

## *Canavirila*, nouveau genre calvinariide (Rhynchonellide, Brachiopode) de la partie moyenne du Frasnien

par Paul SARTENAER

### Résumé

La poursuite de l'affinement du genre *Calvinaria* STAINBROOK, 1945 conduit à la fondation de *Canavirila* n. gen. et de son espèce-type, *C. atrousensis* n. sp. Les espèces de ce genre nouveau de la partie moyenne du Frasnien se trouvent en Allemagne (Eifel), en Belgique (Bassin de Dinant), dans la Communauté des Etats Indépendants (notamment dans l'Oural), aux Etats-Unis d'Amérique (Nevada), en France (Rade de Brest, Massif Armoricain), au Maroc (Tafilalt) et, peut-être, au Canada (Plate-forme de l'Hudson).

**Mots-clefs:** Rhynchonellides - *Canavirila* n.gen. - Frasnien moyen - Mondial.

### Abstract

As a result of further refinement of the genus *Calvinaria* STAINBROOK, 1945, *Canavirila* n. gen., and its type species, *C. atrousensis* n. sp., are proposed. Species of the new genus are found in the middle Frasnian of Belgium (Dinant Basin), the Community of Independent States (for instance in the Ural Mountains), France (Rade de Brest, Armorican Massif), Germany (Eifel), Morocco (Tafilalt), the United States of America (Nevada), and, possibly, of Canada (Hudson Platform).

**Key-words:** rhynchonellids - *Canavirila* n. gen. - middle Frasnian - World.

### Introduction

Les genres *Phlogoiderhynchus* SARTENAER, 1970 de la fin du Givetien et du début du Frasnien, *Plionoptycherhynchus* SARTENAER, 1979 et *Lateralatirostrum* SARTENAER, 1979 de la partie supérieure du Frasnien inférieur, *Vincalaria* SARTENAER, 1989 et *Navalicria* SARTENAER, 1989 d'âge frasnien moyen-supérieur résultent du brisement du genre *Calvinaria* STAINBROOK, 1945, également d'âge frasnien moyen-supérieur, brisement que nous poursuivons par la fondation de *Canavirila* n. gen. de la partie moyenne du Frasnien. Ces six taxa ont tant une signification systématique propre qu'une extension stratigraphique réduite. En conséquence, le genre *Calvinaria*, dont ils se séparent, s'affine davantage et acquiert, à son tour, une définition plus stricte et un âge plus précis que celui qui étaient les siens par le passé, à savoir: Frasnien et Famennien Inférieur, puis, uniquement, Frasnien.

Il s'agit d'un nouvel exemple de la phase d'émiettement des genres Rhynchonellides dévoniens que nous avons annoncée (1986, pp.149-150).

Le genre nouveau a, à la fois, une répartition géographique considérable et une extension stratigraphique réduite.

### Description de *Canavirila* n. gen.

#### DERIVATIO NOMINIS

Le nom est une anagramme de *Calvinaria*.

#### ESPÈCE-TYPE

*Canavirila atrousensis* n. gen., n. sp.

#### DIAGNOSE

Taille moyenne. Contour généralement transversalement subelliptique. Sinus et bourrelet larges au front, débutant à une certaine distance des crochets. Plis médians fréquemment divisés et débutant à une certaine distance des crochets. Plissement primaire plus ou moins fréquent, suivant l'espèce, composé de deux lobes larges dans le bourrelet et d'une enflure dans le sinus. Plis pariétaux absents. Plis latéraux absents ou peu à moyennement nombreux. Plaques dentales moyennement épaisses. Septum lamellaire peu épais. Plateau cardinal court et divisé. Fossé crural peu profond.

#### ESPÈCES ATTRIBUÉES AU GENRE

Outre l'espèce-type, le genre englobe une espèce armoricaine, *Platyterorhynchus aremoricus* BRICE, 1983 et des formes eifélienne, est-européennes, asiatiques, nord-américaine et belge se cachant, dans la littérature, sous des noms spécifiques et génériques impropres: *Calvinaria formosa* (SCHNUR, 1851), *C. sp.*, *Leiorhynchus formosus*, *L. sp.*, *Liorhynchus formosus* dans l'Eifel; *Calvinaria formosa*, *C. megistana* (LE HON, 1870), *Leiorhynchus formosus*, *L. megistanus*, *Liorhynchus formosus*, *L. megistanus* dans la Communauté des Etats Indépendants; une forme de l'Etat du Nevada attribuée au genre *Calvinaria*; des spécimens de *Leiorhynchus formosus* du bord méridional du Bassin de Dinant identifiés comme tels



dans la collection de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique révisée par Eugène MAILLIEUX.

Il n'est pas impossible qu'il s'avère, après l'étude de collections dont nous ne disposons pas, que *Liorhynchus elevatus* LIACHENKO, 1960 du Timan méridional appartienne au nouveau genre. De même, il n'est pas à exclure que *Calvinaria* sp. cf. *C. ambigua* (CALVIN, 1878), que nous avons décrite (in NORRIS *et al.*, 1992) dans la Plateforme de l'Hudson, soit à rattacher à *Canavirila* n. gen.

#### DESCRIPTION

Taille moyenne, exceptionnellement grande. Inéquivalve. Uniplissé, exceptionnellement sulciplissé, encore plus exceptionnellement parasillonné. Commissure frontale nettement, quoique peu profondément, indentée par les plis. Contour transversalement subelliptique, parfois subquadratique dans des spécimens dépassant la taille usuelle des espèces. Contour de la valve brachiale en vue cardinale: demi-ellipse (principalement) à dôme, exceptionnellement demi-circonférence. Contour de la valve pédonculaire en vue cardinale: demi-lentille biconvexe. Région umbonale dorsale projetée tantôt postérieurement par rapport à la valve pédonculaire, tantôt tangente à un plan vertical. Commissures saillantes. Commissures latérales situées relativement plus ou moins haut. Ligne cardinale légèrement ondulée. Région umbonale ventrale bien marquée. Les valves inversent leur courbure à proximité des commissures postéro-latérales. Sinus et bourrelet bien marqués, débutant à une certaine distance, variable, des crochets. Sinus s'élargissant rapidement vers l'avant et atteignant sa plus grande largeur à la jonction des commissures frontale et latérales. Fond du sinus plat à légèrement convexe. Sinus modérément profond, passant progressivement à une languette trapézoïdale nettement découpée, moyennement élevée à élevée, à bords tranchants, souvent tangente à un plan vertical dans sa partie supérieure. Sommet de la languette plat (généralement) à légèrement convexe. Bec ventral petit, large, légèrement à fortement incurvé, usuellement appliqué contre la région umbonale dorsale, pouvant surplomber la ligne cardinale. Interarea ventrale basse, relativement bien délimitée par des crêtes mousses partant du bec et s'atténuant latéralement. Plaques deltidiales courtes. Valve brachiale modérément élevée à élevée; sommet de la valve atteint tantôt au bord frontal, tantôt avant de l'atteindre. Bourrelet modérément élevé à élevé. Plis médians surbaissés, bien marqués et moyennement nombreux. Le plissement primaire suivant est plus ou moins fréquent, suivant l'espèce: bourrelet divisé en deux lobes larges, surbaissés, marqués, subgaux et séparés par un sillon médian ou excentré, généralement large, auquel correspond usuellement une enflure dans le sinus. S'y superposent des plis sujets à divisions et à intercalations situées généralement dans la moitié postérieure de la coquille, voire dans les régions umbonales; ce dernier plissement est le seul observable en l'absence d'un plissement primaire. Lobes, enflure et/ou plis principaux débutant où le bourrelet et le sinus prennent naissance ou légèrement au-delà. Plis pariétaux absents.

Plis latéraux absents ou peu à moyennement nombreux, surbaissés, effacés, souvent limités à la moitié antérieure des valves. Fine striation radiaire présente. La largeur est toujours la plus grande dimension. La plus grande largeur est située usuellement vers l'avant entre 48 et 63% de la longueur de la coquille. Grands angles apical et des commissures.

Test épais dans la région apicale. Plaques dentales moyennement épaisses, concaves antérieurement, délimitant des cavités umbonales petites à moyennes, étroites et allongées. Parties médianes et ventrales des plaques dentales disparaissant rapidement en sections sériees transverses, tandis que les parties dorsales se maintiennent vers l'avant sous forme d'ergots constituant les supports dentaires. Dans la région extrême-apicale, dans la partie effilée bordant le delthyrium, des loges successives – de une à trois –, séparées par des lamelles fines, sont visibles en sections sériees transverses. Dents courtes, robustes et pénétrant plus ou moins perpendiculairement dans les cavités glénoïdes en sections sériees transverses. Denticula prononcés nettement projetés vers l'extérieur en formant un accollement étroit des valves au niveau de l'articulation. Septum lamellaire peu épais s'affinant et décroissant en hauteur vers l'avant; sa longueur oscille autour du tiers de la longueur de la coquille ou autour de 50% de la longueur déroulée de la valve. Plateau cardinal court, divisé, incisé par un fossé crural peu profond et composé de deux parties étroites, plates à légèrement convexes. Cavités glénoïdes courtes. Crêtes intérieures des cavités glénoïdes modérément élevées. Bases crurales mal individualisées passant à des crura longs, assez rapprochés, ne divergeant que progressivement et faiblement vers l'avant; en sections sériees transverses, les crura ont la forme de triangles aux angles émoussés et de bonnets phrygiens dans leur partie proximale, puis celle d'ovales, d'ellipses aplaties, de gouttes et de dés à coudre et ils s'incurvent légèrement dans leur partie distale.

#### COMPARAISONS

C'est entre les genres *Navalicria* et *Canavirila* n. gen. qu'il y a la plus grande affinité. Ils ont de nombreux traits communs, tels: la taille moyenne; le caractère inéquivalve; la commissure frontale uniplissée; les commissures saillantes; les commissures latérales situées plus ou moins haut; la région umbonale bien marquée; le sinus et le bourrelet bien marqués, débutant à une certaine distance des crochets; le sinus modérément profond, s'élargissant rapidement et large au front; la languette nettement découpée, moyennement élevée à élevée, à bords tranchants, trapézoïdale, à sommet tantôt plat, tantôt légèrement convexe; le bec ventral petit, large, légèrement à fortement incurvé; l'absence de plis pariétaux; la valve brachiale modérément élevée à élevée; le sommet de la valve brachiale tantôt au bord frontal, tantôt pas; la largeur est toujours la plus grande dimension; les angles apical et des commissures très ouverts; la fine striation radiaire (rarement observée).

*Canavirila* n. gen., qui ne se sépare du genre *Navali-*



*cria* que par des différences internes mineures (plaques dentales généralement moins épaisses, cavités umbonales nettes, septum usuellement moins épais, supports dentaires ne formant jamais des moignons), se distingue aussitôt par le contour transverse plus systématiquement subelliptique et par les caractéristiques des plis: la formule générale des plis est très différente ( $\frac{0}{0} - \frac{2}{1}$ ; 0; 0 pour l'espèce-type du genre *Navalicria*, *N. compacta* SARTE-NAER, 1989); les plis médians sont plus nombreux, toujours surbaissés et toujours marqués; le plissement primaire (lobes et enflure) n'est pas la règle (il est plus ou moins fréquent, suivant l'espèce) et, quand il est présent, il affecte toujours la commissure frontale; les divisions et les intercalations sont de règle pour les plis médians et se situent dans la moitié postérieure de la coquille, voire dans les régions umbonales; les plis médians, les lobes et l'enflure débutent plus près des crochets; les plis latéraux sont observables dans environ la moitié des spécimens. D'autres différences présentées par *Canavirila* n. gen. sont: l'aspect rarement trapu (c'est la règle dans le genre *Navalicria*); la commissure frontale toujours nettement indentée, quoique peu profondément, par les plis; le sinus et le bourrelet nettement séparés des flancs sur toute leur longueur et débutant moins imperceptiblement et plus près des crochets; la languette souvent, mais pas usuellement, tangente à un plan vertical; la plus grande largeur généralement située plus vers l'avant.

Le genre *Calvinaria* se sépare aisément de *Canavirila* n. gen., avec lequel il a de nombreux traits communs, par: l'aspect systématiquement surbaissé, et donc, par une valve brachiale relativement moins haute comme en témoignent les rapports h./l. et h./L.; la taille plus grande; les caractéristiques des plis et notamment leur formule générale; la fourchette des grandeurs de l'angle apical plus élevée, malgré qu'il y ait chevauchement des valeurs; l'absence de vraies plaques dentales; le septum épais dans sa partie postérieure; etc...

Le genre *Platyterorhynchus* se sépare de *Canavirila* n. gen. par: l'aspect toujours surbaissé; le contour, en vues ventrale et dorsale, transversalement subelliptique à subarrondi (le contour subarrondi est exceptionnel dans le nouveau genre); l'angle apical oscillant autour de valeurs moindres; le sinus et le bourrelet plus faiblement développés, moins larges au front, débutant usuellement plus loin des crochets et d'une manière plus imperceptible; le sinus généralement encore moins profond et le bourrelet généralement encore moins élevé; la languette toujours peu élevée et jamais reployée vers l'arrière; les plis médians et latéraux usuellement encore plus mousses; les plis médians plus évanescents à proximité des régions umbonales; les cavités umbonales plus ouvertes; le septum encore plus long, plus élevé dans ses parties moyenne et antérieure et plus effilé vers l'avant; les crêtes intérieures des cavités glénoides plus élevées; les bases crurales et les crura plus robustes.

Par rapport à *Canavirila* n. gen., dont il possède certains des caractères, le genre *Lateralatirostrum* se reconnaît sans difficulté par de nombreux traits, tels: le contour en forme de quadrilatère large en vue ventrale;

l'aspect plus nettement inéquivalve (la valve brachiale est beaucoup plus élevée par rapport à celle de la valve pédonculaire); la région umbonale dorsale systématiquement projetée postérieurement par rapport à la région umbonale ventrale; les flancs ventraux en pente faible s'adouissant parfois en approchant l'horizontale – l'atteignant même – près des bords latéraux; le sinus profond et le bourrelet élevé débutant plus près des crochets; la languette en arc elliptique; le test fin; les structures internes frêles; etc...

#### Description de *Canavirila atrousensis* n. gen., n. sp.

Planche 1, Figures 1-37; Planche 2, Figures 38-66; Figure 1

#### SYNONYMIE

Dans la littérature marocaine, cette espèce a été englobée dans "*Camarotoechia*" *marocanensis* DROT, 1964, puis, par DROT & HOLLARD (1967), dans *Calvinaria marocanensis*.

#### DERIVATIO NOMINIS

Le nom a été choisi en vue d'attirer l'attention sur la découverte de l'espèce dans le Jebel el Atrous, Tafilalet, Anti-Atlas oriental, Maroc.

#### TYPES

Les types primaires suivants, figurés et/ou mesurés, font partie des collections de paléontologie de la Direction de la Géologie du Ministère de l'Energie et des Mines, à Rabat au Maroc. Des moulages sont conservés à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, où ils portent le n° IG 27861.

Holotype (Pl.2, figs.50-53), Paratypes H (Pl.2, figs.38-41), I (Pl.2, figs.46-49), J (Pl.2, figs.54-57), K (Pl.2, figs.62-66), L (Pl.2, figs.42-45), N (Pl.2, figs.58-61). Coupe ( $x = 620,2$ ,  $y = 444,5$  sur la feuille topographique au 1/100.000e NH-30-XIV-4 Taouz-Ouest) sur le flanc méridional du Jebel el Atrous à 16km au nord-ouest du douar de Taouz au bord sud de la Plate-forme du Tafilalet dans l'Anti-Atlas oriental, au Maroc. MA-81-11. Il s'agit de la coupe signalée par HOLLARD (1967, avant-dernière colonne de la fig.12, p.227; 1974, p.39, fig.7, p.41, p.42) au nord-est du Tizi-n-Ressas et dénommée El Atrous II. Deux mètres cinquante de marnes alternant avec des bancs peu épais (1 à 3cm) de grès calcaires, situés immédiatement au-dessous de la troisième corniche depuis la base de la coupe, soit entre 18,9 et 21,4m au-dessus du banc 14 (= première corniche) de la coupe croquée par BENSÂID *et al.* (1983, fig.7; 1985a, fig.7; 1985b, fig.6, p.296). Zone à *Palmatolepis hassi*. Récolté par P. SARTE-NAER, en 1981.

Paratypes A (Pl.1, figs.1-4), B (Pl.1, figs.5-7), C (Pl.1, figs.13-17), D (Pl.1, figs.23-27), E (Pl.1, figs.18-22), F (Pl.1, figs.28-32), G (Pl.1, figs.33-37), M (Pl.1, figs.8-12), O (Figure 1). Coupe ( $x = 618,3$ ,  $y = 444,3$  sur la feuille topographique au 1/100.000e NH-30-XIV-4 Taouz-Ouest) sur le flanc méridional du Jebel el Atrous



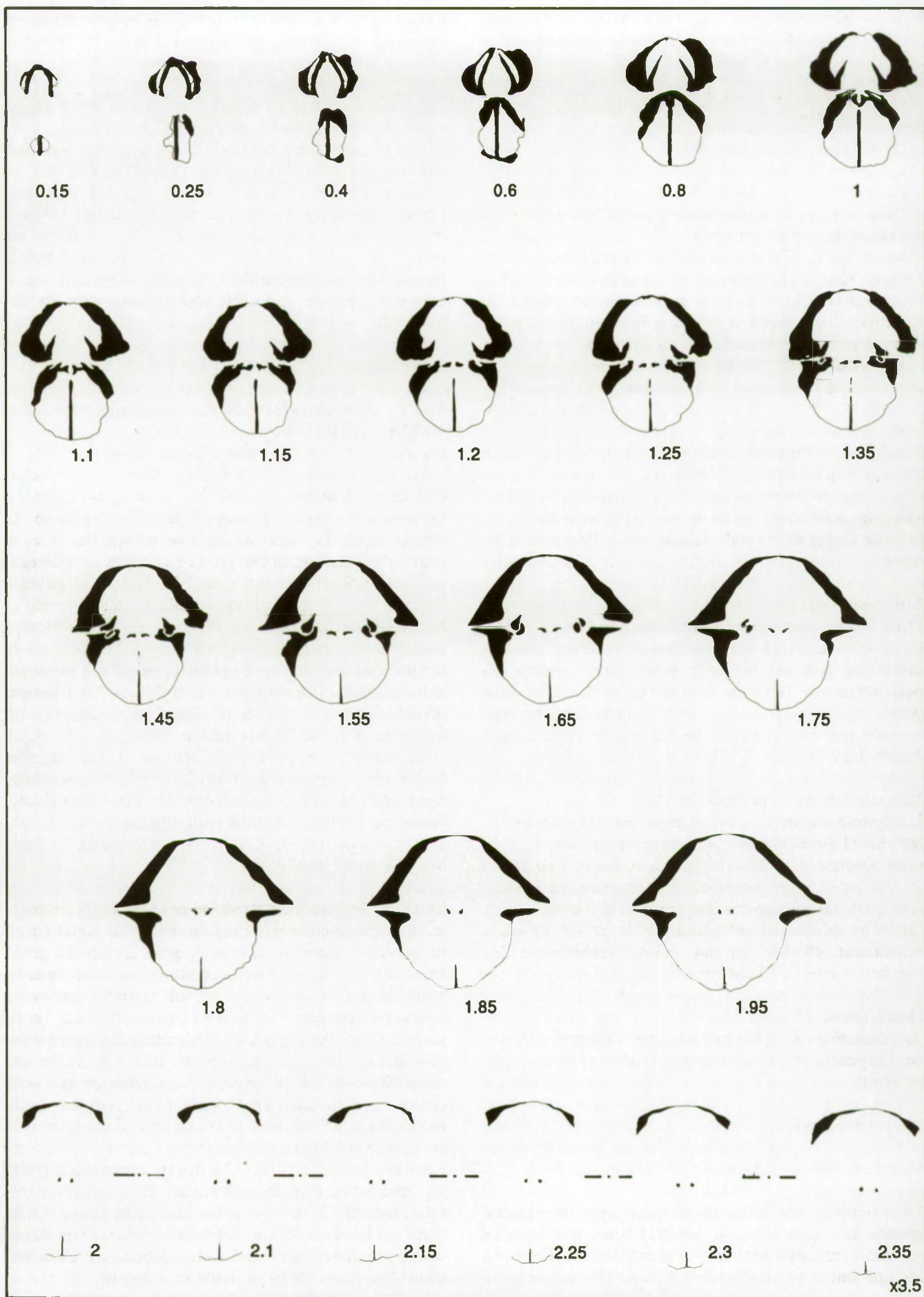


Fig. 1 — *Canavirila atrousensis* n. gen., n. sp. Sections sériées transverses dessinées à l'aide de la chambre claire; les distances, en millimètres, sont mesurées depuis le sommet de l'umbo ventral. Paratype O. Les mesures du spécimen sont: longueur = 16,3mm; largeur = 22mm; hauteur = 13,4mm.

*Canavirila atrousensis* n. gen., n. sp. Camera lucida drawings of serial transverse sections; figures are distances in mm of the section forward of the ventral umbo. Paratype O. Measurements: length = 16.3mm; width = 22mm; thickness = 13.4mm.

à 18km au nord-ouest du douar de Taouz (soit à 2km plus à l'ouest que la coupe précédente), au bord sud de la Plate-forme du Tafilalt dans l'Anti-Atlas oriental, au Maroc. MA-83-19. Il s'agit de la coupe signalée par HOLLARD (1974, p.39, fig.7, p.41, p.42) et dénommée El Atrous III. Mêmes roches et même niveau, épais ici d'un mètre. Récolté par P.SARTENAER, en 1983.

Un moulage du Paratype O a été confectionné et accompagne ce qui reste du spécimen après usure.

#### LOCUS TYPICUS

MA-81-11. Coupe ( $x = 620,2$ ,  $y = 444,5$  sur la feuille topographique au 1/100.000e NH-30-XIV-4 Taouz-Ouest) sur le flanc méridional du Jebel el Atrous à 16km au nord-ouest du douar de Taouz au bord sud de la Plate-forme du Tafilalt dans l'Anti-Atlas oriental, au Maroc.

#### STRATUM TYPICUM

Deux mètres cinquante de marnes alternant avec des bancs peu épais (1 à 3cm) de grès calcaires, situés immédiatement au-dessous de la troisième corniche depuis la base de la coupe, soit entre 18,9 et 21,4m au-dessus du banc 14 (= première corniche) de la coupe croquée par BENSAYD *et al.* (1983, fig.7; 1985a, fig.7; 1985b, fig.6, p.296).

#### MATÉRIEL. ÉTAT DE PRÉSERVATION

La description de l'espèce repose sur 419 spécimens: MA-81-11 (= MA-83-10) (39 spécimens) et MA-83-19 (380 spécimens). La nature de la roche et l'altération usuelle des affleurements dans les régions désertiques font qu'aucun spécimen n'est préservé d'une façon parfaite; 151 spécimens sont dans un état de préservation très satisfaisant, 40 dans un état moins satisfaisant et 228 spécimens sont fragmentaires.

#### DESCRIPTION

Les caractères du genre ne sont repris dans la description de l'espèce que dans la mesure où ils doivent être précisés.

#### Caractères externes

#### Caractères généraux

La coquille a une taille moyenne, exceptionnellement grande. La valve brachiale est plus haute que la valve pédonculaire, qui a cependant une certaine hauteur. Dans les spécimens de taille au-dessus de la moyenne le

contour, en vues ventrale et dorsale, est subquadratique, mais les angles sont arrondis, les côtés en forme de parenthèses et, ces parenthèses n'étant pas en parfaite correspondance, le contour est asymétrique. La région umbonale dorsale est légèrement projetée postérieurement par rapport à la valve pédonculaire. Aux commissures latérales situées assez haut les flancs forment un angle toujours inférieur, et parfois très inférieur, à 90°.

#### Valve pédonculaire

La valve dessine, en coupes longitudinales latérale et médiane et en coupe transversale médiane, une demi-ellipse peu à modérément élevée; cette demi-ellipse est entaillée par le sinus en coupe transversale médiane. La région umbonale bien marquée ne ressort pas dans le relief, de sorte que sa déclivité se confond latéralement avec celle des flancs. La pente des flancs est faible à modérée, sauf dans la région apicale, où elle est raide et où, de plus, la courbure est inversée. Le sinus débute à une distance du crochet variant entre 19 et 34% de la longueur de la coquille – la plupart des valeurs se situant entre 22 et 30% – ou entre 20 et 29% de la longueur déroulée de la valve. Il atteint sa plus grande largeur – 56 à 81% de la largeur de la coquille, la plupart des valeurs se situant entre 64 et 77% – à la jonction des commissures frontale et latérales. Le sinus n'est qu'exceptionnellement profond au front. La largeur de l'interarea oscille autour de 45% de la largeur de la coquille.

#### Valve brachiale

En coupe longitudinale médiane la valve s'élève rapidement et fortement dans la région umbonale en dessinant un quart de circonférence ou un quart d'ellipse à grand axe vertical. La courbure présente ensuite une certaine variabilité, dans le sens que 1° soit la valve continue à s'élever légèrement vers le bord frontal (40% des spécimens), 2° soit la hauteur est déjà atteinte, dans environ 40% des cas, dans la moitié postérieure – généralement entre 40 et 48% de la longueur –, et, dans environ 60% des cas, dans la moitié antérieure de la coquille – généralement entre 51 et 64% de la longueur. Il existe alors la possibilité que la valve s'infléchisse lentement et légèrement vers le bord frontal (52% des spécimens) ou qu'elle s'y maintienne (8% des spécimens). En coupe transversale médiane, la valve dessine une demi-ellipse ou un dôme légèrement déformés par le bourrelet. Les flancs sont généralement en pente raide. Le bourrelet est nettement séparé des flancs sur toute sa longueur.



Ornementation

La formule générale des plis est la suivante:  $\frac{4}{3} - \frac{6}{5}; 0; \frac{0}{0} - \frac{3}{4}$ .

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

Dans 37% des spécimens le bourrelet est divisé en deux lobes larges, surbaissés, subégaux et séparés par un sillon médian ou excentré généralement large, auquel correspond usuellement une enflure basse dans le sinus. Ce plissement primaire est bien marqué; s'y superposent des plis secondaires sujets à divisions et à intercalations situées généralement dans la moitié postérieure de la coquille, voire dans les régions umbonales. Dans 13% des spécimens les lobes et l'enflure sont absents et on observe, à leur place, des plis principaux, dont, dans environ les trois quarts des spécimens, un ou deux, exceptionnellement trois, subissent une division, à laquelle correspond usuellement une intercalation dans l'autre valve. Les lobes, l'enflure et/ou les plis principaux débutent où le bourrelet et le sinus prennent naissance ou légèrement au-delà. Les plis médians, toujours bien marqués, sont surbaissés, angulaires à sommet arrondi et irréguliers dans 80% des spécimens du fait des divisions, des intercalations et de leur longueur variable. Il n'y a pas de plis pariétaux; exceptionnellement un pli adventif a été observé. Les plis latéraux sont absents ou peu à moyennement nombreux, très surbaissés et effacés, généralement limités à la moitié antérieure des valves, voire aux commissures antéro-latérales qu'ils ondule légèrement et même, parfois, pas; l'imparfaite qualité du matériel à notre disposition accentue le caractère effacé des plis, de même qu'elle enfle probablement le nombre de spécimens sans plis latéraux dans le tableau ci-dessous.

Voici la répartition des rapports des plis médians et latéraux:

(voir Tableau ci-dessous)

Une fine striation radiaire a été observée dans trois spécimens, dont l'Holotype.

Dimensions

Dimensions de quinze spécimens (L. = longueur; l. = largeur; h. = hauteur; v.p. = valve pédonculaire; v.b. = valve brachiale):  
(voir Tableau à la page suivante)

Les colonnes 5, 6, 9-11 se rapportent à des spécimens adultes de la taille commune de l'espèce, les colonnes 1-4, 7, 8 à des grands spécimens. Les colonnes 12, 13 concernent des spécimens n'ayant pas encore atteint la taille adulte et les deux dernières colonnes des spécimens de petite taille.  
La largeur est toujours nettement la plus grande dimension. Ce n'est que dans des cas exceptionnels (colonne 8) que la hauteur dépasse la longueur. La plus grande largeur est située vers l'avant entre 48 et 68% (exceptionnellement jusqu'à 75%) de la longueur de la coquille, la plupart des valeurs se situant entre 48 et 63%. La hauteur de la valve pédonculaire varie entre 22 et 42%, généralement entre 29 et 42%, de celle de la coquille et occupe une position entre 23 et 34% de la longueur de la coquille comptés depuis le bec. La hauteur de la valve brachiale se situe tantôt au front (voir plus haut), tantôt entre 45 et 70%, généralement entre 59 et 70%, de la longueur de la coquille comptés depuis le bec. L'angle apical varie entre 130° et 150° – la plupart des valeurs se situant entre 135° et 150° – et l'angle des commissures entre 135° et 161° – la plupart des valeurs se situant entre 139° et 161°.

*Caractères internes*  
Les caractères internes sont ceux cités dans la description du genre.

Répartition géographique et extension stratigraphique de *Canavirila* n. gen.

Nous avons récolté l'espèce-type, en 1981 et 1983, dans des affleurements du Jebel el Atrous, qui n'étaient alors connus que par les travaux de HOLLARD (1967, p.219, avant-dernière colonne de la figure 12, p.227; 1974, p.39,

Plis médians			Plis latéraux		
Nombre de plis	Nombre de spécimens	%	Nombre de plis	Nombre de Spécimens	%
2/1	11	9,25	0	29	50,9
3/2	9	7,55	1/2	5	8,75
4/3	46	38,65	2/3	8	14,05
5/4	35	29,4	3/4	5	8,75
6/5	17	14,3	4/5	7	12,30
7/6	1	0,85	6/7	2	3,50
			7/8	1	1,75
	119	100		57	100



en mm	Paratype L	Holotype	Paratype H	Paratype I	Paratype N	Paratype M	Paratype J	Paratype A	Paratype B	Paratype C	Paratype K	Paratype E	Paratype D	Paratype F	Paratype G
L.	25,60	24,20	23,80	21,90	21,90	21,60	21	20,60	20,60	20,30	(19,90)	19	18,50	17,70	15,40
L	37	33,30	37,50	(33,60)	?	28,70	(31,90)	33,80	29,60	25,50	26,80	24,95	25	23,90	(20,20)
L déroulée v.p.	?	36,50	41	(37)	34,50	37,50	(35,50)	38,50	32,50	32	?	29,50	30	25,50	25,50
h.	23,10	23,60	22,2	19,60	18,10	19,80	19,20	22,20	17,70	16,80	15	14,90	16,30	12,60	13,70
h.v.p.	6,60	5,30	7,80	8,30	5,70	7,10	4,60	7,60	6,20	5,80	6	5,30	6,70	5,20	5,30
h.v.b.	16,50	18,30	14,40	11,30	12,40	12,70	14,60	14,60	11,50	11	9	9,60	9,60	7,40	8,40
L./L.	0,69	0,73	0,63	(0,65)	?	0,75	(0,66)	0,61	0,70	0,80	(0,74)	0,76	0,74	0,74	(0,76)
h./L.	0,62	0,71	0,59	(0,58)	?	0,69	0,60	0,66	0,60	0,66	0,56	0,60	0,65	0,53	(0,68)
h./L.	0,90	0,98	0,93	0,89	0,83	0,92	0,91	1,08	0,86	0,83	(0,75)	0,78	0,88	0,71	0,89
angle apical	?	150°	(150°)	?	?	136°	?	144°	(145°)	(137°)	?	130°	135°	138°	132°
angle des commissures	?	159°	157°	?	?	143°	?	161°	152°	(143°)	?	136°	139°	145°	135°

fig.6, p.40, fig.7, p.41, p.42). Les affleurements du Jebel el Atrous sont remarquablement exposés, aisément accessibles et les couches givetiennes supérieures, frasnien- nes et famennien- nes inférieures épaisses s'y présentent sous un faciès néritique de bassin peu profond. Ces caractéristiques n'ont pas manqué d'attirer l'attention de l' "International Subcommission on Devonian Stratigraphy" (SDS) et ces affleurements ont acquis, de ce fait, une certaine notoriété: BENSÂID *et al.* (1983, 1985a, 1985b) ont proposé la coupe El Atrous II comme strato- type de la limite entre les Etages Givetien et Frasnien, tandis que WALLISER (1988) et BECKER *et al.* (1988, 1989) ont suggéré que la SDS considérât des coupes voisines lors des discussions portant sur la limite entre les Etages Frasnien et Famennien. Des portions d'affleurements du Jebel el Atrous ont aussi été examinées par WALLISER *et al.* (1989, fig.4, p.252) et SCHINDLER (1990, pp.76-79, figs.35, 36). Indépendamment du *locus typicus* (MA-81-11) et de l'affleurement MA-83-19 – les seules coupes dans lesquelles nous avons effectué des récoltes – l'es- pèce peut être trouvée à l'ouest de ces gisements tout au long du synclinal que forment le Jebel el Atrous et le Jebel Amassoui, dans un niveau épais de 1 à 2,5m (2,5m dans l'affleurement MA-81-11) situé dans la Zone à *Palmatolepis hassi*, suivant les indications de Monsieur P. BULTYNCK, qui a eu l'obligeance d'examiner les Conodontes prélevés à ce niveau.

D'après BRICE (*in* BRICE & MORZADÉC, 1983, p.553, p.563, p.570)) 90 spécimens de l'espèce de la Rade de Brest (Massif Armorica- in) ont été prélevés dans la Zone à *Mesotaxis asymmetrica* Moyenne (à présent, Zone à *Palmatolepis punctata*) dans une lentille aujourd'hui disparue et un spécimen unique et fragmentaire dans la Zone à *Mesotaxis asymmetrica* Inférieure (à présent, à peu de choses près, Zone à *Palmatolepis transitans*). Pour la bonne compréhension de l'espèce, il convient de noter que la taille des types primaires est de 10,5 à 16% (13,9% pour l'Holotype) plus grande que leur taille figurée. Lors de sa fondation, nous avons attribué au genre *Platyterorhynchus* SARTENAER, 1970 un âge givetien supérieur et frasnien inférieur en tenant compte de la position de la limite entre les Etages Givetien et Frasnien reconnue alors, ce qui, en termes de la zonation à Conodontes, correspond aux Zones à *Schmidtognathus hermanni* - *Polygnathus cristatus*, à *Klapperina disparilis* et à *Mesotaxis asymmetrica* Inférieure Inférieure [à présent, Zones à *Schmidtognathus hermanni*, à *Klapperina disparilis* et à *Mesotaxis falsiovalis* ("Early" + la moitié de "Late")]. Nous avons depuis fait le point (1982, p.132, tableau 2; 1983, pp.45-46, tableau, p.47; 1985, pp.314-315; 1987, pp.272-273) sur l'état de nos connaissances sur le genre, en tenant compte des espèces qui lui ont, erronément ou non, été attribuées.

La forme de l'Eifel se rencontre dans les environs de Büdesheim dans la "Büdesheimer Teilmulde" de la "Prümer Mulde", la "Mulde" la plus méridionale des "Kalkmulden" de l'Eifel. Elle s'y trouve dans l'"Ooser Plattenkalk" d'âge ausavien supérieur, soit dans la Zone à *Manticoceras cordatum* (dol (B)  $\gamma$ ) selon KREBS (1962,



p.216, p.229). Il s'agit de la forme que nous avons distinguée (1980, p.21, p.32) de l'espèce plus vieille, *Phlogoiderhynchus formosus* (SCHNUR, 1851) en écrivant, notamment, qu'elle en était différente, tant spécifiquement que génériquement; à cette forme appartient, par exemple, le spécimen appelé de ce nom, figuré par GARCÍA-ALCALDE (1985, p.83, figs.30-q, p.85) et récolté par un paléontologue amateur dans la "Wallerseimer Dolomit". STRUVE (1964, p.236) a reconnu le caractère particulier de cette forme en refusant de l'identifier, à la manière des autres géologues régionaux, à *Calvinaria formosa* et en écrivant: "...*Calvinaria* sp. [nicht *Calvinaria formosa* (SCHNUR); ebenfalls nicht *Calvinaria megistana* (LE HON), ein Leitfossil des belgischen Frasnium F2f [en fait, fossile- guide du "F2i", comme nous l'avons indiqué en 1988, pp.44-46], das ich im Budesheim-Wallerseimer Oberdevon bisher (in der typischen, d. h. glatten Form; LE HON 1870: Taf.11 Fig.7) nicht nachweisen konnte],..."

Parmi les formes de la Communauté des Etats Indépendants appelées *Calvinaria formosa* et *C. megistana* et que nous en avons exclues (1980, p.17, p.18, p.20; 1988, pp.34-37), certaines entrent dans le nouveau genre, telle celle de l'Oural occidental que cite et figure MARKOVSKII (1966, p.163, figs.271a,b, p.164), dans l'horizon Domani, soit dans la Zone à *Polygnathus timanicus*, équivalant approximativement aux Zones à *Mesotaxis asymmetrica* Moyenne et Supérieure et à *Ancyrognathus triangularis* (à présent, Zones à *Palmatolepis punctata*, *P. hassi* et *P. jamieae*); toutefois, si, comme nous l'avons écrit (1988, p.33, pp.43-44, p.46), *Calvinaria megistana* ne se trouve que dans les Bassins de Dinant et de Namur, le Massif de la Vesdre et la Fenêtre de Theux, cela ne signifie pas que toutes les formes assignées à cette espèce en dehors de cette région appartiennent à une même espèce, voire à un même genre. L'étude des collections de *Liorhynchus elevatus* pourrait conduire à l'inclusion de cette espèce de l'horizon de Lya-Iol du Timan méridional dans le genre, comme l'examen des figures de l'holotype – les seules figures publiées – le laissent supposer. L'horizon de Lya-Iol est usuellement mis en corrélation avec l'horizon de Mendym de la région orientale de la Plate-forme Russe et du versant occidental de l'Oural; cet horizon se trouve dans la Zone à *Palmatolepis gigas*.

En 1972, au cours d'une excursion avec les Dr. C.A. SANDBERG et F.G.POOLE dans la partie centrale de l'Etat du Nevada, nous avons récolté dans les "Red Hills, SW quarter of section 10, T21N, R67E, White Pine Co." (notre récolte NEV-72-2; récoltes RE-4 et RE-5 de SANDBERG & POOLE), dans la langue inférieure du membre inférieur du "Pilot Shale", une forme non décrite que nous rangeons dans le nouveau genre; elle a été attribuée dans la littérature au genre *Calvinaria*, par exemple par SANDBERG & POOLE (1977, Fig.7, p.160) et par SANDBERG *et al.* (1988, Fig.10, p.194) dans la Zone à *Ancyrognathus*

*triangularis* [à présent, Zones à *Palmatolepis hassi* ("Late") et à *P. jamieae*].

Nous avons reconnu le genre dans une collection de C. MALAISE faite dans les environs de Weris (feuille topographique au 1/20.000e Durbuy) au bord sud-oriental du Bassin de Dinant. Cette collection, acquise par l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique en 1902 (IG 6887), a été englobée par Eugène MAILLIEUX dans la collection générale du "F2e" et appelée *Liorhynchus formosus*. La subdivision "F2e" est relativement bien définie par rapport aux subdivisions sous- et sus-jacentes dans la région de Couvin au bord méridional du Bassin de Dinant et y est caractérisée par la présence de *Palmatolepis punctata* (HINDE, 1879), dont l'apparition correspond à la base de la Zone à *Mesotaxis asymmetrica* Moyenne (à présent, Zone à *Palmatolepis punctata*), mais dont le biochron s'étend jusque dans la Zone à *Palmatolepis gigas* Inférieure [à présent, à peu de choses près, Zone à *P. rhenana* ("Early")].

La présence de *Canavirila* n. gen. dans la Plate-forme de l'Hudson (Bassin de la rivière Moose, Province de l'Ontario) ne peut être prouvée, ni exclue. Les trois spécimens de *Calvinaria* sp. cf. *C. ambigua*, dont un très abîmé, que nous avons identifiés (*in* NORRIS *et al.*, 1992, p.1, p.4, p.8, p.24, p.25, pp.43-44, pl.3, figs.19-28) dans la Zone à *Palmatolepis gigas* Inférieure, pourraient appartenir au genre. La rareté du matériel n'a pas permis de faire des sections sériees transverses pour étudier les caractères internes, mais nous avons noté (p.44) que les deux spécimens figurés n'atteignaient pas la grande taille des spécimens adultes de *C. ambigua*.

En résumé, *Canavirila* n. gen. est un genre de la partie moyenne du Frasnien, trouvé dans les Zones à *Palmatolepis punctata*, *P. hassi* et *P. jamieae*, et, peut-être aussi, dans la Zone à *P. gigas*.

## Remerciements

Toute recherche débordant le cadre régional nécessite l'aide et la compréhension de personnes et d'institutions. Ce n'est jamais en vain que nous avons fait appel à cette aide et à cette compréhension.

En choisissant comme espèce-type de *Canavirila* n. gen. une espèce du Tafila, nous avons voulu rendre hommage à Mohammed BENSAYD, Directeur de la Géologie et Mohammed DAHMANI, Directeur de la Division de la Géologie Générale du Ministère de l'Energie et des Mines du Maroc, qui, dans le cadre d'un accord de coopération scientifique entre le Maroc et la Belgique, ont mis à notre disposition le personnel, le matériel de campement et les véhicules nécessaires au travail de terrain dans une région désertique d'accès malaisé.

Pierre MORZADEC a eu la grande obligeance de nous prêter la collection de la Rade de Brest étudiée par Mademoiselle Denise BRICE et utilisée dans ce travail.

Charles A. SANDBERG et Forrest G. POOLE du United States Geological Survey, à Denver, nous ont fait bénéficier de leur connaissance approfondie des nombreux affleurements que nous avons visités dans l'Etat du Nevada.

C'est à notre collègue Pierre BULTYNCK, Chef du Département de Paléontologie de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, que nous devons les identifications des Conodontes et l'interprétation de leur signification stratigraphique.



## Index bibliographique

- BECKER, R.T., HOUSE, M.R. & ASHOURI, A.-R., 1988. Potential stratotype section for the Frasnian/Famennian boundary at El Atrous, Tafilalt, Morocco. *Document submitted to the International Subcommission on Devonian Stratigraphy* in Rennes, August 1988, 6pp.
- BECKER, R.T., HOUSE, M.R. & ASHOURI, A.-R., 1989. The Frasnian/Famennian boundary at El Atrous, Tafilalt, Morocco. *Document submitted to the International Subcommission on Devonian Stratigraphy* in Washington, July 1989, 10pp.
- BENSAÏD, M., BULTYNCK, P., SARTENAER, P., WALLISER, O.H. & ZIEGLER, W., 1983. Proposal of a type section for the Middle/Upper Devonian boundary in southeast Morocco. *Document submitted to the International Subcommission on Devonian Stratigraphy* in Montpellier, September 1983, 16pp.
- BENSAÏD, M., BULTYNCK, P., SARTENAER, P., WALLISER, O.H. & ZIEGLER, W., 1985a. Proposal of a type section for the Middle/Upper Devonian boundary in southeast Morocco. *Document submitted to the International Subcommission on Devonian Stratigraphy* in Bristol, August 1985, 16pp.
- BENSAÏD, M., BULTYNCK, P., SARTENAER, P., WALLISER, O.H. & ZIEGLER, W., 1985b. The Givetian-Frasnian boundary in pre-Sahara Morocco. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, **75**: 287-300.
- BRICE, D. & MORZADÉC, P., 1983. Rhynchonellida (Brachiopodes) du Dévonien Moyen et Supérieur de la Rade de Brest (Massif Armoricain). *Geobios*, **16** (5): 549-581.
- 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.
- DROT, J., 1964. Rhynchonelloidea et Spiriferoidea siluro-dévonien du Maroc pré-saharien. *Notes et Mémoires du Service Géologique du Maroc*, **178**: 287pp.
- DROT, J. & HOLLARD, H., 1967. "Camarotoechia" marocanensis DROT 1964. Position stratigraphique et affinités. *Comptes rendus sommaires des séances de la Société géologique de France*, **4**: 135-136.
- GARCÍA-ALCALDE, J. L., 1985. La extensión de la Biozona de *Phlogoiderhynchus* (Braquiópodo rinconélido, Givetiense terminal - Frasnienne inferior). *Trabajos de Geología*, **15**: 77-86.
- HOLLARD, H., 1967. Le Dévonien du Maroc et du Sahara nord-occidental. In: OSWALD, D.H. (ed.), *International Symposium on the Devonian System*, Calgary, 1967. Alberta Society of Petroleum Geologists, Calgary, I: 203-244.
- HOLLARD, H., 1974. Recherche sur la stratigraphie des formations du Dévonien moyen, de l'Emsien supérieur au Frasnien, dans le sud du Tafilalt et dans le Ma'der (Anti-Atlas oriental). *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, **264**, Notes, 36: 7-67.
- KREBS, W., 1962. Das Oberdevon der Prümer Mulde/Eifel unter Ausschluss der Dolomit-Fazies. *Notizblatt des Hessischen Landesamts für Bodenforschung zu Wiesbaden*, **90**: 210-232.
- 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.
- LIACHENKO, A.I., 1960. Novye vidy devonskikh brachiopod Volgo-Ouralskoi oblasti. In: SAZONOV, N.T. & CHTCHOUTZKA, E.K. (red.) *Paleontologicheskii Sbornik*, **3**, Novye dannye ob iskopaemoi faune i flore paleozoiskikh, mezozoiskikh i kainozoiskikh otlojenii Rousskoi Platformy, Kryma, Kavkaza i Srednei Azii. *Troudy Vsesoiuznyi Naouchno-issledovatel'skii Geologorazvedotchnyi Neftianoi Institut* (VNIGNI), **16**: 5-37. (In Russian)
- MARKOVSKII, B.P., 1966. Metody biofatzialnogo analiza. *Vsesoiuznyi Naouchno-Issledovatel'skii Geologicheskii Institut* (VSEGEI). Moskva, 271 pp. (In Russian)
- NORRIS, A.W., UYENO, T.T., SARTENAER, P. & TELFORD, P.G., 1992. Brachiopod and conodont faunas from the uppermost Williams Island Formation and lower Long Rapids Formation (Middle and Upper Devonian), Moose River Basin, northern Ontario. *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, **434**, 133pp.
- SANDBERG, C.A. & POOLE, F.G., 1977. Conodont biostratigraphy and depositional complexes of Upper Devonian cratonic-platform and continental-shelf rocks in the Western United States. In: MURPHY, M.A., BERRY, W.B.N. & SANDBERG, C.A. (eds.), *Western North America: Devonian*. University of California, Riverside Campus, *Museum Contributions* **4**: 144-182.
- SANDBERG, C.A., POOLE, F.G. & JOHNSON, J.G., 1988. Upper Devonian of Western United States. In: McMILLAN, N.J., EMBRY, A.F. & GLASS, D.J. (eds.), *Devonian of the World, Proceedings of the Second International Symposium on the Devonian System*, Calgary, Canada, I (Regional Syntheses): 183-220.
- SARTENAER, P., 1970. Nouveaux genres Rhynchonellides (Brachiopodes) du Paléozoïque. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, **46** (32): 32pp.
- SARTENAER, P., 1979. Deux nouveaux genres de Rhynchonellides frasnien précédemment inclus dans le genre *Calvinaria* (Brachiopodes). *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., 1982. Znatchenie rodov rinkhonellid dlia opredeleniia granitz odelov devona (The significance of rhynchonellid genera at the boundaries of the Devonian Series). In: SOKOLOV, B.S. & RJONSNITZKAIA, M.A. (eds.), *Biostratigrafiia pogranitchnykh otlojenii nijnego i srednego devona*. Troudy polevoi sessii Mejdounarodnoi podkomissii po stratigrafii devona, Samarkand, 1978: 130-133. (In Russian)
- SARTENAER, P., 1983. The stratigraphic significance of rhynchonellid genera at the Givetian/Frasnian boundary. In: SARTENAER, P. (ed.), *Proposal for an international stratotype for the Middle Devonian (Givetian) - Upper Devonian (Frasnian) boundary (Lower Polygnathus asymmetricus Zone) in the neritic facies on the southern flank of the Dinant Basin. Document submitted to the International Subcommission on Devonian Stratigraphy at its Montpellier business meeting on September 23rd, 1983*: 38-47.
- SARTENAER, P., 1985. The biostratigraphical significance of rhynchonellid genera at the Givetian-Frasnian boundary. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, **75**: 311-317.
- SARTENAER, P., 1986. L'accroissement du nombre de genres Rhynchonellides dévoniens traduit-il une nécessité ou une option? *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, **56**, *Sciences de la Terre*: 145-150.
- SARTENAER, P., 1987. The stratigraphic significance of rhynchonellid genera at the Givetian/Frasnian boundary. In: BULTYNCK, P., CASIER, J.-G., COEN, M., COEN-AUBERT, M., GODEFROID, J., JACOBS, L., LOBOZIAK, S., SARTENAER, P. & STREEL, M., *Pre Congress excursion to the Devonian stratotypes in*



Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, Centenaire, Livret-Guide: Stratotypes carbonifères et dévoniens en Belgique, **96** (3): 272-273.

SARTENAER, P., 1988. 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. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, **58**, *Sciences de la Terre*: 33-57.

SARTENAER, P., 1989. Deux genres Rhynchonellides nouveaux d'âge frasnien moyen et supérieur, résultant du brisement de *Calvinaria* STAINBROOK, 1945. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, **59**, *Sciences de la Terre*: 61-77.

SCHINDLER, E., 1990. Die Kellwasser-Krise (hohe Frasn-Stufe, Ober-Devon). *Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie*, **46**: 115pp.

SCHNUR, J., 1851. Die Brachiopoden aus dem Uebergangsgesirge der Eifel. Programm der vereinigten höhern Bürger- und Provinzial-Gewerbeschule zu Trier für das Schuljahr 1850-1851: 2-16, Trier (Lintz).

STAINBROOK, M.A., 1945. Brachiopoda of the Independence Shale of Iowa. *Memoir of the Geological Society of America*, **14**, 74pp.

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.

WALLISER, O.H., 1988. Proposal for a Frasnian/Famennian boundary stratotype. *Document submitted to the International Subcommission on Devonian Stratigraphy* in Rennes, August 1988, 4pp.

WALLISER, O.H., GROOS-UFFENORDE, H., SCHINDLER, E., ZIEGLER, W., 1989. On the Upper Kellwasser Horizon (boundary Frasnian/Famennian). In: WALLISER, O.H. & ZIEGLER, W. (eds.), *Contributions to Devonian Palaeontology and Stratigraphy, Part II. Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, **110**: 247-255.

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

Manuscrit soumis le 1 juillet 1992

Manuscrit corrigé reçu le 1 octobre 1993

### Explication des Planches

*Canavirila atrousensis* n. gen., n. sp.

Tous les spécimens sont représentés au grossissement 1/1. All figures are natural size

- Figs. 1-4 — Paratype A. Vues dorsale, ventrale, frontale et apicale. Formule des plis:  $\frac{27}{4}$ ; 0; 0.  
Paratype A. Dorsal, ventral, frontal and apical views. Costal formula:  $\frac{27}{4}$ ; 0; 0
- Figs. 5-7 — Paratype B. Vues dorsale, ventrale et frontale. Formule des plis:  $\frac{4}{3}$ ; 0; 0.  
Paratype B. Dorsal, ventral and frontal views. Costal formula:  $\frac{4}{3}$ ; 0; 0.
- Figs. 8-12 — Paratype M. Vues apicale, dorsale, ventrale, frontale et latérale. Formule des plis:  $\frac{4}{3}$ ; 0;  $\frac{1}{2}$ .  
Paratype M. Apical, dorsal, ventral, frontal and lateral views. Costal formula:  $\frac{4}{3}$ ; 0;  $\frac{1}{2}$ .
- Figs. 13-17 — Paratype C. Vues dorsale, ventrale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{3}{2}$ ; 0; 0.  
Paratype C. Dorsal, ventral, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{3}{2}$ ; 0; 0.
- Figs. 18-22 — Paratype E. Vues dorsale, ventrale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{5}{4}$ ; 0; 0.  
Paratype E. Dorsal, ventral, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{5}{4}$ ; 0; 0.
- Figs. 23-27 — Paratype D. Vues dorsale, ventrale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{3}{2}$ ; 0; 0.  
Paratype D. Dorsal, ventral, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{3}{2}$ ; 0; 0.
- Figs. 28-32 — Paratype F. Vues dorsale, ventrale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{5}{4}$ ; 0; 0.  
Paratype F. Dorsal, ventral, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{5}{4}$ ; 0; 0.
- Figs. 33-37 — Paratype G. Vues dorsale, ventrale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{4}{3}$ ; 0; 0.  
Paratype G. Dorsal, ventral, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{4}{3}$ ; 0; 0.
- Figs. 38-41 — Paratype H. Vues dorsale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{4}{3}$ ; 0; ?.  
Paratype H. Dorsal, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{4}{3}$ ; 0; ?.
- Figs. 42-45 — Paratype L. Vues ventrale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis: ?; 0;  $\frac{2}{3}$ .  
Paratype L. Ventral, frontal, apical and lateral views. Costal formula: ?; 0;  $\frac{2}{3}$ .
- Figs. 46-49 — Paratype I. Vues ventrale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{2}{1}$ ; 0; ?.  
Paratype I. Ventral, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{2}{1}$ ; 0; ?.
- Figs. 50-53 — Holotype. Vues dorsale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{4}{3}$ ; 0;  $\frac{2}{3}$ .  
Holotype. Dorsal, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{4}{3}$ ; 0;  $\frac{2}{3}$ .
- Figs. 54-57 — Paratype J. Vues dorsale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{7}{1}$ ; 0;  $\frac{2}{3}$ .  
Paratype J. Dorsal, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{7}{1}$ ; 0;  $\frac{2}{3}$ .
- Figs. 58-61 — Paratype N. Vues ventrale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{7}{1}$ ; 0; ?.  
Paratype N. Ventral, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{7}{1}$ ; 0; ?.
- Figs. 62-66 — Paratype K. Vues ventrale, dorsale, frontale, apicale et latérale. Formule des plis:  $\frac{7}{1}$ ; 0; 0.  
Paratype K. Ventral, dorsal, frontal, apical and lateral views. Costal formula:  $\frac{7}{1}$ ; 0; 0.



