASNIEN FRANCO-BELGE

PAR

Paul SARTENAER

RESUME

L'auteur passe en revue les diverses interprétations auxquelles le « niveau des monstres » et les couches sensées contenir l'espèce *Spirifer orbelianus* ABICH, H., 1858 ont donné lieu. Il expose les conditions de maintien de certaines des multiples expressions utilisées jusqu'à présent pour caractériser ce niveau ou ces couches. L'espèce — ou les espèces — franco-belge d'âge givetien supérieur et frasnien inférieur, fautiveusement confondue avec l'espèce arménienne famennienne, n'est pas décrite, mais appartient soit au genre *Uchtospirifer* LIACHENKO, A.I., 1957, soit à un genre apparenté. La signification des espèces *Cyrtiopsis orbeliana*, *Cyrtospirifer orbelianus* et *Spirifer orbelianus* mentionnées au dehors de l'Arménie, de la Belgique et de la France limitrophe est rapidement examinée.

ABSTRACT

The various interpretations of the « niveau des monstres » and of the beds which are supposed to contain the species *Spirifer orbelianus* ABICH, H., 1858 are considered. The conditions allowing to maintain some of the numerous terms that have been used so far to define this level or these beds are outlined. The Franco-Belgian late Givetian and early Frasnian species erroneously confused with the Famen-

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.

nian species from Armenia is (are) not described, but belong(s) either to the genus *Uchtospirifer* LIACHENKO, A.I., 1957, or to a related genus. The taxonomic status of the species *Cyrtiopsis orbeliana*, *Cyrtospirifer orbelianus* and *Spirifer orbelianus* mentioned outside Armenia, Belgium and border areas of France is briefly examined.

РЕФЕРАТ

Рассматриваются различные интерпретации « niveau des monstres » и слоев которые предположительно содержат вид *Spirifer orbelianus* АВИСН, Н., 1858. Автор излагает условия позволяющие сохранить некоторые из многочисленных терминов которые употреблялись для характеристики этого уровня или этих слоев. Франко-бельгийский вид (или виды) поздне-живетского или ранне - франского возраста который (которые) ошибочно отождествлялись с фаменским видом из Армении не описывается в этой работе. Этот вид (или виды) относится либо к роду *Uchtospirifer* LIACHENKO, A. I., 1957, или к родственному роду. Кратко рассматривается значение видов *Cyrtiopsis orbeliana*, *Cyrtospirifer orbelianus* и *Spirifer orbelianus* цитированных из районов расположенных вне Армении, Бельгии и пограничной Франции.

Le « niveau des monstres » fait tellement partie du vocabulaire des traités, des précis, des cours et autres prodromes, ainsi que de l'usage, qu'il semble téméraire et superflu de se poser des questions à son sujet. Nous désirons démontrer qu'une telle curiosité s'impose.

Par ailleurs, l'espèce famenienne arménienne, couramment associée au « niveau des monstres » et désignée originellement sous le nom de *Spirifer orbelianus* АВИСН, Н., 1858, est une ancienne espèce bien décrite, bien figurée, bien située — dans une coupe, géographiquement et stratigraphiquement — et abondante. Aussi est-il surprenant qu'elle ait été confondue avec une espèce franco-belge frasnienne et givetienne et qu'elle ait fait, dans des couches de cet âge, un petit tour du monde avant de revenir, à ce niveau, dans des pays proches de l'Arménie et peut-être même en Arménie. Cette dernière espèce rejoint l'armée des formes faussement identifiées, qui, tout en conduisant à des constructions paléogéographiques abracadabrantes et à des extensions fantaisistes, jettent le discrédit sur la valeur stratigraphique des Brachiopodes.

I. — CONSIDERATIONS SUR LE THEME DU « NIVEAU DES MONSTRES »

1. — Introduction du thème

« L'un des ces niveaux... caractérisé par la présence de très gros individus de *Terebratula reticularis*, LINN., *Spirifer aperturatus* (GOLDF., sp.), de BUCH », « niveau des gros individus de *Spirifer aperturatus* et de

Terebratula reticularis », « niveau à gros *Spirifer aperturatus* », « niveau du gros *Spirifer aperturatus* », « bancs de calcaire irrégulier (b) renfermant des *Spirifer Verneuili* à larges area », « calcaire nodulaire (d) à *Spirifer Verneuili* », telles sont les désignations utilisées par J. GOSSELET (1857, p. 368, p. 369; 1861, fig. 1, p. 24, p. 25; 1864, p. 305, pl. V) avant qu'il ne propose formellement (1871, p. 296) le « niveau des monstres », appelé de la sorte « parce que deux espèces, *Spirifer Verneuili* et *Atrypa reticularis*, y atteignent une taille prodigieuse » (1871, p. 296) et « parce que je n'y avais (en 1871) rencontré qu'une seule espèce spéciale dont le nom m'était alors inconnu. C'est le *Spirifer Orbelianus* (décrit par ABICH) », « désignée sous le nom de zone des Monstres, avant d'y avoir reconnu une espèce spéciale, le *Spirifer Orbelianus* » (1874a, p. 86; 1874b, p. 683). Avant 1871, ce niveau n'échappe pas non plus à l'attention d'E. DUPONT (1863, pp. 865-866), qui écrit : « Le calcaire de Givet que nous avons vu dans le fossé de Charlemont, s'y présente en bancs irréguliers, un peu argileux ou noduleux, et renferme de gros *Spirifer Verneuili* ou *aperturatus*, et une très-grosse variété de l'*Atrypa reticularis* ».

J. GOSSELET, et de nombreux auteurs à sa suite, signalent la « grande taille », la « forte taille », la « grande dimension », les « grandes dimensions », la « taille remarquable », la « taille considérable », la « taille prodigieuse », la « taille anormale », la « taille anormalement développée » des « gros », « très gros », « assez volumineux », « très volumineux », « gigantesques », « géants », « énormes » fossiles, dénommés aussi « spéciaux » et, bien entendu, « monstres ». Il convient de ne pas s'abuser sur l'aspect des Brachiopodes — puisque c'est d'eux qu'il s'agit — décrits dans ce style dithyrambique. Leur taille, au-dessus de la moyenne, est la même que celle observée dans diverses strates du Dévonien Supérieur de Belgique, de France et d'ailleurs. A.F. MAURIN et G.O. RAASCH (1972, p. 3, p. 38, p. 54), signalent la présence de Gastéropodes et Céphalopodes géants dans le Frasnien inférieur de Colombie-Britannique et déclarent que « it should be kept in mind that basal Frasnian has been an anomalous period where giant faunas (Brachiopods, Gastropods, etc.) are remarkable. Western Europe is the best example with the « Zone des Monstres » of Gosselet (1871) belonging to F2a (Europe), « *Cyrtospirifer orbelianus* Zone » ».

2. — Variations sur le même thème

Faute de plaisir à aligner des expressions, il y a intérêt à démontrer qu'une dénomination, satisfaisante il y a cent ans, et pouvant d'ailleurs encore être utile sous réserve d'une définition claire, s'est progressivement écartée de la conception originelle pour être diluée en mille termes approximatifs. Le rangement logique en rubriques que nous adoptons ne calque pas celui des notions, qui, comme nous le montrons plus loin, ne peuvent être séparées en catégories distinctes. Nous ne donnons,

entre parenthèses, que les noms des auteurs qui, les premiers à notre connaissance, ont fait usage de telle ou telle désignation :

Niveaux. — Niveau des monstres (J. GOSSELET, 1871, p. 296), niveau à *Orbelianus*, niveau à *Spirifer Orbelianus*, niveau paléontologique (J. GOSSELET, 1874a, p. 109, p. 114), niveau du *Spirifer Orbelianus* (J. GOSSELET, 1894, p. 44), niveau dit des monstres (X. STAINIER in E. MAILLIEUX, 1907, p. 162), niveau F2a (L. DUBRUL, 1939, p. 309), niveau à *Cyrtospirifer orbelianus* (M. COEN, 1968, p. 340, fig. 2).

Zones. — Zone des Monstres (J. GOSSELET, 1871, p. 321), zone des monstres (J. GOSSELET, 1874a, p. 86), zone des Monstres, zone remarquable (J. GOSSELET, 1874b, p. 683), zone spéciale (J. GOSSELET, 1894, p. 43), zone des monstres (J. GOSSELET, 1897, p. 277), zone des Monstres à *Spirifer Orbelianus* (E. MAILLIEUX, 1909b, p. 119), « zone des monstres » (M. LERICHE, 1913, p. 80), zone des Monstres F2a (E. MAILLIEUX, 1914b, p. 82), F2a. La zone des Monstres, zone F2a (E. MAILLIEUX, 1927, p. 153, p. 160), « zone des Monstres », F2a (zone des Monstres) (P. DUMON, 1929, p. 121, p. 123, p. 129, p. 202), « zone des Monstres » F2a (I. DE MAGNÉE, 1932, p. 269, p. 290, p. 298), F2a = Zone des Monstres (L. DUBRUL, 1939, p. 308), zone des « monstres », zone des monstres F2a (P. DUMON, L. DUBRUL et P. FOURMARIER, 1954, p. 153, p. 155), zones des monstres (M. LECOMPTE, 1963, p. 20), F2a : Die Zone der « Monstren » (M. LECOMPTE, 1970, p. 52), « zone des monstres » F2a à *Spirifer orbelianus* (G. WATERLOT, A. BEUGNIES, A. BONTE, J.-M. CHARLET et P. CORIN, 1973, p. 79).

Zone à *Spirifer Orbelianus*, zone à *Orbelianus* (J. GOSSELET, 1874a, p. 87, p. 89, p. 102, p. 104, p. 106, p. 110), zone à *Spirifer Orbelianus* (F2a) (E. MAILLIEUX, 1926, p. 109), Fra. Zone à *Spirifer Orbelianus*, *Spirifer aperturatus* et *Spirifer Malaisi* (Cinquième Légende de la Carte géologique de la Belgique, 1929), zone F2a à *Spirifer Orbelianus* (I. DE MAGNÉE, 1931, p. 117), zone à *Cyrtospirifer Orbelianus* (E. MAILLIEUX, 1934, p. 416, p. 417), zone à *Spirifer orbelianus* (M. LECOMPTE, 1954, pl. IV), zone à F2a à *Spirifer orbelianus* (M. LECOMPTE, 1960, p. 93, p. 99).

Horizons. — Horizon paléontologique (J. GOSSELET, 1874a, p. 86), horizon (J. GOSSELET, 1888, p. 459), horizon F2a (I. DE MAGNÉE, 1932, p. 270, p. 304), horizon géologique (H. DE DORLODOT in H. FORIR, G. SOREIL, M. LOHEST, 1900, p. CCLXVI), horizon F2a à *Spirifer orbelianus*, M. LECOMPTE, 1954, p. 174), horizon (schisteux) F2a à *Cyrtospirifer orbelianus* (M. LECOMPTE, 1963, p. 20, p. 27, p. 35).

Couches. — Couche à *Spirifer Orbelianus*, couches de passage à *Spirifer Orbelianus*, couches à *Orbelianus*, couche à *Orbelianus* (J. GOSSELET, 1874a, p. 87, p. 89, p. 91, p. 92, p. 108), couche de calcaire argileux et de schistes remplie de fossiles (J. GOSSELET, 1876, p. 37), couches à *Spirifer Orbelianus* (J. GOSSELET, 1877, p. 223), couches à *Spirifer*

Orbelianus et à *Receptaculites Neptuni* (J. GOSSELET, 1881, p. 192), couches à *Spirifer orbelianus* (J. GOSSELET, 1890, p. 231), couches à *Cyrtospirifer Orbelianus*, F2a (E. MAILLIEUX, 1934, p. 422).

Roches. — Calcaire argileux et... schiste, calcaire nodulaire à *Spirifer Orbelianus*, schistes à *Orbelianus* (J. GOSSELET, 1874a, p. 86, p. 102, fig. 3, p. 104, fig. 5), schistes à *Spirifer Orbelianus* (J. GOSSELET, 1874b, p. 683), schistes avec *Spirifer Orbelianus* (J. GOSSELET, 1876, p. 41), calcaire à *Spirifer Orbelianus*, *Spirifer Verneuili*, *Spirifer aperturatus* (J. GOSSELET, 1877, p. 218), calcaire à *Spirifer Orbelianus* (C. BARROIS, 1878, p. 165), schiste à *Spirifer orbelianus*, schistes et calcaire à *Spirifer Orbelianus*, calcaire impur à *Spirifer Orbelianus* (J. GOSSELET, 1880b, pl. IV B, p. 97, pl. VB, fig. 29), calcaire schisteux avec *Spirifer Orbelianus*, *Atrypa reticularis*... (Carte géologique de la France au 80.000^{ème}, Givet, notice explicative, 1882), bancs à *Spirifer orbelianus* (J. GOSSELET, 1884a, p. 679), calcaire à *Spirifer orbelianus* (J. GOSSELET, 1884b, p. 682), clayey limestone, with *Spirifer orbelianus*, *Spirifer aperturatus* (J. GOSSELET, 1885, p. 237), schistes frasniens à *Spirifer Orbelianus* et à *Receptaculites*, calcaire argileux à *Spirifer Orbelianus*, calcaire schisteux à *Spirifer Orbelianus* (J. GOSSELET, 1888, p. 400, p. 456, p. 457, p. 458), schistes à *Spirifer orbelianus* (J. GOSSELET, 1890, p. 233), calcaire argileux de la zone des Monstres, calcaire argileux de la zone à *Spirifer Orbelianus* (E. MAILLIEUX, 1908, p. 340, p. 344), calcaire argileux (zone des Monstres à *Spirifer Orbelianus*) (E. MAILLIEUX, 1909b, p. 119), schistes et calcaire argileux à *Spirifer Orbelianus* (E. MAILLIEUX, 1910, p. 228, p. 230), schistes et calcaires argileux à *Spirifer Orbelianus*, calcaire argileux et schistes à *Spirifer Orbelianus* (E. MAILLIEUX, 1912, p. 23, p. 46, p. 48), schistes calcareux à *Spirifer Orbelianus*, *Spirifer aperturatus* (E. MAILLIEUX, 1913a, p. 112), F2a. Schistes et calcaire argileux brunâtres, à *Spirifer Orbelianus*, schistes F2a à *Spirifer Orbelianus* (E. MAILLIEUX, 1914a, p. 72, p. 99), calcaire argileux à *Spirifer orbelianus*... (M. LERICHE, 1913, p. 79, fig. 25), schistes de la zone des Monstres, à *Spirifer orbelianus* (F2a), schistes et calcaires argileux à *Spirifer orbelianus* (F2a), schistes calcareux et calcaires argileux à *Spirifer Orbelianus* (F2a) (E. MAILLIEUX, 1922a, p. 18, p. 19), shales and argillaceous limestone, with *Spirifer Orbelianus* (E. MAILLIEUX, 1922b, p. 18), calcaire argileux et schistes à *Spirifer Orbelianus* et *Spirifer aperturatus* (E. MAILLIEUX, 1922c, p. 55), schistes et calcaires argileux brunâtres à *Spirifer orbelianus*, schistes et calcaires argileux à *Spirifer orbelianus* (J. CORNET, 1923, p. 197, p. 199), schistes calcareux et calcaires argileux à *Spirifer orbelianus*, *Spirifer aperturatus*, *Spirifer Malaisi* (J. CORNET, 1927, p. 505), F2a. Schistes calcareux à *Spirifer Orbelianus*, schistes calcareux à *Spirifer Orbelianus* F2a (E. MAILLIEUX, 1927, p. 129, p. 160), schistes et calcaires à *Spirifer Orbelianus* (P. DUMON, 1929, p. 201), schistes F2a à *Atrypa Legayi* (I. DE MAGNÉE, 1932, p. 307), schistes et calcaire argileux à *Spirifer (Cyrtospirifer) Orbelianus* F2a (E. MAILLIEUX, 1933, p. 78), F2a. Schistes et calcaire argileux à *Cyrtospirifer Orbelianus*, schistes et calcaire argileux, grisâtre, à *Cyrtospirifer*

Orbelianus, F2a (E. MAILLIEUX, 1934, p. 415, p. 419), calcaires schisteux avec *Spirifer Orbelianus*, *Atrypa reticularis*... (Carte géologique de la France au 80.000^{ème}, Givet, notice explicative, 1938), schistes et calcaire argileux à *Spirifer Orbelianus*, F2a (E. MAILLIEUX, 1940, p. 6), calcaire argileux à *Spirifer Verneuilli*, *Spirifer Orbelianus* et *Atrypa reticularis* de grande taille (A. BONTE et J. RICOUR, 1949, p. 25), calcaires argileux nodulaires (M. LERICHE †, 1953, p. 23), schistes nodulaires qui passent, au sommet, à quelques bancs calcaires, F2a : Schistes calcaireux à *Spirifer orbelianus* (M. LECOMPTE, 1954, p. 174, pl. II), F2a schistes et calcaires argileux brunâtres à *Spirifer (Cyrtospirifer) orbelianus* (P. DUMON, L. DUBRUL et P. FOURMARIER, 1954, p. 146), schistes F2a à *Spirifer orbelianus* (M. LECOMPTE, 1958, p. 1063), Fr2a, assise inférieure..., à *Cyrtospirifer orbelianus* (A. BEUGNIES, 1966, p. 266), schiste F2a (M. COEN, 1968, p. 340, fig. 2), F2a nodulaire (M. COEN et M. COEN-AUBERT, 1971, p. 15), calcaire argileux à *Spirifer orbelianus*, calcaires argileux à *Spirifer orbelianus*, F2a, Schistes à *Spirifer orbelianus* [G. WATERLOT, A. BEUGNIES, A. BONTE, J.-M. CHARLET et P. CORSIN, 1973, p. 48 (Fig. 26), p. 50, p. 79 (Fig. 40)].

Assise. — Assise F2a (I. DE MAGNÉE, 1932, p. 269). Le mot « assise » a été utilisé bien avant 1932, sans toutefois être associé au symbole « F2a ».

Age. — Age F2a (I. DE MAGNÉE, 1932, p. 270).

Phase. — Phase F2a (M. LECOMPTE, 1963, p. 20).

Facies. — Facies F2a (M. COEN, 1968, p. 341).

3. — Variantes du thème

E. MAILLIEUX (1909a, p. 233; 1909b, pp. 117-118, p. 119, p. 126, p. 128, p. 130, p. 132, p. 134, p. 136, p. 138, p. 140, p. 142, p. 144, p. 146) distingue dans la « zone à *Spirifer Orbelianus* » un « calcaire argileux (facies normal) » et les « schistes des Abannets (facies néritique) » et restreint ensuite (1910, p. 228, p. 230) la « zone des Monstres » au « facies normal ». Peu après (1913b, pp. 46-47), cet auteur corrige son erreur en donnant aux Schistes des Abannets une position stratigraphique plus élevée.

J. CORNET (1923, p. 197) considère que la « Zone des Monstres » équivaut aux « schistes à nodules de calcaire argileux, souvent verdâtres, parfois brunâtres, à *Receptaculites Neptuni* et *Spirifer bisinus* » et surmonte les « schistes et calcaires argileux brunâtres à *Spirifer orbelianus* »; il sépare de la sorte de la « Zone des Monstres » le fossile sensé la caractériser.

M. LECOMPTE (1954, pl. IV; 1956, p. 30; 1960, p. 59, p. 73) affirme que « la coupe de la tranchée du chemin de l'Ermitage à Boussu-en-Fagne comporte deux fois cette zone (à *Spirifer orbelianus*) dans le F2a ». En

conséquence, ce chercheur reconnaît (1962, p. 55) « *Spirifer orbelianus* ... au bord Sud du bassin de Dinant à la partie basale et terminale de l'horizon F2a » et, plus loin (1963, p. 20) des « zones des monstres ». R. LEGRAND distingue aussi deux « zones des monstres » au bord septentrional du Bassin de Dinant traversé par les sondages de Tournai (1961, inédit) et de Leuze (1963, inédit).

4. — Signification des unités usitées

La longue liste dressée plus haut confirme ce que nous avons écrit à propos des zones, des niveaux, des assises et des horizons utilisés par J. GOSSELET et E. MAILLIEUX (1974, pp. 4-6). Pour ce qui est de J. GOSSELET, l'épithète « paléontologique » ajoutée aux mots « horizon » et « niveau » (1874a, p. 86, p. 114) pour désigner le « niveau des monstres », ne doit pas nous faire croire qu'il s'agit d'une unité bio-stratigraphique, car, non seulement elle est isolée et ne fut jamais répétée — elle céda le pas à un « horizon excellent » (1888, p. 459) —, mais encore la « zone à *Spirifer Orbelianus* » s'applique tout aussi bien à des roches ne contenant pas ce fossile (1880a, p. 201).

L. DUBRUL (1939, pp. 302-303, p. 306), après H. DE DORLODOT *in* H. FORIR, G. SOREIL, M. LOHEST (1900, p. CCLXVI), exprime sans ambages la raison majeure — un « repère commode ... et en même temps précis » ou un « horizon géologique » — qui a conduit les cartographes, et, d'une façon générale, les géologues, à confondre des données biologiques, chronologiques et stratigraphiques. N'écrit-il pas, à propos de la « zone des Monstres F2a », qu'elle « s'étend sans modification importante depuis la frontière française jusque près de Liège », que ces « caractères paléontologiques sont nettement tranchés », qu'elle « contient » abondamment deux ou trois espèces qui ne se retrouvent ni plus haut ni plus bas » et qu'elle se situe entre des « facies différents » de « F1 » (« F1b » et « F1c ») et de « F2 » (« F2b », « F2c », « F2e » ou « F2g ») ?

5. — Puissances

La situation que nous venons de résumer fait que la puissance du « niveau des monstres » peut varier d'un mètre (J. GOSSELET, 1888, p. 456, fig. 98) au fort de Charlemont à un peu plus de seize mètres (M. LECOMPTE, 1960, p. 59; 1963, p. 20) à Boussu-en-Fagne et même davantage (M. LECOMPTE, 1962, p. 55) dans la partie orientale du Bassin de Dinant suivant les critères de définition du niveau des monstres adoptés.

Les multiples dénominations lithologiques que nous avons rappelées mordent autant sur le Groupe de Givet que sur les schistes au-dessus du « niveau des monstres », et donc, dépourvus de « monstres ».

Il en est de même des unités à teinte biologique qui vont « de la partie supérieure du calcaire de Givet (contenant) de grosses *Atrypa reticularis*, *Orthis striatula*, *Spirifer aperturatus* » d'après J. GOSSELET (1880a, p. 201)

— ceci signifie le sommet du « calcaire à *Stromatopora* » (P. SARTENAER et M. ERRERA in M. ERRERA, B. MAMET et P. SARTENAER, 1972, fig. 2) — jusqu'aux « couches à *Receptaculites Neptuni* » selon J. GOSSELET (1881, p. 192) et d'autres ensuite. Peut-être est-il utile de préciser ici pourquoi la partie supérieure du « calcaire de Givet », en 1880, est le « calcaire à *Stromatopora* »; en effet, J. GOSSELET (1877, p. 218, p. 219; 1880a, p. 201) cite le « calcaire à *Spirifer Orbelianus*, *Spirifer Verneuili*, *Spirifer aperturatus* que l'on doit encore rapporter à l'assise de Frasné (et qui) recouvre directement le calcaire de Givet » et déclare que « la base des schistes de Frasné est caractérisée dans le Luxembourg comme dans l'O. par la zone à *Spirifer Orbelianus* ». Le renvoi, en 1877 (p. 218) à la coupe dessinée en 1860 et le texte (p. 97) et les figures (pl. VB, fig. 29 et 33) données en 1880b éliminent tout doute à ce sujet.

Du point de vue chrono-stratigraphique, « F2b » est dépassé, car M. LECOMPTE (1959, p. 346; 1962, p. 55; 1970, p. 52) écrit : « Avec la récession du faciès calcaro-argileux auquel il (*Spirifer orbelianus*) est adapté, on le voit se déplacer vers le Nord et vers l'Est en s'élevant dans l'échelle stratigraphique », « Le *Spirifer orbelianus*, qui est présent au bord Sud du bassin de Dinant à la partie basale et terminale de l'horizon F2a qu'il caractérise, est localisé à Gerpennes, plus au Nord, sur le shelf, à la partie tout à fait supérieure de l'horizon F2b et nous l'avons trouvé plus haut encore dans la partie orientale du bassin de Dinant », « Weiter entfernt auf dem Schelf, steigt sie (die Zone der « Monstren ») bis im F2b und sogar noch höher hinauf ».

6. — Faune

La composition de la faune est différente suivant la définition du « niveau des monstres » adoptée; certains fossiles ne seront donc jamais trouvés dans les roches qu'y rangent certains auteurs. Par ailleurs, la plus grande partie des espèces citées dans la littérature, dont toutes celles qualifiées d'« abondantes », de « spéciales », de « typiques », de « fameuses » ou de « caractéristiques », sont à revoir et à placer dans des taxa acceptables.

Dans ces conditions, la liste publiée par E. MAILLIEUX (1940, pp. 7-8) à laquelle nous renvoyons le lecteur, ainsi que les formes suivantes mentionnées dans la littérature et non reprises par cet auteur, ne sont données qu'à titre indicatif : *Athyris concentrica*, *Atrypa insquamosa*, *A. (Desquamatia) sp.*, *Aviculopecten neptuni*, *Cyrtoceras aff. turnus*, *Euomphalus goldfussi*, *E. rotula*, *Gyroceras sp.*, *Loxonema adpressum*, *Microdus cf. bellistriatus*, *Orthoceras sp.*, *O. nov. sp.*, *Spirifer bouchardi*, *S. disjunctus*, *S. verneuili* à larges area, *S. verneuili*, var., *S. verneuili* var. *ambosulcata*. Il n'est pas tenu compte dans ce relevé de la conception propre à J. CORNET (1923, p. 197) rappelée plus haut.

Il n'est pas possible de faire état d'une « faune F2a (F2e est imprimé par erreur) caractéristique » comme le fait I. DE MAGNÉE (1931, p. 118).

7. — Point d'orgue

Le « niveau des monstres » peut-il encore être de quelque utilité, notamment pour souligner une importante transgression ?

Oui, si les « gros » Brachiopodes sont considérés comme des éléments constitutifs de la roche. Nous disposerions ainsi d'une unité litho-stratigraphique dégagée à la fois de l'inclusion formelle de toute espèce, de la nature calcaire, schisteuse, argileuse ou nodulaire de la roche et de l'association à toute unité chrono-stratigraphique mineure, association que J. GOSSELET n'a d'ailleurs jamais faite. Il resterait cependant à définir la grosseur.

Oui, à la réserve près que la « zone à *Spirifer Orbelianus* » date de 1874 et non de 1871, si une zone est caractérisée soit par l'extension, soit par l'abondance, de cette espèce. Mais, alors, se posent les problèmes de la validité de l'espèce et de l'appartenance à une espèce unique de toutes les formes auxquelles son nom a été donné. Ces questions sont abordées dans la suite de cette note. Une autre unité bio-stratigraphique serait celle définie par l'association ou la concomitance de plusieurs espèces, et notamment par celles, ou certaines de celles, citées par J. GOSSELET (1871, p. 296; 1874a, p. 86; 1876, p. 37; 1888, p. 456, p. 459) dans le « niveau des monstres ».

Non, s'il s'agit d'entretenir une déplorable confusion et de se complaire dans l'imprécision et le vague. L'abondance d'expressions n'a jamais fait plus foi que la licence d'interprétation. La satisfaction générale que peut donner une définition élastique, et qui fait que tout le monde se comprend tout en ne comprenant pas, doit faire place à l'adoption d'unités, par rapport au sommet et à la base desquelles il est possible de situer l'apparition, l'extension et la disparition des espèces fossiles. Ce sera une des tâches les plus urgentes de la Commission nationale de Stratigraphie du Dévonien, instituée le 23 décembre 1971 par le Conseil géologique de Belgique.

P. SARTENAER et M. ERRERA *in* M. ERRERA, B. MAMET et P. SARTENAER (1972, pp. 7-10, 24-25, fig. 2-4) montrent que le « niveau des monstres » dont l'usage leur est imposé par la critique historique à laquelle ils se livrent, a trouvé place alternativement dans le Givetien et dans le Frasnien. L'inclusion de la Formation de Fromelennes dans le Groupe de Givet et l'importance que le sommet de ce groupe peut revêtir dans les discussions relatives à la limite entre les étages givetien et frasnien les conduit (p. 35) à préciser qu'il se termine à la base du premier banc noduleux observable de la coupe du Moulin Boreux. En évitant ainsi toute confusion nouvelle, et dans l'attente des décisions de la Commission nationale de Stratigraphie du Dévonien, ils tiennent à situer ce banc précis dans la première coupe contenant le « niveau des monstres » publiée par J. GOSSELET (1880b, pl. VB, fig. 29; 1888, p. 457, fig. 99) après l'introduction de ce niveau, pour épouser au plus près la conception de cet auteur

et parce qu'une interruption de l'affleurement de deux mètres cinquante permet de localiser aisément « le bord du petit fossé d'enceinte » (1888, p. 457).

II. — COMMENTAIRES SUR L'ESPECE *SPIRIFER ORBELIANUS* ABICH, H., 1858

C'est sous le nom de *Spirifer Orbelianus* que H. ABICH (1858, p. 438, p. 440, p. 524, pl. I, fig. 2a-d, 3a-d, pl. II, fig. 4a-c, 5a-d) introduit cette espèce dans le Dévonien des montagnes d'Arménie. Dans la coupe publiée de la vallée de l'Arpa en Arménie, l'espèce est associée à *Spirifer Seminoi*, *Orthis striatula*, *Productus*, des Euomphales, des Térébratelles et des Crinoïdes. H. ABICH (p. 524) déclare à propos de l'espèce que sa « Selbstständigkeit E. DE VERNEUIL zuerst constatirte ». Si E. DE VERNEUIL (1846, pp. 138-139; 1850, p. 502 in A. VIQUESNEL) fait part à la Société géologique de France de la découverte du Paléozoïque, par H. ABICH, dans la vallée de l'Araxe — l'Arpa est un affluent de l'Araxe —, il ne mentionne *Spirifer Orbelianus* en aucune manière. Nous en concluons qu'il s'agit d'une communication orale ou écrite.

D'après les renseignements que nous avons glanés en U. R. S. S., les types primaires sont égarés. Il appartient aux chercheurs soviétiques, d'une part, de les retrouver ou de désigner éventuellement un néotype et d'autre part, de décider de l'appartenance générique. Contentons-nous de signaler, à titre indicatif, que W. PAECKELMANN (1942, p. 166) place l'espèce — du moins les formes figurées de la planche II —, ainsi que les *Spirifer Archiaci* et *S. Verneuili* décrits par H. ABICH, dans la synonymie douteuse de *Spirifer (Cyrtiopsis) davidsoni*, espèce chinoise, et que M. A. RJONSNITZKAIA (1968, tabl. 14) l'appelle *Cyrtiopsis orbelianus*.

L'âge famennien de l'espèce arménienne est bien établi. Pour M. S. ABRAMIAN (1957, annexe 2 entre p. 6 et p. 7, p. 7, p. 9, p. 10, annexe 3 entre p. 14 et p. 15, annexe 4 entre p. 16 et p. 17, pp. 70-72) elle caractérise la zone la plus inférieure des quatre zones qu'elle reconnaît dans le Famennien supérieur; la zone est parfois appelée horizon et l'espèce est signalée aussi dans la deuxième zone depuis le bas et dans le Famennien inférieur R. A. ARAKELIAN (1964, p. 65) corrige cette interprétation en plaçant cette zone — cet horizon — dans la suite d'Ertitch ($D_3^{2a_2}$)^{ert} de la partie supérieure du Famennien inférieur; il signale aussi l'espèce dans la suite de Kadyrlin ($D_3^{2b_1}$)^{kad} du Famennien moyen. A ce propos il est important de noter que les couches h et k de la coupe de la vallée surélevée de Gnichik, couches qui selon H. ABICH (1858, p. 440, p. 524) contiennent l'espèce en très grande quantité, ne sont pas superposées, mais isoclinales.

Nous allons nous pencher sur deux des multiples vicissitudes de l'espèce d'Arménie : sa reconnaissance dans le Frasnien de la Belgique et de la France limitrophe, et, conséquemment, dans le Frasnien de nombreux pays d'Europe, d'Afrique et d'Asie.

III. — IMPORTANCE ET SIGNIFICATION STRATIGRAPHIQUE
DES ESPECES DU GENRE *UCHTOSPIRIFER* LIACHENKO, A. I., 1957
ET DES GENRES APPARENTES

L'espèce franco-belge n'est ni congénère de l'espèce arménienne, à laquelle son nom est abusivement emprunté, ni liée à une taille déterminée. Son extension stratigraphique pourra, au fur et à mesure de récoltes précisées, être justement évaluée. Nous pensons que les citations de la littérature ne s'appliquent pas à une seule et même espèce. Cette restriction étant faite, il est très vraisemblable que la plupart des références des publications belges et françaises ayant trait à la région limitrophe se rapportent à l'espèce ici discutée.

Il n'est pas nouveau que l'espèce franco-belge soit considérée comme différente de l'espèce arménienne. Ainsi W. PAECKELMANN (1942, p. 129) et M. A. RJONSNITZKAIA (1968, p. 253) la désignent, respectivement, sous les noms de *Spirifer* (*Cyrtospirifer*) *verneuili* MURCHISON ? var. *orbiana* GOSSELET (non ABICH) et de *Cyrtospirifer orbelianus* GOSS. (non ABICH), tandis que M. S. ABRAMIAN (1957, p. 72) écrit que « l'appartenance de la forme représentée par GOSSELET (1880) à l'espèce *Spirifer orbelianus* (ABICH) est douteuse ».

Nous avons trouvé l'espèce dans les quelques mètres supérieurs du Groupe de Givet, dans le « niveau des monstres » considéré comme une unité litho-stratigraphique définie par la taille des Brachiopodes qui y sont accumulés, et dans quelques mètres au-dessus de ce niveau. Nous sommes conscient qu'il s'agit, en l'occurrence, d'une extension minimale. En termes de temps, l'espèce est reconnue dans la partie extrême-supérieure du Givetien et dans la base du Frasnien inférieur, la limite entre ces deux étages étant placée au sommet du Groupe de Givet.

Plusieurs facteurs nous font écarter, pour l'instant, l'étude de la position systématique de la forme franco-belge; parmi eux se placent aux premiers rangs l'insuffisance des informations relatives aux caractères internes des genres du Frasnien inférieur (et moyen) proposés par A. I. LIACHENKO (1957, 1973) et le manque de matériel de comparaison. Nous croyons néanmoins utile de délimiter le champ de recherche.

Dans un travail consacré à l'étude du Lectotype de *Uchtospirifer murchisonianus* (DE VERNEUIL, E., 1845) (1965), nous avons rappelé que le genre *Uchtospirifer* LIACHENKO, A.I., 1957, englobe, outre cette espèce, les huit espèces suivantes : *U. angulosus* LIACHENKO, A.I., 1958, *U. baituganicus* LIACHENKO, A.I., 1960, *U. euruteines* (OWEN, D.D., 1852), *U. formosus* LIACHENKO, A.I., 1960, *U. glinkanus* (DE VERNEUIL, E., 1845), *U. menneri* LIACHENKO, A.I., 1959, *U. naliukini* LIACHENKO, A.I., 1957 et *U. timanicus* LIACHENKO, A.I., 1958. De plus cinq *nomina nuda* étaient cités : *U. acutosulcatus*, *U. timanicus* var. *ivanovi*, *U. neftiolicus*, *U. solnzevi* et *U. tichonovitschi*. Depuis se sont ajoutés : *U. arlanensis* LIACHENKO, A.I., 1969, *U. bironensis* VANDERCAMMEN, A., 1967, *U. clivus*

LIACHENKO, A.I., 1969, *U. concentricus* LIACHENKO, A.I., 1969, *U. excelsus* LIACHENKO, A.I., 1969, *U. lvovensis* POMIANOVSKAIA, G.A., 1970, *U. multiplicatus* BRICE, D., 1971, *U. multiplicatus minor* BRICE, D., 1971, *U. rotundus* LIACHENKO, A.I., 1969, *U. sp.* et *U. tataricus* LIACHENKO, A.I., 1969, tandis que *U. solnzevi* LIACHENKO, A.I., 1969 et *U. tichonovitschi* LIACHENKO, A.I., 1969 deviennent des espèces valides. Les formes décrites par D. BRICE (1971) sont afghanes; l'espèce provient du Frasnien moyen et supérieur, la sous-espèce du Frasnien, et probablement du Frasnien moyen et la forme non nommée du Frasnien sans plus. L'étude du Dévonien de l'Afghanistan n'étant qu'à ses débuts, il n'est pas impossible que la présence d'*U. multiplicatus* dans le Frasnien supérieur soit remise en cause, comme il n'est pas invraisemblable que le Frasnien moyen devienne du Frasnien inférieur. *U. bironensis* est trouvée dans la partie supérieure du Frasnien; selon nous la structure du pseudodeltidium à elle seule exclut l'espèce du genre. Les formes russes sont toutes du Frasnien inférieur à l'exception d'*U. baituganicus* et *U. lvovensis* qui sont signalées, respectivement, dans le Frasnien moyen et le Famennien. En ce qui concerne cette dernière espèce, n'ayant pu étudier les types primaires, nous ignorons si l'appartenance générique est correcte, par contre la faune citée par G.M. POMIANOVSKAIA (1970, p. 50) indique un mélange de faunes frasnienne et famennienne.

En bref, le genre *Uchtospirifer*, commun dans le Frasnien inférieur, est probablement présent dans le Frasnien moyen et, moins vraisemblablement, dans le Frasnien supérieur.

Après la présentation de cette note, nous avons eu connaissance du travail de A.I. LIACHENKO (1973), dans lequel sont proposés dix genres nouveaux de la superfamille Spiriferacea, dont les cinq suivants ont pour espèce-type : *Acutella angulosa*, *Clivospirifer clivosus*, *Komispirifer formosus*, *Mennespirifer menneri* et *Timanospirifer timanicus*. En plus de ces cinq espèces, A.I. LIACHENKO transfère quatre autres espèces précédemment attribuées au genre *Uchtospirifer* dans trois genres, dont deux des nouveaux qu'il fonde : *Mennespirifer tichonovitschi*, *Spirifer (Spinocyrtia) euruteines* — le transfert au genre *Spinocyrtia* date de 1969 —, *Timanospirifer excelsus* et *T. rotundus*. Il fonde également *Acutella neftiolica* LIACHENKO, A.I., 1973, tandis qu'il place dans *Timanospirifer rotundus* les formes précédemment attribuées à *Uchtospirifer glinkanus*.

Après la parution du travail de A.I. LIACHENKO (1973), le genre *Uchtospirifer*, qui, avec l'inclusion des *nomina nuda* et d'*U. sp.*, contenait vingt-cinq espèces, parmi lesquelles vingt sont russes et une américaine reconnue en U.R.S.S., n'englobe plus que trois espèces afghanes, dont une non nommée, et sept espèces russes y maintenues par le fondateur du genre : *U. arlanensis*, *U. baituganicus*, *U. concentricus*, *U. murchisonianus*, *U. nalivkini* (l'espèce-type), *U. solnzevi* et *U. tataricus*.

Dans notre travail précité (1965, p. 385) nous écrivions : « il n'est pas invraisemblable d'attendre d'études ultérieures la mention de représentants du genre *Uchtospirifer* dans le Frasnien belge ». Il semble à présent

que cette affirmation puisse être étendue aux genres mentionnés fondés en 1973, pour autant que l'avenir les confirme.

IV. — LES *CYRTIOPSIS ORBELIANA*, *CYRTOSPIRIFER ORBELIANUS*
ET *SPIRIFER ORBELIANUS* AU-DEHORS DE L'ARMÉNIE, DE LA BELGIQUE
ET DE LA FRANCE LIMITROPHE

L'espèce *Spirifer Orbelianus* est citée, souvent, et à plusieurs niveaux, dans le Givetien supérieur et le Frasnien inférieur du Boulonnais (France). G. GÜRICH (1903, p. 142) appelle *Spirifer Archiaci* var. *Orbeliana* GOSSELET (als species) une « ganz ähnliche Form... von Dourbes (Schistes de Frasne) ... unter der Bezeichnung *Spirifer Orbelianus* GOSSELET, von DEWALQUE 1883 an F. ROEMER eingeschickt » de Pologne et dont l'âge dévonien supérieur n'est pas précisé davantage; la faune citée (pp. 156-157) dans le ravin de Zbik nous porte à la considérer comme frasnienne. P. COMTE (1936, p. 1199) croit reconnaître dans le Givetien d'Espagne une variété de *Spirifer* aff. *Verneuili* très voisine de *S. orbelianus* et S. GARCÍA-LÓPEZ (1972, p. 52) signale *Cyrtospirifer orbelianus* dans le Frasnien des Asturies. G.R. COLLOMB (1962, p. 26) a découvert *Cyrtospirifer orbelianus* dans le Frasnien moyen et supérieur du Fezzan (Libye).

Le texte de H. ABICH (1858, p. 438) peut conduire à croire que l'espèce a également été trouvée en Perse; c'est probablement ce qui explique l'« Abich's species from Persia » que mentionne F.R.C. REED (1922, p. 61). Toutefois, d'autres extraits du travail de H. ABICH (p. 440, p. 524) indiquent clairement que l'espèce n'a été récoltée que dans le barranco de la vallée surélevée de Gnichik en Arménie. La seule mention de l'espèce en Iran est celle de D.L. STEPANOV in A. RUTTNER, M.H. NABAVI et J. HAJIAN (1968, p. 52) sous le nom de *Cyrtiopsis* (?) cf. *orbelianus* et dont l'âge est probablement famennien; nous avons vu à Téhéran, en 1967, le fragment sur lequel repose cette détermination et nous estimons qu'aucune identification définitive ne peut être faite.

Comme A. VON SCHOUPPÉ (1964) et P. SARTENAER (1964, p. 60) l'établissent à partir de l'étude des Coraux et des Rhynchonellides, la faune du Chitral (Afghanistan), dans laquelle F.R.C. REED (1922, p. 61, pl. XI, fig. 12, 12a) a trouvé l'espèce qu'il figure sous le nom de *Spirifer orbelianus*, est frasnienne; cette conclusion s'oppose à celle de M.S. ABRAMIAN (1957, p. 72) qui déclare que cette faune est famennienne et qui, tout aussi curieusement la place dans la synonymie de l'espèce arménienne. A la suite de F.R.C. REED, A.F. DE LAPPARENT, J. DE LAVIGNE et D. LE MAÎTRE (1964, p. 4102), A. DESIO (1966, p. 303) et A. DÜRKOOP, H. MENSINK et G. PLODOWSKI (1967, p. 537, Tab. I) reconnaissent la forme afghane frasnienne en l'appelant *Cyrtospirifer orbelianus* et C. e. g. *orbelianus*.

Enfin, en Arménie même, P. BONNET (1947, p. 32, p. 39) signale l'espèce dans le Frasnien. Est-ce une erreur d'attribution d'âge ou existe-

t-il aussi une forme arménienne frasnienne, cette fois voisine de la forme franco-belge ?

Aucun des spécimens frasniens et givetiens, dont nous venons d'établir le relevé, n'appartient à l'espèce arménienne. La connaissance insuffisante que nous en avons, ainsi que le matériel fragmentaire à notre disposition, nous interdit de les déterminer. Par contre, nous nous croyons autorisé à affirmer que les rapprochements éventuels sont à faire avec l'espèce franco-belge.

En conclusion, le sort de l'espèce arménienne aura été de ne pas être reconnue, parallèlement à d'autres espèces congénériques, à l'époque famenienne inférieure (et moyenne) qui est la sienne et d'être devenue familière dès le moment où elle fut confondue avec une autre espèce, celle-là frasnienne et givetienne.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ABICH, H.

1858. Vergleichende geologische Grundzüge der Kaukasischen, Armenischen û Nordpersischen Gebirge. Prodrômus einer Geologie der Kaukasischen Lânder. — *Mém. Acad. Imp. St. Pétersbourg*, VI^e série, Sciences mathématiques et physiques, t. VII et dernier, 1858, pp. 361-534.

ABRAMIAN, M. S.

1957. Brakhiopody verkhnefamenskikh i etrenskikh otlojenii iougo-zapadnoi Armenii. — *Akad. naouk Armianskoi SSR, Inst. Geol. naouk*.

ARAKELIAN, R. A.

1964. Devon = pp. 46-96 in *Geologiiâ Armianskoi SSR, t. II : Stratigrafiia*. — *Akad. naouk Armianskoi SSR, Inst. Geol. naouk*.

BARROIS, C.

1878. Compte-rendu de l'excursion dans les Ardennes, du 27 août au 6 septembre 1877. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. V, 1877-1878, pp. 140-166.

BEUGNIES, A.

1966. Le décrochement de Barbençon-Erquelines. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LXXXV, 1965, pp. 265-272.

1973. Cf. WATERLOT, G.

BONNET, P.

1947. Description géologique de la Transcaucasie méridionale (chaînes de l'Araxe moyen). — *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouvelle série, t. XXV, Mém., N^o 53.

BONTE, A.

1973. Cf. WATERLOT, G.

BONTE, A. et RICOUR, J.

1949. Contribution à la Stratigraphie du Givétien. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LXVIII, 1948, pp. 25-36.

BRICE, D.

1971. Etude paléontologique et stratigraphique du Dévonien de l'Afghanistan. Contribution à la connaissance des Brachiopodes et des Polypiers rugueux. — *Notes et Mémoires sur le Moyen-Orient*, t. XI, 1970.

CHARLET, J. M.

1973. Cf. WATERLOT, G.

COEN, M.

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

- COEN, M. et COEN-AUBERT, M.
1971. L'assise de Fromelennes aux bords sud et est du Bassin de Dinant et dans le Massif de la Vesdre. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 94, 1971, fasc. 1, pp. 5-20.
- COLLOMB, G. R.
1962. Etude géologique du Jebel Fezzan et de sa bordure paléozoïque. — *Notes et Mémoires Compagnie Française des Pétroles*, N° 1.
- COMTE, P.
1936. Le Dévonien moyen et supérieur du Léon (Espagne). — *C. R. hebd. séances Ac. Sc.*, t. 202, N° 13, pp. 1198-1200.
- CORSIN, P.
1973. Cf. WATERLOT, G.
- CORNET, J.
1923. Géologie. Tome IV : Géologie stratigraphique. — Mons.
1927. Leçons de Géologie. — Bruxelles.
- DE LAPPARENT, A. F., DE LAVIGNE, J. et LE MAÎTRE, D.
1964. Sur l'extension du Dévonien en Afghanistan central. — *C. R. hebd. séances Ac. Sc.*, t. 258, N° 16, pp. 4102-4104.
- DE LAVIGNE, J.
1964. Cf. DE LAPPARENT, A. F.
- DE MAGNÉE, I.
1931. La Stratigraphie du Frasnien dans la région de Durbuy-Grand Han. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. LIV, 1930-1931, Bull., N° 3, pp. 116-124.
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.
- DESIO, A.
1966. The Devonian sequence in Mastuj valley (Chitral, North West Pakistan). — *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, vol. 72, N° 2, pp. 293-320.
- DE VERNEUIL, E.
1846. Terrain de transition en Arménie. — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2^e série, t. III, 1845 à 1846, pp. 138-139.
- DUBRUL, L.
1939. La stratigraphie et les variations de facies du frasnien en Belgique. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. LXII, 1938-1939, Bull., Nos 5-6-7, pp. 299-323.
1954. Cf. DUMON, P.
- DUMON, P.
1929. Etude du Frasnien en Belgique. — *Publ. Ass. Ing. Ecole Mines Mons*, année 1929, 2^{ème} fascicule, pp. 119-240.
- DUMON, P., DUBRUL, L. et FOURMARIER, P.
1954. Le Frasnien = pp. 145-205 in *Prodrome d'une description géologique de la Belgique* publié sous la direction de P. FOURMARIER. — Liège.
- DUPONT, E.
1863. Excursion du lundi 7 septembre 1863 = pp. 857-878 in *Réunion extraordinaire à Liège (Belgique), du 30 août au 6 septembre 1863* = pp. 761-878 in *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2^e série, t. XX, 1862 à 1863.
- DÜRKOOP, A., MENSINK, H. et PŁODOWSKI, G.
1967. Devonian of Central and Western Afghanistan and Southern Iran. — *Intern. Sympos. Dev. System*, Calgary, v. I, pp. 529-544.
- 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, N° 1.
- FORIR, H., SOREIL, G. et LOHEST, M.
1900. Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique, tenue à Hastière, à Beauraing et à Houyet, le 31 août et les 1^{er}, 2^e et 3^e septembre 1895. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XXVI, 1898-1899, 4^{ème} livraison, Bull., pp. CCXLI-CCCVI.

FOURMARIER, P.

1934. Vue d'ensemble sur la géologie de la Belgique. Ses enseignements dans le domaine de la géologie générale. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, Mémoires in-4^o, année 1933-1934.
1954. Cf. DUMON, P.

GARCÍA-LÓPEZ, S.

1972. Analisis del contenido en Conodontos de un corte de la Caliza de Candas en la Costa Asturiana. — *Breviora Geologica Asturica*, año XVI, núm. 4, pp. 49-53.

GOSSELET, J.

1857. Note sur le terrain dévonien de l'Ardenne et du Hainaut. — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2^e série, t. XIV, 1856 à 1857, pp. 364-374.
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.
1864. Coupe géologique de la vallée de la Meuse, de Mézières à Givet. — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2^e série, t. XXI, 1863 à 1864, pp. 304-309.
1871. Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines. III. Terrain dévonien. — *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.
1880a. 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.
1880b. Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. 1^{er} fascicule : Terrains primaires. Texte et Planches. — Lille.
1881. Note (5^e) sur le Famennien : Les schistes des environs de Philippeville et des bords de l'Ourthe. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. VIII, 1880-1881, pp. 176-205.
1884a. Compte rendu de la course du 7 septembre, de Viréux 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 dévonien de l'Ardenne. — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e série, t. XI, 1882 à 1883, pp. 682-684.
1885. Notes on the Palaeozoic Rocks of Belgium in The Geology of Belgium and the French Ardennes. — *Proc. Geol. Ass. London*, vol. IX, N^o 1, pp. 228-246.
1888. L'Ardenne. — Mémoire pour servir à l'explication de la Carte géologique détaillée de la France.
1890. Excursion du lundi 8 septembre dans la vallée de la Houille et visite aux carrières de marbre rouge de Vodelée in Compte rendu des excursions de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à Givet les 7 et 8 septembre 1890. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. IV, année 1890, pp. 230-235.
1894. Etude sur les variations du *Spirifer verneuili*. — *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. IV.
1896-1897. Excursion en Ardenne faite du 5 au 13 août 1895 par les élèves délégués de toutes les Facultés de France, sous la direction de M. le Professeur GOSSELET. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXIV, 1896, pp. 73-95 (1896), pp. 268-297 (1897).

GÜRICH, G.

1903. Das Devon von Debnik bei Krakau. — *Beitr. z. Pal. u. Geol. Österreich-Ungarns u. des Orients*, Bd. 15, Hft. 4, pp. 127-164.

HAJIAN, J.

1968. Cf. RUTNER, A.

LECOMPTE, M.

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.
1958. Les récifs dévoniens de la Belgique. — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 6^e sér., t. VII, fasc. 8-9 et dernier, pp. 1045-1068.
1959. Le phénomène calcaire dévonien dans le géosynclinal belgo-rhénan. Sa genèse, ses enseignements, ses problèmes. — *Revue Questions Scientifiques*, t. CXXX, 1959 ou 5^e série, t. XX, pp. 321-354.
1960. 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. 5 1-134.
1962. Faciès marins et stratigraphie dans le Dévonien de l'Ardenne. — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 85, 1961-1962, Nos 1-4, pp. 17-57.
1963. Excursions C-D. — *Livret-Guide, VI^e Congrès international de sédimentologie*, Hollande-Belgique, 1963, Bruxelles.
1970. Die Riffe im Devon der Ardennen und ihre Bildungsbedingungen. — *Geologica et Palaeontologica*, N° 4, pp. 25-71.
- LE MAÎTRE, D.
1964. Cf. DE LAPPARENT, A. F.
- LERICHE, M.
1913. Livret-guide des excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles, 2^e fascicule, pp. 45-82. — Bruxelles.
1953. (†) Livrets-guides d'excursions géologiques. 1^{er} fascicule : Le Paléozoïque du Bassin de Dinant et du bord méridional du Bassin de Namur. Deuxième édition revue et complétée par M. LECOMPTE. — *Inst. roy. Sc. nat. Belg.*, Bruxelles.
- LIACHENKO, A. I.
1957. Novyi rod devonskikh brakhiopod Uchtospirifer. — *Dokl. Ak. naouk SSSR*, t. 117, N° 5, pp. 885-888.
1973. Brakhiopody i stratifrafiia nijnefranskikh otlojenii ioujnogo Timana i Volgo-Oural'skoi neftegazonosnoi provintzii. — *Troudy Vses. naoutchno-iss. geol. neft.*, *Inst. (VNIGNI)*, vyp. 134.
- MAILLIEUX, E.
1907. Compte rendu de l'excursion dans les environs de Couvin, les 14 et 15 août 1906. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXI, 1907, Mém., pp. 133-167.
1908. Note sur la faune des schistes à *Receptaculites Neptuni*. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXII, 1908, P.V., pp. 340-345.
- 1909a. Note sur les *Pentamères* frasnien de la bordure méridionale du bassin dinantais. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXIII, 1909, P.V., pp. 226-234.
- 1909b. 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, 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.
- 1913a. Exposé du programme des excursions dans les environs de Couvin, pendant la session extraordinaire du 1^{er} au 4 septembre 1913. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXVII, 1913, P.V., pp. 110-114.
- 1913b. Compte rendu des excursions dans le Dévonien des environs de Couvin et de Chimay. Session extraordinaire annuelle de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, tenue à Nismes, du 1^{er} au 4 septembre 1913. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXVII, 1913, Mém., pp. 45-65.
- 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.
1926. Contribution à l'étude du « Massif » de Philippeville. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. XXXVI, 1926, pp. 86-112.
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 au 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. Terrains, roches et fossiles de la Belgique. Deuxième édition. — *Patrimoine Mus. roy. Hist. nat. Belgique*, Bruxelles.
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^o 14.
- MAMET, B.
1972. Cf. ERRERA, M.
- MAURIN, A. F. et RAASCH, G. O.
1972. Early-Frasnian stratigraphy, Kakwa-Cecilia Lakes, British Columbia - Canada. — *Notes et Mémoires Compagnie Française des Pétroles*, N^o 10.
- MENSINK, H.
1967. Cf. DÜRKOOP, A.
- NABAVI, M. H.
1968. Cf. RUTTNER, A.
- PAECKELMANN, W.
1942. Beiträge zur Kenntnis devonischer Spiriferen. — *Abh. Reichants für Bodenforschung*, Neue Folge, Hft. 197.
- PLODOWSKI, G.
1967. Cf. DÜRKOOP, A.
- POMIANOVSKAIA, G. M.
1970. Predstavitel brachiopod tetisa- *Paryphorhynchus gonthieri* (GOSSELET) v famenskih otlojeniiakh Volyno-Podolskoi okrainy Rousskoi platformy i ego znachenie. — *Paleontologicheskii Sbornik*, N^o 7, 1970, vypusk pervyi, pp. 50-54.
- RAASCH, G. O.
1972. Cf. MAURIN, A. F.
- REED, F. R. C.
1922. Devonian Fossils from Chitral and the Pamirs. — *Pal. Ind., Mem. Geol. Surv. India*, N. Ser., vol. VI, N^o 2.
- RICOUR, J.
1949. Cf. BONTE, A.
- RJONSNITZKAIA, M. A.
1968. Biostratigrafiia devona okrain Kouznetzkiego basseina. t. I : Stratigrafiia. — *Troudy Vses. nauchno-iss. geol. Inst. (VSEGEI)*.
- RUTTNER, A., NABAVI, M. H. et HAJIAN, J.
1968. Geology of the Shirgesht area (Tabas area, East Iran). — *Geol. Surv. of Iran*, Report N^o 4.
- SARTENAER, P.
1964. Rhynchonelloidea de Shrogran et Kuragh (Chitral). — *Italian expeditions to the Karakorum (K2) and Hindu Kush*. Leader : A. DESTO. Scientific Reports, IV, Paleontology-Zoology-Botany, vol. I, pp. 51-62.

1965. Signification et importance du genre *Cyrtiopsis* dans les dépôts fameniens inférieurs. Quatrième note. Position systématique et stratigraphique du lectotype de l'espèce *Spirifer Murchisonianus* DE VERNEUIL, E., 1845. — *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, t. LXXIII, 1964, fasc. 3 et dernier, pp. 366-392.
1972. Cf. ERRERA, M.
1974. Adieu F2a, F2b, etc ... — *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg.*, t. 50, Sciences de la Terre, N° 3.
- VIQUESNEL, A.
1850. Notice sur la collection de roches recueillie en Asie par feu Hommaire DE HELL, et sur les divers travaux exécutés pendant le cours de son voyage. — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2^e série, t. VII, 1849 à 1850, pp. 491-514.
- VON SCHOUPPÉ, A.
1964. Die Mittel- bis Oberdevonische Korallenfauna von Kuragh (Chitral). — *Italian expeditions to the Karakorum (K2) and Hindu Kush*. Leader : A. DESIO. Scientific Reports, IV, Paleontology-Zoology-Botany, pp. 9-49.
- WATERLOT, G., BEUGNIES, A., BONTE, A., CHARLET, J.-M. et CORSIN, P.
1973. Ardenne. — *Guides géologiques régionaux*.
1882. Carte géologique de la France au 80.000^e, feuille 15, Givet. — Paris. Liège.
1938. Carte géologique de la France au 80.000^e, feuille 15 : Givet. 2^e édition. — Paris.
1929. Légende de la Carte géologique de la Belgique à l'échelle du 40.000^e. 5^e état.

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

