

Deux genres Rhynchonellides nouveaux d'âge frasnien moyen et supérieur, résultant du brisement de *Calvinaria* STAINBROOK, 1945

par Paul SARTENAER

Résumé

Deux nouveaux genres, *Vincalaria* et *Navalieria*, avec, respectivement, *Calvinaria bransoni* STAINBROOK, 1948 et *Navalieria compacta* n. sp. comme espèces-types, sont reconnues dans les parties moyenne et supérieure du Frasnien. Ils résultent de l'éclatement du genre *Calvinaria* STAINBROOK, 1945, que l'auteur provoque depuis quelque vingt ans. Les espèces de *Vincalaria* n. gen. se rencontrent en Belgique, au Canada (District du Mackenzie), aux Etats-Unis d'Amérique (Etats de l'Iowa, du Nevada, et du Nouveau-Mexique) et en plusieurs régions de la République Populaire de Chine (notamment dans la Province de Guizhou) et de l'URSS (notamment dans la Plate-forme Russe), tandis que celles de *Navalieria* n. gen. se trouvent en Allemagne, en Belgique, au Canada (Montagnes Rocheuses) et en République Populaire de Chine (Province du Hunan). Une fois de plus la finesse de résolution stratigraphique accessible par l'usage de genres Rhynchonellides bien définis est mis en évidence.

Mots-clés : *Calvinaria* - *Navalieria* n. gen. - *Vincalaria* n. gen. - Rhynchonellides - Frasnien - Mondial.

Abstract

Two new genera, *Vincalaria* and *Navalieria*, with as type species, respectively, *Calvinaria bransoni* STAINBROOK, 1948 and *Navalieria compacta* n. sp., are described from the middle and upper parts of the Frasnian. They result from a further restriction of the meaning of the genus *Calvinaria* STAINBROOK, 1945, started by the author some twenty years ago. Species of *Vincalaria* n. gen. are encountered in Belgium, in Canada (District of Mackenzie), in the United States of America (States of Iowa, Nevada, and New Mexico), and in various regions of the People's Republic of China (such as the Guizhou Province) and of the USSR (such as the Russian Platform), while those of *Navalieria* n. gen. are found in Belgium, Canada (Rocky Mountains), Germany and the People's Republic of China (Hunan Province). Once again the precision that can be reached by using well defined rhynchonellid genera for stratigraphic resolution is thus emphasized.

Key-words : *Calvinaria* - *Navalieria* n. gen. - *Vincalaria* n. gen. - Rhynchonellids - Frasnian - World.

I. - Introduction

La fondation du genre *Phlogoiderhynchus* SARTENAER, 1970 a marqué le début du démantèlement du genre *Calvinaria* STAINBROOK, 1945. Nous l'avons poursuivi (1979) dans un article intitulé : Deux nouveaux genres [*Plionoptycherhynchus* et *Lateralitirostrum*] de Rhynchonellides

frasnien précédemment inclus dans le genre *Calvinaria* (Brachiopoda). Après en avoir ainsi séparé des genres qui en diffèrent notablement, nous avons estimé indispensable de confirmer le genre *Calvinaria* en donnant (1988) une nouvelle description détaillée, accompagnée de nombreuses photographies, d'une de ses espèces caractéristiques, *C. megistana* (LE HON, 1870), qui, comme *C. ambigua* (CALVIN, 1878), l'espèce-type, est de grande taille. A présent il est plus aisé d'écarter du genre *Calvinaria* des espèces qui présentent avec lui une analogie tellement grande qu'elles ont été simplement considérées comme des espèces de taille petite à moyenne du genre, alors que non seulement elles n'y appartiennent pas, mais encore, sont à assigner à des genres différents. Les auteurs, qui ont fait peu de cas du caractère générique important qu'est toujours la taille des Rhynchonellides, n'ont pas vu ou ont minimisé d'autres caractéristiques que nous rappelons ou/et que nous mettons en évidence ci-dessous, telles la présence de plaques dentales et de cavités umbonales ventrales, la nature de ces plaques et de ces cavités, etc...

II. - *Vincalaria* n. gen.

Derivatio nominis

Le nom est formé par l'interversion des premières syllabes et lettres de *Calvinaria*. à la fois, pour rappeler que l'espèce-type de *Vincalaria* a toujours été attribuée au genre *Calvinaria* et pour faciliter l'effort de mémoire.

Espèce-type

Calvinaria bransoni STAINBROOK, 1948. Sommairement illustrée dans la publication originale (Pl. 2, figs. 12-14), elle l'est mieux et plus abondamment par COOPER & DUTRO (1982, pl. 18, figs. 23-27, pl. 19, figs. 22-45), qui, de plus, ont dessiné des sections transverses (pl. 40, figs. 32-39), qui s'ajoutent à celles déjà présentées par McLAREN (1962, fig. 6A, p. 28).

Deux remarques sont à faire à propos du choix de l'espèce-type. La première est que seule *C. bransoni* de la Formation Sly Gap de l'Etat du Nouveau-Mexique est ici considérée;

c'est pourquoi nous avons omis de signaler dans le paragraphe précédent les figures, tant de STAINBROOK (1948, pl. 2, figs. 15, 16) que de COOPER & DUTRO (1982, pl. 19, figs. 46-50), se rapportant à des formes de l'Etat de l'Iowa. L'identité des spécimens récoltés dans les deux Etats ne nous paraît pas établie. En effet, COOPER & DUTRO (1982, p. 80), tout en rejetant de la synonymie de *C. bransoni* le spécimen de l'Etat de l'Iowa figuré par STAINBROOK (1948), l'y considèrent présente (table 10, p. 30, p. 80, p. 81, p. 140) et donnent des photographies (pl. 19, figs. 46-50) d'un spécimen qui « seems to accord well with *C. bransoni* » (p. 81). Le manque de matériel à notre disposition ne nous permet pas de trancher, aussi considérons nous le problème comme non résolu. La seconde remarque a trait à l'identité éventuelle de *C. bransoni* et de l'espèce prioritaire *C. albertensis* WARREN, 1928. En effet, McLAREN (1962, p. 30), alors même qu'il reconnaît que les deux espèces « appear to differ », ajoute : « It is considered likely that *C. bransoni* belongs to the same species group as *C. albertensis* but is certainly subspecifically distinct (see Fig. 6A) ». Toutefois, COOPER & DUTRO (1982, p. 80), en confirmant certaines des différences déjà observées par cet auteur, écrivent : « After studying several hundred specimens of *C. bransoni*, we believe that its characters are sufficiently strong and distinct from those of the Alberta species to warrant full specific value to *C. bransoni*. » Nous nous rangeons à cette façon de voir, aussi aurions nous choisi *C. albertensis*, la plus ancienne des espèces, comme espèce-type si elle ne posait pas de graves problèmes. En effet, le lectotype et les paratypes de l'espèce sont des spécimens de très petite taille, comme le rappelle McLAREN (1962, p. 30) (ils pourraient même être des formes juvéniles); comme de nouvelles récoltes sont aléatoires, vu l'imprécision du *locus typicus* et du *stratum typicum*, seules des sections sérieées effectuées dans un des paralectotypes pourraient aider à y voir plus clair. De plus, la dénomination *C. albertensis* couvre plusieurs espèces appartenant notamment aux deux genres décrits dans cette note; en fondant les sous-espèces *C. albertensis opima* McLAREN, 1962 et *C. albertensis feni* McLAREN, 1962, leur auteur indique que le caractère embrassant de l'espèce lui est apparu. L'appartenance générique de *C. albertensis* est bien entendu dépendante de sa définition originale liée au lectotype.

Diagnose

Taille petite à moyenne. Très inéquivalve. Contour transversalement subelliptique à subrectangulaire (angles arrondis) en vues ventrale et dorsale. Sulciplissé à épissillonné. Sinus et bourrelet larges, bien marqués et nettement séparés des flancs, débutant à une certaine distance des crochets. Sinus profond. Languette élevée, nettement découpée, trapézoïdale, rarement tangente à un plan vertical dans sa partie supérieure. Bourrelet élevé. Nombre de plis bas. Plis larges, réguliers, angulaires, bien marqués, presque toujours simples, débutant à une certaine distance des crochets. Plis médians moyennement élevés à élevés, au

nombre de $\frac{2}{1}$ presque exclusivement. Plis pariétaux absents.

Sommet de la coquille rarement situé au bord frontal, mais généralement dans la moitié antérieure. La largeur est de loin la plus grande dimension. Grands angles cardinal et des commissures. Test épais. Plaques dentales épaisses et courtes. Cavités umbonales ventrales nettes, larges et subtrigones. Septum épais et long. « Septalium » en forme de cupule plus large que profonde. Bases crurales robustes se détachant par constriction du plateau cardinal divisé. Crura robustes, courts, assez rapprochés et de forme simple en sections sérieées transverses.

Description

La coquille est de taille petite à moyenne, légèrement bombée, exceptionnellement enflée et très inéquivalve, la valve pédonculaire étant basse et la valve brachiale haute. La commissure frontale est sulciplissée à épissillonnée. Le contour, en vues ventrale et dorsale, est transversalement subelliptique à subrectangulaire, les angles étant arrondis et les côtés en forme de parenthèses. Le contour, en vue cardinale, est celui d'une demi-lentille biconvexe dans la partie inférieure (valve pédonculaire) et d'une demi-ellipse, exceptionnellement d'une demi-circonférence, dans la partie supérieure (valve brachiale). La région umbonale dorsale n'est tangente à un plan vertical que dans les spécimens enflés. Les commissures sont saillantes et tranchantes. Aux commissures latérales, situées bas, les flancs forment exceptionnellement un angle de 90° et généralement un angle inférieur, et souvent très inférieur, à cette valeur. La ligne cardinale est très légèrement ondulée. Les flancs inversent leur courbure à proximité de la commissure cardinale.

La valve pédonculaire dessine, en coupe longitudinale latérale, une demi-ellipse très surbaissée, en coupe longitudinale médiane, une demi-ellipse peu à moyennement élevée, et, en coupe transversale médiane, une demi-lentille biconvexe, compte non tenu de la profonde entaille du sinus; cette demi-lentille est parfois déprimée latéralement. La région umbonale, quoique peu élevée, ressort dans le relief du fait que les flancs ne sont que très légèrement convexes et même parfois quasiment plats, dans la région bordière. La courbure des flancs est inversée dans la région apicale, voire dans la région postéro-latérale. Le sinus débute nettement à une distance du crochet variant entre 27 et 42 % de la longueur de la coquille — la plupart des valeurs se situant entre 27 et 35 % — ou entre 24 et 36 % de la longueur déroulée de la valve — la plupart des valeurs se situant entre 24 et 28 %. Etroit à sa naissance, le sinus s'élargit rapidement vers l'avant et atteint sa plus grande largeur — 62 à 75 % de la largeur de la coquille, la plupart des valeurs se situant entre 67 et 72 % — à la jonction des commissures frontale et latérales. Le fond du sinus est généralement occupé entièrement par le pli médian. Le sinus est profond et nettement séparé des flancs par des plis latéraux internes usuellement très marqués. La languette trapézoïdale est nettement découpée, élevée, à bords tranchants, mais la base supérieure du trapèze est fictive,

car elle est toujours entièrement occupée par l'entaille qu'y creuse le sillon médian du bourrelet; la profondeur de cette entaille varie d'une espèce à l'autre. La partie supérieure de la languette tend à être verticale, mais elle n'est cependant que rarement tangente à un plan vertical et n'est jamais repleyée vers l'arrière. Les bords de la languette sont généralement repleyés vers l'arrière au point que dans certaines espèces, par exemple dans l'espèce-type, l'extrémité du pli médian du sinus est située plus antérieurement qu'eux. Le crochet est petit, érigé à légèrement incurvé, exceptionnellement fortement incurvé; il surplombe ordinairement la ligne cardinale et est parfois en contact ou presque en contact avec la région umbonale dorsale. Le bout du crochet est résorbé par un petit foramen ovale. L'interarea basse mais longue — 27 à 35 % de la largeur de la coquille — est bien délimitée par des crêtes mousses. Des plaques deltidiales courtes ont été vues en sections sérées transverses.

La valve brachiale est modérément élevée à élevée, mais même quand elle est modérément élevée elle devrait être qualifiée d'élevée par comparaison avec la valve pédonculaire basse. La valve dessine un quart d'ellipse en coupe longitudinale médiane, mais l'ellipse est relativement plate près du bec et n'est donc que rarement tangente à un plan vertical dans la région umbonale. La hauteur est rarement située au bord frontal; elle se trouve généralement dans le moitié antérieure — usuellement dans le tiers antérieur — de la coquille, exceptionnellement dans la moitié postérieure; depuis ce sommet la valve s'infléchit légèrement vers le bord frontal. En coupe transversale médiane, la valve dessine une ellipse plus ou moins élevée. La valve est uniformément bombée et les flancs sont généralement en pente raide et exceptionnellement en pente très raide. Le bourrelet est élevé, large au front, nettement séparé des flancs et débute plus ou moins perceptiblement à une certaine distance du crochet. Le sommet du bourrelet a la forme du sommet de la languette.

Le plissement primaire médian est $\frac{2}{1}$; dans certaines espèces

(par exemple dans l'espèce-type) c'est le seul plissement observable. Pour ce qui est du plissement secondaire médian, il est rare qu'il y ait un pli intercalaire, toujours surbaissé, et exceptionnel qu'un pli soit divisé. Les plis et les sillons sont larges, généralement simples et débutent là où le sinus et le bourrelet prennent naissance. Les plis médians sont nettement marqués, réguliers, angulaires, aigus et élevés ou obtus et moins élevés suivant l'espèce. Il n'y a pas de plis pariétaux. Les plis latéraux, toujours présents et plus ou moins bien marqués, suivant l'espèce, sont généralement au nombre de 1 à 4 et rarement de 5 à 7. Les plis latéraux sont de hauteur et de longueur décroissantes et le(s) pli(s) le(s) plus intérieur(s) débute(nt) dans la région umbonale; même quand ils sont bien marqués, il sont nettement moins élevés que les plis médians.

La largeur est toujours, et de loin, la plus grande dimension. La hauteur est la plus petite dimension. La plus grande largeur est située vers l'avant entre 31 et 60 % de la longueur de la coquille (entre 47 et 60 % — surtout entre 47 et 53 % — dans l'espèce-type). La hauteur de la

valve pédonculaire est située à peu près à la naissance du sinus. L'angle apical varie entre 135° et 159° (entre 135° et 151° dans l'espèce-type) — la plupart des valeurs se situant entre 138° et 152° (entre 138° et 142° dans l'espèce-type) — et l'angle des commissures entre 145° et 170° (entre 145° et 152° dans l'espèce-type), la plupart des valeurs se situant entre 148° et 162° (entre 148° et 151° dans l'espèce-type).

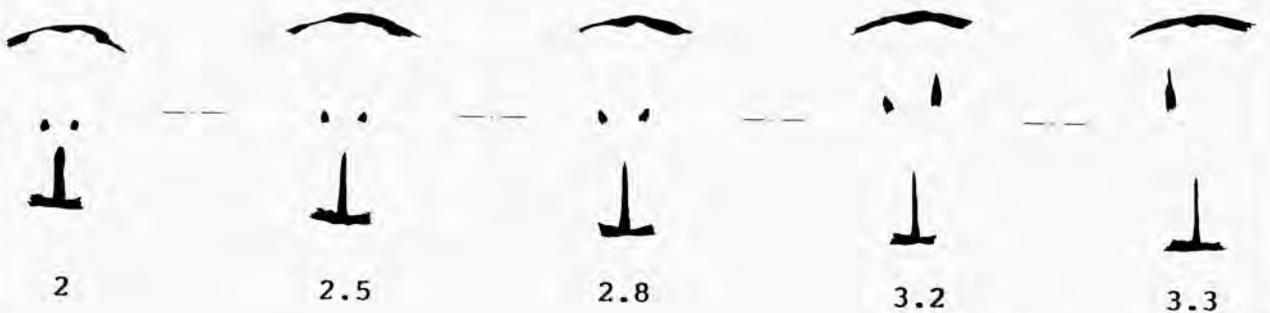
Le test est épais. Les plaques dentales épaisses ne sont développées que dans la partie extrême-apicale de la valve et sont nettement convergentes vers l'avant, où leurs extrémités ventrales subissent une nette inflexion vers l'extérieur correspondant à un resserrement aussitôt suivi de la communication entre les cavités umbonales et delthyriale. Ceci s'observe bien en sections sérées transverses de même que le maintien des extrémités dorsales, qui deviennent progressivement plus courtes et se fondent dans les dents. Les cavités umbonales ventrales sont nettes, larges et subtrigones. Les dents très séparées l'une de l'autre sont petites, courtes, larges et robustes. Les denticula prononcés sont nettement projetés vers l'extérieur et forment un accolement très étroit des valves au niveau de l'articulation.

Le septum épais et long — 30 à 41 % de la longueur de la coquille ou 42 à 50 % de la longueur déroulée de la valve brachiale — soutient un « septalium » en forme de cupule plus large que profonde; ce « septalium » n'est d'ailleurs plutôt qu'un fossé crural particulièrement profond et large. Le plateau cardinal est composé de deux parties épaisses, étroites, plates ou légèrement concaves et dont les bords s'élèvent distinctement pour former les hautes crêtes intérieures des cavités glénoïdes courtes et larges. Les bases crurales robustes s'individualisent rapidement, se détachent du plateau cardinal par constriction et passent à des crura courts et robustes de contour d'abord arrondi à ovale, en sections sérées transverses, et ensuite en forme de bonnet phrygien. Les crura sont assez rapprochés dans leur partie proximale, ne divergent que progressivement et légèrement et s'incurvent dans leur partie distale.

Comparaisons

Le seul genre avec lequel des comparaisons s'imposent est *Calvinaria*, dans lequel l'espèce-type du nouveau genre a été rangée depuis sa fondation.

Les genres *Vincalaria* n. gen. et *Calvinaria* ont de nombreux traits communs, tels : l'aspect plus ou moins bombé et très inéquivalve; le contour subelliptique à subrectangulaire en vues ventrale et dorsale, les angles étant arrondis et les côtés en forme de parenthèses; les commissures saillantes et tranchantes; les flancs formant entre eux un angle généralement inférieur à 90° aux commissures latérales; la ligne cardinale légèrement ondulée; le sinus et le bourrelet larges, débutant à une certaine distance des becs; la languette nettement découpée, dont les bords tranchants sont généralement repleyés vers l'arrière; le crochet surplombant ordinairement la ligne cardinale; l'interarea ventrale délimitée par des crêtes mousses; la présence de courtes plaques deltidiales; la hauteur de la coquille rarement située au bord frontal; les flancs dorsaux en pente raide;



les plis médians larges et bien marqués débutant environ où naissent le sinus et le bourrelet; l'absence de plis pariétaux; la largeur est nettement la plus grande dimension; les dents courtes très séparées l'une de l'autre; les denticula prononcés; le septum de longueur comparable; le plateau cardinal divisé composé de deux parties étroites, dont les bords s'élèvent fortement; les bases crurales robustes, se détachant du plateau cardinal par constriction; les crura assez rapprochés dans leur partie proximale et ne divergeant que progressivement et légèrement.

Vincalaria n. gen. se sépare du genre *Calvinaria* par : la taille petite à moyenne; la valve pédonculaire moins bombée, et donc la coquille plus inéquivalve; la commissure latérale située plus bas; la commissure frontale sulciple à épisillonnée et pas presque toujours uniplissée et exceptionnellement parasillonnée ou sulciple comme dans le genre *Calvinaria*; les parenthèses que forment les côtés en vues ventrale et dorsale rarement asymétriques; le contour, en vue cardinale, jamais en forme de demi-courge dans la partie inférieure (valve pédonculaire) et en forme de casque plat dans la partie supérieure (valve brachiale); la région umbonale dorsale tangente à un plan vertical seulement dans les spécimens enflés; le sinus débutant toujours clairement et en général plus large au front, malgré le chevauchement des valeurs; le fond du sinus généralement nettement et entièrement occupé par le pli médian; le sinus bien séparé des flancs par des plis latéraux internes usuellement très marqués; la languette toujours élevée et trapézoïdale (la base supérieure du trapèze est toutefois fictive, car elle est toujours entièrement occupée par l'entaille qu'y creuse le sillon médian du bourrelet); la partie supérieure de la languette rarement tangente à un plan vertical et jamais repleyée vers l'arrière; la hauteur de la coquille relativement plus grande et située généralement dans la moitié antérieure de la coquille, alors qu'elle l'est généralement dans la région postérieure dans le genre *Calvinaria*; le bourrelet toujours élevé; les plis médians exceptionnellement divisés alors qu'il n'en est pas ainsi dans certaines espèces du genre *Calvinaria*; le plissement médian primaire presque exclusivement égal à $\frac{2}{1}$ sans qu'il y ait

l'inégalité en hauteur et en largeur des plis souvent observée dans le genre *Calvinaria*; la plus grande largeur située généralement plus vers l'avant; l'angle apical et l'angle des commissures en général plus petits; le test plus épais; la présence de plaques dentales et de cavités umbonales ventrales nettes; le contour interne de la cavité delthyriale non tourmenté en sections sérieées transverses; les dents plus robustes; le septum relativement plus épais et ne s'affinant pas aussi rapidement vers l'avant; le « septalium » en forme de cupule plus large que profonde; les crura plus courts, plus robustes et de forme simple en sections sérieées transverses.

Espèces attribuées au genre

Outre l'espèce-type, le genre englobe de nombreuses espèces non encore étudiées ou décrites sous des noms divers, rarement valides, dont nous donnons la situation géographique et la position stratigraphique dans le paragraphe suivant.

Extension stratigraphique et répartition géographique

L'espèce-type, *V. bransoni*, est trouvée en abondance dans les Montagnes Sacramento, San Andres et Mud Springs de la partie sud-centrale de l'Etat du Nouveau-Mexique; elle est rare à l'ouest des Montagnes San Andres. L'holotype et un des paratypes figurés — l'autre paratype figuré est de l'Etat de l'Iowa — proviennent d'Indian Wells près d'Alamogordo dans les Montagnes Sacramento, où ils ont été récoltés dans les « Sly Gap beds » d'âge « near the base of the Upper Devonian » selon STAINBROOK (1948, p. 789). FLOWER (in KOTLOWSKI, FLOWER, THOMPSON & FOSTER, 1956, p. 29, p. 30) restreint l'espèce à la quatrième zone faunique (depuis le bas) des sept qu'il reconnaît dans la Formation Sly Gap d'âge « early Upper Devonian » de Rhodes Canyon, de Sly Gap et d'Hembrillo Canyon, trois localités des Montagnes San Andres. BOWSER (1967, p. 263) la signale dans la plus ancienne des trois faunes du Dévonien Supérieur de la partie septentrionale des Montagnes Sacramento et San Andres. COOPER & DUTRO (1982, pp. 15, 18, p. 80) situent toutes les récoltes de l'Etat du Nouveau-Mexique dans la « Lower Brachiopod Zone », c'est-à-dire dans la troisième zone (depuis le haut) des cinq qu'ils distinguent dans la Formation Sly Gap ou dans l'« upper part » de la même formation, à laquelle ils donnent un âge, qui « appears to be mid-Frasnian »; la Formation Sly Gap ne contenant que de rares Conodontes, dont « all that have been identified so far are non-diagnostic, long-ranging forms », son âge, dans la zonation basée sur les Conodontes, ne peut être estimé qu'indirectement en se basant sur celui de la Formation Contadero sus-jacente et correspond à un « maximum age range of *Ancyrognathus triangularis* through upper *Palmatolepis gigas* zones ». Il est à noter que la « Colonial Coral Zone », c'est-à-dire la zone la plus élevée reconnue par ces deux auteurs (p. 15) dans la Formation Sly Gap, appartient, selon SORAUF (1988, p. 156), à la Zone à *P. gigas* Supérieure.

Aux Etats-Unis d'Amérique le genre est aussi représenté dans les Etats de l'Iowa et du Nevada. L'espèce de l'Etat de l'Iowa est encore mal connue et a été assimilée à *Vincalaria bransoni*, comme nous le rappelons plus haut. STAINBROOK (1948, p. 769, pl. 2, figs. 15, 16, p. 775, p. 789), qui la signale en premier, la place dans l'« Independence shale » d'âge « near the base of the Upper Devonian », tandis que COOPER & DUTRO (1982, table 10, p. 30,

◁ Fig. 1. — *Vincalaria bransoni* (STAINBROOK, 1948). Sections sérieées transverses dessinées à l'aide de la chambre claire; les distances, en millimètres, sont mesurées depuis le sommet de l'umbo ventral. Topotype. Ce spécimen, en provenance d'Alamogordo, a fait l'objet d'un don de STAINBROOK à la Commission Géologique du Canada (GSC loc. 21236). Il fait à présent partie des collections du Musée National d'Histoire Naturelle des Etats-Unis d'Amérique, où il porte le numéro USNM 443793. Les mesures du spécimen sont : longueur = 14,7 mm; largeur = 20,7 mm; hauteur = 12,8 mm.

p. 80, p. 81, p. 140, pl. 19, figs. 46-50) la reconnaissent dans le Membre Cerro Cordo, membre moyen, jadis, de la Formation Hackberry et, à présent, de la Formation Lime Creek. Dans la zonation basée sur les Conodontes, le Membre Cerro Cordo est dans la partie supérieure de la Zone à *Palmatolepis gigas* Inférieure. En effet, DAY (1988, p. 303, p. 316, p. 322) indique que les 45 cm de base du membre contiennent encore *P. semichatovae* OVNATANOVA, 1976 comme le Membre Juniper Hill sous-jacent, et que *P. foliacea* YOUNGQUIST, 1945 fait son apparition dans la partie supérieure du membre. Or, la succession des faunes à Conodontes établie par KLAPPER (1988, pp. 455-456) en Montagne Noire, en France, par KLAPPER & LANE (1988, pp. 472-473) dans les Montagnes Rocheuses de la Province de l'Alberta, au Canada, permettent de situer l'apparition de *P. foliacea* dans la partie supérieure de la Zone à *P. gigas* Inférieure.

Quant à l'espèce de l'Etat du Nevada, nous l'avons provisoirement désignée sous le nom de *Calvinaria* dans la partie centrale de l'Etat (*in* SANDBERG & POOLE, 1977, fig. 5, p. 153; *in* JOHNSON, KLAPPER & TROJAN, 1980, p. 90; *in* SANDBERG, POOLE & JOHNSON, 1988, fig. 4, p. 187, p. 192, fig. 9, p. 193, fig. 10, p. 194); elle se trouve dans la Zone à *Ancyrognathus triangularis*. Il est vraisemblable qu'il s'agit de certains des *Calvinaria bransoni* et de *C. cf. C. bransoni* cités par DUTRO (*in* DREWES, 1967, p. 28, table 3, p. 30, p. 31) dans le Membre c de la Formation Guilmette des Montagnes Schell Creek de la partie est-centrale de l'Etat.

En Amérique du Nord, nous attribuons encore au genre la sous-espèce *Calvinaria albertensis opima*, considérée ici comme une espèce, que l'on trouve dans la base du Membre Escarpment de la Formation Hay River dans la partie méridionale du District du Mackenzie au Canada. En interprétant les données sur les Conodontes fournies par KLAPPER & LANE (1985, p. 904, p. 905, Fig. 2, p. 906, p. 909, p. 911), nous pouvons conclure que l'espèce se trouve dans la Zone à *Ancyrognathus triangularis*.

Le genre existe dans d'autres régions du monde, soit sous des noms d'espèces publiées, soit dans des collections à l'étude. A titre d'exemple, citons des formes désignées sous les noms de *Leiorhynchus biplicatus* NALIVKIN, de *Liorhynchus biplicatus* ou de *Calvinaria biplicata* dans plusieurs régions de l'URSS [par exemple, pl. 34, figs. 1a,b,v,g,d, 2a,b,v,g,d, 3a,b dans les couches de Roudkino (= partie inférieure du Frasnien Moyen) de la partie centrale de la Plate-forme Russe, selon LIACHENKO, 1959] et de la République Populaire de Chine [par exemple, pl. 106, figs. 10a-d, 11a-c, 12a-c de la partie moyenne du Frasnien de la partie occidentale de la Province du Guizhou *in* Palaeontological Atlas of southwestern China, Guizhou Province, Pt.1 (Cambrian to Devonian), 1978]. Ceci n'implique pas qu'il s'agit d'une seule et même espèce, et notamment de l'espèce elle-même. Il en va de même de certaines formes de la partie moyenne du Frasnien de plusieurs régions du monde citées et/ou décrites sous les noms de *Leiorhynchus albertense*, *Calvinaria albertensis*, *C. albertensis albertensis*, *C. cf. albertensis*.

Dans les collections de l'Institut royal des Sciences natu-

relles de Belgique le genre est représenté par des spécimens du Bassin de Dinant identifiés sous le nom de *Leiorhynchus rhomboideus*. Ils proviennent de l'unité hybride « F2e », dont nous avons examiné (1974, pp. 27-28) certains aspects et déclaré, notamment, qu'elle était « imprécise, prolifère de confusion et source d'aucun concept clair » et portait en elle-même sa condamnation. Il est donc vain de tenter de situer dans la zonation basée sur les Conodontes les divers « F2e » inscrits sur les étiquettes de vieilles collections. Dans la région de Couvin, où la subdivision « F2e » a été reconnue par MAILLIEUX et où on peut considérer qu'elle est relativement bien définie par rapport aux subdivisions sous- et sus-jacentes, elle est caractérisée par la présence de *Palmatolepis punctata* (HINDE, 1879), dont l'apparition correspond à la base de la Zone à *Mesotaxis asymmetrica* Moyenne, mais dont le biochron s'étend jusque dans la Zone à *Palmatolepis gigas* Inférieure.

En résumé, dans la zonation basée sur les Conodontes, *Vincalaria* n. gen. se rencontre, sans équivoque, dans les Zones à *Mesotaxis asymmetrica* Supérieure, à *Ancyrognathus triangularis*, à *Palmatolepis gigas* Inférieure, et, peut-être, dans la base de la Zone à *P. gigas* Supérieure.

III. - *Navalicia* n. gen.

Derivatio nominis

Le nom est une anagramme de *Calvinaria*.

Espèce-type

Navalicia compacta, n. gen., n. sp.

Espèces attribuées au genre

Outre l'espèce-type, le genre contient une espèce de la Province du Hunan, en République Populaire de Chine, que nous décrirons prochainement avec un collègue chinois et des espèces décrites sous des noms divers dans la littérature mondiale, telle, par exemple, la forme figurée par BALIŃSKI (1979, pl. 6, figs. 4a-e, 5a-e) sous le nom de *Calvinaria albertensis albertensis*.

Diagnose

Taille moyenne. Trapu. Contour transversalement subelliptique à subrectangulaire. Inéquivalve. Sinus et bourrelet bien marqués, débutant à une certaine distance des crochets, larges au front. Sinus modérément profond. Bourrelet modérément élevé. Langnette moyennement élevée à élevée, nettement découpée, trapézoïdale, usuellement tangente à un plan vertical dans sa partie supérieure. Interarea ventrale mal délimitée par des crêtes mousses près du bec.

Plis médians rares – généralement $\frac{2}{1}$ — en forme de lobes,

tantôt surbaissés, tantôt modérément élevés, larges, usuellement simples, débutant à une certaine distance des crochets. Plis pariétaux absents. Plis latéraux rarement

présents. Sommet de la coquille rarement au bord frontal. Angles apical et des commissures très ouverts. Test épais. Plaques dentales épaisses à très épaisses se maintenant vers l'avant, en sections sériées transverses, sous la forme d'ergots robustes constituant les supports dentaires. Cavités umbonales réduites. Dents robustes et courtes. Denticula nets. Accolement étroit des valves. Septum lamellaire, peu épais. Plateau cardinal court, divisé. Fossé crural peu à moyennement profond. Bases crurales mal individualisées. Crura longs, assez rapprochés.

Description

Taille moyenne. Trapu. Uniplissé, exceptionnellement parasillonné. Contour transversalement subelliptique à subrectangulaire, souvent asymétrique, en vues ventrale et dorsale. Contour de la valve brachiale en vue cardinale : dôme, demi-circonférence, parfois demi-ellipse. Contour de la valve pédonculaire en vue cardinale : demi-lentille biconvexe. Région umbonale dorsale tantôt tangente à un plan vertical, tantôt presque toujours projetée postérieurement par rapport à la valve pédonculaire, suivant l'espèce. Région umbonale ventrale bien marquée, ressortant ou pas dans le relief, suivant l'espèce. Les valves inversent leur courbure à proximité de la commissure apicale. Commissures saillantes. Commissure frontale tantôt nettement indentée par les plis, tantôt faiblement, suivant l'espèce. Commissures latérales situées assez haut. Ligne cardinale légèrement ondulée. Sinus et bourrelet bien marqués quoique, respectivement, modérément profond et modérément élevé, larges, débutant à une certaine distance des crochets. Suivant l'espèce, le sinus et le bourrelet débutent plus ou moins insensiblement. Sinus s'élargissant rapidement vers l'avant et atteignant sa plus grande largeur à la jonction des commissures frontale et latérales, soit 52 à 77 % de la largeur de la coquille. Dans sa partie antérieure, le sinus passe aux flancs par des rebords souvent en dos d'âne. Fond du sinus tantôt plat, tantôt légèrement convexe, tantôt légèrement concave. Sinus passant progressivement à une languette moyennement élevée à élevée, nettement découpée, trapézoïdale, à bords tranchants, usuellement tangente à un plan vertical dans sa partie supérieure. Le sommet de la languette est tantôt plat, tantôt légèrement convexe. Bec ventral petit, large, légèrement à fortement incurvé, surplombant rarement ou souvent la ligne cardinale, suivant l'espèce, et rarement ou souvent appliqué contre la région umbonale dorsale, suivant l'espèce. Interarea ventrale mal délimitée par des crêtes mousses, partant du bec et s'atténuant rapidement latéralement. Plaques deltidiales courtes. Bourrelet généralement divisé en deux lobes larges, subégaux et séparés par un sillon généralement large auquel correspond usuellement une enflure dans le sinus. Ces lobes sont soit surbaissés, soit modérément élevés, suivant l'espèce; dans le premier cas, ce plissement primaire est en général peu voyant, voire imperceptible — il n'affecte parfois pas la commissure frontale —, mais est parfois marqué. Plissement secondaire rare. Les lobes et l'enflure débutent à peu près où le bourrelet et le sinus prennent naissance. Plis pariétaux

absents. Plis latéraux rarement observés. Valve brachiale modérément élevée à élevée. Sommet de la valve brachiale rarement au bord frontal; dans les autres cas, il est atteint, soit le plus souvent dans la moitié antérieure de la valve, soit le plus souvent dans la moitié postérieure, suivant l'espèce. La largeur est toujours la plus grande dimension. La plus grande largeur est située vers la moitié de la longueur de la coquille, avec, toutefois, un haut degré de variabilité. Grands angles apical et des commissures.

Le test est épais dans la région apicale. Des plaques dentales épaisses à très épaisses délimitent des cavités umbonales petites, généralement étroites et allongées. Ces cavités fusionnent rapidement avec la cavité delthyriale, vu que les plaques dentales sont concaves antérieurement; ceci se traduit, en sections sériées transverses, par la disparition rapide des parties médianes et ventrales des plaques dentales, les parties dorsales se maintenant vers l'avant sous la forme d'ergots robustes constituant les supports dentaires. Les cavités umbonales sont parfois réduites à peu de chose quand les plaques dentales sont épaisses (Figure 2); en ce cas, les ergots deviennent des moignons. Dans la région extrême-apicale, dans la partie effilée bordant le delthyrium, des loges successives — généralement une ou deux, rarement trois — séparées par des lamelles fines sont bien visibles en sections sériées transverses. Les dents sont courtes, robustes et pénètrent plus ou moins perpendiculairement dans les cavités glénoïdes en sections sériées transverses. Les denticula sont prononcés et nettement projetés vers l'extérieur en formant un accolement étroit des valves au niveau de l'articulation.

Le septum lamellaire est peu épais, si ce n'est parfois dans sa partie postérieure. Il s'affine et décroît en hauteur vers l'avant; sa longueur varie entre 27 et 33 % de la longueur de la coquille ou entre 45 et 55 % de la longueur déroulée de la valve. Le plateau cardinal court, incisé par un fossé crural peu à moyennement profond, est composé de deux parties étroites légèrement convexes. Les cavités glénoïdes sont courtes. Les crêtes intérieures des cavités glénoïdes sont modérément élevées. Les bases crurales, mal individualisées, passent à des crura longs, assez rapprochés, ne divergeant que progressivement et faiblement vers l'avant; en sections sériées transverses, les crura ont la forme de dés à coudre dans leur partie proximale, puis celle d'ovales et de cercles et ils s'incurvent légèrement dans leur partie distale.

Comparaisons

Les genres *Navalicia* n. gen. et *Calvinaria* ont en commun les nombreux caractères suivants : l'aspect plus ou moins bombé (mais jamais enflé) et très inéquivalve; la commissure frontale presque toujours uniplissée et exceptionnellement parasillonnée; le contour, en vues ventrale et dorsale; les commissures saillantes et tranchantes; les flancs formant entre eux un angle généralement inférieur à 90° aux commissures latérales; la ligne cardinale légèrement ondulée; le bombement et l'aspect des valves pédonculaire et brachiale, et notamment la région umbonale ventrale bien marquée; le sinus et le bourrelet larges débutant à une

certaine distance des becs; le sinus modérément profond, rarement profond, passant aux flancs, dans la partie antérieure de la valve, par des rebords souvent en dos d'âne; la languette nettement découpée, moyennement élevée à élevée, à bords tranchants presque toujours reployés vers l'arrière et usuellement tangente à un plan vertical dans sa partie supérieure; le crochet ventral petit et large, légèrement à fortement incurvé; l'interarea ventrale mal délimitée; la présence de courtes plaques deltidiales; la valve brachiale modérément élevée à élevée; les plis médians larges et débutant environ où naissent le sinus et le bourrelet; l'absence de plis pariétaux; la largeur étant toujours la plus grande dimension; la situation de la plus grande largeur; l'ouverture des angles apical et des commissures; le test épais dans la région apicale; les dents courtes; les denticula prononcés et nettement projetés vers l'extérieur et formant un accolement très étroit des valves au niveau de l'articulation; le septum long; le plateau cardinal divisé, court, composé de deux parties légèrement convexes et incisé par un fossé crural; les cavités glénoïdes courtes; les crura longs, assez rapprochés, ne divergeant que progressivement et faiblement vers l'avant et s'incurvant légèrement dans leur partie distale.

Navaliceria n. gen. diffère du genre *Calvinaria* par: la forme trapue; la taille nettement plus petite; le contour en vue cardinale, en forme de demi-lentille biconvexe dans la partie inférieure (valve pédonculaire) et d'un dôme dans la partie supérieure (valve brachiale) et donc pas, respectivement, en forme de demi-courge et de casque plat comme dans le genre *Calvinaria*; la région umbonale dorsale presque toujours projetée postérieurement par rapport à la valve pédonculaire (dans certaines espèces); le sommet de la languette d'aspect moins variable; le relèvement plus rare du bourrelet à proximité du bord frontal; la formule des plis médians, $\frac{0-2}{0-1}$, au lieu de $\frac{2-3}{1-2}$ ou $\frac{2-4}{1-3}$, par exemple,

pour des espèces du genre *Calvinaria*; les plis médians toujours représentés par des lobes larges rarement divisés et les plis latéraux toujours rares, alors qu'il n'en est ainsi que dans certaines espèces du genre *Calvinaria*; la largeur de la coquille parfois relativement plus petite, ce qui se traduit dans les rapports L/l etg h/l; les cavités umbonales ventrales toujours présentes — quoique parfois réduites à peu de chose — généralement étroites et allongées et séparées de la cavité delthyriale, avec laquelle elles fusionnent rapidement, par des plaques dentales épaisses à très épaisses, alors que dans le genre *Calvinaria* il n'y a ni plaques dentales, ni cavités umbonales proprement dites, mais seulement, parfois, des cavités très étroites (quasiment linéaires), que l'on peut à la rigueur qualifier de cavités umbonales résiduelles ou vestigiales; la partie dorsale des plaques dentales se maintenant vers l'avant sous la forme d'ergots robustes ou parfois de moignons; le contour de la cavité delthyriale en sections sériées transverses, compte tenu des différences précédentes; les dents relativement plus robustes, moins séparées l'une de l'autre et pénétrant plus ou moins perpendiculairement dans les cavités glénoïdes en sections sériées transverses, mais ces différences doivent être confirmées par la multiplication des sections

sériées dans des spécimens de plusieurs espèces; le septum peu épais, si ce n'est parfois dans sa partie postérieure; le fossé crural un peu plus profond; les bases crurales moins bien individualisées; les crura de forme différente.

Les genres *Navaliceria* n. gen. et *Vincalaria* n. gen. se ressemblent par: l'aspect plus ou moins bombé et très inéquivalve; les commissures saillantes et tranchantes; les flancs formant entre eux, aux commissures latérales, un angle généralement inférieur à 90°; la ligne cardinale légèrement ondulée; le sinus et le bourrelet larges débutant à une certaine distance des crochets; la languette nettement découpée à bords tranchants; le crochet ventral petit; les plaques deltidiales courtes; la valve brachiale modérément élevée à élevée; les plis médians larges débutant à peu près où le sinus et le bourrelet prennent naissance; l'absence de plis pariétaux; les rapports des mesures; la largeur étant toujours la plus grande dimension; la situation de la plus grande largeur; les dents et les cavités glénoïdes courtes; les denticula prononcés et nettement projetés vers l'extérieur et formant un accolement très étroit des valves au niveau de l'articulation; le plateau cardinal divisé, composé de deux parties étroites et épaisses; le septum de longueur comparable; les crura assez rapprochés ne divergeant que progressivement et faiblement vers l'avant et s'incurvant dans leur partie distale.

Navaliceria n. gen. se distingue du genre *Vincalaria* par: la forme trapue; la taille un peu plus grande; la valve pédonculaire plus bombée, et donc la coquille moins inéquivalve; la commissure frontale uniplissée, exceptionnellement parasillonnée, tandis qu'elle est sulciplissée à épissillonnée dans le genre *Vincalaria*; les parenthèses que forment les côtés en vues ventrale et dorsale souvent asymétriques; le contour, en vue cardinale, en forme de dôme dans la partie supérieure (valve brachiale) et pas en forme de demi-ellipse ou exceptionnellement de demi-circonférence comme dans le genre *Vincalaria*; la région umbonale dorsale presque toujours projetée postérieurement par rapport à la valve pédonculaire (dans certaines espèces); les flancs ventraux plus bombés et jamais quasiment plats dans la région bordière; le sinus jamais étroit à sa naissance et non séparé des flancs par des plis latéraux internes usuellement bien marqués; le fond du sinus non nettement et entièrement occupé par le pli médian; le sinus généralement moins profond; la languette pas toujours élevée et usuellement tangente à un plan vertical dans sa partie supérieure; le sommet de la languette non entièrement occupé par l'entaille qu'y creuse le sillon médian du bourrelet; le crochet ventral légèrement à fortement incurvé; l'interarea ventrale très mal délimitée et donc les crêtes mousses partant du bec rarement observées; la plus grande hauteur relative de la valve pédonculaire par rapport à celle de la valve brachiale; le bourrelet modérément élevé (donc, généralement moins élevé) et non séparé nettement des flancs dans sa partie postérieure; les plis médians en forme de lobes surbaissés ou modérément élevés et non des plis nettement marqués, angulaires, plus ou moins élevés et réguliers comme dans le genre *Vincalaria*; les plis médians rarement divisés et non exceptionnellement comme dans le genre *Vincalaria*; le nombre de plis médians, qui n'est

pas quasiment exclusivement $\frac{2}{1}$; les plis latéraux exceptionnels, tandis qu'ils sont toujours présents dans le genre *Vincalaria*, et, dans ce cas, plus nombreux; les angles apical et des commissures ayant tendance à être plus ouverts que dans le genre *Vincalaria*, dans lequel la tendance est inverse, mais ils peuvent avoir des ouvertures similaires, car les écarts des valeurs extrêmes chevauchent; le test moins épais; les plaques dentales plus épaisses, moins nettement détachées et de forme différente; le contour interne de la cavité delthyriale tourmenté en sections séréies transverses; les cavités umbonales nettement plus petites, moins larges et de forme différente; les dents moins robustes; le septum lamellaire, moins épais et s'affinant assez rapidement vers l'avant; les deux parties du plateau cardinal légèrement convexes et non plates ou légèrement concaves; un fossé crural et pas un « septalium » en forme de cupule; les crêtes internes des cavités glénoïdes moins élevées; les bases crurales mal individualisées; les crura plus longs, moins robustes et de forme différente.

IV. - *Navalicia compacta* n. gen., n. sp.

(Planche 1, Figures 1a-e, 2a-e, 3a-e, 4a-e, 5a-e, 6a-e, 7a-e, 8a-e, 9a-e; Planche 2, Figures 10a-e, 11a-e, 12a-e, 13a-e, 14a-e, 15a-e, 16a-e; Figure 2 dans le texte).

Synonymie

- e.p. 1941 *Leiorhynchus rhomboideus* (Phillips) - MAILLIEUX, p. 9;
 1955 *Nudirostra rhomboidea* (J. PHILLIPS 1841) - SARTE-NAER, p. 3, p. 5;
 1964 *Leiorhynchus rhomboideus* - DUMON, p. 2341.

Derivatio nominis

Compactus, a, um (latin, adjectif) = trapu. Le nom a été choisi en vue d'attirer l'attention sur l'aspect caractéristique de la coquille.

Types

Les types primaires suivants, figurés et/ou mesurés, font partie des collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique à Bruxelles.

Holotype (Pl. 1, figs. 4a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3006, Paratypes A (Pl. 1, figs. 3a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3007, B (Pl. 1, figs. 5a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3008, C, I.R.Sc.N.B. n° a3009. Frasnies, route de Nismes, à l'ouest du deuxième terniat. Affleurement Couvin 92. « F2i = Schistes gris à *Reticularia pachyrhyncha* ». Paratypes D (Pl. 1, figs. 6a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3010, E (Pl. 1, figs. 7a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3011, F (Pl. 1, figs. 8a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3012, G (Pl. 1, figs. 9a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3013, H, I.R.Sc.N.B. n° a3014, I, I.R.Sc.N.B. n° a3015. Samart, 120 m au sud du chemin de Samart (ancienne mine de plomb). Affleurement Sautour 7097. « F2i = Schistes gris à *Reticularia pachyrhyncha* ». Paratypes J (Pl. 1, figs. 1a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3016, K (Pl. 1, figs. 2a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3017. Roly, chemin de Villers à Ingre-

mez, 700 m au sud-ouest de Villers-en-Fagne. Affleurement Sautour 7587. « F2i = Schistes gris à *Reticularia pachyrhyncha* ». Paratypes L (Pl. 2, figs. 10a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3018, M (Pl. 2, figs. 11a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3019, N (Pl. 2, figs. 12a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3020, O (Pl. 2, figs. 13a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3021, P (Pl. 2, figs. 14a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3022, Q (Pl. 2, figs. 15a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3023, R (Pl. 2, figs. 16a-e), I.R.Sc.N.B. n° a3024. Les Terniats à Couvin. Affleurement Couvin 8706 p.p. « F2i = Schistes gris à *Reticularia pachyrhyncha* ». Paratypes S (Figure 2), I.R.Sc.N.B. n° a3025, T, I.R.Sc.N.B. n° a3026, Villers-en-Fagne, 860 m à l'ouest du village. Affleurement Sautour 7572. « F2i = Schistes gris à *Reticularia pachyrhyncha* ». Des moulages du Paratype S ont été confectionnés; ils accompagnent ce qui reste du spécimen après usure.

Locus typicus

Frasnies, route de Nismes, à l'ouest du deuxième terniat. Cet affleurement figure sur la feuille topographique au 1/20.000^{me} Couvin, dans la Fagne belge, et porte le n° 92.

Stratum typicum

« F2i = Schistes gris à *Reticularia pachyrhyncha* ». Cette unité, en termes de la zonation à Conodontes, correspond 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.

Récolte - Etat de conservation

La description de l'espèce repose sur 341 spécimens, dont 65 %, 19 % et 16 % sont en état, respectivement, bon, satisfaisant et mauvais.

Description

CARACTÈRES EXTERNES

Caractères généraux :

La coquille est de taille moyenne, trapue mais jamais enflée, 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. Le contour, en vues ventrale et dorsale, est transversalement subelliptique à subrectangulaire avec les angles arrondis et les côtés en forme de parenthèses; ces parenthèses n'étant que rarement en parfaite correspondance, le contour est souvent asymétrique. Le contour, en vue cardinale, est celui d'une demi-lentille biconvexe dans la partie inférieure (valve pédonculaire) et d'un dôme dans la partie supérieure (valve brachiale). La région umbonale dorsale est presque toujours projetée postérieurement par rapport à la valve pédonculaire, sinon elle est tangente à un plan vertical. Les commissures sont saillantes et tranchantes. Aux commissures latérales, situées assez haut, les flancs forment un angle toujours inférieur, et parfois très peu inférieur à 90°. La ligne cardinale est légèrement ondulée.

Valve pédonculaire :

La valve pédonculaire dessine, en coupes longitudinales latérale et médiane et en coupe transversale médiane une demi-ellipse peu à modérément élevée; en coupe longitudinale latérale cette demi-ellipse ressemble souvent à une virgule, du fait d'une tendance à l'aplatissement de sa partie antérieure, tandis qu'en coupe transversale elle est entaillée par le sinus et peut aussi être une demi-lentille. 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 insensiblement à une distance du crochet variant entre 25 et 54 % de la longueur de la coquille — la plupart des valeurs se situant entre 34 et 45 % — ou entre 21 et 46 % de la longueur déroulée de la valve — la plupart des valeurs se situant entre 28 et 39 %. Large dès sa naissance — 17 à 36 % de la largeur du sinus au front —, il s'élargit rapidement vers l'avant et atteint sa plus grande largeur — 52 à 77 % de la largeur de la coquille, la plupart des valeurs se situant entre 60 et 74 % — à la jonction des commissures frontale et latérales. Le fond du sinus est tantôt plat, tantôt légèrement convexe, tantôt légèrement concave. Tout en étant nettement délimité par rapport aux flancs dans la partie antérieure de la valve, le sinus y passe par des rebords souvent en dos d'âne. Le sinus est modérément profond, rarement profond, exceptionnellement peu profond, au front. Il passe progressivement à une languette nettement découpée, moyennement élevée à élevée, à bords tranchants et à sommet tantôt plat, tantôt légèrement convexe; en conséquence, la forme de la languette est tantôt celle d'un trapèze, dont les angles de la base supérieure sont arrondis, tantôt celle d'un trapèze dont la « base supérieure » est convexe. La partie supérieure de la languette est usuellement tangente à un plan vertical; les bords de la languette sont presque toujours repleyés vers l'arrière. Le crochet petit et large est légèrement à fortement incurvé; il surplombe souvent la ligne cardinale et s'approche de la région umbonale dorsale contre laquelle il est souvent appliqué. Le crochet semble être tronqué par un petit foramen circulaire, mais, parmi l'abondante collection, il n'a été observé avec certitude dans aucun spécimen. L'interarea est très mal délimitée et, dès lors, exceptionnellement observable; quand elle l'est, des crêtes mousses, partent du bec, s'atténuent rapidement latéralement et délimitent des « lunules ». Des plaques deltidiales courtes ont été observées en sections sériées transverses.

Valve brachiale :

La valve brachiale est modérément élevée à élevée. En coupe longitudinale médiane, elle 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 monter, mais légèrement, vers le bord frontal (15 % des spécimens), ② soit la hauteur est déjà atteinte, dans environ 60 % des cas, dans la moitié postérieure — généralement entre 33 et

49 % de la longueur —, et dans environ 40 % des cas, dans la moitié antérieure de la coquille — généralement entre 52 et 68 % de la longueur. Il existe alors trois possibilités : la valve s'infléchit lentement et légèrement vers le bord frontal (61 % des spécimens), soit elle s'y maintient (15 % des spécimens), soit elle commence à s'infléchir vers le bord frontal, mais se relève légèrement en en approchant (9 % des spécimens). En coupe transversale médiane, la valve dessine un dôme à peine déformé par le bourrelet. Les flancs sont généralement en pente raide. Le bourrelet est modérément élevé, large au front et débute imperceptiblement loin du crochet; s'il est malaisé de le distinguer des flancs dans sa partie postérieure, il s'en sépare nettement vers l'avant. Le sommet du bourrelet a la forme du sommet de la languette.

Ornementation :

La formule générale des plis est $\frac{0-2}{0-1}$; 0; 0. Généralement

le bourrelet est divisé en deux lobes larges, surbaissés, subégaux et séparés par un sillon généralement large, auquel correspond, dans les deux tiers des cas, une enflure très basse dans le sinus. Ce plissement primaire est en général peu voyant, voire imperceptible, mais il est parfois bien marqué; dans 25 % des spécimens la commissure frontale n'est pas affectée par ce plissement. Un plissement secondaire d'aspect irrégulier et fait de divisions et d'intercalations confinées dans la moitié antérieure de la coquille, voire près de la commissure, ne s'observe que dans 8,5 % des spécimens. Les lobes et l'enflure débent un peu au-delà de la naissance du bourrelet et donc encore un peu plus loin des becs. Il n'y a pas de plis pariétaux. Les plis latéraux n'ont été observés que dans cinq spécimens : $\frac{1}{2}$ dans trois d'entre eux et $\frac{2}{3}$ dans les deux autres. La répartition des plis médians est la suivante : 0 : 38 sp. (17,75 %); $\frac{2}{0}$: 50 sp. (23,35 %); $\frac{2}{1}$: 109 sp. (51 %); $\frac{3}{2}$: 15 sp. (7 %); $\frac{4}{3}$: 2 sp. (0,9 %).

Dimensions :

Voici les dimensions de seize spécimens (*) :

(*) Signification des abréviations : L. = longueur; l. = largeur; h. = hauteur; v.p. = valve pédonculaire; v.b. = valve brachiale.

| | Paratype K | Paratype J | Paratype H | Paratype A | Paratype R | Paratype I | Paratype C | Paratype T | Paratype B | Paratype O | Paratype M | Paratype Q | Holotype | Paratype P | Paratype D | Paratype L |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|---------------|---------------|---------------|
| L. | 22,7 | 21 | 20,3 | 19,8 | 18,2 | 17,4 | 17,3 | 17,2 | 17,1 | 16,7 | 16,7 | 16,5 | 16,4 | 16,3 | 16,3 | 14,5 |
| l. | 26,6 | (30,6) | 27,4 | 26,2 | 24 | 22,9 | 22,5 | 24,1 | 22,6 | 24,2 | 21,9 | 24,3 | 23,5 | 24 | 22,4 | 21 |
| L. déroulée v.p. | 30,5 | 35,5 | 28 | 33 | 28,5 | 27 | 27,5 | (28,5) | 28,5 | 27,5 | 25,5 | 25 | 29,5 | 27,5 | 26 | 24,5 |
| h. | 15,8 | (18,7) | 15,1 | 17,9 | 16 | 15,8 | 15,7 | 14,7 | 14,7 | 14,3 | 13,9 | 13,1 | 17,5 | 14,7 | 15,1 | 13,7 |
| h.v.p. | 5,6 | (7,3) | 6,5 | 6,2 | 5,2 | 6,2 | 6 | 6,5 | 6,1 | 5,6 | 5,8 | 5,1 | 5,8 | 6 | 5,1 | 4,6 |
| h.v.b. | 10,2 | (11,4) | 8,6 | 11,7 | 7,8 | 9,6 | 9,7 | 8,2 | 8,6 | 8,7 | 8,1 | 8 | 11,7 | 8,7 | 10 | 9,1 |
| L./l. | 0,85 | (0,69) | 0,74 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,77 | 0,71 | 0,76 | 0,69 | 0,76 | 0,68 | 0,70 | 0,68 | 0,73 | 0,69 |
| h./l. | 0,59 | (0,61) | 0,55 | 0,68 | 0,67 | 0,69 | 0,70 | 0,61 | 0,65 | 0,59 | 0,63 | 0,54 | 0,74 | 0,61 | 0,67 | 0,65 |
| h./L. | 0,70 | (0,89) | 0,74 | 0,90 | 0,88 | 0,91 | 0,91 | 0,85 | 0,86 | 0,86 | 0,83 | 0,79 | 1,07 | 0,90 | 0,93 | 0,94 |
| Angle apical | 143° | 157° | 149° | 150° | (143°) | 144° | 143° | (150°) | 143° | 145° | 146° | ? | 145° | ? | 147° | 146° |
| Angle des commissures | 147° | 169° | 157° | 160° | ? | 150° | 147° | (160°) | 152° | 150° | 152° | ? | 149° | ? | 151° | 151° |

Les quatre premières colonnes se rapportent à des spécimens exceptionnellement grands, les autres à des spécimens adultes de la taille commune de l'espèce. Les colonnes 1 et 3 concernent des spécimens peu élevés. La largeur est toujours la plus grande dimension. Ce n'est que dans des cas exceptionnels (colonne 13) que la hauteur dépasse la longueur. La plus grande largeur est située vers l'avant entre 42 et 57 % de la longueur de la coquille, la plupart des valeurs se situant entre 46 et 57 %. La hauteur de la valve pédonculaire varie généralement entre 33 et 44 % de celle de la coquille et occupe une position variable entre 26 et 69 % de la longueur de la coquille comptés depuis le bec, ou entre 21 et 51 % de la longueur déroulée de la valve. L'angle apical varie entre 143° et 157° — la plupart des valeurs se situant entre 143° et 150° — et l'angle des commissures entre 147° et 169° — la plupart des valeurs se situant entre 147° et 160°.

CARACTÈRES INTERNES

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

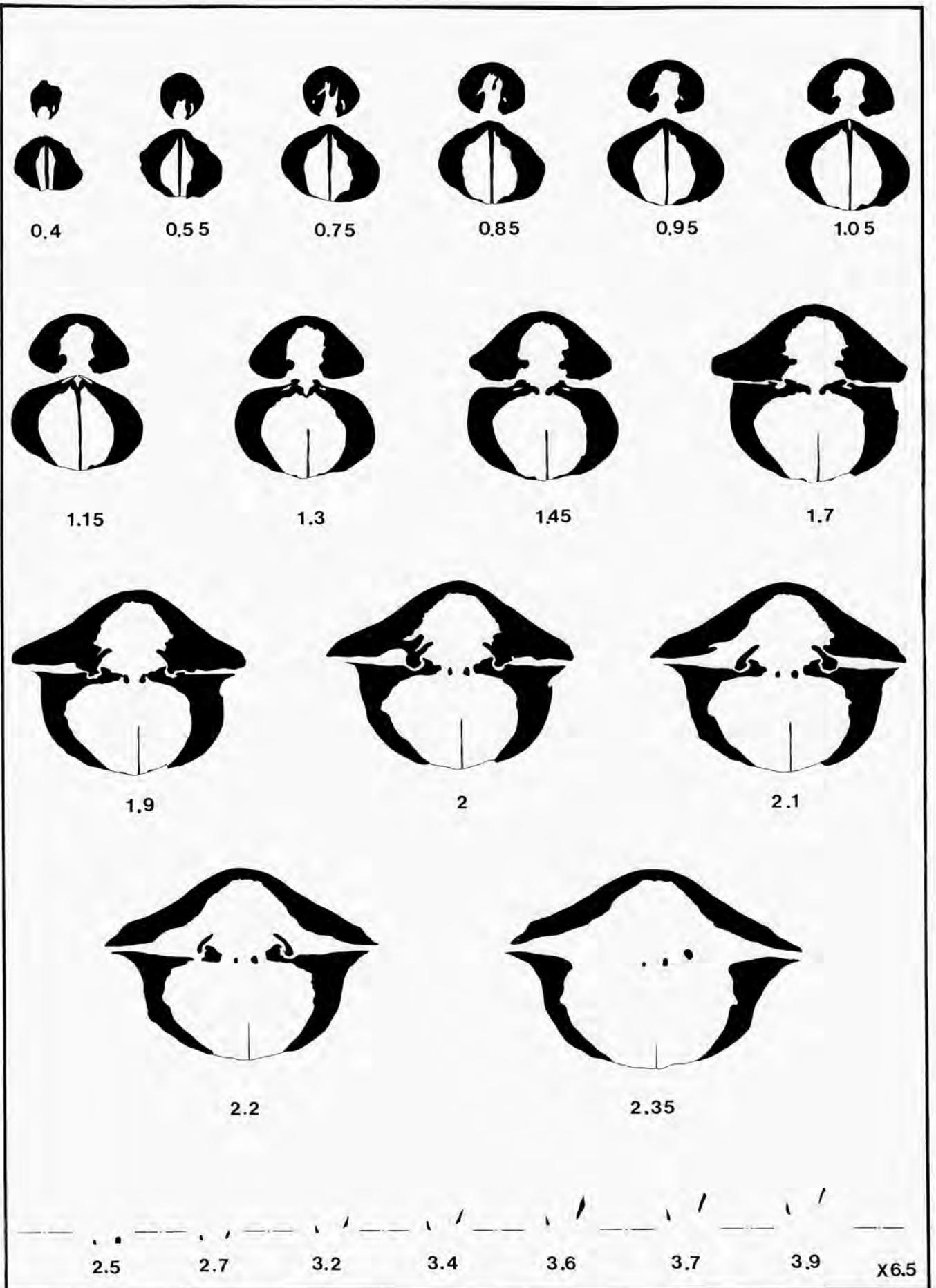
CROISSANCE

Dans les formes juvéniles, qui n'ont ni bourrelet, ni sinus, ni languette, la hauteur de la valve pédonculaire est voisine de celle de la valve brachiale et le sommet de cette dernière est atteint dans la moitié postérieure de la coquille. Ce n'est que progressivement que la hauteur de la valve brachiale s'accroît et que le bourrelet, le sinus et la languette se marquent et se développent vers l'arrière et vers le haut.

Discussion de la synonymie

Il n'est pas impossible, mais non démontrable, que l'espèce se trouve parmi les « *Camarophoria megistana* dont certains spécimens semblent constituer des formes de passage de la *megistana* à la *tumida* » que MAILLIEUX (1913, p. 63) a reconnu, au début de sa carrière scientifique, dans la « zone à *Spirifer pachyrhynchus* ».

Diverses espèces, dont *Navalicia compacta* n. gen., n. sp. et un représentant de *Vincalaria* n. gen. mentionné dans le chapitre précédent, ont été identifiés par MAILLIEUX sous le nom de *Leiorhynchus rhomboideus* (PHILLIPS) dans les collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique; e.p. figure donc devant cette référence. *L. rhomboideus* est citée, en même temps que d'autres espèces, ni illustrées, ni décrites, dans la liste faunique du Dévonien de l'Ardenne publiée par cet auteur (1941). Si la présence d'espèces endémiques [*Calvinaria megistana* (LE HON, 1870), *Pampoecilorhynchus nux* (GOSSELET, 1887), *Ryocarhynchus tumidus* (KAYSER, 1872), etc...] peut être corroborée, il n'en va pas de même de celle d'espèces originellement définies en dehors de la Belgique. Non seulement ces dernières s'y voient attribuer des âges différents de celui des localités-types ou des régions-types, mais encore elles sont souvent complètement absentes. Beaucoup d'auteurs, y compris nous-même, sont tombés dans ce piège; ainsi, au début de nos études sur les Rhynchonellides, comme le rappelle McLAREN (1962, p. 25), avons nous (1955, p. 3, p. 5) comparé *Nudirostra rhomboidea* — à présent *Navalicia compacta* n. gen., n. sp. — à *Calvinaria megistana* en acceptant sans discernement l'identification de MAILLIEUX et en écrivant même que « *Nudirostra megistana* ... ne semble différer que par la taille de *Nudirostra rhomboidea* ». Il ne faut pas trop en



vouloir à ce paléontologue remarquable, qui a considéré comme un devoir de sa charge de conservateur de donner un nom à tous les Invertébrés du Paléozoïque des collections de l'Institut. Avec le temps les choses se remettent en place. Ainsi, avons nous (*in* FERRARI & VAI, 1973, p. 185) éliminé du genre *Monticola* NALIVKIN, 1930 — à présent *Plectorhynchella* COOPER & MUIR-WOOD, 1951 — les espèces frasnienne qui lui avaient été assignées; ainsi avons nous rejeté *Phlogoiderhynchus formosus* (SCHNUR, 1851), espèce frasnienne inférieure de l'Eifel, du Frasnien moyen de Belgique (et de France), où il s'agit de *Plionoptycherhynchus exformosus* SARTENAER, 1979.

Terebratula rhomboidea PHILLIPS, 1836 du Carbonifère Inférieur du Yorkshire est attribué par GRANT (1965, p. 97) au genre *Coledium* GRANT, 1965. Il s'agit d'une des nombreuses espèces prétendument ubiquistes traînant dans la littérature mondiale et reconnue, dans des genres divers, de la partie supérieure du Dévonien Inférieur au Viséen dans plusieurs pays d'Europe, y compris la Belgique, et dans de nombreuses régions de la partie asiatique de l'URSS. Ces identifications s'effacent au fur et à mesure que les révisions régionales les corrigent; à titre d'exemple, HAVLÍČEK (1979, pp. 97-98) vient de dénommer *Brunnirhyncha brunniensis* HAVLÍČEK, 1979 la forme du Famennien Inférieur de Moravie décrite sous le nom de *Rhynchonella (Leiorhynchus) rhomboidea* par OPPENHEIMER (1916, p. 6, pp. 28-29, pl. 1, fig. 10a,b).

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.

| | |
|-----------------|---|
| Chimay : | Tranchée du chemin de fer à l'est de la gare de Lompret (25). « F2i ». IG 3349. Chemin au nord de la gare de Lompret (1). « F2i ». IG 8573. |
| Couvin : | Frasnes, route de Nismes, à l'ouest du deuxième terriat (71). « F2i ». Affleurement 92. Tranchée du chemin de fer de Couvin, au sud de l'affleurement 7602 (9). « F2i ». Affleurement 7603. Les Terriats à Couvin (26). « F2i ». Affleurement 8706 p.p. |
| Froidchapelle : | Tranchée du chemin de fer, 2300 m au sud-est de la gare de Cerfontaine (1). « F2i ». Affleurement 7041. |
| Maffe : | Heure (6). « F2i ». IG 4849. |

| | |
|--------------|---|
| Sautour : | Samart, 120 m au sud du chemin de Samart (ancienne mine de plomb) (84). « F2i ». Affleurement 7097. Villers-en-Fagne, 860 m à l'ouest du village (59). « F2i ». Affleurement 7572. Chemin de Fagnolle, 300 m au sud du village de Roly (5). « F2i ». Affleurement 7579. Roly, chemin de Villers à Ingremez, 700 m au sud-ouest de Villers-en-Fagne (42). « F2i ». Affleurement 7587. Villers-en-Fagne, 460 m au sud du village (1). « F2i ». Affleurement 7593. |
| Senzeilles : | Cerfontaine, à l'ouest de la briqueterie (3). « F2i ». Affleurement 4888b. Chemin de Neuville à Senzeilles, 1600 m à l'ouest de Neuville (1). « F2i ». Affleurement 6814. |
| Spa : | (1). « F2II ^D ». Affleurement 6411. (4). « F2II ^D ». Affleurement 6412. |
| Surice : | 500 m au sud de la station de Doische (2). « F2i ». Affleurement 8029. |

V. - Extension stratigraphique et répartition géographique du genre *Navalicia*.

Navalicia compacta n. gen., n. sp. se rencontre en Belgique dans une portion limitée du bord méridional du Bassin de Dinant et dans la Fenêtre de Theux (voir le paragraphe consacré aux affleurements de l'espèce) et, en Allemagne, dans les environs d'Aix-la-Chapelle. Il est vraisemblable que l'espèce soit présente près d'Eupen et de Raeren dans le Massif de la Vesdre, où les mêmes couches (calcaires nodulaires) que celles de la région d'Aix-la-Chapelle (Knollenkalk) affleurent au même niveau stratigraphique. Au bord méridional du Bassin de Dinant, *N. compacta* n. gen., n. sp. est commune dans l'unité « F2i », qui, en termes de la zonation à Conodontes, correspond 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. Quoique trouvée en abondance dans la même unité, *Calvinaria megistana* (LE HON, 1870) et *Navalicia compacta* n. gen., n. sp. n'ont jamais été récoltées ni ensemble, ni dans un même affleurement. Près de Lompret à l'est de Chimay, soit au seul endroit où nous avons pu tenter de situer ces espèces l'une par rapport à l'autre, il semble que *Calvinaria megistana* soit la plus ancienne des deux. Les cinq seuls spécimens en provenance de la Fenêtre de Theux ont été récoltés à Spa, sans plus de précision, dans le « F2II^D ». KREBS & ZIEGLER (1965, p. 737) situent la base du « Knollenkalk » près d'Aix-la-Chapelle dans la Zone à *Palmatolepis gigas* Supérieure, zone, qui, en 1965, comprenait aussi la Zone à *P. gigas* Supérieure Supérieure. BALIŃSKI (1979, p. 11, table 2, p. 17, p. 42) donne à *Calvinaria albertensis albertensis* l'extension stratigraphi-

◁ Fig. 2. — *Navalicia compacta* 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 S. I.R.Sc.N.B. n° a3025. Les mesures du spécimen sont : longueur = 16,6 mm; largeur = 22,5 mm; hauteur = 17,1 mm.

que suivante dans l'anticlinal de Dębniak près de Cracovie dans le sud de la Pologne : Zone à *Ancyrognathus triangularis* (probablement), Zone à *Palmatolepis gigas* Inférieure et partie inférieure de Zone à *P. gigas* Supérieure.

La forme chinoise provient de la partie moyenne de la Formation Shetianqiao, qui correspond à l'entièreté du Frasnien dans la partie centrale de la Province du Hunan. Les données basées sur les Conodontes sont encore partielles et imprécises; il est cependant permis d'estimer que la forme a été trouvée dans des roches dont l'âge couvre les trois zones précitées.

Index bibliographique

- BALIŃSKI, A., 1979. Brachiopods and conodonts from the Frasnian of the Dębniak anticline, southern Poland. *Palaeontologia Polonica*, 39 : 3-95.
- BOWSER, A.L., 1967. The Devonian System of New Mexico. In : TOOMEY, D.F. (Edit.), Symposium « Silurian-Devonian Rocks of Oklahoma and Environs ». *Tulsa Geological Society Digest*, 35 : 259-276.
- COOPER, G.A. & DUTRO, J.T., Jr., 1982. Devonian Brachiopods of New Mexico. *Bulletin of American Paleontology*, 82-83 (315).
- DAY, J., 1988. The brachiopod succession of the late Givetian - Frasnian of Iowa. In : McMILLAN, N.J., EMBRY, A.F. & GLASS, D.J. (Edits.), Devonian of the World, Proceedings of the Second International Symposium of the Devonian System, Calgary, Canada. Volume III : Paleontology, Paleocology and Biostratigraphy : 303-325.
- DREWES, H., 1967. Geology of the Connors Pass Quadrangle, Schell Creek Range, East-Central Nevada. *Professional Papers of the United States Geological Survey*, 557 : 93 pp.
- DUMON, P., 1964. La géologie des carrières, 2^e partie. « *Le Mausolée* », 336 : 1451-1480, 337 : 1677-1708, 340 : 2321-2352.
- FERRARI, A. & VAI, G.B., 1973. Revision of the Famennian rhynchonellid genus *Plectorhynchella*. *Giornale di Geologia*, Serie 2a, 39 (1971) (1) : 163-220.
- GRANT, R.E., 1965. The Brachiopod superfamily *Stenosismatacea*. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 148 (2) : 192 pp.
- HAVLÍČEK, V., 1979. Upper Devonian and Lower Tournaisian Rhynchonellida in Czechoslovakia. *Věstník Ústředního Ústavu Geologického*, 54 (2) : 87-101.
- JOHNSON, J.G., KLAPPER, C. & TROJAN, W.R., 1980. Brachiopod and conodont successions in the Devonian of the northern Antelope Range, central Nevada. *Geologica et Palaeontologica*, 14 : 77-115.
- KLAPPER, G., 1988. The Montagne Noire Frasnian (Upper Devonian) conodont succession. In : McMILLAN, N.J., EMBRY, A.F. & GLASS, D.J. (Edits.), Devonian of the World, Proceedings of the Second International Symposium on the Devonian System, Calgary, Canada, Volume III : Paleontology, Paleocology and Biostratigraphy : 449-468.
- KLAPPER, G. & LANE, H.R., 1985. Upper Devonian (Frasnian) conodonts of the *Polygnathus* biofacies, N.W.T., Canada. *Journal of Paleontology*, 59 (4) : 904-951.
- KLAPPER, G. & LANE, H.R., 1988. Frasnian (Upper Devonian) conodont sequence at Luscar Mountain and Mount Haultain, Alberta Rocky Mountains. In : McMILLAN, N.J., EMBRY, A.F. & GLASS, D.J. (Edits.), Devonian of the World, Proceedings of the Second International Symposium on the Devonian System, Calgary, Canada, Volume III : Paleontology, Paleocology and Biostratigraphy : 469-478.
- KOTTELOWSKI, F.E., FLOWER, R.H., THOMPSON, M.L. & FOSTER, R.W., 1956. Stratigraphic studies of the San Andres Mountains, New Mexico. *Memoirs of the New Mexico Institute of Mining and Technology, State Bureau of Mines and Mineral Resources*, 1.
- KREBS, W. & ZIEGLER, W., 1965. Über die Mitteldevon/Oberdevon-Grenze in der Riffazies bei Aachen. *Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen*, 9 : 731-754.
- LIACHENKO, A.I., 1959. Atlas Brachiopod i stratifia devonskikh otlojenii tzentralnykh oblastei Rousskoi Platformy. Vsesoiuznyi Nauchno-Issledovatel'skii Geologorazvedotchnyi Nefitanoi Institut (VNIGRI), Ministerstvo Geologii i Okhrany Nedr SSSR, Gostoptekhizdat, Moskva : 451 pp.
- MAILLIEUX, E., 1913. Compte rendu des excursions dans le Dévonien des environs de Couvin et de Chimay. Session extraordinaire annuelle de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, tenue à Nismes, du 1^{er} au 4 septembre 1913. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 27 (1913-1914) : M45-65.
- MAILLIEUX, E., 1941. Répartition des *Brachiopodes* dans le Dévonien de l'Ardenne. *Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 17 (30) : 14 pp.
- McLAREN, D.J., 1962. Middle and early Upper Devonian rhynchonelloid brachiopods from Western Canada. *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, 86 : 122 pp.
- OPPENHEIMER, J., 1916. Das Oberdevon von Brünn. *Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn*, 54 : 1-44.
- 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. (Edits.), Western North America : Devonian. *Museum Contributions of the University of California, Riverside Campus*, 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. (Edits.), Devonian of the World, Proceedings of the Second International Symposium on the Devonian System, Calgary, Canada, Volume I : Regional Syntheses : 183-220.

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) : 12 pp.

SARTENAER, P., 1970. Nouveaux genres Rhynchonellides (Brachiopodes) du Paléozoïque. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 46 (32) : 32 pp.

SARTENAER, P., 1974. Que sont les Schistes de Matagne ? *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 50, *Sciences de la Terre*, 4 : 43 pp.

SARTENAER, P., 1979. Deux nouveaux genres de Rhynchonellides frasnien précédemment inclus dans le genre *Calvinaria* (Brachiopoda). *Geobios*, 12 (4) : 535-547.

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.

SORAUF, J.E., 1988. Rugose corals from the Frasnian (Upper Devonian) Sly Gap and Contadero Formations of the San Andres Mountains, south-central New Mexico. In : WOLBERG, D.L. (Compil.), Contributions to Paleozoic paleontology and stratigraphy in honor of Rousseau H. Flower. *Memoirs of the New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources*, 44 : 153-183.

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.

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

PLANCHES 1 ET 2

Navalicria compacta n. gen., n. sp.

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. – Paratype J, I.R.Sc.N.B. n° a3016. Formule des plis : $\frac{2}{0}$; 0; 0.

Figs. 2a-e. – Paratype K, I.R.Sc.N.B. n° a3017. Formule des plis : $\frac{2}{0}$; 0; 0.

Figs. 3a-e. – Paratype A, I.R.Sc.N.B. n° a3007. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 4a-e. – Holotype, I.R.Sc.N.B. n° a3006. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 5a-e. – Paratype B, I.R.Sc.N.B. n° a3008. Formule des plis : 0; 0; 0.

Figs. 6a-e. – Paratype D, I.R.Sc.N.B. n° a3010. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 7a-e. – Paratype E, I.R.Sc.N.B. n° a3011. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; $\frac{1}{2}$.

Figs. 8a-e. – Paratype F, I.R.Sc.N.B. n° a3012. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 9a-e. – Paratype G, I.R.Sc.N.B. n° a3013. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 10a-e. – Paratype L, I.R.Sc.N.B. n° a3018. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 11a-e. – Paratype M, I.R.Sc.N.B. n° a3019. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 12a-e. – Paratype N, I.R.Sc.N.B. n° a3020. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 13a-e. – Paratype O, I.R.Sc.N.B. n° a3021. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 14a-e. – Paratype P, I.R.Sc.N.B. n° a3022. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 15a-e. – Paratype Q, I.R.Sc.N.B. n° a3023. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.

Figs. 16a-e. – Paratype R, I.R.Sc.N.B. n° a3024. Formule des plis : $\frac{2}{1}$; 0; 0.



1a



1b



1c



1d



1e



2a



2b



2c



2d



2e



3a



3b



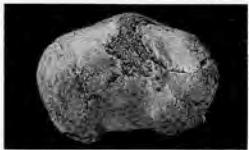
3c



3d



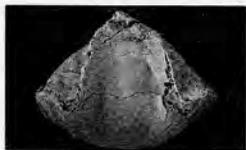
3e



4a



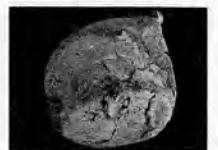
4b



4c



4d



4e



5a



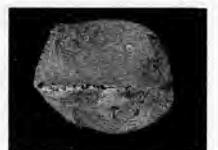
5b



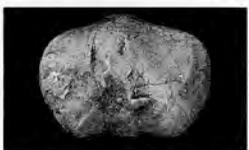
5c



5d



5e



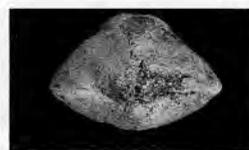
6a



6b



6c



6d



6e



7a



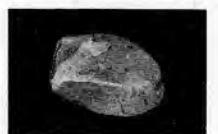
7b



7c



7d



7e



8a



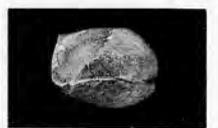
8b



8c



8d



8e



9a



9b



9c



9d



9e



10a



10b



10c



10d



10e



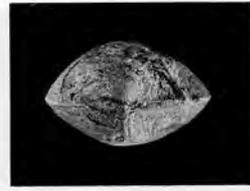
11a



11b



11c



11d



11e



12a



12b



12c



12d



12e



13a



13b



13c



13d



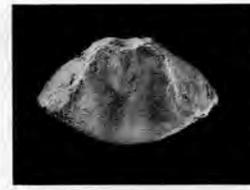
13e



14a



14b



14c



14d



14e



15a



15b



15c



15d



15e



16a



16b



16c



16d



16e

