

## Description nouvelle de *Calvinaria megistana* (LE HON, 1870) et fixation de la position stratigraphique de ce Rhynchonellide de la fin du Frasnien en Belgique et en France

par Paul SARTENAER

### Résumé

Par une description nouvelle détaillée et de nombreuses photographies, l'auteur fait mieux connaître *Calvinaria megistana* (LE HON, 1870), représentant important du genre *Calvinaria* STAINBROOK, 1945, sommairement décrit et figuré dans la publication originale. Il en précise l'extension stratigraphique et en rejette la présence en dehors d'une région limitée de la Belgique (Bassin de Dinant, Bassin de Namur, Massif de la Vesdre, Fenêtre de Theux) et de la France (Bassin de Dinant).

**Mots-clefs:** *Calvinaria megistana* - Rhynchonellide - Frasnien supérieur - Ardenne.

### Abstract

*Calvinaria megistana* (LE HON, 1870) was summarily described and figured in the original publication. As it is an important representative of the genus *Calvinaria* STAINBROOK, 1945, a new and full description, accompanied by numerous photographs, is given. The stratigraphic range of the species is specified and its absence outside of a restricted area in Belgium (Dinant Basin, Namur Basin, Vesdre Massif, Theux Window) and France (Dinant Basin) is confirmed.

**Key-words:** *Calvinaria megistana* - Rhynchonellid - Late Frasnian - Ardennes.

### I. - Introduction

*Calvinaria megistana* (LE HON, 1870) est un Rhynchonellide frasnien spécifiquement et génériquement bien défini. C'est la première espèce dévonienne nouvelle découverte dans le Bassin de Dinant, et, à ce titre, elle est abondamment citée dans la littérature belge, et parfois dans la littérature française. Quant à son rangement dans *Calvinaria* STAINBROOK, 1945, il revient au fondateur du genre (1948, p. 785). La ressemblance entre *C. megistana* et *C. ambigua* (CALVIN, 1878), l'espèce-type du genre, est d'ailleurs telle que nous avons cru (1955, pp. 2-3), à tort, pouvoir les assimiler entre elles.

Toutefois, notre connaissance de l'espèce reste imparfaite, car: ① la description originale, la seule relative à une collection belge, hormis quelques remarques de GOSSELET (1877b, p. 317), est très incomplète et ne mentionne, notamment, aucun caractère interne; ② l'insuffisance des

premières reproductions lithographiques (vues dorsale et frontale d'un spécimen et vue dorsale d'un spécimen considéré comme une variété de l'espèce), du reste enjolivés, n'a été compensée que par les photographies de trois spécimens (vue dorsale d'un spécimen dont la provenance n'est pas indiquée, vue frontale et vue ventrale d'un spécimen de Lompret, vue ventrale d'un spécimen récolté dans une tranchée de la route de Marche à 1.300 m au sud de Barvaux-sur-Ourthe), respectivement, par GOSSELET (1880c, pl. IV, fig. 9), par DUMON (1929, 1964) et SARTENAER (1983) (voir liste synonymique); ③ la pertinence et/ou la signification des variétés reconnues lors de sa fondation n'a toujours pas été évaluée; ④ son extension stratigraphique reste floue, malgré qu'elle donne son nom à une zone. Une mise à jour s'impose donc. Si nous ne l'avons pas faite plus tôt, c'est que nous avons pendant longtemps nourri le vain espoir de pouvoir photographier et examiner les types primaires éventuels de *C. megistana*, sa variété comprise. Nous ne pouvons attendre davantage, car nous désirons poursuivre le brisement du genre *Calvinaria*, que nous considérons comme trop embrassant et duquel nous avons jusqu'à présent séparé les genres suivants, qui déjà permettent de mieux subdiviser le Frasnien de bassins éloignés et de mettre en corrélation des dépôts de cet âge: *Phlogoiderhynchus* SARTENAER, 1970, *Lateralatirostrum* SARTENAER, 1979 et *Plionoptycherhynchus* SARTENAER, 1979. Avant de franchir un nouveau pas, il nous semble indispensable de consolider le genre en faisant mieux connaître *Calvinaria megistana*, qui en est le meilleur représentant. En effet, si la position systématique de *C. ambigua*, représentée par de nombreux spécimens, est bien établie, il convient de rappeler, que, compte tenu de la nature des affleurements, une certaine imprécision subsiste quant à son extension stratigraphique exacte; c'est probablement cette «ambiguïté» que son fondateur, qui ne s'en explique pas, a voulu mettre en évidence en lui donnant son nom.

*C. megistana* a été abondamment et erronément mentionnée, voire décrite et figurée, en dehors des Bassins de Dinant et de Namur, du Massif de la Vesdre et de la Fenêtre de Theux, dans la partie supérieure du Frasnien de la région d'Aix-la-Chapelle, d'où la présence d'une forme apparentée ne peut être définitivement exclue, dans les parties



inférieure et moyenne du Frasnien de l'URSS [Oural septentrional, central et méridional, Plate-forme Russe centrale et orientale, région arctique («Bolchezemelskaia» toundra, Nouvelle-Zemble, Paï-Khoï, Petchora, Timan, Vaigatch)], dans le Frasnien du Maroc et dans le Givetien du Devonshire méridional.

## II. – Description nouvelle de l'espèce

### *Calvinaria megistana*

(LE HON, 1870)

## Types

Malgré nos recherches, les types primaires de *C. megistana*, y compris la variété reconnue par le fondateur de l'espèce, restent introuvables. Il est vraisemblable qu'ils n'ont jamais existé et les gravures originales ayant servi à l'impression lithographique ont probablement été effectuées en tenant compte des caractères observés sur plusieurs spécimens. De plus, seule la variété est rapportée à une localité, Givet, sans plus de précision. En conséquence, nous désignons un Néotype, choisi dans la région de Barvaux-sur-Ourthe, d'où provient 74 % de la collection étudiée et qui est le premier des trois villages belges mentionnés par LE HON (1870, p. 497). C'est également dans cette région que nous avons choisi des Topotypes figurés et/ou mesurés.

### Néotype :

Planche 1, figures 2a-e. I.R.Sc.N.B. n° a2760. Route de Marche, 1.300 m au sud de Barvaux-sur-Ourthe. Affleurement 8319 sur la feuille topographique Durbuy au 1/20.000ème. Unité «F2i», sous-jacente aux couches d'aspect «Barvaux» et correspondant à la Zone à *Ancyrognathus triangularis* et, peut-être aussi, suivant les dernières informations de la littérature non encore explicitées, aux Zones à *Palmatolepis gigas* Inférieure et Supérieure.

### Topotypes :

A (Pl. 1, figs. 1a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2761; B (Pl. 1, figs. 3a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2762; C (Pl. 2, figs. 4a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2763; D (Pl. 2, figs. 5a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2764; E (Pl. 2, figs. 6a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2765; F (Pl. 3, figs. 7a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2766; G (Pl. 3, figs. 8a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2767; H (Pl. 3, figs. 9a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2768; I (Pl. 3, figs. 10a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2769; J (Pl. 3, figs. 11a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2770; K (Pl. 3, figs. 12a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2771; L (Pl. 3, figs. 13a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2772; M (Pl. 4, figs. 14a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2773; N (Pl. 4, figs. 15a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2774; O (Pl. 4, figs. 16a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2775; P (Pl. 4, figs. 17a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2776; Q (Pl. 4, figs. 18a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2777; R (Pl. 4, figs. 19a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2778; S (Pl. 4, figs. 20a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2779; T (Pl. 4, figs. 21a-e), I.R.Sc.N.B. n° a2780; U (Figure 1), I.R.Sc.N.B. n° a2781; V, I.R.Sc.N.B. n° a2782; W, I.R.Sc.N.B. n° a2783; X, I.R.Sc.N.B. n° a2784; Z, I.R.Sc.N.B. n° a2785.

Les Topotypes A-E, U proviennent de la même localité que le Néotype, les Topotypes F, I, K-N, P-T de l'affleurement 8308, les Topotypes G, H, J, O, Z de l'affleurement 8251, les Topotypes V-X de l'affleurement 7775 (=4), ces trois affleurements se trouvant également sur la feuille topographique Durbuy au 1/20.000ème.

## Synonymie<sup>1</sup>

- 1870 *Terebratula* (*Atrypa* D'Orb.) *megistana*, nob. - LE HON, pp. 496-497, pl. XI, figs. 7, 7a;
- 1870 *Terebratula megistana*. var. - LE HON, p. 497, pl. XI, fig. 8;
- 1870 *Terebratula megistana*, variétés - LE HON, p. 497;
- 1874a *Camarophoria megistana*. - GOSSELET, p. 101, p. 108;
- 1874b *Camarophoria megistana*. - GOSSELET, p. 685;
- 1877a *Camarophoria megistana* - GOSSELET, p. 218;
- 1877b *Camarophoria formosa*, var. - *Atrypa megistana*. Le Hon. *Bul. soc. géol. Fr.*, 2<sup>e</sup> XXVII, pl. XI, fig. 8 - GOSSELET, p. 317;
- 1877b *Camarophoria megistana*. Le Hon, *Bull. soc. géol. Fr.*, 2<sup>e</sup> XXVI, pl. IX, fig. 8. - GOSSELET, p. 317, p. 318 (il convient de corriger la référence en XXVII, pl. XI, figs. 7, 7a);
- 1877b *Camarophoria megistana* variété 1' - GOSSELET, p. 317, p. 318;
- 1879a *Camarophoria megistana*. - GOSSELET, p. 15;
- non 1879b *Camarophoria megistana*. - GOSSELET, p. 33;
- 1880a *Camarophoria megistana*. - GOSSELET, p. 195, p. 198, p. 200;
- 1880b *Camarophoria megistana*, Lehon. - GOSSELET, p. 493;
- 1880c *Camarophoria megistana*, Lebon - GOSSELET, p. 49, p. 96, p. 108, pl. IV, fig. 9, pl. VIB, fig. 37;
- 1881 *Camarophoria megistana*. - GOSSELET, p. 191;
- 1882 *Camarophoria megistana*, Le Hon. - DUPONT, p. 121, p. 122, p. 124, p. 149;
- 1884a *Camarophoria megistana* - GOSSELET, p. 679;
- 1884b *Camarophoria megistana* - GOSSELET, p. 682;
- 1885 *Camarophoria megistana*. - GOSSELET, p. 237;
- 1885 *Camarophoria megistana* - de LAPPARENT, p. 779;
- non 1887 *Camarophoria megistana* Le Hon. - TCHERNYCHEV, p. 10, p. 98, tableau entre p. 124 et p. 125 pp, p. 130, p. 165, p. 177, pl. IX, figs. 9a-e, 10a-e, 11;
- 1887 *Camarophoria megistana* Le Hon. - TCHERNYCHEV, p. 99, tableau entre p. 124 et p. 125 pp;
- 1888 *Camarophoria megistana* LE HON - GOSSELET, p. 400, p. 451, tableau, p. 456, fig. 98, p. 458, p. 460, p. 463, p. 464, fig. 103, p. 465, p. 470, p. 472, p. 473, fig. 108, p. 515;
- non 1888 *Camarophoria megistana*. - GOSSELET, fig. 135, p. 527;
- 1890 *Camarophoria megistana*. - WILLIAMS, p. 488;
- non 1890 *Camarophoria megistana*. - GRONNIER, p. 25;
- 1893 *Camarophoria megistana* - de LAPPARENT, p. 801;
- 1893 *Camarophoria megistana*, Le Hon - DUPONT, p. 204;
- non 1893 *Camarophoria* cf. *megistana*, Le Hon, sp. - WHIDBORNE, p. 142;
- 1894 *Camarophoria megistana* - GOSSELET, p. 39;
- 1895 *Camarophoria megistana* - FRECH, p. 63;
- 1896 *Camarophoria megistana* Le Hon. - GÜRICH, p. 281;
- non 1896 *Camarophoria megistana* Le Hon. bei Tschernyschew - GÜRICH, p. 281;
- 1897 *Camarophoria megistana* - GOSSELET, p. 277, p. 279;
- 1900 *Camarophoria megistana* - de LAPPARENT, p. 859;
- 1903 *Leiorhynchus megistanus* Le Hon - GÜRICH, p. 149;
- non 1903 *Camarophoria* cf. *megistana*, Le Hon. - USSHER, p. 67;

<sup>1</sup> En rédigeant cette liste synonymique, nous avons eu le souci de la rendre aussi complète que possible, sans pouvoir affirmer, malgré tout le soin que nous y avons apporté, qu'elle est exhaustive.



- 1906 *Camarophoria megistana* - de LAPPARENT, p. 869;
- 1908a *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 284, p. 285, p. 286, tableau;
- 1908b *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 345;
- 1909a *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 233, tableau;
- 1909b *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 115, p. 121, p. 122, tableau, p. 129, p. 131, p. 133, p. 135, p. 137, p. 139, pp. 140-141, p. 143, p. 145, p. 147;
- non 1909 *Liorhynchus megistanus* Tsch. - SOBOLEV, p. 358, tableau;
- non 1909 *Camarophoria megistana* Tschernyshev - SOBOLEV, p. 499, p. 500;
- 1910 *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 228, p. 230;
- non 1910 *Liorhynchus megistanus* LE HON - HOLZAPFEL, p. 31;
- pp 1911 *Camarophoria* sp. (*Camar. megistana*) - NIFANTOV, p. 15;
- pp 1911 *Camarophoria* (*megistana* Le-Han) - NIFANTOV, tableau, p. 28;
- 1912 *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 23, p. 26, p. 44, p. 48, coupe B;
- pp 1912 *Liorhynchus megistanus* - KLÄHN, p. 7, p. 37, synonymia e.p.;
- non 1912 *Liorhynchus megistanus* LE HON sp. - KLÄHN, p. 7 pp, pp. 32-33, p. 37 pp;
- 1912 *Camarophoria megistana* - ASSELBERGS, tableau I, p. 42;
- 1913 *Camarophoria formosa* - LERICHE, fig. 25, p. 79;
- 1913 *Camarophoria megistana* - LERICHE, p. 80;
- 1913a *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 112, p. 113, p. 114;
- 1913b *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 117, p. 119, p. 122, p. 123, p. 125;
- 1913c *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 58, p. 59, p. 60, p. 61, p. 63, p. 65, fig. 2;
- 1914a *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 71, p. 72, p. 73, p. 82, p. 84, p. 85, p. 90, p. 95, fig. 13, p. 97, fig. 14, p. 98, fig. 15, p. 99;
- 1914b *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 83, fig. 1, p. 86, p. 88, fig. 6;
- 1914 *Camarophoria megistana* - ASSELBERGS, p. 48, p. 53;
- non 1916 *Liorhynchus megistanus* - FRECH, p. 222, p. 223;
- non 1922 *Liorhynchus megistana* LE HON (KLÄHN 1912, S.32) - SCHMIDT, p. 270;
- 1922a *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 18;
- 1922a *Camarotoechia megistana* - MAILLIEUX, p. 18;
- 1922b *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, in KAISIN, MAILLIEUX & ASSELBERGS, p. 21, fig. 7, p. 22, p. 30, pl. I;
- 1922c *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 55;
- 1922 *Camarophoria megistana* - STAMP, p. 57, fig. 18, p. 58;
- 1923 *Camarophoria megistana* - CORNET, p. 195, p. 196, p. 199;
- 1926 *Camarophoria megistana* Le Hon. - MAILLIEUX, p. 107, p. 109;
- 1927 *Camarophoria megistana* - CORNET, p. 505;
- 1927 *Camarophoria megistana* Le Hon - MAILLIEUX, p. 129, p. 154, p. 162, p. 166, p. 168;
- 1929 *Camarophoria megistana* (Le Hon.) - DUMON, p. 120, p. 121, p. 131, p. 149, p. 151, p. 152, p. 153, p. 164, p. 178, p. 179, planche annexe, fig. 13;
- 1929 *Camarotoechia megistana* - MÜLLER, tableau 2, p. 277;
- 1929 *Camarophoria megistana* - PÉNEAU, p. 103;
- 1929 *Liorhynchus megistanus* - MAILLIEUX & DEMANET, tableau II;
- 1931 *Camarophoria megistana* Le Hon - de MAGNÉE, p. 119;
- 1932 *Camarophoria megistana* - de MAGNÉE, p. 255, p. 256;
- 1932 *Camarophoria megistana* - DUMON, p. 118;
- non 1932 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - NALIVKIN, p. 209, p. 214, p. 215, tableau 1, pl. I, figs. 4a, b;
- 1933 *Camarophoria* cf. *megistana* - MOUREAU, p. 182;
- 1933 *Camarophoria megistana* - MOUREAU, p. 188;
- 1933a *Liorhynchus megistanus* - MAILLIEUX, p. 174, p. 175;
- 1933b *Liorhynchus megistanus* - MAILLIEUX, p. 78, p. 79, p. 81;
- 1934 *Camarophoria megistana* - FOURMARIER, p. 28;
- 1934 *Liorhynchus megistanus* - MAILLIEUX, p. 414, p. 417, p. 419, p. 421, p. 423;
- 1936 *Liorhynchus megistanus* - LECOMPTE, p. 32, pl. XI;
- 1939 *Camarophoria megistana* - DUBRUL, p. 301, p. 304, p. 305, p. 309;
- non 1939 *Camarophoria megistana* - DUBRUL, p. 317;
- 1939 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon) - MAILLIEUX, p. 4;
- 1940a *Camarophoria megistana* - MAILLIEUX, p. 3;
- 1940b *Liorhynchus megistanus* - MAILLIEUX, p. 17, p. 37, p. 38;
- 1941 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon) - MAILLIEUX, p. 9;
- non 1947 *Liorhynchus megistanus* Le Hon, 1869 - NALIVKIN, p. 16, p. 21, p. 90, pl. XX, figs. 1a-c;
- 1948 *Camarophoria* (*Calvinaria*) *megistana* - STAINBROOK, p. 785;
- 1948 *Camarophoria megistana* Lebon - STAINBROOK, p. 787, p. 788;
- non 1951 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon. - TIKHII, p. 754;
- non 1951 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - KRYLOVA, p. 84, p. 86, p. 92, tableau 1 entre p. 92 et p. 93, p. 97, tableau 2, p. 98, pp. 117-118, pl. II, figs. 6a, b, v, 7a, b, v, g;
- non 1951 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon - KRYLOVA, p. 86;
- non 1952 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le-Hon. - DOMRATCHEV, p. 63, p. 70, p. 73;
- non 1952 *Liorhynchus* aff. *megistanus* Le-Hon. - DOMRATCHEV, p. 66, p. 67, p. 68, p. 72, annexe 2;
- 1953 *Liorhynchus megistanus* - LERICHE †, pp. 20, 21, figs. 6, 7;
- non 1953 *Liorhynchus* aff. *megistanus* Le Hon. - LIACHENKO, p. 923;
- non 1953 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - POLENOVA, p. 130;
- non 1953 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - MARKOVSKII, p. 10;
- non 1953 *Liorhynchus* aff. *megistanus* Hon. - FILIPPOVA, p. 101;
- non 1953 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - TIKHII, p. 125, p. 126;
- non 1953 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon. - TIKHII, p. 129;
- non 1953 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - KONDRATEVA & FEDOROVA, p. 137;
- non 1953 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - NOVOJILOVA, pp. 151-152;
- non 1953 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - TROEPOLSKII, p. 177;
- non 1953 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon. - TROEPOLSKII, p. 178;
- non 1953 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - DOMRATCHEV, p. 203, p. 204, p. 205;
- non 1953 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - LARIONOVA & PETRENEVA, p. 224;



- non 1953 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - MARKOVSKII, p. 241;
- 1954 *Liorhynchus megistanus* - Prodrôme d'une description géologique de la Belgique, p. 143;
- 1954 *Camarophoria megistana* (*Liorhynchus megistanus*). - DUMON in DUMON, DUBRUL & FOURMARIER, p. 146;
- 1954 *Liorhynchus megistanus* - DUMON in DUMON, DUBRUL & FOURMARIER, p. 154;
- 1954 *Liorhynchus megistanus* - FOURMARIER, in DUMON, DUBRUL & FOURMARIER, p. 168;
- 1954 *Liorhynchus megistanus*. - DUBRUL in DUMON, DUBRUL & FOURMARIER, p. 174, p. 175;
- non 1955 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon) - FEDOROVA, p. 10, pp. 21-22, pl. II, figs. 1a, b;
- non 1955 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon) - NOVOJLOVA, p. 67;
- non 1955 *Liorhynchus* aff. *megistanus* (Le Hon) - NOVOJLOVA, p. 67;
- non 1955 *Liorhynchus* cf. *megistanus* (Le Hon) - NOVOJLOVA, p. 72, tableau 3, p. 79, pl. III, figs. 6, 7;
- non 1955 *Liorhynchus* cf. *megistanus* (Le Hon) - ELLERN, IVANOV & KOURBANOV, p. 111;
- non 1955 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon) - ELLERN, IVANOV & KOURBANOV, p. 112, p. 122, pl. II, figs. 1a, b, v, 2a, b, v, g;
- non 1955 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon) - BATANOVA, p. 163, pp. 174-175, pl. I, fig. 10;
- non 1955 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon) - MIKRIOUKOV, p. 214, p. 215, p. 216, p. 232, pl. III, figs. 9a, b, v, g;
- non 1955 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon) - ADRIANOVA, p. 354, pp. 355-356, p. 384, tableau 1, p. 386, tableau 2, p. 388, pl. III, figs. 3a, b, v, g;
- non 1955 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* (Le Hon) - NEFEDOVA, p. 424, p. 428, p. 453;
- non 1955 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon) - NEFEDOVA, p. 450, table 2, p. 453;
- non 1955 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon.) - MAKSIMOVA, p. 15;
- 1955 *Nudirostra megistana* (Le Hon H.1870) - SARTENAER, pp. 2-3, p. 3, p. 5;
- 1957 *Liorhynchus megistanus* - MINET, fig. 2, pp. 88-89;
- 1957 *Camarophoria megistana* (*Liorhynchus megistumus*) - DUMON, p. 1;
- 1957 *Camarophoria megistana*. - LOMBARD, p. 253, fig. 18;
- 1957 *Liorhynchus egistanus*. LOMBARD, p. 257, fig. 20;
- non 1957 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - BATANOVA, p. 136;
- non 1958 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* Le Hon. - TZYLINA, p. 41;
- non 1958 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - TZYLINA, p. 43;
- non 1958 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - MARKOVSKII, p. 252, p. 253, p. 254, p. 268;
- non 1958 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* Le Hon - MARKOVSKII, p. 255;
- non 1958 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - TCHERKESOVA, p. 274;
- non 1959 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* Le Hon - LIACHENKO, p. 64, p. 66, p. 153, pp. 230-231, tableau 4, pl. 34, figs. 9, 10a, b, v, g, d;
- non 1959 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - LIACHENKO, p. 68, p. 70, p. 145, p. 152, p. 155, p. 170, pp. 230-231, tableau 4;
- non 1959 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - BATANOVA, p. 168;
- 1960 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - LIACHENKO, p. 16, p. 17;
- non 1960 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - TCHERKESOVA, p. 42, p. 46;
- non 1960 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* Le Hon. - TCHERKESOVA, p. 45, p. 46, pl. I, figs. 13, 13a, b, c, pl. II, figs. 1, 1a, 2, 2a, 3, 3a, b, c, 4, 4a, 5, 5a, 6, 6a, b, c, 7, 7a, b, c, 8, 8a, b, c, 9, 9a, 10, 10a, 11, 11a, 12, 12a, pl. III, figs. 4a-c;
- non 1960 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. var. *parbiplicatus* var. nov. - TCHERKESOVA, pl. I, figs. 14, 14a, b, 15, 15a, b, c;
- non 1960 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon. - BALAEV, KAMALETDINOV & IAKOPOV, p. 919;
- non 1960 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* Hon. - LIACHENKO & TIKHOMIROV, p. 5;
- non 1960 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon - PERCHINA, annexe 6;
- non 1961 *Liorhynchus megistanus* - RJONSNITZKAIA, tableau entre p. 80 et p. 81;
- non 1961 *Liorhynchus* cf. *megistanus* (Le Hon) - SARKISIAN & MIKHAILOVA, p. 18;
- non 1961 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - TCHERNOV, p. 184;
- non 1961 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* (Le Hon) - TCHERNOV, p. 185;
- non 1961 *Liorhynchus megistanus* (Le Hon) - CHEVTZOV, p. 1198;
- non 1961 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* (Le Hon) - CHEVTZOV, p. 1199;
- non 1961 *Liorhynchus megistanus* Hon. - TIAJEVA, tableau entre p. 32 et p. 33, p. 92, p. 93, p. 97;
- non 1961 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - TIAJEVA, p. 91, p. 100, p. 118;
- non 1961 *Liorhynchus* aff. *megistanus* Hon. - TIAJEVA, p. 91, p. 95, p. 96;
- non 1961 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon - TIAJEVA, p. 98;
- non 1961 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Hon - TIAJEVA, p. 99;
- non 1961 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - MIKRIOUKOV, p. 138, p. 204, p. 205, p. 206, p. 207, p. 208, p. 209;
- non 1961 *Liorhynchus megistanus* - MIKRIOUKOV, fig. 2 entre p. 160 et p. 161;
- non 1961 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - MIKRIOUKOV, p. 203;
- 1962 *Liorhynchus megistanus* - LERICHE †, pp. 20, 21, figs. 6, 7;
- 1962 *Terebratula* (*Atrypa* D'Orb) *megistana* LeHon - McLAREN, p. 25;
- 1962 *Terebratula megistana* - McLAREN, p. 25;
- non 1962 *Liorhynchus megistanus* Le Hon. - TCHERNOV, p. 47;
- non 1962 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon. - TCHERNOV, p. 48;
- non 1962 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* (L. Hon.) - TCHERNOV, p. 49, annexe 9;
- non 1962 *Liorhynchus* cf. *megistanus* (Le Hon) - TCHERNOV, annexe 10;
- non 1962 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* Hon - LIACHENKO & ILINA, p. 928;
- non 1962 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - Recheniia sovechtchaniia po outotchneniiou oounifitzirovannykh stratigrafitcheskikh skhem verkhnego proterozoiia i paleozoiia Volgo-Oural'skoi neftegazonosnoi provintzii, sostoiavchegosia v g. Moskve pri VNIGNI s 12 po 20 fevralia 1960 g., tableau 4 volant, tableau 5 volant;
- 1964 *Camarophoria megistana* - DUMON, p. 1460, p. 1463, figs. 14 (= planche annexe fig. 13 in DUMON, 1929), 15 in textu p. 1463;
- 1964 *Calvinaria megistana* (Le Hon) - STRUVE, p. 236;
- non 1965 *Camarophoria* e.g. *megistana* Le Hon - LE MAÎTRE



- in MASSA, COMBAZ & MANDERSCHIED, pp. 150-151, tableau;
- non 1966 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - MARKOVSKII, p. 163, p. 164, figs. 271a, b;
- 1967 *Camarophoria megistana* - SARTENAER, p. 1;
- non 1967 *Liorhynchus megistana* Le Hon - SEREDA, ELLERN & LIACHENKO, p. 166, p. 170, p. 171, p. 183, p. 184, p. 193;
- non 1967 *Liorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon. - SEREDA, ELLERN & LIACHENKO, p. 167;
- non 1967 *Liorhynchus* aff. *megistanus* Le Hon. - SEREDA, ELLERN & LIACHENKO, p. 173, p. 185, p. 194;
- non 1967 *Leiorhynchus megistanus* Hon - ARONOVA *et al.*, table 1, p. 382;
- non 1967 *Leiorhynchus megistanus* Hon. - KONDIJAIN *et al.*, p. 419;
- non 1967 *Leiorhynchus megistanus* Le Hon. - KONDIJAIN *et al.*, p. 419;
- non 1968 *Calvinaria megistana* Le Hon - RJONSNITZKAIA, p. 241;
- non 1969 *Liorhynchus megistanus* Le-Hon - TCHOTCHIA & DOMRATCHEV, p. 210, p. 211;
- non 1969 *Liorhynchus megistanus* Le-Hon. - TCHOTCHIA & DOMRATCHEV, p. 212;
- non 1969 *Leiorhynchus megistanus* (MURCH.) - RICHTER, p. 30;
- non 1970 *Liorhynchus* ex gr. *megistanus* Hall - LIACHENKO in LIACHENKO *et al.*, p. 140;
- non 1970 *Leiorhynchus megistanus* Hon - LIACHENKO in LIACHENKO *et al.*, p. 140, p. 141, p. 154;
- non 1970 *Leiorhynchus* ex gr. *megistanus* Hon - LIACHENKO in LIACHENKO *et al.*, p. 141, p. 152;
- non 1970 *Leiorhynchus* ex gr. *megistanus* Le Hon - LIACHENKO in LIACHENKO *et al.*, p. 156;
- non 1971 *Leiorhynchus megistanus* (Le Hon) - PERCHINA *et al.*, p. 81, annexe 3;
- non 1971 *Leiorhynchus* cf. *megistanus* Le Hon. - PERCHINA *et al.*, p. 82, p. 83;
- non 1971 *Leiorhynchus megistanus* Le Hon. - PERCHINA *et al.*, p. 82, p. 83, p. 84, p. 85, p. 87, p. 89, p. 92;
- non 1971 *Leiorhynchus* ex gr. *megistanus* Le Hon. - PERCHINA *et al.*, p. 83;
- non 1971 *Leiorhynchus* ex gr. *megistanus* (Le Hon) - PERCHINA *et al.*, annexe 3;
- non 1973 *Leiorhynchus megistanus* Le Hon. (Danny vid Otnositsia k rodou *Calvinaria* - Prim. red.) - TIKHII, p. 141;
- non 1973 *Leiorhynchus* ex gr. *megistanus* Le Hon. (Otnositsia k rodou *Calvinaria* - Prim. red.) - TZZIU & KOSSOVOI, p. 159;
- non 1973 *Calvinaria megistana* - TIAJEVA, tableau 12 entre p. 236 et p. 237;
- non 1973 *Leiorhynchus megistanus* Hon - TIAJEVA, p. 253;
- non 1973 *Calvinaria megistana* Hon - TIAJEVA, p. 253;
- non 1973 *Leiorhynchus meristanus* Hon - TIAJEVA, p. 253;
- non 1973 *Calvinaria megistanus* Le Hon - ADRIANOVA, DOMRATCHEV † & TCHOTCHIA, p. 273;
- non 1973 *Calvinaria* aff. *megistanus* Le Hon - ADRIANOVA, DOMRATCHEV † & TCHOTCHIA, p. 275;
- non 1973 *Calvinaria megistana* Le Hon - TCHERNOV, p. 287;
- non 1973 *Calvinaria* ex gr. *megistana* Le Hon - KONDIJAIN, p. 302;
- non 1973 *Calvinaria* aff. *megistana* Le Hon. - KONDIJAIN, p. 302;
- non 1973 *Leiorhynchus megistanus* Le Hon. - TCHERKESOVA, p. 327;
- non 1973 *Calvinaria megistana* Le Hon - TCHERKESOVA, p. 327;
- non 1973 *Liorhynchus megistanus* Le Hon - NALIVKIN, RJONSNITZKAIA & MARKOVSKII † (Otv. Red.), annexe II;
- 1973 *Leiorhynchus megistanus* Hon. - LIACHENKO, p. 48;
- 1974 *Leiorhynchus megistanus* - COEN-AUBERT, p. 16, p. 56;
- non 1975 *Leiorhynchus megistanus* (MURCH.) - RICHTER, p. 34;
- non 1975 *Camarophoria megistans* Horn, figured by Tschernyshev - BIERNAT & SZULCZEWSKI, p. 200, pp. 200-201;
- non 1979 *Liorhynchus megistanus* (LE HON) - BALIŃSKI, p. 39;
- 1979 *Terebratula* (*Atrypa* d'ORB.) *megistana* LE HON - BALIŃSKI, p. 39;
- 1981 *Camarophoria megistana* - TOURNEUR, p. 163, fig. V;
- 1982 *Leiorhynchus megistanus* - TOURNEUR, fig. 1, p. 92;
- 1983 *Calvinaria megistana* - SARTENAER in ROBASZYŃSKI & DUPUIS, pl. 2, p. 193, fig. 16;
- non 1985 *Leiorhynchus megistanus* (MURCHISON) - RICHTER, p. 58.

### Récolte - Etat de conservation

La description de l'espèce repose sur 868 spécimens, dont 75 %, 15 % et 10 % sont en état, respectivement, bon, satisfaisant et mauvais.

### Description

#### REMARQUE

En dehors d'un bref commentaire de GOSSELET (1877b, p. 317), la seule description de l'espèce dans la littérature belgo-française est toujours la première datant de cent dix-huit ans. Après l'avoir reproduite ci-dessous, nous en donnons une nouvelle, plus détaillée et plus complète, notamment par l'inclusion des caractères internes, et répondant aux exigences actuelles.

#### DESCRIPTION ORIGINALE

«Coquille transverse, subtéragonale, épaisse, à bords amincis, lisse à la vue simple. Sa hauteur est à sa largeur comme 27 est à 37. Le sinus dorsal, large et profond à partir du milieu de la valve, se termine en une languette dont la direction est à peu près perpendiculaire au plan médian horizontal de la coquille. Pas d'area ni de deltidium. Aucune ouverture pour le passage d'un ligament. Ligne des arêtes cardinales presque droites, remontant seulement un peu, près du crochet. Crochet épais, recourbé et touchant le sommet de la valve ventrale. Bourrelet ordinairement, divisé en deux lobes par un sillon médian, auquel correspond, dans le sinus, une légère saillie en côte effacée. Test très-finement strié concentriquement; ces stries qui ne sont guère visibles qu'à la loupe, se groupent, surtout vers les bords, en zones irrégulières peu marquées dans la plupart des exemplaires.

Cette espèce, constante dans sa forme générale, présente des variétés dans lesquelles le bourrelet se divise en 4, 5 et même 6 plis peu prononcés, où toutefois le sillon médian domine toujours. Le sinus en ce cas offre un nombre égal de plis correspondants peu saillants et non équidistants entre eux. J'ai recueilli à Givet une variété plus caractérisée, dont les ailes portent de chaque côté cinq ou six plis larges et arrondis (fig. 8).»



CARACTÈRES EXTERNES

Valve pédonculaire :

La valve dessine, en coupe longitudinale latérale, une demi-ellipse modérément élevée, en coupe longitudinale médiane, une demi-ellipse élevée — le petit axe est déporté, soit vers l'avant, soit vers l'arrière, suivant la position de la hauteur de la valve — ou, rarement, une demi-circonférence et, en coupe transversale, une demi-courbe allongée compte non tenu de l'entaille du sinus. La région umbonale, quoique relativement élevée, ne ressort pas dans le relief, de sorte que sa déclivité se confond latéralement avec celle des flancs. Ces derniers sont larges et leur pente usuellement modérée peut devenir raide, et, exceptionnellement, très raide, en bordure. La courbure des flancs est inversée dans la région apicale. Le sinus débute insensiblement à une distance du crochet variant entre 18 et 26 % de la longueur de la coquille — la plupart des valeurs se situant entre 23 et 25 % — ou entre 21,5 et 33 % de la longueur déroulée de la valve — la plupart des valeurs se situant entre 24 et 28,5 %. Large dès sa naissance — 21,4 à 33,5 % de la largeur du sinus au front — il s'élargit progressivement et assez rapidement vers l'avant et atteint sa plus grande largeur — 54,6 à 67 % de la largeur de la coquille, la plupart des valeurs se situant entre 55,3 et 59 % — à la jonction des commissures frontale et latérales. Le fond du sinus est plat à légèrement concave; quand l'enflure médiane est présente et bien marquée, elle surélève le fond. Le sinus est généralement modérément profond et exceptionnellement profond au front; tout en étant nettement délimité par rapport aux flancs dans la partie antérieure de la valve, il y passe par des rebords en dos d'âne. Le sinus passe progressivement à une languette nettement découpée, moyennement élevée à élevée, à bords tranchants et à sommet d'aspect variable: plat, légèrement convexe, en arc elliptique. En conséquence, la forme de la languette varie d'un trapèze, dont les angles de la base supérieure sont arrondis, à une demi-ellipse. La partie supérieure de la languette est usuellement tangente à un plan vertical, parfois elle approche de la verticale, parfois aussi elle est repliée vers l'arrière; les bords de la languette sont presque toujours repliés vers l'arrière. Le crochet épaté et légèrement à fortement incurvé surplombe souvent la ligne cardinale, s'appuie sur la région umbonale dorsale et, de ce fait, cache le foramen. L'interarea est très mal délimitée et, dès lors, exceptionnellement observable. La largeur du delthyrium oscille autour de 20 % de la largeur de la coquille. Des crêtes mousses, partant du bec, s'atténuent rapidement latéralement et délimitent des « lunules ». Des plaques deltidiales courtes ont été vues en sections sérieées transverses.

Valve brachiale :

La valve brachiale est modérément élevée. Elle dessine un quart d'ellipse en coupe longitudinale médiane, mais si la valve est presque toujours tangente à un plan vertical dans la région umbonale et s'y élève rapidement et fortement, la courbure présente ensuite une certaine variabilité, dans le sens que soit la hauteur est située au bord frontal (16,8 % des spécimens), soit elle est déjà atteinte dans la

moitié postérieure — généralement entre 35 et 45 % de la longueur de la coquille —, exceptionnellement dans la moitié antérieure, et il existe alors trois possibilités: la valve s'infléchit lentement et légèrement vers le bord frontal (41,7 % des spécimens), soit elle s'y maintient (14,4 % des spécimens), soit elle commence à s'infléchir vers le bord frontal, mais se relève légèrement en en approchant (27,1 % des spécimens), ce qui est souvent accentué, ou parfois provoqué, par l'écrasement de la coquille. En coupe transversale médiane, la valve dessine un casque plat au bord évasé, car, contrairement à la valve pédonculaire dont la courbure n'est inversée que dans la région apicale, celle de la valve brachiale l'est aussi dans la région postéro-latérale, et même parfois dans la région latérale, et forme ainsi des dépressions de part et d'autre de la région umbonale. Les flancs ne sont jamais en pente très raide. Le large bourrelet est modérément élevé, exceptionnellement élevé. Il débute imperceptiblement à une certaine distance du crochet; s'il est difficile de le distinguer des flancs dans sa partie postérieure, il s'en sépare par un ressaut net dans sa partie extrême-antérieure. Le sommet du bourrelet a la forme du sommet de la languette. Quand le sillon est présent et bien marqué, il creuse le bourrelet.

Ornementation :

La formule générale <sup>2</sup> des plis est la suivante:  $\frac{2-3}{1-2}$ ; 0; 0.

Voici la répartition des rapports des plis médians et latéraux :

Plis médians (lobes et enflure compris)			Plis latéraux		
Nombre de plis	Nombre de spécimens	%	Nombre de plis	Nombre de spécimens	%
0	31	5,5	0	629	95,2
$\frac{2}{1}$	411	72,7	$\frac{1}{2}$	1	0,15
$\frac{3}{2}$	47	8,3	$\frac{3}{4}$	1	0,15
$\frac{4}{3}$ <sup>3</sup>	53	9,4	$\frac{4}{5}$	2	0,3
$\frac{5}{4}$	17	3	$\frac{5}{6}$	9	1,35
$\frac{6}{5}$	5	0,9	$\frac{6}{7}$	6	0,9
$\frac{8}{7}$	1	0,2	$\frac{7}{8}$	3	0,45
			$\frac{8}{9}$	2	0,3
			$\frac{9}{10}$	4	0,6
			$\frac{10}{11}$	3	0,45
			$\frac{11}{12}$	1	0,15
	565	100		661	100

2 Il s'agit d'une formule groupant, dans chacune des trois subdivisions, 75 % au moins des spécimens étudiés.

3  $\frac{4}{3}$  couvre, à titre d'exemple, aussi bien  $\frac{4}{1}$ ,  $\frac{4}{2}$ ,  $\frac{4}{4}$  que  $\frac{2}{3}$  et  $\frac{1}{3}$ .



Généralement le bourrelet est divisé en deux lobes arrondis à plats-arrondis, larges, surbaissés, séparés par un sillon étroit, peu profond, voire très peu profond, auquel correspond, dans 51 % des spécimens, une enflure très basse dans le sinus. Les lobes sont parfois égaux, et le sillon est alors médian, ou, dans la plupart des cas, inégaux en hauteur comme en largeur; ils débutent un peu au-delà de la naissance du bourrelet et donc encore un peu plus loin du bec. Ce plissement primaire reste en évidence, même quand les lobes (ou un des lobes) et l'enflure sont divisés à leur tour (dans 4,8 % des spécimens) donnant naissance à des plis et à des sillons généralement confinés dans la moitié antérieure de la coquille, voire près de la commissure, et auxquels correspondent, mais pas nécessairement (voir note infrapaginale de la page précédente), des sillons et des plis dans le sinus. Ce plissement secondaire est donc irrégulier. Dans la majorité des spécimens (83,5 %) les divisions se traduisent par une légère ondulation du bord frontal, mais dans de nombreux autres (16,5 %) il n'en est rien.

Les plis latéraux, rarement présents (dans 4,8 % des spécimens), débutent peu au-delà de la mi-valve et ne sont pas en nombre égal sur chaque flanc. Les rapports figurant dans le tableau doivent être considérés comme correspondant à des valeurs minimales.

Des lignes d'accroissement fines et serrées peuvent être observées sur de nombreux spécimens.

#### Caractères généraux:

La coquille, bombée mais jamais enflée, est de grande taille et inéquivalve, la valve brachiale étant la plus haute, mais la valve pédonculaire ayant elle-même une certaine hauteur. La commissure frontale est uniplissée, exceptionnellement parasillonnée, et sulciplissée quand le bourrelet est nettement bilobé. Le contour, en vues ventrale et dorsale, est subelliptique à subrectangulaire, les angles étant

arrondis et les côtés en forme de parenthèses; ces parenthèses n'étant que rarement en parfaite correspondance, la coquille est usuellement asymétrique. Le contour, en vue cardinale, est celui d'une demi-courbe dans la partie inférieure (valve pédonculaire) et d'un casque plat au bord évasé dans la partie supérieure (valve brachiale). La région umbonale dorsale est presque toujours tangente à un plan vertical; elle n'est qu'exceptionnellement projetée postérieurement par rapport à la valve pédonculaire. Les commissures sont saillantes et tranchantes. Aux commissures latérales, situées assez haut, les flancs forment un angle toujours inférieur, et souvent très inférieur, à 90°. La ligne cardinale est légèrement ondulée. Les sinus palléaux bien marqués sont souvent observables.

Les sept premières colonnes se rapportent à des spécimens adultes de la taille commune de l'espèce; certains spécimens peuvent atteindre exceptionnellement une largeur de 50 mm. Les deux colonnes suivantes concernent des spécimens n'ayant pas encore atteint la taille adulte et les trois dernières colonnes des spécimens de petite taille.

Malgré qu'il y ait une certaine variabilité dans les dimensions, la largeur est toujours, et de loin, la plus grande dimension et la hauteur la plus petite. La coquille étant usuellement asymétrique, la largeur se mesure suivant une ligne sur laquelle sont projetés ses deux points extrêmes situés entre 38 et 59 % de la longueur de la coquille comptés depuis l'umbo ventral. Les bords de la languette étant presque toujours incurvés postérieurement dans leur partie supérieure, la longueur se mesure entre le point extrême de la région umbonale ventrale et celui du bord de la languette. La hauteur de la valve pédonculaire varie généralement entre 39 et 46 % de celle de la coquille et occupe une position variable entre 37 et 59 % de la longueur de la coquille comptés depuis le bec, ou entre 35 et 49 % de la longueur déroulée de la valve.

L'angle apical varie de 145° à 155° et l'angle des commissures de 153° et 165°.

#### Dimensions

Dimensions de douze spécimens <sup>4</sup>:

en mm	Topotype B	Neotype	Topotype A	Topotype V	Topotype W	Topotype X	Topotype C	Topotype E	Topotype D	Topotype H	Topotype Z	Topotype I
L.	31,2	31,1	30,7	30,1	29,8	28,9	28,2	26,8	24,6	17,5	17,2	15,5
l.	42,7	45,3	44	42,3	39,9	38,9	42,1	36,4	36,7	25,6	25,9	21,9
Longueur déroulée v.p.	52	51	50	47,5	45,7	46,2	44,5	46,5	41	27,5	26	22,2
h.	26	25,2	24,7	24	22,5	22,9	20,6	23,9	21,2	15	12,9	11,6
h.v.p.	11,2	10,5	10,7	9,4	10,4	9,8	9,4	10,2	8,2	6,5	5,3	3,7
h.v.b.	14,8	14,7	14	14,6	12,1	13,1	11,2	13,7	13	8,5	7,6	7,9
L./l.	0,73	0,69	0,70	0,71	0,75	0,74	0,67	0,74	0,67	0,68	0,66	0,71
h./l.	0,61	0,56	0,56	0,57	0,56	0,59	0,49	0,66	0,58	0,59	0,50	0,53
h./L.	0,83	0,81	0,80	0,80	0,76	0,79	0,73	0,89	0,86	0,86	0,75	0,75
Angle apical	146°	152°	151°	148°	149°	153°	?	142°	143°	?	147°	150°
Angle des commissures	153°	158°	165°	154°	165°	164°	?	147°	148°	?	151°	157°

<sup>4</sup> Signification des abréviations: L. = longueur; l. = largeur; h. = hauteur; v.p. = valve pédonculaire; v.b. = valve brachiale.



## CARACTÈRES INTERNES

Le test est épais dans la région apicale.

Il n'y a pas de plaques dentales proprement dites, mais il peut exister dans la région extrême-apicale, dans la partie effilée de la valve pédonculaire bordant le delthyrium, des loges successives séparées par des lamelles fines et bien visibles en sections séries transverses; la dernière loge est plus allongée et pourrait être considérée comme une cavité umbonale résiduelle disparaissant vite ou susceptible de se rétrécir rapidement avant que de disparaître. Les dents sont courtes, moyennement robustes, très séparées l'une de l'autre et pénètrent ventro-latéralement dans les cavités glénoïdes. Les denticula sont prononcés et nettement projetés vers l'extérieur en formant un accolement étroit des valves au niveau de l'articulation. Le champ musculaire ventral piriforme et très en relief est contourné par des crêtes bien marquées progressivement atténuées, puis disparaissant, vers l'avant; sa largeur oscille autour de 20 % de celle de la coquille et son bord antérieur peut dépasser la mi-longueur.

Le septum est épais dans sa partie postérieure et s'affine vers l'avant en devenant lamellaire et en décroissant en hauteur; sa longueur varie entre 20 et 40 % de la longueur de la coquille ou entre 42 et 52 % de la longueur déroulée de la valve. Le plateau cardinal, incisé par un fossé crural peu profond, est composé de deux parties légèrement convexes. Les cavités glénoïdes sont courtes. Les crêtes intérieures des cavités glénoïdes sont modérément élevées. Les bases crurales épaisses s'individualisant rapidement, deviennent subtriangulaires et passent à des crura longs et ne divergeant que progressivement et faiblement vers l'avant; le face dorsale des crura s'étire dorso-latéralement dans leur partie proximale et ensuite, en sections séries transverses, les crura acquièrent la forme de larmes, puis d'ovales. Le champ musculaire dorsal fusiforme et de relief très faible est très étroit (6 à 8 % de la largeur de la coquille) et très allongé (46 à 57 % de la longueur de la coquille).

## CROISSANCE

Dans les formes juvéniles le bourrelet n'est pas découpé et la hauteur de la valve pédonculaire est voisine de celle de la valve brachiale. Ce n'est que progressivement que la hauteur de la valve brachiale s'accroît et que le sinus, la languette et le bourrelet se marquent et se développent vers l'arrière et vers le haut. Dans les spécimens les plus petits à notre disposition les deux lobes du bourrelet sont déjà présents et le contour, en vues ventrale et dorsale, est semblable à celui des spécimens adultes.

## Discussion de la synonymie

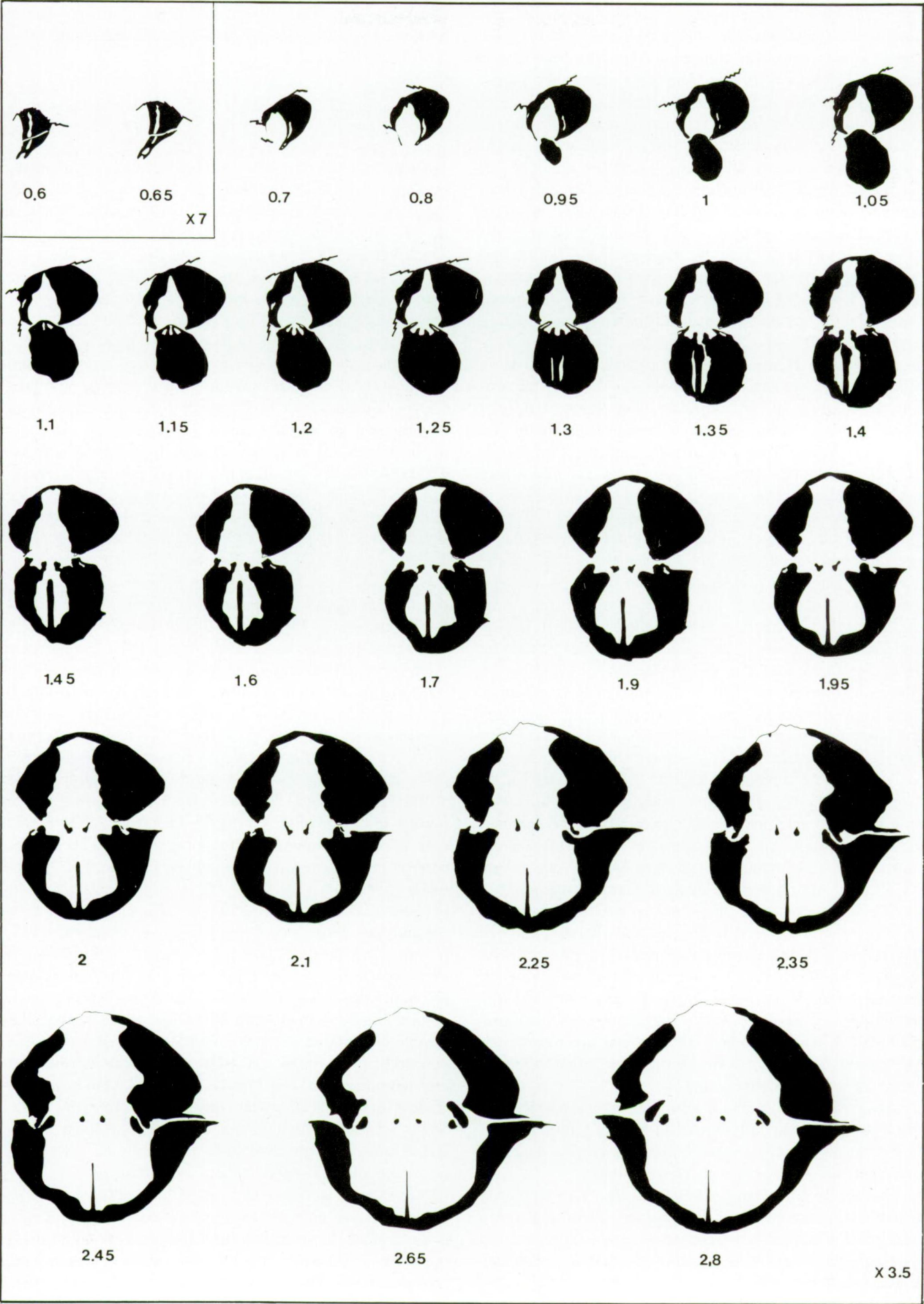
LE HON (1870) reconnaît à la fois des «variétés dans lesquelles le bourrelet se divise en 4, 5 et même 6 plis peu prononcés, où toutefois le sillon médian domine toujours» et une «variété plus caractérisée, dont les ailes portent de chaque côté cinq ou six plis larges et arrondis (fig. 8)». Ces variétés se situent dans le cadre de la variabilité de l'espèce. Il en est de même de la variété suivante citée par GOSSELET (1877b): *Camarophoria formosa* var. - *Atrypa megistana* = *megistana* variété 1', équivalente à la «variété plus caractérisée» de LE HON (1870) et correspondant à «certains individus» de «forme plus bombée» de *Camarophoria formosa*, dont «les plis deviennent très-obtus sur le sinus et dans le bourrelet et ils sont à peine marqués sur les côtés».

*Calvinaria megistana* n'est présente ni dans les schistes avec nodules de calcaire rouge («Knollenkalke», «Kramenzelkalke»), ni dans les «Matagne-Schiefer» de la partie supérieure du Frasnien du Bassin d'Aix-la-Chapelle. Si GOSSELET (1879b, p. 33; 1888, p. 527, fig. 135) l'y reconnut, ce fut d'abord «avec doute, en raison du mauvais état de (ses) fossiles». Nous n'avons trouvé l'espèce dans aucune des nombreuses collections que nous avons pris la peine de localiser. Nous possédons quinze spécimens en provenance de Walheim, tous notablement plus petits que l'espèce belgo-française, comme l'a signalé KLÄHN (1912, p. 32). Tous les spécimens, sauf un, appartiennent à une espèce que nous comptons examiner prochainement. Le quinzième pourrait être considéré comme proche d'un petit spécimen de *C. megistana*, dont le sinus et le bourrelet seraient exceptionnellement peu marqués. Quoique la découverte de *C. megistana* dans les environs d'Aix-la-Chapelle ne constituerait pas une surprise puisqu'on la trouve dans le Massif de la Vesdre, aucune preuve de sa présence ne peut être avancée. En conséquence, nous mettons en synonymie négative les mentions de l'espèce dans cette région sans exclure la possibilité de devoir modifier ultérieurement cette façon de voir. Donc aussi, et indépendamment de l'erreur de corrélation entre le Frasnien de la région d'Aix-la-Chapelle et celui du bord méridional du Bassin de Dinant relevée par DUBRUL (1939, p. 317), KASIG (1967, p. 23, p. 151; & NEUMANN-MAHLKAU, 1969, p. 379), l'assertion suivante de KLÄHN (1912, p. 7) ne peut être retenue: «*Liorhynchus megistanus* hat bei Aachen eine grössere vertikale Verbreitung als in Süd-Belgien».

TCHERNYCHEV (1887) a donné le nom de l'espèce à une forme de l'horizon à *Spirifer Anossofi* trouvée à Serpevka, village de la région d'Oust-Katav sur le versant occidental de l'Oural méridional et attribué un âge givetien (D<sub>2</sub>b) à l'horizon composé à *Spirifer Anossofi* et à *Stringocephalus*

Fig. 1. - *Calvinaria megistana* (LE HON, 1870). Sections séries transverses dessinées à l'aide de la chambre claire; les distances, en millimètres, sont mesurées depuis le sommet de l'umbo ventral. Topotype U. I.R.Sc.N.B. n° a2781. Les mesures du spécimen sont: longueur = 23,3 mm; largeur = 31,8 mm; hauteur = 19,3 mm.







*Burtini*. En fait, l'âge des couches dans lesquelles la forme a été trouvée est frasnien, comme l'ont confirmé les chercheurs russes, qui, non seulement l'ont trouvée dans le Frasnien inférieur et moyen de cette région, mais encore l'ont signalée dans des couches du même âge dans d'autres parties de l'URSS. En aucun cas nous avons affaire à *Calvinaria megistana*. Du reste, malgré que nous n'ayons pu examiner tous les spécimens figurés et que nous ne disposions pas de collections complémentaires, nous pouvons affirmer qu'il ne s'agit pas d'une seule et même espèce. Par contre, grâce à l'obligeance de l'Académicien D.V. NALIVKIN et du Dr. P.N. VARFOLOMEEV, nous avons pu étudier, en janvier 1964, au Musée Central T. TCHERNYCHEV, à Leningrad, les spécimens figurés par TCHERNYCHEV. Malgré que ce chercheur ait prétendu que l'espèce uralienne était «pareille au moindre détail près à celle décrite par Le Hon» et s'est dispensé, dès lors, de la décrire, il n'en est rien, car le nombre et la nature des plis dans le sinus et sur le bourrelet, et la présence de plis latéraux dans les trois spécimens permettent déjà de l'en séparer aisément. Toutefois, il est exact que l'espèce de l'Oural méridional rappelle *C. megistana* par son aspect extérieur et, notamment, par sa taille; nous lui donnons le nom de *C. tchernychevi* n. sp. Au Musée Central T. TCHERNYCHEV se trouve aussi la collection étudiée par MARKOVSKIÏ dans un travail édité en 1947, mais jamais publié; plusieurs chercheurs soviétiques citent *Liorhynchus megistanus* qui y est décrite.

La lecture de la littérature indique que l'extension la plus occidentale de *Calvinaria megistana* se situe dans la carrière du Château-Gaillard près de Trélon dans l'Avesnois, en France, où GRONNIER (1890, p. 25) en signale la présence. Cette trouvaille n'a été confirmée par aucun autre géologue et ce malgré l'ouverture subséquente d'une seconde carrière. Nous nous sommes rendus plusieurs fois sur place pour tenter, en vain, d'y récolter l'espèce; en nous basant sur les données imprécises de l'auteur français, nous supposons qu'il l'a confondue, par méprise, avec l'espèce *Pammegetherhynchus merodae* SARTENAER, 1977, dont elle diffère cependant considérablement et dont nous avons donné (1977, p. 71, p. 73, p. 74) l'extension stratigraphique.

La présence douteuse de l'espèce dans le Calcaire givetien de Lummaton à Lummaton Hill, près de Torquay dans le Devonshire méridional, repose sur deux «very large specimens... .. unfortunately too obscure for identification or figuring» selon WHIDBORNE (1893); les plis nombreux que cet auteur a observés près des commissures excluent une attribution à *Calvinaria megistana*. Cette mention, fautive de récoltes nouvelles, a été reprise telle quelle dans la littérature anglaise subséquente.

L'espèce identifiée sous le nom de *Camarophoria* e.g. *megistana* à la base du Frasnien du Maider méridional, au Maroc, appartient vraisemblablement au groupe de *Phlogiderhynchus marocanensis* (DROT, 1964).

La citation de MAILLIEUX (1939) est mise en synonymie négative, car, comme nous l'expliquons dans le chapitre consacré à l'extension stratigraphique et à la répartition géographique, l'espèce ne se trouve pas dans les «Schistes de Barvaux-sur-Ourthe».

*Pro parte* (pp), placé devant une citation, indique que le texte de l'auteur concerne aussi l'espèce ardennaise.

## Comparaisons

Nous ne pouvons procéder à la comparaison de *Calvinaria ambigua* et de *C. megistana* sans corriger la qualité des types primaires de l'espèce de la partie orientale de l'Etat de l'Iowa, et donc, sans rappeler les circonstances de sa fondation. En 1876, à la réunion de l'«Iowa Academy of Science» à Iowa City, CALVIN lit une note et distribue une planche de photographies intitulée: «Illustrations of some Devonian fossils, from dark shale, recently discovered below the Limestone at Independence, Iowa.» L'espèce qui nous occupe y est illustrée par deux photographies accompagnées du texte suivant: «*Rhynchonella ambigua*. Calvin. 19, dorsal view of perfect specimen. 20, interior of fragment of dorsal valve». La planche et son texte explicatif ont été reproduits (Plates 1, 2) dans l'Opinion 190 (1945) de la Commission Internationale de Nomenclature Zoologique, dont l'exposé contient plusieurs erreurs, telle la date de «in or about 1878» donnée pour la distribution du document précité; l'Opinion, toutefois, ne concerne pas le cas traité. Ce n'est que deux années plus tard que CALVIN (1878, pp. 729-730) décrit *Rhynchonella ambigua*, n.s. sans la figurer à nouveau et la déclare «confined, as far as known, to the dark shales at Independence». En conséquence, l'espèce est valide depuis 1878. STAINBROOK (1945, pp. 44-45) complète la description originale en l'accompagnant des vues dorsale et ventrale du spécimen figuré par CALVIN, mais le désigne erronément comme l'Holotype (p. 45, p. 65, pl. 4, figs. 3, 4); nous choisissons formellement comme Lectotype ce spécimen faisant partie de la série-type de CALVIN, composée du Lectotype et de 15 Paralectotypes (7 spécimens entiers et 9 valves séparées portant le numéro SU 20878). Le Lectotype a été entaillé dans la région umbonale ventrale par une main criminelle, comme le laisse deviner la figure 4, planche 4 in STAINBROOK (1945).

De même que LE HON (1870, p. 497, pl. XI, fig. 8) a reconnu des variétés de *C. megistana*, STAINBROOK (1945, p. 65, pl. 4, figs. 1, 2) a figuré, sans la justifier — la «brevity of furrows and plications on fold» n'est pas convaincante —, une variété de *C. ambigua*; nous la considérons comme entrant dans la variabilité de l'espèce. Il semble qu'en fondant cette variété STAINBROOK ait quelque peu sollicité les faits. En effet, après avoir attribué les couches contenant *C. ambigua* à Amana à l'«Independence shale», qu'il plaçait au-dessous de la Formation Cedar Valley d'âge givetien, il les dénomma «Amana beds» quand son erreur fut démontrée et qualifia de variété les représentants de l'espèce qu'il y avait trouvés.

Les espèces *C. ambigua* et *C. megistana* ont tant de traits semblables que nous les avons considérées comme identiques au début de nos études sur les Rhynchonellides (1955, pp. 2-3). Il est vrai qu'à l'époque nous ne disposions, comme seule information, que des figures du Lectotype,



qui, d'après l'examen que nous avons pu en faire depuis, n'est pas un spécimen typique de l'espèce, mais bien un des rares les plus proches de l'espèce ardennaise. Aujourd'hui, grâce à la grande obligeance du Dr. Gilbert KLAPPER de l'«University of Iowa» à Iowa City, nous avons pu étudier et emprunter les nombreux spécimens de *C. ambigua* faisant partie des collections du Département de Géologie de cette université et nous sommes convaincu qu'il s'agit d'une espèce distincte. Il est bien qu'il en soit ainsi, sinon, comme le rappelle McLAREN (1962, p. 25), *C. megistana*, plus ancienne que *C. ambigua*, serait devenue l'espèce-type du genre *Calvinaria*.

Le plissement permet de séparer aisément les deux espèces.

La formule générale des plis est  $\frac{2-3}{1-2}$ ; 0; 0 pour *C.*

*megistana* et  $\frac{2-4}{1-3}$ ; 0;  $\frac{3-5}{4-6}$  pour *C. ambigua*. Dans cette

dernière espèce, les plis présentent, de plus, les différences suivantes: les plis médians sont moyennement élevés à élevés — et donc mieux marqués —, anguleux antérieurement et entaillent toujours nettement la commissure frontale, de sorte qu'on ne peut plus parler de lobes et d'enflure,

mais bien de plis; si le plissement primaire ( $\frac{2}{1}$ ) se reconnaît

souvent, il est parfois remplacé par 3 ou 4 plis également bien marqués dans le bourrelet; un ou des plis sont toujours présents dans le sinus et il n'est pas rare que le pli médian y soit divisé par un faible sillon; les plis latéraux sont presque toujours présents mais n'atteignent jamais les nombres comptés (exceptionnellement) dans *C. megistana*.

*C. ambigua* se distingue encore par les caractères suivants: la hauteur de la valve brachiale généralement plus élevée et, de ce fait, les commissures latérales situées relativement moins haut; le bourrelet et la languette généralement plus élevés; la forme de la languette plus systématiquement trapézoïdale; le front jamais parasillonné; la courbure des flancs dorsaux rarement inversée à proximité des commissures latérales; quoique variant dans des limites comparables, la naissance du sinus est en général plus discernable; le sinus commençant moins rarement plus près du crochet et, dès lors, parfois moins large à sa naissance; la taille généralement plus petite, les plus grands spécimens n'atteignant notamment jamais la taille des plus grands spécimens de *C. megistana*.

Malgré que *Calvinaria megistana* et *Plionoptycherhynchus exformosus* SARTENAER, 1979 aient peu de ressemblance externe, nous évoquons cette dernière espèce, car sous les noms de *Camarophoria formosa* (SCHNUR, 1851) et *Leiorhynchus formosus*, elle a conduit à des interprétations systématique et stratigraphique erronées. En effet, comme nous l'indiquons dans la discussion de la synonymie de *Calvinaria megistana*, GOSSELET (1877b, p. 317, p. 318) a considéré une variété de *Camarophoria formosa* comme identique à une variété de *Terebratula megistana* reconnue par LE HON (1870, p. 497). Il est vraisemblable que les spécimens identifiés comme des *Calvinaria megistana* dans l'unité «F2f» sont des formes similaires; nous en faisons état dans le paragraphe consacré à l'extension stratigraphique de l'espèce. STAINBROOK lui-même (1945, p.

4; 1948, p. 787, p. 788) a estimé que *C. ambigua* était un «close parallel» de *Camarophoria (Calvinaria) formosa* en l'appelant même (1945, p. 69) *Calvinaria cf. ambigua*.

## Affleurements

Les collections étudiées proviennent des affleurements ci-dessous, rangés dans l'ordre alphabétique des feuilles topographiques au 1/20.000ème et suivis de l'âge attribué. Suivant qu'il s'agit d'un affleurement visité par le personnel de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique ou d'un don ou d'un achat, le numéro de la localité ou celui de l'inventaire général (IG) est donné. Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de spécimens.

Agimont:	Givet (13). «F2i». IG 3031. Fort Condé à Givet (1). «F2i». IG 4440.
Aye:	Tranchée du chemin de fer à 200 m au nord du km 12 (1). «F2e». Affleurement 6230.
Beaumont:	1300 m au sud de Beaumont, 300 m à l'est de la route de Chimay (1). «F2i». Affleurement 6306.
Chimay:	Tranchée du chemin de fer à l'est de la gare de Lompret (7). «F2i». Affleurement 1. Virelles (3). «F2i». IG 9694.
Couvin:	Entre les carrières du Nord et Sainte-Barbe à Frasnes (2). «F2i». Affleurement 8703A. Les Terniats à Couvin (24). «F2i». Affleurement 8706 p.p..
Durbuy:	Barvaux-sur-Ourthe (2). «F2i». IG 3031. Barvaux-sur-Ourthe (1). «F2i». Affleurement 4819. Barvaux-sur-Ourthe (1). «F2i». Affleurement 4821. 2100 m à l'est de Barvaux-sur-Ourthe, à l'ouest-sud-ouest du cabaret de Bellevue (10). «F2f». Affleurement 7772. 200 m au nord-est du cabaret de Bellevue (1). «F2f». Affleurement 7773. Tranchées du chemin de fer à 1400 m au nord-ouest de la station de Barvaux-sur Ourthe (49). «F2i». Affleurement 7775 (= 4). 2100 m au sud de Barvaux-sur-Ourthe (1). «F2i». Affleurement 7776. 1800 m au nord de Durbuy (7). «F2i». Affleurement 7838. Barvaux-sur-Ourthe (2). «F2i». IG 8193. 600 m au nord-est de la station de Melreux (90). «F2i». Affleurement 8251. 800 m au sud-ouest de la station de Barvaux-sur-Ourthe (144). «F2i». Affleurement 8308. Route de Marche à 1300 m au sud de Barvaux-sur-Ourthe (335). «F2i». Affleurement 8319. Tour du Diable à Barvaux-sur-Ourthe (1). «F2i». IG 9144. Route de Barvaux-sur-Ourthe à Bomal, sous le cimetière de Barvaux-sur-Ourthe (6). «F2i». IG 9144. Barvaux-sur-Ourthe (3). «F2i». IG 9340.
Feluy:	Carrière Pery à Feluy (1). Calcaire de Rhisnes. IG 9340.
Grand-Han:	1100 m au nord-ouest de Septon (4). «F2i». Affleurement 8303.



- Hamoir: Hamoir (4). «F2f?». IG 3434.  
200 m au sud de 7758 (9). «F2i». Affleurement 7759.
- Han-sur-Lesse: 320 m au nord-ouest de la 5e borne de la route de Gedinne à Rochefort (1). «F2i». Affleurement 6212.  
Au nord-est du récif 6220 (33). «F2i». Affleurement 6241.  
Tige d'Eprave, chemin de Rochefort (2). «F2i». Affleurement 7247.  
2600 m au nord-nord-ouest de Han-sur-Lesse (2). «F2i». Affleurement 7250.
- Houyet: Chemin de Martouzin à 200 m au sud-ouest de la ferme de Fescaux (1). «F2i». Affleurement 6279.  
Chemin de Martouzin à 1000 m à l'est-sud-est de Neuville (5). «F2i». Affleurement 6280.
- Huy: Gare de Barse (7). Assise de Gourdinnes. IG 6365.
- Louveigné: (1). Assise de Gougnyes. Affleurement 8776.  
Aywaille (3). Assise de Gougnyes. IG 9340.
- Marche: 700 m au nord-est de Marche (3). «F2i». Affleurement 7926.
- Olloy: Tranchée du chemin de fer entre Nismes et Mariembourg (1). «F2i». Affleurement 16.  
Chemin de Matagne, à 800 m au nord-est de Dourbes (1). «F2i». Affleurement 5462.  
Route de Dourbes, près des tanneries de Nismes (1). «F2i». IG 10682.
- Rochefort: 1200 m au nord de Rochefort (12). «F2i». Affleurement 6217.  
La Briqueterie, au nord-ouest de Rochefort (2). «F2i». Affleurement 7245.  
Rochefort (45). «F2f». IG 9694.  
Extrémité occidentale du tunnel entre Rochefort et l'Abbaye de Saint-Remy (7). «F2i». IG 11312.
- Senzeilles: 520 m au sud-ouest du village de Neuville (1). «F2i». Affleurement 6819.
- Spa: (1). «FZII<sup>P</sup>». Affleurement 6411.  
(1). «F2II<sup>P</sup>». Affleurement 6412.

Dans la littérature, *Calvinaria megistana* a été signalée aux ou aux environs des localités suivantes: Aublain, Aye, Barse, Barvaux-sur-Ourthe, Beauraing, Boussu-en-Fagne, Chimay, Couvin, Dailly, Durbuy, Eupen, Fraipont, Franc-Waret, Frasnes, Givet (dont les Forts de Charlemont, Condé et des Vignes), Goffontaine<sup>5</sup>, Grand-Han, Hotton, Lompret, Marche, Mariembourg, Merlemont, Marloye, Martouzin, Nismes, Philippeville, Roly, Virelles. Les mentions de l'espèce dans la carrière du Château-Gaillard près de Trélon et dans le Bassin d'Aix-la-Chapelle font l'objet de commentaires dans la discussion de la synonymie.

## Extension stratigraphique et répartition géographique

En bordure méridionale du Bassin de Dinant, la «zone à *Camarophoria megistana*» fondée par GOSSELET (1888, p. 458, p. 460), et équivalente aux «Schistes à *C. megistana* et calcaire», contient des «schistes», des «bancs calcaires stratifiés» et des «calcaires massifs à *Pachystroma*», le(s) «calcaire(s) (gris) à *Pachystroma*» étant une expression introduite par DUPONT (1881, p. 268, p. 274). C'est cette zone, sous la dénomination de «Fr2e. Schistes et calcaire de la zone à *Camarophoria megistana*», que MAILLIEUX (1910, p. 228, p. 230) subdivise en un «facies» inférieur, «Fr2eα. Schistes gris, avec nodules de calcaire et bancs de calcaire interstratifiés», et un «facies» supérieur, «Fr2β. Calcaire gris à *Pachystroma*», puis (1914a, p. 72), en trois niveaux ou zones (de haut en bas):

«F2h. Récifs de calcaire gris à *Pachystroma* et *Algues calcaires siphonnées*.»

«F2g. Calcaire gris stratifié à *Cyrtoceras* et *Cryphaeus*.»

«F2f. Schistes grisâtres, avec bancs de calcaire intercalés, à *Camarophoria megistana*.»

Définie de cette manière, la zone «F2f» repose sur la zone «F2e. Schistes finement feuilletés, jaunâtres ou brunâtres, à nodules argileux prédominants, les nodules calcaires étant plus rares, à *Leiorhynchus formosus*.»

Cette conception ancienne et compacte nécessite un développement, tant pour la replacer et l'apprécier dans le contexte de la littérature régionale que pour la rendre intelligible en langage international convenu.

S'il est exact que, jusque dans ses derniers travaux (1940b, p. 17, p. 37, p. 38, p. 45), MAILLIEUX a maintenu, quasiment inchangées, les divisions adoptées au début de sa carrière scientifique, il est probable qu'il eût été attristé par le caractère intangible conféré à une zonation, à laquelle il n'aurait pas manqué lui-même d'apporter des modifications et des précisions au gré des données nouvelles et de la finesse accrue des observations. Il avait d'ailleurs commencé à le faire la même année, en donnant, comme nous le notons plus loin, une définition nouvelle de l'unité «F2f». Nous avons mis en lumière (1974a, pp. 2-6, p. 9) le frein que fut, dans l'étude du Frasnien de l'Ardenne, le sacre de la terminologie de MAILLIEUX après la disparition de cet éminent chercheur et homme de terrain et nous avons rappelé que nous recommandions depuis longtemps, en conséquence, l'abandon des symboles F1a, F1b, F1c, F2a, F2b, F2c, F2d, F2e, F2f, F2g, F2h, F2i, F2j, F3(B), F3(N), F3a, F3b, et, en ce faisant, nous avons rappelé certaines évidences, qui au cours du temps semblaient avoir été oubliées: ① à peu de chose près, la subdivision du Frasnien attribuée à MAILLIEUX est celle de GOSSELET, mais la responsabilité de l'adjonction de Fr, puis de F, lui revient; ② cette subdivision n'est d'application qu'au bord méridional du Bassin de Dinant et sa généralisation dans l'ensemble du bassin et son utilisation dans d'autres bassins ne constituent qu'une mystification; ③ MAILLIEUX, comme GOSSELET, considérait les unités stratigraphiques comme des unités hybrides: bio-stratigraphiques, litho-stratigraphiques.

<sup>5</sup> Nous avons étudié 15 spécimens en provenance de cette localité, obligeamment mis à notre disposition par M. COEN-AUBERT.



phiques et, uniquement pour MAILLIEUX, chrono-stratigraphiques.

Indépendamment de ces considérations liminaires, et en nous replaçant dans l'esprit du temps, force est de reconnaître que les unités stratigraphiques incluant *Camarophoria megistana* ou *Leiorhynchus megistanus* dans leur définition constituent le point le plus faible, par l'imprécision et par la non-pertinence, de la subdivision du Frasnien adoptée par MAILLIEUX. Rappelons, au préalable, l'ordre chronologique d'apparition dans la littérature des diverses expressions relatives aux roches contenant l'espèce: niveau à *Camarophoria formosa* et *megistana* (DUPONT, 1882, p. 121); schistes à *C. megistana* (GOSSELET, 1884a, p. 679); schiste et calcaire à *C. megistana* (GOSSELET, 1884b, p. 682); schistes à *C. megistana* et à *Spirifer pachyrhynchus* (GOSSELET, 1888, p. 400); schistes avec (à) nodules à *Camarophoria megistana* (GOSSELET, 1888, p. 456, p. 464); assise à *C. megistana* (GOSSELET, 1888, p. 458); zone à *C. megistana* (GOSSELET, 1888, p. 458, p. 460); schistes avec bancs calcaires stratifiés à la base + calcaires massifs à *Pachystroma* au sommet = zone à *Camarophoria megistana* (GOSSELET, 1888, p. 460); schistes nodulaires à *C. megistana* (GOSSELET, 1888, p. 464); couche à *C. megistana* (GOSSELET, 1894, p. 39); calcaire bleu foncé à *C. megistana* et *Pachystroma* (de LAPPARENT, 1900, p. 859); zone à *C. megistana* = Fr2e (MAILLIEUX, 1910, p. 230); zone à *C. megistana* = F2f (MAILLIEUX, 1914a, p. 72, p. 84, p. 85, p. 95, p. 97, fig. 14, p. 98, fig. 15, p. 99); horizon à *Leiorhynchus megistanus* = F2f (MAILLIEUX, 1933a, p. 174); lit à *L. megistanus* (DUBRUL in DUMON, DUBRUL & FOURMARIER, 1954, p. 174). DUBRUL (1939, p. 309) a aussi cité des schistes à *Camarophoria megistana* et *Spirifer tenticulum* à Barse, au bord septentrional du Bassin de Dinant.

Comment MAILLIEUX a-t-il pu caractériser l'unité «F2f» par une espèce, qu'il y mentionne de surcroît (1909b, tableau, pp. 140-141; 1910, p. 228) comme commune, alors qu'elle n'y est pas présente d'après nous ou peu représentée selon DUMON (1929, p. 151) et de MAGNÉE (1931, p. 119, note infrapaginale 1; 1932, p. 256), auxquels cette anomalie n'a pas échappé et qui considèrent l'espèce comme un très mauvais fossile de niveau, surtout abondant dans l'unité «F2i»? MAILLIEUX reconnaît aussi (1909b, tableau, pp. 140-141; 1910, p. 228) l'abondance de l'espèce dans cette unité, qu'il ne définira formellement comme «F2i». Schistes à *Spirifer pachyrhynchus* qu'en 1914a (p. 72) et de laquelle proviennent 92 % des spécimens identifiés par cet auteur dans les collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Il s'agit d'une méprise d'ordre lithologique, c'est-à-dire du symbole «F2f» appliqué à des couches plus jeunes et/ou de la confusion de *Calvinaria megistana* avec *Plionoptycherhynchus exformosus* SARTENAER, 1979 ou avec une espèce proche. N'oublions pas que ce n'est qu'en 1888 que GOSSELET distingua les «schistes à *Spirifer pachyrhynchus*», qu'il joignait encore en 1884b au «Schiste et calcaire à *Camarophoria megistana*», en notant (1888, p. 460, p. 465): «On n'a pas encore séparé les fossiles propres à cette zone [zone à *Camarophoria megistana*] de ceux des zones voisines à

*Camarophoria formosa* et à *Spirifer pachyrhynchus*». «Les schistes à *Spirifer pachyrhynchus* sont très semblables, lithologiquement, aux schistes à *Camarophoria megistana*, et peut-être n'en diffèrent-ils guère par les caractères paléontologiques.»

Dès 1910 (p. 228) MAILLIEUX reconnaissait que «l'abondance de la *C. megistana* et la présence du *Sp. pachyrhynchus* dans les deux zones 5 [Schistes et calcaire, zone à *Camarophoria megistana*] et 6 [Schistes et calcaire à *Sp. pachyrhynchus*] ne permettent pas toujours de les discerner à priori». MAILLIEUX, qui, en 1926 (p. 107, p. 109), écrivait que «la zone à *Camarophoria megistana* (F2f) y est inconnue» dans le «Massif» de Philippeville et signalait l'espèce dans le «niveau F» correspondant à la «zone F2i», revenait sur cette déclaration en 1940a (p. 16) en notant que «Dans le massif de Philippeville, la zone F2f est plus calcaire et se distingue malaisément de l'horizon F2g». Il continua à être conscient, si pas de son erreur, du moins de la mauvaise définition de l'unité «F2f», car il admit (1933a, p. 174) qu'il n'y aurait «aucun inconvénient à réunir» les zones «F2f» et «F2g» et il utilisa (1934, p. 414, p. 417, p. 419, p. 421, p. 423), à côté de l'expression «schistes gris à *Leiorhynchus megistanus* F2f», celle de «schistes gris, dits à *Leiorhynchus megistanus*, F2f». D'autre part, il finit, dans ses derniers travaux (1940a, p. 6, p. 16; 1940b, p. 45; 1945, p. 151) par adopter la définition suivante: «Schistes (zone) gris à *Xenocidaris mariaeburgensis major*, F2f.»

Dans la partie méridionale du Bassin de Dinant, *Calvinaria megistana* a été explicitement reconnue dans l'unité «F2i» par: MAILLIEUX (1909b, p. 122, tableau, pp. 140-141; 1910, p. 228; 1913c, p. 59, p. 63; 1927, p. 166), DUMON (1929, p. 151, p. 164; in DUMON, DUBRUL & FOURMARIER, 1954, p. 154; 1964, figs. 14, 15 in *textu* p. 1463), de MAGNÉE (1931, p. 119, note infrapaginale; 1932, p. 256), MOUREAU (1933, p. 182, p. 188) et SARTENAER (in ROBASZYSKI & DUPUIS, 1983, p. 193, pl. 2, fig. 16).

Contrairement aux observations de DUPONT (1882, p. 122; 1893, p. 204), de MAILLIEUX (1939, p. 4; 1941, p. 9) et de DUMON (in DUMON, DUBRUL & FOURMARIER, 1954, p. 154), *C. megistana* ne se trouve pas dans les «Schistes de Barvaux, F3». Il s'agit simplement de l'aspect «Barvaux», tel que nous l'avons défini (1970, p. 346), apparaissant déjà dans des couches plus anciennes d'âge équivalent de celui de l'unité «F2i». Toutefois, nous ne pouvons pas exclure la possibilité que, dans certains cas, MAILLIEUX ait confondu l'espèce avec une autre. N'écrit-il pas (1913c, p. 63): «Nous y [zone à *Spirifer pachyrhynchus*] remarquons notamment de nombreuses *Camarophoria megistana* dont certains spécimens semblent constituer des formes de passage de la *megistana* à la *tumida*».

Dans le Massif de la Vesdre, *Calvinaria megistana* est présente dans l'«assise d'Eupen Fγ» selon DUBRUL (in DUMON, DUBRUL & FOURMARIER, 1954, p. 174, p. 175) ou dans l'unité «F2ij» d'après COEN-AUBERT (1974, p. 56). En bordure septentrionale du Bassin de Dinant, où GOSSELET (1879a, p. 15; 1888, p. 515; 1894, p. 39) l'a déjà signalée, DUBRUL (1939, p. 309) l'a reconnue dans le «niveau F2i», qui, à son sens, «pourrait-être représenté



par des schistes à *Camarophoria megistana* et *Spirifer tentaculum*».

L'espèce a été signalée, dès sa fondation, en bordure septentrionale du Bassin de Namur, à Franc-Waret; un spécimen unique du calcaire de Rhisnes à Feluy se trouve dans les collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

Les deux seuls spécimens des mêmes collections en provenance de la Fenêtre de Theux ont été récoltés à Spa, sans plus de précision, dans le «F2II<sup>D</sup>».

La répartition géographique complète de l'espèce a été donnée dans le paragraphe consacré aux affleurements.

En résumé, nous considérons que *Calvinaria megistana* est une espèce commune dans l'unité «F2i» de la bordure méridionale du Bassin de Dinant en Belgique et en France, qui, en termes de la zonation à Conodontes, correspond aux Zones à *Ancyrognathus triangularis* et, peut-être aussi, suivant les dernières informations de la littérature non encore explicitées, aux Zones à *Palmatolepis gigas* Inférieure et Supérieure. *Calvinaria megistana* se trouve dans des couches d'âge équivalent des régions suivantes de Belgique: bordures orientale et septentrionale du Bassin de Dinant, bord septentrional du Bassin de Namur, Massif de la Vesdre et Fenêtre de Theux. Dans toute cette aire, l'espèce caractérise une zone d'extension: la Zone à *C. megistana*. Au bord méridional du Bassin de Dinant, cette zone n'est donc pas, comme l'indique erronément la subdivision du Frasnien adoptée par MAILLIEUX, superposée à

la Zone à *Plionoptycherhynchus exformosus* — anciennement la «Zone F2e à *Camarophoria formosa*» — située dans la Zone à *Polygnathus asymmetricus* Moyenne.

### III. — Conclusions

Nous avons commencé la révision des divisions du Frasnien adoptées par MAILLIEUX et basées sur des Rhynchonellides en étudiant, en 1968, 1974b et 1984, la «Faune à *Buchiola retrostriata* et à *Camarophoria tumida*, F3» et, en 1979 et 1980, la «Zone F2e à *Camarophoria formosa*», avec pour résultat: la fondation des Zones à *Ryocarhynchus tumidus* et à *Plionoptycherhynchus exformosus* et l'exclusion de la faune belge de l'espèce eifélienne *Phlogoide-rhynchus formosus* (SCHNUR, 1851).

Dans ce travail, nous avons agi de même pour la «Zone F2f à *Camarophoria megistana*» et établi: que l'espèce *Calvinaria megistana* ne caractérise nullement l'unité «F2f», qu'elle se rencontre dans l'unité «F2i» et dans des couches d'âge équivalent, que *C. megistana* donne son nom à une zone d'extension, que cette Zone à *C. megistana* n'est pas superposée à la Zone à *Plionoptycherhynchus exformosus* et que *Calvinaria megistana* est une espèce endémique des Bassins de Dinant et de Namur, du Massif de la Vesdre et de la Fenêtre de Theux.

Accessoirement, nous avons confirmé la valeur stratigraphique du genre *Calvinaria*.

### Index bibliographique

- ADRIANOVA, K.I., 1955. Brakhiopody franskogo iarousa Kolvo-Vicherskogo kraia. In: Brakhiopody devona Volgo-Oural'skoi oblasti. *Troudy Vsesoiouz'nogo Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologo-Razvedotchnogo Instituta (VNIGRI)*, 88: 343-417.
- ADRIANOVA, K.I., DOMRATCHEV, S.M. † & TCHOTCHIA, N.G., 1973. Zapadnyi sklon Srednego Ourala. In: B.P. MARKOVSKII † & V.M. SERGIEVSKII (Red.), Ouralskaia geosinklinalnaia oblast. In: Regionalnye stratigrafitscheskie otcherki. In: D.V. NALIVKIN, M.A. RJONSNITZKAIA & B.P. MARKOVSKII † (Otv. Red.), Devonskaia Sistema, kniga 1, Stratigrafiia SSSR. Moskva: 262-277.
- ARKHANGELSKAIA, A.D., 1970. Cf. LIACHENKO, A.I.
- ARONOVA, S.M., 1970. Cf. LIACHENKO, A.I.
- ARONOVA, S.M., GASSANOVA, I.G., KREMS, A.Ia., LOTZMAN, O.A., LIACHENKO, A.I., MAXIMOV, S.P., NECHITAILO, S.K., PISTRAK, R.M., RADIONOVA, K.Ph., SOKOLOVA, L.I., 1967. Devonian of the Russian Platform. In: D.H. OSWALD (Edit.), International Symposium on the Devonian System, Calgary, 1967, I: 379-396.
- ASSELBERGHS, E., 1922. Cf. KAISIN, F.
- ASSELBERGS, E., 1912. Description d'une faune frasnienne inférieure du bord nord du bassin de Namur. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 26 (1912-1913) (1): M 1-47.
- ASSELBERGS, E., 1914. Observations sur le Frasnien des environs d'Hotton (bord oriental du bassin de Dinant). *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 28 (1914) (1): PV 47-56.
- BALAEV, V.A., KAMALETDINOV, M.A. & IAKOUPOV, I.A., 1960. Novye dannye o devonskikh otlozheniakh ioujnoi tchasti Bachkirs-kogo Predouralia. *Doklady Akademii Naouk*, 135 (4): 917-920.
- BALIŃSKI, A., 1979. Brachiopods and conodonts from the Frasnian of the Dębnik anticline, southern Poland. *Palaeontologia Polonica*, 39: 3-95.
- BATANOVA, G.P., 1955. Brakhiopody devona vostotchnoi tchasti Tatarskoi ASSR. In: Brakhiopody devona Volgo-Oural'skoi oblasti. *Troudy Vsesoiouz'nogo Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologo-Razvedotchnogo Instituta (VNIGRI)*, 88: 157-201.
- BATANOVA, G.P., 1957. K ekologii fauny devonskogo moria Vostoka Rousskoi Platformy. *Izvestiia Kazanskogo Filiala Akademii Naouk SSSR, seriia geologicheskikh naouk*, 4:133-139.
- BATANOVA, G.P., 1959. K ekologii fauny devonskogo moria Vostoka Rousskoi Platformy. In: Voprosy Paleobiologii i Biostratigrafii. *Troudy II sessii Vsesoiouz'nogo Paleontologicheskogo Obchchestva*: 164-171.
- BATROUKOVA, L.S., 1970. Cf. LIACHENKO, A.I.



- BIERNAT, G. & SZULCZEWSKI, M., 1975. The Devonian brachiopod *Phlogoiderhynchus polonicus* (ROEMER, 1866) from the Holy Cross Mountains, Poland. *Acta Palaeontologica Polonica*, 20 (2): 199-221.
- BORINTZEVA, N.A., 1971. Cf. PERCHINA, A.I.
- CALVIN, S., 1878. On some dark shale recently discovered below the Devonian limestones, at Independence, Iowa; with a notice of its fossils and description of new species. *Bulletin of the United States, Geological and Geographical Survey of the Territories*, 4 (3): 725-730.
- CHEVTZOV, S.I., 1961. K stratigrafii devonskikh otlojenii Kirovskoi oblasti. *Doklady Akademii Nauk SSSR*, 139 (5): 1197-1200.
- CHTCHERBAKOV, E.S., 1971. Cf. PERCHINA, A.I.
- COEN-AUBERT, M., 1974. Le Givetien et le Frasnien du Massif de la Vesdre. Stratigraphie et Paléogéographie. *Mémoires de l'Académie Royale de Belgique, Classe des Sciences*, 18 (2).
- COMBAZ, A., 1965. Cf. MASSA, D.
- CORNET, J., 1923. Géologie. Tome IV: Géologie stratigraphique. Mons.
- CORNET, J., 1927. Leçons de Géologie. Bruxelles.
- de LAPPARENT, A., 1885. Traité de Géologie, Deuxième édition, 2 volumes.
- de LAPPARENT, A., 1893. Traité de Géologie. Troisième édition, 2 volumes.
- de LAPPARENT, A., 1900. Traité de Géologie. Quatrième édition, 2 volumes.
- de LAPPARENT, A., 1906. Traité de Géologie. Cinquième édition. 3 volumes.
- de MAGNÉE, I., 1931. La stratigraphie du Frasnien dans la région de Durbuy - Grand Han. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 54 (1930-1931) (3): B 116-124.
- 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. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 55 (1931-1932) (11): B 251-313.
- DEMANET, F., 1929. Cf. MAILLIEUX, E.
- DOMRATCHEV, S.M., 1952. Devon khrebt Kara-taou i priligaouchtchikh raionov ioujnogo Ourala. In: Devon zapadnogo Priouralia. *Troudy Vsesoiouznoho Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologo-Razvedotchnogo Institouta (VNIGRI)*, 61: 5-121.
- DOMRATCHEV, S.M., 1953. Devon zapadnogo sklona Srednego i ioujnogo Ourala. In: Devon Rousskoi Platformy (Sbornik dokladov): 190-210. Vsesoiouznyi Neftianoi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologo-Razvedotchnyi Institut (VNIGRI). Leningrad, Moskva.
- DOMRATCHEV, S.M., 1969. Cf. TCHOTCHIA, N.G.
- DOMRATCHEV, S.M. †, 1973. Cf. ADRIANOVA, K.I.
- DUBRUL, L., 1939. La stratigraphie et les variations de facies du Frasnien en Belgique. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 62 (1938-1939) (5): B 299-323.
- DUBRUL, L., 1954. Cf. DUMON, P.
- DUMON, P., 1929. Etude du Frasnien en Belgique. *Publications de l'Association des Ingénieurs de l'Ecole des Mines de Mons*, 2: 119-240.
- DUMON, P., 1932. Compte rendu de l'excursion du 11 juin 1932 aux carrières de marbre rouge de Vodelée et de Souleme. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 42 (1932-1933) (2): 118-128.
- DUMON, P., 1957. Note sur les marbres rouges en Belgique. *Publications de l'Association des Ingénieurs de la Faculté Polytechnique de Mons*, 3: 1-41.
- DUMON, P., 1964. La géologie des carrières, 2<sup>e</sup> partie. «Le Mausolée», 336: 1451-1480, 337: 1677-1708, 340: 2321-2352.
- DUMON, P., DUBRUL, L. & FOURMARIER, P., 1954. Le Frasnien. In: P. FOURMARIER (Directeur), *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*. Société Géologique de Belgique: 145-205.
- DUPONT, É., 1881. Origine des calcaires devoniens de la Belgique. *Bulletins de l'Académie Royale de Belgique*, 2 (9-10): 264-280.
- DUPONT, É., 1882. Terrain devonien de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Les îles coralliennes de Roly et de Philippeville. *Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 1: 89-160.
- DUPONT, É., 1893. Les calcaires et schistes frasnien dans la région de Frasne. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 6 (1892): M 171-218.
- DUPUIS, C., 1983. Cf. ROBASYNSKI, F.
- ELLERN, S.S., 1967. Cf. SEREDA, T.T.
- ELLERN, S.S., IVANOV, E.E. & KOURBANOV, F.Ia., 1955. Brakhiopody devona Tatarskoi ASSR. In: Brakhiopody devona Volgo-Ouralskoi oblasti. *Troudy Vsesoiouznoho Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologo-Razvedotchnogo Institouta (VNIGRI)*, 88: 107-155.
- FEDOROVA, T.I., 1953. Cf. KONDRATEVA, M.G.
- FEDOROVA, T.I., 1955. Brakhiopody devonskikh otlojenii Saratovskoi oblasti. In: Brakhiopody devona Volgo-Ouralskoi oblasti. *Troudy Vsesoiouznoho Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologo-Razvedotchnogo Institouta (VNIGRI)*, 88: 7-59.
- FILIPPOVA, M.F., 1953. Devon tzentralnykh oblastei Rousskoi Platformy. In: Devon Rousskoi Platformy (Sbornik dokladov). Vsesoiouznyi Neftianoi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologo-Razvedotchnyi Institut (VNIGRI). Leningrad. Moskva: 94-102.
- FOURMARIER, P., 1934. Vue d'ensemble sur la géologie de la Belgique. Ses enseignements dans le domaine de la géologie générale. Liège.
- FOURMARIER, P., 1954 (Directeur). *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*. Société Géologique de Belgique.
- FOURMARIER, P., 1954. Cf. DUMON, P.
- FRECH, F., 1895. Ueber palaeozoische Faunen aus Asien und Nordafrika. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*, 2: 47-67.
- FRECH, F., 1916. Geologie Kleinasien im Bereich der Bagdadbahn. Ergebnisse eigener Reisen und paläontologische Untersuchungen. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 68 (1): 1-144, 68 (2): 145-288, 68 (3): 289-325.
- GASSANOVA, I.G., 1967. Cf. ARONOVA, S.M.
- GASSANOVA, I.G., 1970. Cf. LIACHENKO, A.I.
- GOSSELET, J., 1874a. Carte géologique de la bande méridionale des calcaires devoniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Bulletins de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, 37 (1): 81-114.



- GOSSELET, J., 1874b. Compte-rendu de l'excursion du 7 septembre à Trélon. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 2 (1873-1874): 681-687.
- GOSSELET, J., 1877a. Compte-rendu de l'Excursion dans les Ardennes du 23 Août au 5 Septembre 1876. *Annales de la Société Géologique du Nord*, 4 (1876-1877): 210-231.
- GOSSELET, J., 1877b. Note (première) sur le Famennien: Quelques documents pour l'étude des Schistes de Famenne. *Annales de la Société Géologique du Nord*, 4 (1876-1877): 303-320.
- GOSSELET, J., 1879a. Le Calcaire de Givet, 3e partie: Le Calcaire de Givet sur les deux côtés de la Crête silurienne du Condros et de la Grande faille, entre la Meuse et l'Ourthe. *Annales de la Société Géologique du Nord*, 6 (1878-1879): 2-22.
- GOSSELET, J., 1879b. Le Calcaire de Givet, 4e partie: Le Calcaire de Givet dans le bassin d'Aix-la-Chapelle. *Annales de la Société Géologique du Nord*, 6 (1878-1879): 22-34.
- GOSSELET, J., 1880a. Note (troisième) sur le Famennien: Tranchée du Chemin de fer du Luxembourg. Les Schistes de Barvaux. *Annales de la Société Géologique du Nord*, 7 (1879-1880): 195-201.
- GOSSELET, J., 1880b. Considérations générales sur les divisions et la disposition du terrain dévonien dans le nord de la France et en particulier dans le Boulonnais. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 8 (1879-1880): 491-501.
- GOSSELET, J., 1880c. Esquisse Géologique du Nord de la France et des contrées voisines. 1<sup>er</sup> fascicule: Terrains primaires. Lille.
- GOSSELET, J., 1881. Note (cinquième) sur le Famennien: Les schistes des environs de Philippeville et des bords de l'Ourthe. *Annales de la Société Géologique du Nord*, 8 (1880-1881): 176-205.
- GOSSELET, J., 1884a. Compte rendu de la course du 7 septembre, de Vireux à Givet et aux environs de Givet. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 11 (1882-1883): 677-679.
- GOSSELET, J., 1884b. Classification du terrain dévonien de l'Ardenne. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 11 (1882-1883): 682-684.
- GOSSELET, J., 1885. Notes on the Palaeozoic rocks of Belgium. *Proceedings of the Geologists' Association*, 9 (1): 228-246.
- GOSSELET, J., 1888. L'Ardenne. *Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France*.
- GOSSELET, J., 1894. Etude sur les variations du Spirifer Verneuili et sur quelques espèces voisines. *Mémoires de la Société Géologique du Nord*, 4 (1).
- GOSSELET, J., 1896-1897. Excursion en Ardenne faite du 5 au 13 aout 1895 par les élèves délégués de toutes les Facultés de France sous la direction de M. le Professeur GOSSELET. *Annales de la Société Géologique du Nord*, 24 (1896-1897): 73-95, 268-297.
- GRONNIER, J., 1890. Description géologique du Canton de Trélon. *Annales de la Société Géologique du Nord*, 18: 1-92.
- GÜRICH, G., 1896. Das Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge. *Verhandlungen der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg*, 32.
- GÜRICH, G., 1903. Das Devon von Dębnik bei Krakau. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients*, 15 (4): 127-164.
- HOLZAPFEL, E., 1910. Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. Mit einer Geologischen Exkursionskarte für die Umgegend von Aachen von W. WUNSTORF. *Königlich Preussische Geologische Landesanstalt*.
- IAKOPOV, I.A., 1960. Cf. BALAEV, V.A.
- ILINA, N.S., 1962. Cf. LIACHENKO, A.I.
- IVANOV, E.E., 1955. Cf. ELLERN, S.S.
- KAISIN, F., MAILLIEUX, E. & ASSELBERGHS, E., 1922. Traversée centrale de la Belgique par la vallée de la Meuse et ses affluents de la rive gauche. Excursion A2. Congrès Géologique International, XIII<sup>e</sup> Session, Belgique.
- KAMALETDINOV, M.A., 1960. Cf. BALAEV, V.A.
- KARPOV, P.A., 1970. Cf. LIACHENKO, A.I.
- KASIG, W., 1967. Biofazielle und feinstratigrafische Untersuchungen im Givetium und Frasnium am Nordrand des Stavelot-Venn-Massivs. Von der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen zur Erlangung der akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften genehmigte Dissertation.
- KASIG, W. & NEUMANN-MAHLKAU, P., 1969. Die Entwicklung des Eifeliums in Old-Red-Fazies zur Riff-Fazies im Givetium und Unteren Frasnium am Nordrand des Hohen Venns (Belgien-Deutschland). *Geologische Mitteilungen*, 8: 327-388.
- KLÄHN, H., 1912. Die Brachiopoden der Frasn-Stufe bei Aachen. *Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Kaiser Wilhelms-Universität zu Strassburg*.
- KONDIJAIN, A.G., KONDIJAIN, O.A., KOULIKOVA, V.F. & TIAJEVA, A.P., 1967. Devonian of the western slope of the Urals. In: D.H. OSWALD (Edit.), International Symposium on the Devonian System, Calgary, 1967, I: 413-420.
- KONDIJAIN, O.A., 1967. Cf. KONDIJAIN, A.G.
- KONDIJAIN, O.A., 1973. Zapadnyi sklon Severnogo i Pripoliamogo Ourala. In: B.P. MARKOVSKII † & V.M. SERGIEVSKII (Red.), Oural'skaia geosinklinalnaia oblast. In: Regionalnye stratigraficheskie otcherki. In: D.V. NALIVKIN, M.A. RJONSNITZKAIA & B.P. MARKOVSKII † (Otv. Red.), Devonskaia Sistema, kniga 1, Stratigrafiia SSSR. Moskva: 290-303.
- KONDRATEVA, M.G. & FEDOROVA, T.I., 1953. Litologo-stratigraficheskaja kharakteristika devonskikh otlojenii Saratovskoi oblasti. In: Devon Rousskoi Platformy (Sbornik dokladov): 132-145. Vsesoiouznyi Neftianoi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologo-Razvedotchnyi Institut (VNIGRI). Leningrad, Moskva.
- KOSSOVOI, L.S., 1973. Cf. TZZIOU, Z.I.
- KOULIKOVA, V.F., 1967. Cf. KONDIJAIN, A.G.
- KOURBANOV, F.Ia., 1955. Cf. ELLERN, S.S.
- KREMS, A.Ia., 1967. Cf. ARONOVA, S.M.
- KRYLOVA, A.K., 1951. Brachiopody devona Penzenskoi, Oulianovskoi i Stalingradskoi oblasti. In: Geologija Povoljia. Troudy Vsesoiouz'nogo Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologo-Razvedotchnogo Instituta (VNIGRI), 45: 81-163.
- LARIONOVA, E.N. & PETRENEVA, N.I., 1953. Stratigrafiia devona i dodevonskikh otlojenii Molotovskogo Prikamja i Oudmourtskoi ASSR. In: Devon Rousskoi Platformy (Sbornik dokladov). Vsesoiouznyi Neftianoi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologo-Razvedotchnyi Institut (VNIGRI). Leningrad, Moskva: 211-228.



- 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). *Mémoires de l'Institut Géologique de l'Université de Louvain*, 10: 29-112.
- LE HON, H., 1870. Sur quelques espèces nouvelles du dévonien supérieur de Belgique. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 27 (1869-1870): 492-499.
- LERICHE, M., 1913. *Livret-guide des excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles*, 2<sup>e</sup> fascicule. Bruxelles.
- LERICHE, M. †, 1953. Le Paléozoïque du Bassin de Dinant et du bord méridional du Bassin de Namur. *Livrets-guides d'excursions géologiques*, 1<sup>er</sup> fascicule, 2<sup>e</sup> édition, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.
- LERICHE, M. †, 1962. Le Paléozoïque du Bassin de Dinant et du bord méridional du Bassin de Namur. *Livrets-guides d'excursions géologiques*, 1<sup>er</sup> fascicule, 2<sup>e</sup> édition, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.
- LIACHENKO, A.I., 1953. Roudkinskie sloi. *Doklady Akademii Naouk SSSR*, 89 (5): 921-924.
- LIACHENKO, A.I., 1959. Atlas brakhiopod i stratografiia devonskikh otlojenii tzentralnykh oblastei Rousskoi Platformy. *Vsesoiouznyi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologorazvedotchnyi Neftianoii Institut (VNIGNI)*. Moskva.
- LIACHENKO, A.I., 1960. Novye vidy devonskikh brakhiopod Volgo-Ouralskoi oblasti. In: *Paleontologicheskii Sbornik 3. Troudy Vsesoiouz'nogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologorazvedotchnogo Neftianogo Instituta (VNIGNI)*, 16: 5-37.
- LIACHENKO, A.I., 1967. Cf. SEREDA, T.T.
- LIACHENKO, A.I., 1967. Cf. ARONOVA, S.M.
- LIACHENKO, A.I., 1973. Brakhiopody i stratografiia nijnefranskikh otlojenii ioujnogo Timana i Volgo-Ouralskoi neftegazonosnoi provintzii. *Troudy Vsesoiouz'nogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologorazvedotchnogo Neftianogo Instituta (VNIGNI)*, 134.
- LIACHENKO, A.I., ARONOVA, S.M., GASSANOVA, I.G., LOTZMAN, O.A., SOKOLOVA, L.I., LIACHENKO, G.P., ARKHANGELSKAIA, A.D., BATROUKOVA, L.S., KARPOV, P.A. & PANCHINA, L.N., 1970. Stratografiia i litologiya. In: A.I. LIACHENKO & I.G. GASSANOVA (Red.), *Neftegazonosnye i perspektivnye komplekсы tzentralnykh i vostochnykh oblastei Rousskoi Platformy*, tom II: Devonskie otlojenia Volgo-Ouralskoi neftegazonosnoi oblasti. *Troudy Vsesoiouz'nogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologorazvedotchnogo Neftianogo Instituta (VNIGNI)*, 75: 21-183.
- LIACHENKO, A.I. & ILINA, N.S., 1962. Novye dannye o verkhnedevonskikh otlojeniiakh iougo-vostotchnogo sklona Tokmovskogo svoda. *Doklady Akademii Naouk SSSR*, 143 (4): 928-930.
- LIACHENKO, A.I. & TIKHOMIROV, S.V., 1960. O vozmozhnosti sopostavleniia nijne- i srednefranskikh otlojenii Rousskoi i Severo-Amerikanskoi Platform. *Izvestiia Vyschikh Outchebnykh Zavedenii, Geologiya i Razvedka*, 12: 3-7.
- LIACHENKO, G.P., 1970. Cf. LIACHENKO, A.I.
- LOMBARD, A., 1957. Géologie de la Belgique. Une introduction. *Les Naturalistes Belges*, 38 (10): 213-334.
- LOTZMAN, O.A., 1967. Cf. ARONOVA, S.M.
- LOTZMAN, O.A., 1970. Cf. LIACHENKO, A.I.
- MAILLIEUX, E., 1908a. Sur quelques fossiles du Givétien et du Frasnien du bord méridional du bassin de Dinant. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 22 (1908-1909): PV 283-287.
- MAILLIEUX, E., 1908b. Note sur la faune des schistes à *Receptaculites Neptuni*. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 22 (1908-1909): PV 340-345.
- MAILLIEUX, E., 1909a. Note sur les Pentamères frasnien de la bordure méridionale du bassin dinantais. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 23 (1909-1910): PV 226-234.
- MAILLIEUX, E., 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 + Annexe. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 23 (1909-1910) (2): M 115-151.
- MAILLIEUX, E., 1910. Observations sur la nomenclature stratigraphique adoptée, en Belgique, pour le Dévonien, et conséquences qui en découlent. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 24 (1910-1911): PV 214-231.
- MAILLIEUX, E., 1912. Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Couvin N° 191 (pl. 8 de la feuille LVII de la carte topographique). Service Géologique de Belgique.
- MAILLIEUX, E., 1913a. Programme des excursions dans les environs de Couvin du 1<sup>er</sup> au 4 septembre 1913. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 27 (1913-1914): PV 114-126.
- MAILLIEUX, E., 1913b. Quelques mots sur les récifs frasnien de la plaine des Fagnes, entre Nismes et Chimay. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 27 (1913-1914): PV 114-126.
- MAILLIEUX, E., 1913c. 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<sup>er</sup> au 4 septembre 1913. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 27 (1913-1914): M 45-65.
- MAILLIEUX, E., 1914a. Nouvelles observations sur le Frasnien et en particulier sur les paléorécifs de la plaine des Fagnes. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 27 (1913-1914): M 67-104.
- MAILLIEUX, E., 1914b. Nouvelle contribution à l'étude des récifs coralligènes du Frasnien. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 28 (1914): PV 82-93.
- MAILLIEUX, E., 1922a. The Palaeozoic formations of the southern part of the Dinant Basin. In: *The geology of Belgium. Proceedings of the Geologists' Association*, 1921: 9-19.
- MAILLIEUX, E., 1922b. Cf. KAISIN, F.
- MAILLIEUX, E., 1922c. Terrains, roches et fossiles de la Belgique. *Les Naturalistes Belges*, Bruxelles.
- MAILLIEUX, E., 1926. Contribution à l'étude du « Massif » de Philippeville. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 36 (1): 86-112.
- MAILLIEUX, E., 1927. 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 Messieurs E. ASSELBERGHS et E. MAILLIEUX. Deuxième partie: Etude du Dévonien du bord sud du bassin de Dinant. Le Dévonien des environs de Couvin. *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne*, 6: 128-168.



- MAILLIEUX, E., 1933a. Remarques à propos d'une note de M. Moureau sur la stratigraphie du Givetien et du Frasnien dans la région de Givet-Beauraing. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 43 (1933-1934) (2): 171-176.
- MAILLIEUX, E., 1933b. Terrains, roches et fossiles de la Belgique. Deuxième édition revue et augmentée. Patrimoine du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, Bruxelles.
- MAILLIEUX, E., 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. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 44 (1934-1935) (3): 414-423.
- MAILLIEUX, E., 1939. La faune des schistes de Barvaux-sur-Ourthe (Frasnien supérieur). *Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 15 (53).
- MAILLIEUX, E., 1940a. Contribution à la connaissance du Frasnien moen (assise de Frasnes) de la Belgique. *Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 16 (14).
- MAILLIEUX, E., 1940b. Les Echinodermes du Frasnien de la Belgique. *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 92.
- MAILLIEUX, E., 1941. Répartition des *Brachiopodes* dans le Dévonien de l'Ardenne. *Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 17 (30).
- MAILLIEUX, E., 1945. Remarques sur quelques clivages de certains sédiments schisteux des formations paléozoïques de l'Ardenne. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 54 (1-2): 149-151.
- MAILLIEUX, E. & DEMANET, F., 1929. L'échelle stratigraphique des terrains primaires de la Belgique. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 38 (1928-1929): 124-131.
- MAKSIMOVA, Z.A., 1955. Trilobity srednego i verkhnego devona Ourala i severnykh Mougodjar. *Troudy Vsesoiuznogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologicheskogo Institut (VSEGEI)*, 3.
- MANDERSCHIED, G., 1965. Cf. MASSA, D.
- MARKOVSKII, B.P., 1953. Ounifitirovannaja skhema stratigrafii devonskikh otlojenii Rousskoj Platformy i zapadnogo sklona Ourala. In: *Devon Rousskoj Platformy (Sbornik dokladov)*. Vsesoiuznyi Neftianoi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologo-Razvedotchnyi Institut (VNIGRI). Leningrad, Moskva: 5-15.
- MARKOVSKII, B.P., 1953. Stratigraficheskoe znatcheniei devonskikh brachiopod. In: *Devon Rousskoj Platformy (Sbornik dokladov)*. Vsesoiuznyi Neftianoi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologo-Razvedotchnyi Institut (VNIGRI). Leningrad, Moskva: 237-242.
- MARKOVSKII, B.P., 1958. Rousskaia platforma, Donetskii bassein, Oural, Pai-khoi i Mougodjary. In: B.P. MARKOVSKII & M.A. RJONSNITZKAIA (Red.), Devonskaia sistema. In: N.V. OVETCHKIN (Red.), *Geologicheskoe stroenie SSSR, tom 1: Stratigrafia. Vsesoiuznyi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologicheskii Institut (VSEGEI)*. Moskva: 245-273.
- MARKOVSKII, B.P., 1966. Metody biofatzialnogo analiza. *Vsesoiuznyi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologicheskii Institut (VSEGEI)*. Moskva.
- MARKOVSKII, B.P. †, 1973. Cf. NALIVKIN, D.V.
- MASSA, D., COMBAZ, A. & MANDERSCHIED, G., 1965. Observations sur les séries siluro-dévonniennes des confins algéro-marocains du Sud (1954-1955). *Notes et Mémoires de la Compagnie Française des Pétroles*, 8.
- MAXIMOV, S.P., 1967. Cf. ARONOVA, S.M.
- McLAREN, D.J., 1962. Middle and early Upper Devonian rhynchonelloid brachiopods from Western Canada. *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, 86.
- MIKHAILOVA, N.A., 1961. Cf. SARKISIAN, S.G.
- MIKRIOUKOV, M.F., 1955. Brachiopody devona zapadnoi Bachkirii. In: *Brachiopody devona Volgo-Oural'skoi oblasti. Troudy Vsesoiuznogo Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologo-Razvedotchnogo Instituta (VNIGRI)*, 88: 203-261.
- MIKRIOUKOV, M.F., 1961. Stratigrafiia devonskikh otlojenii zapadnoi Bachkirii. In: OLLI, A.I. (Otv. Redaktor), *Devonskie otlojeniiia Bachkirii, tchast 1: Stratigrafia. Gorno-Geologicheskii Institut, Bachkirskaia Filial, Akademiia nauk SSSR*. Moskva: 131-230.
- MINET, A., 1957. Géologie de la région de Boussu-en-Fagne. *Les Naturalistes Belges*, 38 (4): 85-91.
- MOUREAU, A.L., 1933. La stratigraphie du Givétien et du Frasnien dans la région Givet-Beauraing. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 56 (1932-1933) (6): B172-194.
- MÜLLER, W., 1929. Die Fauna der Frasnies-Stufe bei Almadén (Sierra Morena, Spanien). *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 41 (5): 243-282.
- NALIVKIN, D.V., 1932. Fauna verkhnego devona gouby Tchernoi. *Troudy Geologicheskogo Instituta, Akademiia Nauk SSSR*, 1 (1931): 207-218.
- NALIVKIN, D.V., 1947. Atlas roukovodiachtchikh form iskopae-mykh faun SSSR. Tom III: Devonskaia Sistema. Vsesoiuznyi Geologicheskii Institut. Ministerstvo Geologii SSSR. Moskva, Leningrad.
- NALIVKIN, D.V., RJONSNITZKAIA, M.A. & MARKOVSKII, B.P. † (Otv. Red.), 1973. Devonskaia Sistema, kniga 1: Stratigrafia SSSR. Moskva.
- NECHITAULO, S.K., 1967. Cf. ARONOVA, S.M.
- NEFEDOVA, M.I., 1955. Brachiopody devona Troitzko-Petchorskogo i Petchorskogo raionov. In: KRYLOVA, A.K. (Red.), *Brachiopody Devona Volgo-Oural'skoi oblasti. Troudy Vsesoiuznogo Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologo-Razvedotchnogo Instituta (VNIGRI)*, 88: 419-473.
- NEUMANN-MAHLKAU, P., 1969. Cf. KASIG, W.
- NIFANTOV, A.P., 1911. Materialy k izoutcheniou fauny devonskikh otlojenii v Mougodjarskikh gorakh. *Izvestiia Tomskogo Tekhnologicheskogo Instituta Imperatora Nikolaia II*, 21 (1): 1-36.
- NOVOJLOVA, S.I., 1953. Devonskie otlojeniiia Kouibychevskoi oblasti. In: *Devon Rousskoj Platformy (Sbornik dokladov)*. Vsesoiuznyi Neftianoi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologo-Razvedotchnyi Institut (VNIGRI). Leningrad, Moskva: 146-152.
- NOVOJLOVA, S.I., 1955. Brachiopody devona Kouibychevskoi i Tchkalovskoi oblasti. In: *Brachiopody devona Volgo-Oural'skoi oblasti. Troudy Vsesoiuznogo Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologo-Razvedotchnogo Instituta (VNIGRI)*, 88: 61-105.
- PANCHINA, L.N., 1970. Cf. LIACHENKO, A.I.
- PÉNEAU, J., 1929. Etudes stratigraphiques et paléontologiques dans le Sud-Est du Massif armoricain (Synclinal de Saint-Julien-de-Vouvantes). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France*, 8 (1928): 1-300.



- PERCHINA, A.I., 1960. Stratigrafiia i paleogeografiia devonskikh otlojenii pravoberejia srednei Petchory i ioujnoi tchasti griady Tchernycheva. Komi Filial, Akademiia naouk SSSR. Moskva, Leningrad.
- PERCHINA, A.I., TZYGANKO, V.S., CHTCHERBAKOV, E.S. & BORINTZEVA, N.A., 1971. Biostratigrafiia silouriiskikh i devonskikh otlojenii Petchorskogo Ourala. Institut Geologii, Komi Filial, Akademiia naouk SSSR. Leningrad.
- PETRENEVA, N.I., 1953. Cf. LARIANOVA, E.N.
- PISTRAK, R.M., 1967. Cf. ARONOVA, S.M.
- POLENOVA, E.N., 1953. Ostrakody devonskikh otlojenii Tzentrального Devonskogo Polia i srednego Povoljia. Troudy Vsesoiouz-nogo Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologo-Razvedotchnogo Instituta (VNIGRI), 68.
- RADIONOVA, K. Ph., 1967. Cf. ARONOVA, S.M.
- Recheniia sovechtchaniia po outotchneniou oounifitirovannykh stratigrafitcheskikh skhem verkhnego proterozoia i paleozoia Volgo-Ouralskoi neftegazonosnoi provintzii, sostoiavchegosia v g. Moskve pri VNIGNI s 12 po fevralia 1960 g., 1962. Vsesoiouznyi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologorazvedotchnyi Neftianoi Institut (VNIGNI). Moskva.
- RICHTER, D., 1969. Aachen und Umgebung. Nordeifel und Nordardennen mit Vorland. *Sammlung Geologischer Führer*, 48.
- RICHTER, D., 1975. Aachen und Umgebung. Nordeifel und Nordardennen mit Vorland. 2te Auflage. *Sammlung Geologischer Führer*, 48.
- RICHTER, D., 1985. Aachen und Umgebung. Nordeifel und Nordardennen mit Vorland. 3te Auflage. *Sammlung Geologischer Führer*, 48.
- RJONSNITZKAIA, M.A., 1968. Biostratigrafiia devona okrain Kouznetzkogo basseina, tom I: Stratigrafiia. Troudy Vsesoiouz-nogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologiticheskogo Instituta (VSEGEI).
- RJONSNITZKAIA, M.A., 1973. Cf. NALIVKIN, D.V.
- ROBASZYNSKI, F. & DUPUIS, C., 1983. Belgique. *Guides Géologiques Régionaux*. Masson.
- SARKISIAN, S.G. & MIKHAILOVA, N.A., 1961. Paleogeografiia vremeni obrazovaniia terrigennoi tolchtchi devona Bachkirii i Tatarii. Institut Geologii i Razrabotki Gorioutchikh Iskopaemykh Laboratoriia Paleogeografii im. V.P. BATOURINA. Moskva.
- SARTENAER, P., 1955. Redescription du genre *Nudirostra* et considérations sur la validité du genre «*Calvinaria*» (Rhynchonellacea). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 31 (6).
- SARTENAER, P., 1967. De l'importance stratigraphique des Rhynchonelles famenniennes situées sous la Zone à *Ptychomaletoechia omaliusi* (GOSSELET, J., 1877). Quatrième note: *Tenuisinurostrum* n. gen. (*T. crenulatum* (GOSSELET, J., 1877) = espèce-type). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 43 (32).
- SARTENAER, P., 1968. De la validité de *Caryorhynchus* CRICKMAY, C.H., 1952, genre Brachiopode Rhynchonellide, et de sa présence dans le Frasnien Supérieur d'Europe occidentale. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 44 (34).
- SARTENAER, P., 1970. Le contact Frasnien-Famennien dans la région de Houyet-Han-sur-Lesse. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 92 (1969) (3): 345-357.
- SARTENAER, P., 1974a. Adieu F2a, F2b, etc... *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 50, Sciences de la Terre, 3.
- SARTENAER, P., 1974b. La zone à *Caryorhynchus tumidus*, zone nouvelle de la partie supérieure du Frasnien. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 50, Sciences de la Terre, 6.
- SARTENAER, P., 1977. Un nouveau genre de Rhynchonellidé de la fin du Frasnien. In: Colloque Paléozoïque Europe Occidentale (2<sup>e</sup> partie). *Annales de la Société Géologique du Nord*, 97 (1): 67-76.
- SARTENAER, P., 1979. Deux nouveaux genres de Rhynchonellides frasnien précédemment inclus dans le genre *Calvinaria* (Brachiopoda). *Geobios*, 12 (4): 535-547.
- SARTENAER, P., 1980. Appartenance de l'espèce *Terebratula formosa* de l'Eifel au genre *Phlogoiderhynchus* du début du Frasnien. *Senckenbergiana Lethaea*, 61 (1/2): 17-43.
- SARTENAER, P., 1984. Deux genres Rhynchonellides nouveaux de la fin du Frasnien. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 55, Sciences de la Terre, 8.
- SCHMIDT, H., 1922. Das Oberdevon-Culm-Gebiet von Warstein i. W. und Beleck. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin für das Jahr 1920*, 41, 1 (2): 254-339.
- SEREDA, T.T., ELLERN, S.S. & LIACHENKO, A.I., 1967. Devonskaia Sistema. In: K.R. TCHEPIKOV & G.I. BLOM (Red.), Povolje i Prikame, tchast 1, Geologiticheskoe opisanie, *Geologiia SSSR*, 11: 130-226.
- SOBOLEV, D., 1909. Srednii devon Kieletzko-Sandomirskago kraja. *Materialy dlia Geologii Rossii*, 24: 41-536.
- SOKOLOVA, L.I., 1967. Cf. ARONOVA, S.M.
- SOKOLOVA, L.I., 1970. Cf. LIACHENKO, A.I.
- STAINBROOK, M.A., 1945. Brachiopoda of the Independence Shale of Iowa. *Memoir of the Geological Society of America*, 14.
- STAINBROOK, M.A., 1948. Age and correlation of the Devonian Sly Gap beds near Alamogordo, New Mexico. *American Journal of Science*, 246 (12): 765-790.
- STAMP, L.D., 1922. Long excursion to Belgium August 20th to September 3rd, 1921. *Proceedings of the Geologists' Association*, 33 (1): 39-72.
- STRUVE, W., 1964. Bericht über die geologischen Exkursionen in der Prümer Mulde (20.5.1964) und in der Eifeler Kalkmulden-Zone (21.5.1964). *Decheniana*, 117 (1/2): 224-244.
- SZULCZEWSKI, M., 1975. Cf. BIERNAT, G.
- TCHERKESOVA, S.V., 1958. Novaia Zemlia i Vaigatch. In: B.P. MARKOVSKII & M.A. RJONSNITZKAIA (Red.), Devonskaia sistema. In: N.K. OVETCHKIN (Red.), Geologiticheskoe stroenie SSSR, tom 1: Stratigrafiia. Vsesoiouznyi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologiticheskii Institut (VSEGEI). Moskva: 273-275.
- TCHERKESOVA, S.V., 1960. O kharaktere izmentchivosti *Liorhynchus biplicatus* NALIVKIN. Troudy Naoutchno-Issledovatel'skogo Instituta Geologii Arktiki, 111: 42-51.
- TCHERKESOVA, S.V., 1973. Novaia Zemlia i Vaigatch. In: B.P. MARKOVSKII † & V.M. SERGIEVSKII (Red.), Ouralskaia geosinklinalnaia oblast. In: Regionalnye stratigraficheskie otcherki. In: D.V. NALIVKIN, M.A. RJONSNITZKAIA & B.P. MARKOVSKII † (Otv. Red.), Devonskaia Sistema, kniga 1, Stratigrafiia SSSR. Moskva: 316-335.



- TCHERNOV, G.A., 1961. Novye dannye po stratigrafii verkhnego devona v vostotchnoi tchasti Bolchezemelskoi toundry. *Doklady Akademii Naouk SSSR*, 136 (1): 183-186.
- TCHERNOV, G.A., 1962. Devonskie otlojenia vostotchnoi tchasti Bolchezemelskoi Toundry. Institut Geologii, Komi Filial, Akademiia Naouk SSSR. Moskva, Leningrad.
- TCHERNOV, G.A., 1973. Bolchezemelskaia toundra. In: B.P. MARKOVSKII † & V.M. SERGIEVSKII (Red.), Ouralskaia geosinklinalnaia oblast. In: Regionalnye stratigraficheskie otcherki. In: D.V. NALIVKIN, M.A. RJONSNITZKAIA & B.P. MARKOVSKII † (Otv. Red.), Devonskaia Sistema, kniga 1, Stratigrafiia SSSR. Moskva: 277-290.
- TCHERNYCHEV, T., 1887. Fauna sredniago i verkhniago devona zapadnago sklona Ourala. *Troudy Geologicheskago Komiteta*, 3 (3).
- TCHOTCHIA, N.G., 1973. Cf. ADRIANOVA, K.I.
- TCHOTCHIA, N.G. & DOMRATCHEV, S.M., 1969. Devonskaia Sistema, zapadnyi sklon Ourala i Priourale. In: Permskaia, Sverdovskaia, Tcheliabinskaia i Kourganskaia oblasti, tchast 1, Geologicheskoe opisanie, *Geologiya SSSR*, 12 (1): 199-217.
- TIAJEVA, A.P., 1961. Stratigrafiia devonskikh otlojenii zapadnogo sklona ioujnogo Ourala. In: OLLI, A.I. (Otv. Redaktor), Devonskie otlojenia Bachkirii, tchast 1: Stratigrafiia. Gorno-Geologicheskii Institut, Bachkirkii Filial, Akademiia naouk SSSR. Moskva: 5-130.
- TIAJEVA, A.P., 1967. Cf. KONDIAN, A.G.
- TIAJEVA, A.P., 1973. Zapadnyi sklon Ioujnogo Ourala. In: B.P. MARKOVSKII † & V.M. SERGIEVSKII (Red.), Ouralskaia geosinklinalnaia oblast. In: Regionalnye stratigraficheskie otcherki. In: D.V. NALIVKIN, M.A. RJONSNITZKAIA & B.P. MARKOVSKII † (Otv. Red.), Devonskaia Sistema, kniga 1, Stratigrafiia SSSR. Moskva: 237-259.
- TIKHII, V.N., 1951. Devon Kazani. *Doklady Akademii Naouk SSSR*, 78 (4): 753-756.
- TIKHII, V.N., 1953. Stratigrafiia otlojenii devona srednego Povoljia i Zavoljia. In: Devon Rousskoi Platformy (Sbornik dokladov). Vsesoiuznyi Neftianoi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologo-Razvedotchnyi Institut (VNIGRI). Leningrad, Moskva: 121-131.
- TIKHII, V.N., 1973. Volgo-Ouralskaia neftenosnaia oblast. In: Vostotchnye oblasti Rousskoi platformy. In: B.P. MARKOVSKII †, D.V. NALIVKIN & M.M. TOLSTIKHINA (Red.), Rousskaia (Vostotchno-Evropeskaia) platforma. In: Regionalnye stratigraficheskie otcherki. In: D.V. NALIVKIN, M.A. RJONSNITZKAIA & B.P. MARKOVSKII † (Otv. Red.), Devonskaia Sistema, kniga 1, Stratigrafiia SSSR. Moskva: 128-145.
- TIKHOMIROV, S.V., 1960. Cf. LIACHENKO, A.I.
- TOURNEUR, F., 1981. L'étude des «récifs rouges F2j» en Belgique (jusqu'en 1970). *Bulletin de la Société Belge de Géologie*, 90 (3): 157-173.
- TOURNEUR, F., 1982. Conodontes de trois «récifs de marbre rouge F2j». Stratigraphie et écologie. *Bulletin de la Société Belge de Géologie*, 91 (2): 91-102.
- TROEPOLSKII, V.I., 1953. Stratigraficheskaya skhema devonskikh otlojenii Tatarskoi ASSR. In: Devon Rousskoi Platformy (Sbornik dokladov). Vsesoiuznyi Neftianoi Naoutchno-Issledovatel'skii Geologo-Razvedotchnyi Institut (VNIGRI). Leningrad, Moskva: 166-178.
- TZYGANKO, V.S., 1971. Cf. PERCHINA, A.I.
- TZYRLINA, V.B., 1958. Devonskie otlojenia basseina reki Tchousovoi, Permskogo Prikamya i Oufimskogo plato. *Troudy Vsesoiuznogo Neftianogo Naoutchno-Issledovatel'skogo Geologorazvedotchnogo Instituta (VNIGRI)*, 127.
- TZZIOU, Z.I. & KOSSOVOI, L.S., 1973. Timano-Petchorskaia oblast. In: Vostotchnye oblasti Rousskoi platformy. In: B.P. MARKOVSKII †, D.V. NALIVKIN & M.M. TOLSTIKHINA (Red.), Rousskaia (Vostotchno-Evropeskaia) platforma. In: Regionalnye stratigraficheskie otcherki. In: D.V. NALIVKIN, M.A. RJONSNITZKAIA & B.P. MARKOVSKII † (Otv. Red.), Devonskaia Sistema, kniga 1, Stratigrafiia SSSR. Moskva: 145-166.
- USSHER, W.A.E., 1903. The geology of the country around Torquay (Explanation of Sheet 350). *Memoirs of the Geological Survey. England and Wales*.
- WHIDBORNE, G.F., 1893. A Monograph of the Devonian fauna of the South of England. Volume II, Part III: The fauna of the limestones of Lummaton, Wolborough, Chircombe Bridge, and Chudleigh (continued). The Palaeontographical Society, London.
- WILLIAMS, H.S., 1890. The Cuboides Zone and its fauna; a discussion of methods of correlation. *Bulletin of the Geological Society of America*, 1: 481-500.

SARTENAER, Paul  
Département de Paléontologie  
Section des Invertébrés primaires  
Institut royal des Sciences naturelles  
de Belgique  
rue Vautier 29  
B-1040 BRUXELLES



## EXPLICATION DES PLANCHES 1 à 4

## Calvinaria megistana (LE HON, 1870)

Tous les spécimens sont représentés au grossissement 1/1. a = vue ventrale; b = vue dorsale; c = vue frontale; d = vue apicale; e = vue latérale.

Figs. 1a-e. – *Topotype A*. I.R.Sc.N.B. n° a2761. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 2a-e. – *Néotype*. I.R.Sc.N.B. n° a2760. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 3a-e. – *Topotype B*. I.R.Sc.N.B. n° a2762. Formule des plis: 0; 0; 0.

Figs. 4a-e. – *Topotype C*. I.R.Sc.N.B. n° a2763. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 5a-e. – *Topotype D*. I.R.Sc.N.B. n° a2764. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 6a-e. – *Topotype E*. I.R.Sc.N.B. n° a2765. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0; les plis médians ne sont pas marqués au front.

Figs. 7a-e. – *Topotype F*. I.R.Sc.N.B. n° a2766. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 8a-e. – *Topotype G*. I.R.Sc.N.B. n° a2767. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0;  $\frac{2}{2}$ .

Figs. 9a-e. – *Topotype H*. I.R.Sc.N.B. n° a2768. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 10a-e. – *Topotype I*. I.R.Sc.N.B. n° a2769. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 11a-e. – *Topotype J*. I.R.Sc.N.B. n° a2770. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 12a-e. – *Topotype K*. I.R.Sc.N.B. n° a2771. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 13a-e. – *Topotype L*. I.R.Sc.N.B. n° a2772. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 14a-e. – *Topotype M*. I.R.Sc.N.B. n° a2773. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 15a-e. – *Topotype N*. I.R.Sc.N.B. n° a2774. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 16a-e. – *Topotype O*. I.R.Sc.N.B. n° a2775. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 17a-e. – *Topotype P*. I.R.Sc.N.B. n° a2776. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 18a-e. – *Topotype Q*. I.R.Sc.N.B. n° a2777. Formule des plis: ?; 0; 0.

Figs. 19a-e. – *Topotype R*. I.R.Sc.N.B. n° a2778. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 20a-e. – *Topotype S*. I.R.Sc.N.B. n° a2779. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.

Figs. 21a-e. – *Topotype T*. I.R.Sc.N.B. n° a2780. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; 0.





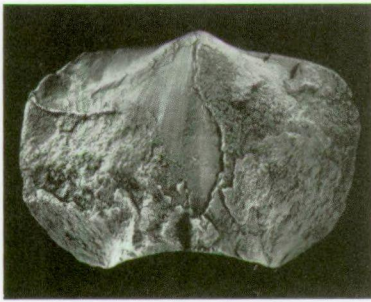
1 a



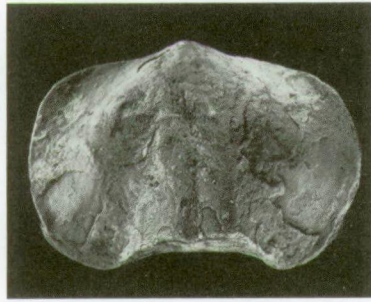
2 a



3 a



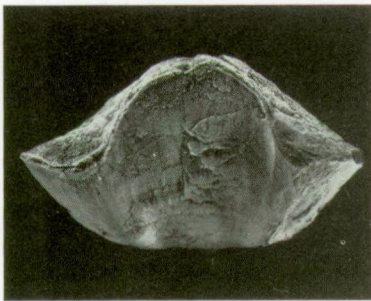
1 b



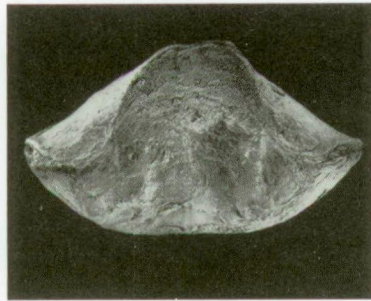
2 b



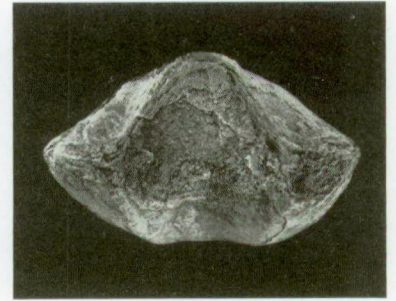
3 b



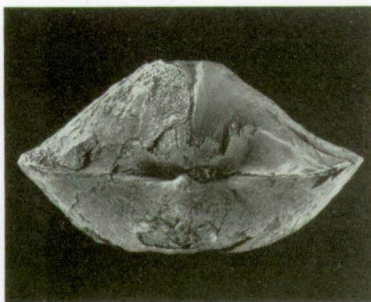
1 c



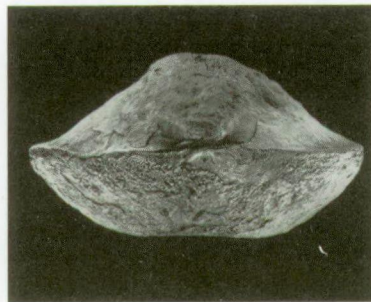
2 c



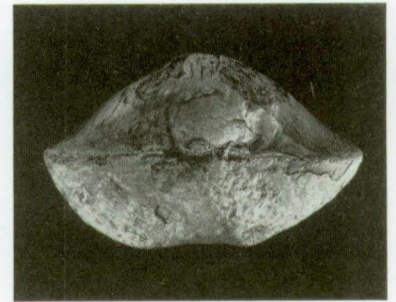
3 c



1 d



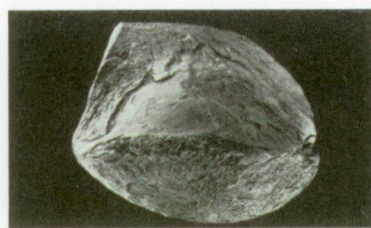
2 d



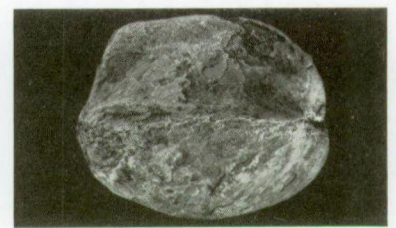
3 d



1 e



2 e



3 e





4 a



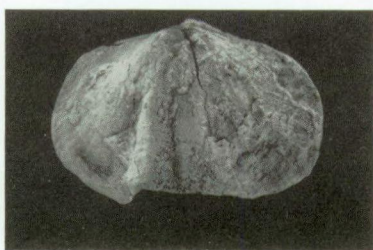
5 a



6 a



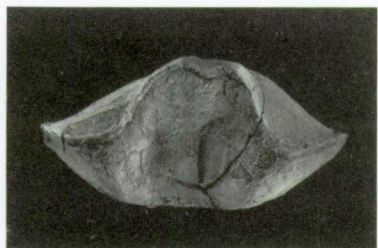
4 b



5 b



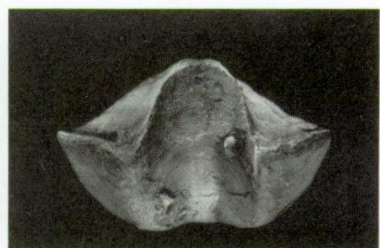
6 b



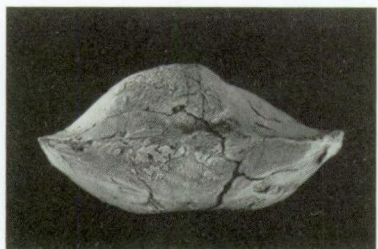
4 c



5 c



6 c



4 d



5 d



6 d



4 e



5 e



6 e





7a



7b



7c



7d



7e



8a



8b



8c



8d



8e



9a



9b



9c



9d



9e



10a



10b



10c



10d



10e



11a



11b



11c



11d



11e



12a



12b



12c



12d



12e



13a



13b



13c



13d



13e

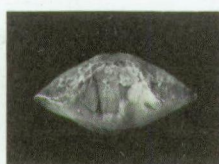




14a



14b



14c



14d



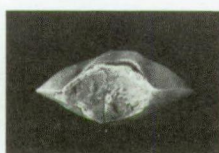
14e



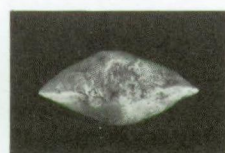
15a



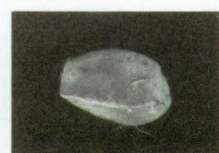
15b



15c



15d



15e



16a



16b



16c



16d



16e



17a



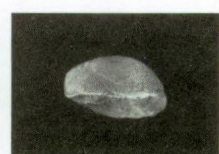
17b



17c



17d



17e



18a



18b



18c



18d



18e



19a



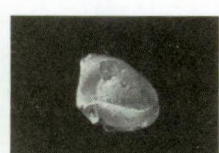
19b



19c



19d



19e



20a



20b



20c



20d



20e



21a



21b



21c



21d



21e



