BULLETIN DE L'INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE
BULLETIN VAN HET KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN,
SCIENCES DE LA TERRE, 65: 51-68, 1995
AARDWETENSCHAPPEN, 65: 51-68, 1995

Arguments (Ostracodes) pour une régression culminant à proximité de la limite Frasnien – Famennien, à Sinsin

(Bord sud du Bassin de Dinant, Belgique)

par Jean-Georges CASIER et Xavier DEVLEESCHOUWER

Résumé

Les auteurs rapportent la découverte d'une abondante faune d'Ostracodes particulièrement bien conservée dans la base du Famennien de la coupe de Sinsin. L'association très peu diversifiée – cinq espèces constituent 98% de la faune ostracodique – indique un environnement peu profond. La faible profondeur est confirmée par la présence d'exuvies d'Ostracodes imbriquées. Cet agencement, favorisé par la monospécificité, s'observe dans la nature actuelle en bordure de lacs ou de sebkhas.

Cinq nouvelles espèces sont décrites: *Glezeria minuta* n. sp., *Ovatoquasillites alveolata* n. sp., *Knoxiella famennensis* n. sp., *Healdianella? tenuistriata* n. sp. et *Cryptophyllus sinsinensis* n. sp.

Mots-clefs: Ostracodes - Paléoécologie - Frasnien - Famennien - Extinction.

Abstract

The authors report the discovery of a very rich and well preserved ostracod fauna in the lower part of the Famennian at Sinsin (southern border of the Dinant Basin, Belgium). This assemblage is poorly diversified – 98% of the ostracod fauna is composed of five species – and is indicative of a shallow marine environment. The valves of ostracods are frequently found in "saucer stack" arrangement in the base of the Famennian. This arrangement is favoured by the monospecificity and is observed in shallow environments as the shore of a lake or a sebkha.

Five new species are erected *Glezeria minuta* n. sp., *Ovatoquasillites alveolata* n. sp., *Knoxiella famennensis* n. sp., *Healdianella? tenuistriata* n. sp. et *Cryptophyllus sinsinensis* n. sp.

Key-words: Ostracods - Paleoecology - Frasnian - Famennian - Extinction.

Introduction

A proximité de la limite entre les étages Frasnien et Famennien se produit une extinction en masse comptant parmi les cinq plus importantes du Phanérozoïque. Les espèces les plus touchées appartiennent aux communautés récifales et périrécifales. En particulier, les Coraux, les Stromatopores, les Tentaculites et les Brachiopodes sont décimés.

L'étude des Ostracodes, organismes très sensibles aux modifications de l'environnement, peut contribuer à faire comprendre les mécanismes responsables de ces extinctions. Ainsi, elle a déjà montré que la disparition de la faune récifale et périrécifale dans le bord sud du Bassin de Dinant est liée à l'arrivée d'eaux pauvres en oxygène dissous dans les milieux peu profonds de la mer frasnienne (CASIER, 1987a, 1989, 1992). Les schistes de Matagne déposés dans de telles conditions sont caractérisés par un assemblage à Myodocopida constitué d'Entomozoacea et de Cypridinacea (= assemblage V *in* CASIER, 1987a) dont le mode de préservation – parfois ridés ou avec les valves dissociées mais encore contiguës – confirme l'existence d'un environnement hypoxique. Cet événement hypoxique, correspondant à celui du Kellwasser tel qu'il est défini par SCHINDLER (1990) en Allemagne, est reconnu au moins jusqu'en Montagne Noire, en France (LETHIERS & CASIER, 1994).

Dans le Bassin de Dinant, des Ostracodes ont été signalés par LETHIERS (1973, 1974, 1976), puis par CASIER (1989, 1992) dans l'extrême base du Famennien de la tranchée de Senzeilles, le stratotype de la limite historique des étages Frasnien et Famennien (GOSSELET, 1877, 1888). BECKER & BLESS (1974) ont signalé quelques Ostracodes au même niveau dans la tranchée du chemin de fer située à Hony, près de Liège, et LETHIERS (1976) a rapporté la présence d'autres espèces dans un affleurement situé entre Beaumont et Leval-Chaudeville, à 24 km au SW de Charleroi.

Notre note a pour but de présenter une association d'Ostracodes particulièrement abondante, découverte dans la base du Famennien à Sinsin. Ces Ostracodes sont en excellent état de conservation, ce qui n'est pas le cas pour les faunes signalées jusqu'à présent à ce niveau dans le Bassin de Dinant.

La coupe de Sinsin

La coupe de Sinsin (Fig. 1) est située sur le talus nord-est de la route N4 reliant Marche à Namur, au niveau de l'échangeur routier avec la N929 (latitude: 5016'40'' N; longitude: 514'00'' E). SARTENAER (1968) a donné un croquis de la coupe et y a indiqué la position des zones à Rhynchonelles. Elle a également été étudiée pour les Conodontes par COEN (1973) et SANDBERG *et al.* (1988),

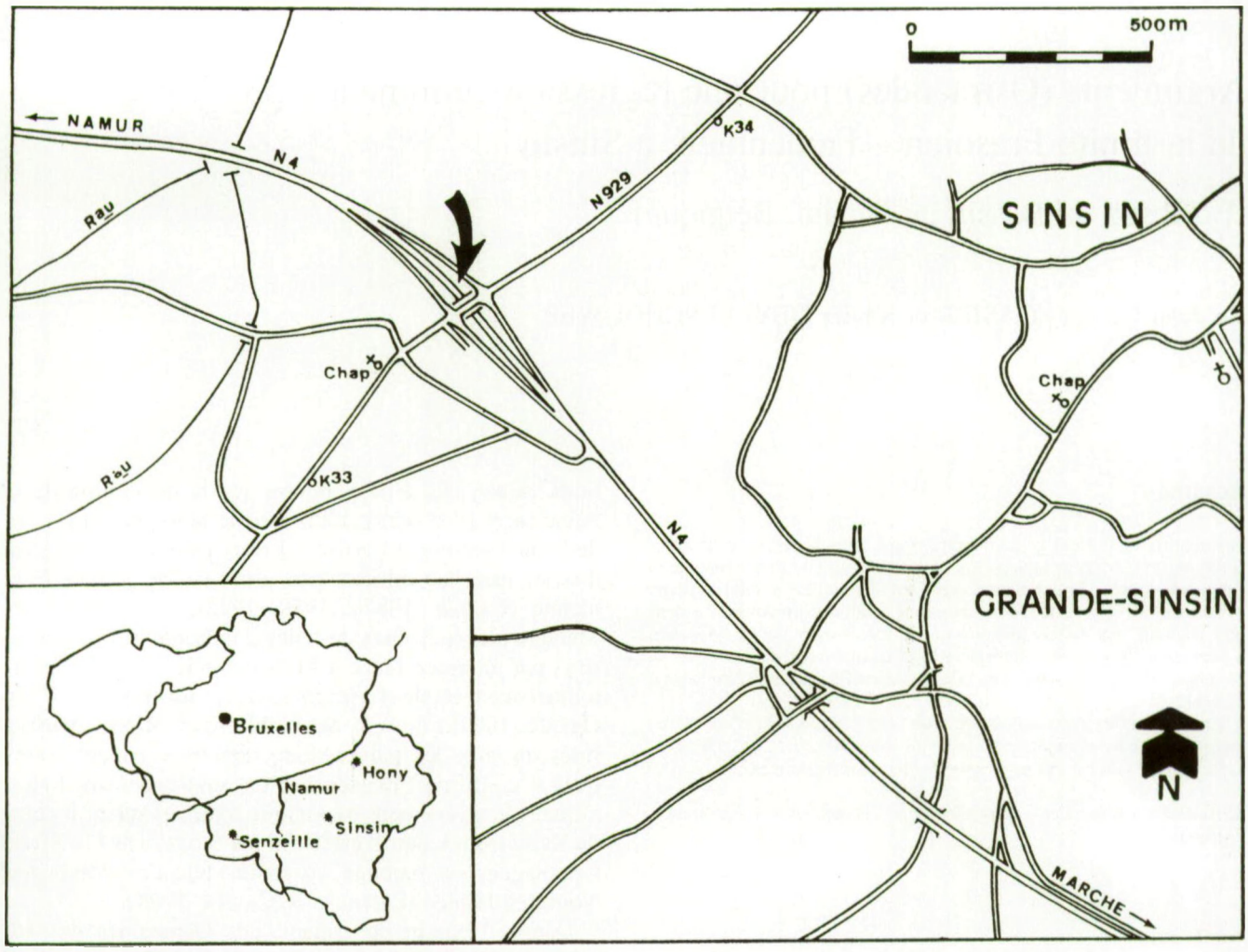


Fig. 1 — Localisation de la coupe de Sinsin.

Fig. 1 — Locality map of the Sinsin section.

pour les palynomorphes par MARTIN (1984) et par STREEL & VANGUESTAINE (1989). La coupe de Sinsin a aussi fait l'objet d'analyses géochimiques par McGHEE *et al.* (1984) et GOODFELLOW *et al.*(1988) mais aucune anomalie de ce type n'a été relevée.

La sédimentation est essentiellement argileuse à Sinsin sauf à proximité de la limite Frasnien/Famennien où l'on observe quelques lentilles et bancs carbonatés bioclastiques (Fig. 2). Douze centimètres au-dessus du banc carbonaté dans lequel SANDBERG *et al.* (1988) ont trouvé des Conodontes de la Zone à *linguiformis* (= éch. n° 10A de SANDBERG *et al.*, 1988) et où ils fixent l'extinction, nous avons observé des stries et un remplissage calcitique indiquant probablement un glissement banc sur banc. Viennent ensuite une quinzaine de centimètres de schistes gris foncé contenant quelques Bivalves. A partir du banc dans lequel SANDBERG *et al.* (1988) ont trouvé les premiers Conodontes de la Zone à *triangularis* Inférieure (= banc n° 12 de SANDBERG *et al.* correspondant à notre échantillon SS19bα), les Ostracodes deviennent extrêmement abondants.

Méthode d'étude

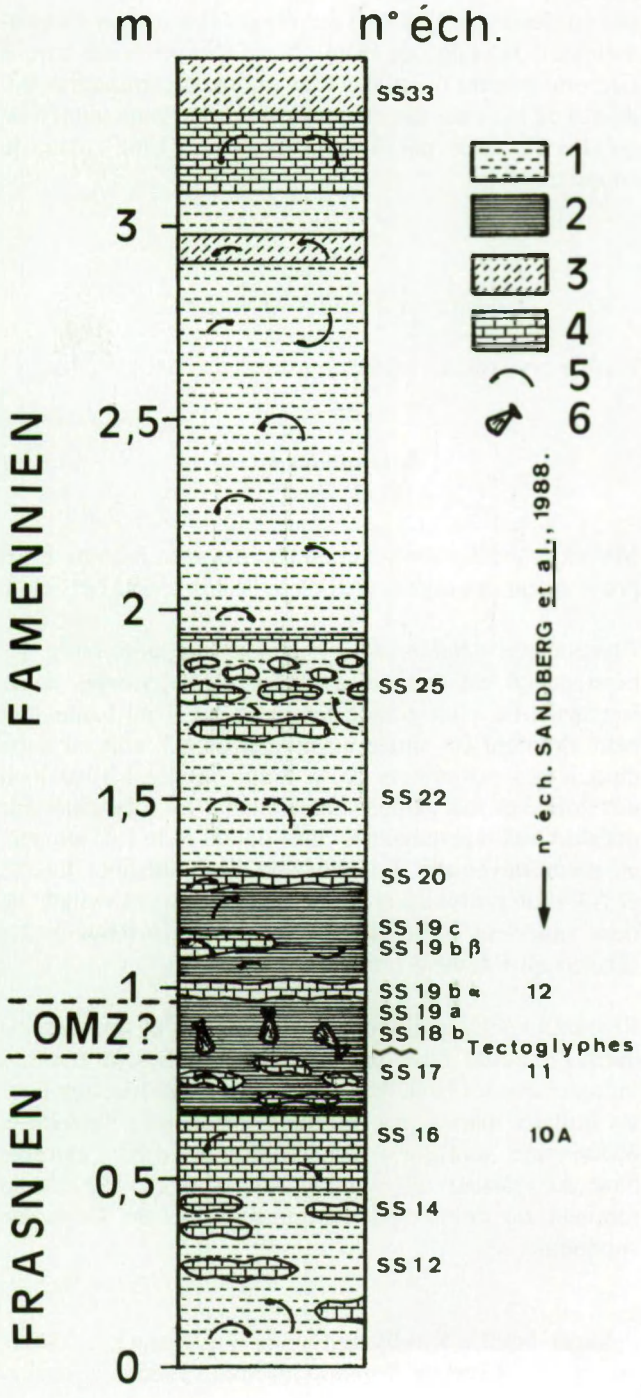
Dix-huit échantillons ont été récoltés sur une épaisseur de couches de cinq mètres de part et d'autre de la limite des étages Frasnien et Famennien (Fig. 2). Seuls les échantillons récoltés dans la partie famenienne de la coupe ont fourni des Ostracodes en très grande abondance. L'extraction a été réalisée par acétolyse à chaud selon la

→

Fig. 2 — Coupe lithologique et position des échantillons récoltés dans la coupe de Sinsin. 1: schistes verdâtres; 2: schistes gris foncé; 3: schistes calcareux; 4: calcaire bioclastique; 5: Brachiopodes; 6: Bivalves; OMZ = Zone d'oxygène minimum.

Fig. 2 — Lithological column and position of samples in the Sinsin section. 1: greenish shales; 2: dark-grey shales; 3: calcareous shales; 4: bioclastic limestone; 5: brachiopods; 6: bivalves; OMZ: Oxygen Minimum Zone.

méthode mise au point par LETHIERS & CRASQUIN-SOLEAU (1988) et environ quatre mille cinq cents carapaces et valves ont été extraites, dont deux mille sept cents pour le seul échantillon SS25. A l'exception du niveau SS33 dans lequel les carapaces sont altérées par l'épigénie en chlorite, et de l'échantillon SS18b dans lequel ils sont à l'état de moules internes et externes, la plupart des Ostracodes sont en très bon état de conservation. Ils sont déposés au Département de Paléontologie, Section de Micropaléontologie - Paléobotanique, de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.



Liste des Ostracodes présents à Sinsin:

Ordre Palaeocopida HENNINGSMOEN, 1806
Sous-ordre PALAEOCOPINA HENNINGSMOEN, 1953
Super-famille Nodellacea BECKER, 1968
Glezeria minuta n. sp.
Balantoides sp. A
Super-famille Kirkbyacea ULRICH & BASSLER, 1906
Villozona blessi (CASIER, 1987)
Sous-ordre PLATYCOPINA SARS, 1866
Super-famille Kloedenellacea ULRICH & BASSLER, 1908
Knoxiella famennensis n. sp.
Ordre PODOCOPIDA SARS 1866
Sous-ordre METACOPINA SYLVESTER-BRADLEY, 1961
Super-famille Thlipsuracea ULRICH, 1894
Polyzygia neodevonica (MATERN, 1929)
Svantovites lethiersi CASIER, 1979
Ovatoquasillites avesnellensis (LETHIERS, 1973)
Ovatoquasillites alveolatus n. sp.
Super-famille Healdiacea HARLTON, 1933
Healdianella? tenuistriata n. sp.
Healdianella sp. A
Sous-ordre PODOCOPINA SARS, 1866
Super-famille Bairdiocypridacea SHAVER, 1961
Bekena? sp.
Super-famille Bairdiacea SARS, 1888
Acratia tichonovitchi EGOROV, 1953
Acratia cf. *paraschelonica* LETHIERS, 1974
Bairdia sp. A
Super-famille Cypridacea BAIRD, 1845
Carbonita? *submersa* LETHIERS, 1974?
Ordre ERIDOSTRACA ADAMCZAK, 1976
Cryptophyllus sinsinensis n. sp.
Ordre MYODOCOPIDA SARS, 1866
Super-famille Entomozoacea PRIBYL, 1951
Entomoprimitia (Entomoprimitia) kayseri (WALDSCHMIDT, 1885)?
Super-famille Cypridinacea BAIRD, 1850
Palaeophilomedes neuvillensis CASIER, 1988?

Etude systématique

REMARQUE: Les types sont déposés au Département de Paléontologie, Section de Micropaléontologie - Paléobotanique, de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

Sous-ordre PALAEOCOPINA HENNINGSMOEN, 1953
Super-famille Nodellacea BECKER, 1968
Genre *Glezeria* SHISHKINSKAYA, 1968

Espèce-type: *Glezeria verae* SHISHKINSKAYA, 1968.

Glezeria minuta n. sp.
Pl. 1, Fig. 1-4

p? 1974 *Glezeria belgica* (MATERN, 1929) - BECKER & BLESS, pl. 2, fig. 12.

DERIVATIO NOMINIS - Allusion à la petite dimension de l'espèce.

TYPES
Holotype: IRSCNB n° b2731. Valve hétéromorphe. SS19c. L = 0,459 mm; h = 0,311 mm; e/2 = 0,133 mm. (Pl. 1, Fig. 1a-b).
Paratype A: IRSCNB n° b2732. Valve droite tecnomorphe. SS19c. L = 0,429 mm; h = 0,311 mm; e/2 = 0,133 mm. (Pl. 1, Fig. 2).
Paratype B: IRSCNB n° b2733. Valve hétéromorphe. SS19c. L = 0,473mm; h = 0,281 mm; e/2 = 0,103 mm. (Pl. 1, Fig. 3).
Paratype C: IRSCNB n° b2734. Valve gauche hétéromorphe. SS19b. L = 0,488 mm; h = 0,326 mm; e/2 = 0,118 mm. (Pl. 1, Fig. 4).

LOCUS TYPICUS
Sinsin, Bassin de Dinant, Belgique; affleurement situé sur le talus nord-est de la route N4 reliant Marche à Namur, au niveau de l'échangeur routier avec la N929 (Fig. 1).

STRATUM TYPICUM
Extrême base du Famennien; Zone à *triangularis* Inférieure des Conodontes.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE
Extrême base du Famennien.

EXTENSION GEOGRAPHIQUE
L'espèce est aussi connue de la tranchée du chemin de fer à Hony.

MATERIEL
Treize valves en bon état de conservation.

PROVENANCE
Coupe de Sinsin, niveaux SS19b, SS19c et SS20.

DIAGNOSE
Glezeria de très petite taille à L2, L3 et lobe ventral bien développés délimitant un S2 profond. L4 en forme de croissant.

DESCRIPTION
Glezeria de très petite taille et légèrement postplète. Le bord dorsal est droit et vaut les huit dixièmes de la longueur. Les angles cardinaux antérieur et postérieur oscillent entre 120° et 140°. En vue latérale, la courbure des valves est régulière sauf au niveau du secteur antéro-ventral où elle est légèrement accentuée. Le contour est amplète en vue latérale, si on fait abstraction du L2 qui est saillant dorsalement. La plus grande longueur est située un peu au-dessus de la mi-hauteur. La plus grande hauteur et la plus grande épaisseur sont situées au niveau du L2 soit un peu en arrière de la mi-longueur. Les lobes L3 et surtout L2 sont bien développés et en connexion ventralement. Ils délimitent un S2 qui atteint la mi-hauteur de la carapace. Le L4 est bien visible et a une forme de croissant. Il se poursuit ventralement et antérieurement par une petite crête submarginale qui peut présenter une petite nodosité dans le secteur antéro-dorsal. Une structure hamale peu développée située antéro-dorsalement paraît seule marquer le dimorphisme. En vue dorsale, les lobes L2, L3 et L4 sont saillants. En vue ventrale, la surface située entre la crête submarginale et le bord des valves est plane. La surface des valves est lisse.

RAPPORTS ET DIFFERENCES
L'espèce se distingue de *Glezeria belgica* (MATERN, 1929) du Frasnien belge par sa très petite taille et un rapport h/L plus élevé. Le spécimen figuré par BECKER & BLESS (1974) provient d'un échantillon récolté 4 m environ au-dessus de la limite des étages Frasnien et Famennien dans la coupe de Hony. Nous y avons aussi trouvé *Glezeria minuta* n. sp. dans les premiers centimètres au-dessus de la limite des étages Frasnien et Famennien telle qu'elle est fixée par SANDBERG *et al.* (1988), dans la coupe de Hony.

Genre *Balantoides* MOREY, 1935

Espèce-type: *Balantoides quadrilobatus* MOREY, 1935.

Balantoides sp. A
Pl. 1, Fig. 5, 6

MATERIEL - Six valves en bon état de conservation. Elles proviennent des niveaux SS19bα, SS19bß, SS22 et SS33.

DESCRIPTION - *Balantoides* postplète, de petite taille. Le bord dorsal est droit et vaut les sept dixièmes de la longueur. La plus grande longueur est à mi-hauteur et cette dernière est située au niveau du L3, soit au deux cinquièmes postérieurs de la longueur. Le L3 est bien développé et fort saillant dorsalement. Le lobe antérieur dépasse très légèrement le bord dorsal et le L4, allongé, est moins développé. Le lobe ventral est indistinct. Les S2 et S3 sont profonds et ils atteignent respectivement le tiers supérieur et le tiers inférieur de la hauteur. La surface est finement réticulée.

REMARQUE - La présence de *Balantoides* et de *Glezeria* dans l'extrême base du Famennien à Sinsin pourrait indiquer que les Nodellacea avaient une prédilection pour les milieux marins peu profonds. Les genres *Nodella* et *Balantoides* sont aussi bien représentés dans l'extrême base du Frasnien au Sourd d'Ave (CASIER, 1987b), au moment où commence la transgression du Dévonien supérieur.

Super-famille Kirkbyacea ULRICH & BASSLER, 1906
Genre *Villozona* GRÜNDEL, 1965

Espèce-type: *Amphissites (Ectomides) villosus* GRÜNDEL, 1961

Villozona blessi (CASIER, 1987)
Pl. 1, Fig. 7

v * 1987a *Kummerowia blessi* n. sp. - CASIER, p. 197, pl. 1, fig. 22-25 (**Voir ici la synonymie**).

MATERIEL - Deux valves en mauvais état de conservation. Elles proviennent des niveaux SS17 et SS19a.

REMARQUE - L'espèce est connue dans le Frasnien supérieur du synclinorium de Dinant, dans la carrière du Hautmont située près de Vodelée, dans la tranchée de Senzeilles et dans la tranchée du chemin de fer de Neuville.

Sous-ordre PLATYCOPINA SARS, 1866
Super-famille Kloedenellacea ULRICH & BASSLER, 1908
Genre *Knoxiella* EGOROV, 1950

Espèce-type: *Knoxiella semilukiana* EGOROV, 1950

Knoxiella famennensis n. sp.
Pl. 1, Fig. 8-13

DERIVATIO NOMINIS
De la Famenne, région naturelle de Belgique située entre l'Ardenne et le Condroz. Elle a donné son nom à l'étage Famennien.

TYPES
Holotype: IRSCNB n° b2738. Carapace. SS25. L = 0,607 mm; h = 0,370 mm; e = 0,355 mm. (Pl. 1, Fig. 8).
Paratype A: IRSCNB n° b2739. Carapace. SS25. L = 0,592 mm; h = 0,355 mm; e = 0,340 mm. (Pl. 1, Fig. 9).
Paratype B: IRSCNB n° b2740. Carapace. SS25. L = 0,592 mm; h = 0,355 mm; e = 0,355 mm. (Pl. 1, Fig. 11).
Paratype C: IRSCNB n° b2741. Carapace juvénile. SS25. L = 0,518 mm; h = 0,296 mm; e = 0,296 mm. (Pl. 1, Fig. 10).
Paratype D: IRSCNB n° b2742. Carapace juvénile. SS25. L = 0,548 mm; h = 0,311 mm; e = 0,296 mm. (Pl. 1, Fig. 12).
Paratype E: IRSCNB n° b2743. Carapace. SS25. L = 0,592 mm; h = 0,370 mm; e = 0,325 mm. (Pl. 1, Fig. 13).

LOCUS TYPICUS
Sinsin, Bassin de Dinant, Belgique (Fig. 1).

STRATUM TYPICUM
Extrême base du Famennien; Zone à *triangularis* Inférieure des Conodontes.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE
Extrême base du Famennien

EXTENSION GEOGRAPHIQUE
L'espèce n'est connue que du locus typicus.

MATERIEL
Cent treize valves et carapaces en bon état de conservation.

PROVENANCE
Coupe de Sinsin, niveau SS25.

DIAGNOSE
Knoxiella de très petite taille, à valve droite légèrement saillante en vue latérale gauche. Sulcus peu visible et ornementation finement réticulée.

DESCRIPTION
Knoxiella de petite taille, préplète et légèrement inéquivalve. La plus grande hauteur est située à proximité du tiers antérieur de la carapace et l'épaisseur maximale au niveau du tiers postérieur de la carapace et à mi-hauteur. La plus grande longueur se trouve au tiers dorsal de la hauteur. Le bord dorsal est droit et légèrement invaginé; il vaut environ les huit dixièmes de la longueur. Les angles cardinaux antérieur et postérieur oscillent respectivement autour de 135° et 115°. Le sulcus, peu visible, se trouve un peu en avant de la mi-longueur. En vue latérale, la valve droite est légèrement saillante du côté ventral et du côté postéro-ventral. Deux petites crêtes submarginales limitent une dépression étroite en bordure des valves. La carapace est légèrement aplatie dans les secteurs ventral et postéro-ventral. Le contour dorsal est ovoïde, allongé et les valves sont très finement réticulées. Le dimorphisme pourrait être marqué par un plus grand aplatissement des carapaces dans le secteur ventral et postéro-ventral.

RAPPORTS ET DIFFERENCES
Par sa très petite taille et son sulcus peu marqué, *Knoxiella famennensis* n. sp. est proche de *Knoxiella minima* EGOROV, 1950, des couches de Svinord et de Chudovo (Frasnien), de la Plate-forme Russe. Elle s'en distingue par l'ornementation. De la base du Famennien de la coupe de Hony, BECKER & BLESS (1974) figurent *Knoxiella* sp. 108 qui présente un contour latéral et une ornementation similaire à *Knoxiella famennensis* mais se différencie par un sulcus plus marqué et une taille légèrement plus grande. Il en est de même pour *Knoxiella*? sp. OLEMPSKA, 1979 du Famennien supérieur des Monts Sainte-Croix qui est aussi moins ovoïde en vue dorsale.

Sous-ordre METACOPINA SYLVESTER-BRADLEY, 1961
Super-famille Thlipsuracea ULRICH, 1894
Genre *Polyzygia* GÜRICH, 1896

Espèce-type: *Polyzygia symmetrica* GÜRICH, 1896

Polyzygia neodevonica (MATERN, 1929)

* 1929 *Dizygopleura neodevonica* n. sp. - MATERN, p. 42, pl. 3, fig. 30a-e.

v . 1987b *Polyzygia neodevonica* (MATERN, 1929) - CASIER, p. 26, fig. 3, pl. 1, fig. 3, 4.
. 1988 *Polyzygia neodevonica* (MATERN 1929) - BECKER, pp. 407-409, pl. 2, fig. 29-30 (**Voir ici la synonymie**).
. 1988 *Polyzygia neodevonica* (MATERN, 1929) - MILHAU, pl. 56, fig. 4.
v . 1989 *Polyzygia neodevonica* (MATERN, 1929) - CASIER, p. 81, tabl. 1, pl. 1, fig. 19.
. 1993 *Polyzygia neodevonica* (MATERN, 1929) - LETHIERS & RACHEBOEUF, p. 598, pl. 2, fig. 7-8.
. 1994 *P. neodevonica* - CRASQUIN-SOLEAU *et al.*, pp. 365, 368, 370, fig. 1, 3.

MATERIEL - une carapace en provenance du niveau SS17.

REMARQUE - *Polyzygia neodevonica* (MATERN, 1929) est une espèce à vaste répartition géographique et grande extension stratigraphique. Elle est connue du sommet du Givetien à la base du Famennien, dans le Massif schisteux Rhénan, en Allemagne, dans les Monts Ibériques et Cantabriques, en Espagne, dans la Saoura, en Algérie, dans le Boulonnais, en France, et dans de nombreux affleurements du bord sud du synclinorium de Dinant, en Belgique. Selon LETHIERS (1974), elle atteindrait, la Zone à *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* des Rhynchonelles, dans le bord sud du Bassin de Dinant.

Genre *Svantovites* POKORNY, 1951

Espèce-type: *Svantovites primus* POKORNY, 1951

Svantovites lethiersi CASIER, 1979

* 1979 *Svantovites lethiersi* n. sp. - CASIER, pp. 2-5, pl. 1, fig. 1-4 (**Voir ici la synonymie**).
v . 1987a *Svantovites lethiersi* CASIER, 1979 - CASIER, p. 196, pl. 1, fig. 20, 21.
v . 1989 *Svantovites lethiersi* CASIER, 1979 - CASIER, p. 81, tabl. 1, pl. 1, fig. 6.

MATERIEL - Une carapace et quatre valves et fragments de valves. Ils proviennent du niveau SS17.

REMARQUE - L'espèce est commune dans le Frasnien supérieur et la base du Famennien du bord sud du synclinorium de Dinant, et elle caractérise une zone de la zonation basée sur les Metacopina.

Genre *Ovatoquasillites* LETHIERS, 1978

Espèce-type: *Eriella? cribaria* GREEN, 1963

Ovatoquasillites avesnellensis (LETHIERS, 1973)
Pl. 1, Fig. 14-20

* 1973 *Quasillites avesnellensis* n. sp. - LETHIERS, pp. 162-164, pl. 25, fig. 37a-c, 38a,c, 39a-c, 40a-c, 41,b,c.
. 1974 *Quasillites avesnellensis* LETHIERS, 1972 - LETHIERS, fig. 1.
. 1976 *Quasillites avesnellensis* LETHIERS, 1972 - LETHIERS, tabl. 1.
. 1984 *Ovatoquasillites avesnellensis* LETHIERS, 1972 - LETHIERS, p. 36, pl. 2, fig. 19.
. 1985 *Ovatoquasillites avesnellensis* (LETHIERS, 1972) - LETHIERS *et al.*, tabl. 3, pl. 15, fig. 8a-b.
v . 1989 *Ovatoquasillites* vel *Devoniella avesnellensis* (LETHIERS, 1973) - CASIER, tabl. 2, pl., 3, fig. 16a-b.

MATERIEL - Plus de quinze cents valves et carapaces en bon état de conservation. Elles proviennent des niveaux SS17, SS19a, SS19bα, SS19bß, SS19c, SS20, SS22, SS25 et SS33.

REMARQUE - LETHIERS (1973) signale *Ovatoquasillites avesnellensis* dans les schistes à *Ptychomaletoechia dumonti* (Fa1b) de la tranchée située le long de la route Mariembourg-Philippeville, à 3 km au NW de Mariembourg, et dans la tranchée de chemin de fer située à 500 m du Pont-de-Sains près de Sains dans l'Avesnois (Fa1b). Elle a été reconnue par CASIER (1989) dans la base du Famennien de la coupe témoin de Senzeilles.

Ovatoquasillites alveolatus n. sp.
Pl. 2, Fig. 1-6

. 1976 *Paraschmidtella*? sp. A - LETHIERS, p. 248, tabl. 1, pl. 1, fig. 3.
v . 1989 *Jenningsina lethiersi* BECKER, 1971 - CASIER, pl. 3, fig. 23.
v p 1992 *Quasillites geminatus* BECKER, 1971 - CASIER, p. 113, tabl. 2.
v . 1992 *Jenningsina lethiersi* BECKER, 1971 - CASIER, tabl. 2.

DERIVATIO NOMINIS
Allusion à l'ornementation alvéolée qui caractérise l'espèce.

TYPES
Holotype: IRSCNB n° b2751. Carapace. SS19b. L = 0,968 mm; h = 0,592 mm; e = 0,548 mm. (Pl. 1, Fig. 1).
Paratype A: IRSCNB n° b2752. Carapace. SS25. L = 0,963 mm; h = 0,548 mm; e = 0,503 mm. (Pl. 1, Fig. 4).
Paratype B: IRSCNB n° b2753. Carapace. SS25. L = 0,844 mm; h = 0,474 mm; e = 0,385 mm. (Pl. 1, Fig. 3).
Paratype C: IRSCNB n° b2754. Carapace. SS19bß. L = 0,888 mm; h = 0,562 mm; e = 0,459 mm. (Pl. 1, Fig. 2).
Paratype D: IRSCNB n° b2755. Valve gauche. SS22. L = 0,918 mm; h = 0,592 mm; e/2 = 0,235 mm. (Pl. 1, Fig. 5).

LOCUS TYPICUS
Sinsin, Bassin de Dinant, Belgique (Fig. 1).

STRATUM TYPICUM
Extrême base du Famennien; Zone à *triangularis* Inférieure des Conodontes.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE
Base du Famennien

EXTENSION GEOGRAPHIQUE
L'espèce est aussi connue de la base des Schistes de Senzeilles (Famennien), dans la tranchée de Senzeilles.

MATERIEL
Plus de cent quarante valves et carapaces en relativement bon état de conservation.

PROVENANCE
Coupe de Sinsin, niveaux SS19bß, SS19c, SS20, SS22, SS25, SS33.

DIAGNOSE
Ovatoquasillites de taille moyenne à carapace épaisse et ornementation grossière constituée d'alvéoles. Epines parfois visibles sur les deux valves, dans le secteur postéro-ventral.

DESCRIPTION
Ovatoquasillites de taille moyenne, préplète à contour sub-rectangulaire. Le bord dorsal est très légèrement convexe sauf dans le secteur antéro-dorsal où la courbure s'accentue fortement. Le bord ventral est droit ou légèrement concave. Le bord postérieur et le bord antérieur sont plus fortement courbés respectivement dans le secteur postéro-dorsal et dans le secteur antéro-ventral. La plus grande hauteur est située vers le quart antérieur de la longueur, elle-même localisée entre la mi-hauteur et le tiers ventral de la hauteur. La plus grande épaisseur est à mi-longueur. En vue latérale droite, la valve gauche est partout saillante avec un fort recouvrement dans le secteur ventral. Une petite épine est parfois visible sur les deux valves, dans le secteur postéro-ventral. En vue dorsale, les valves sont peu courbées sauf vers les extrémités, l'antérieure étant plus anguleuse que la postérieure. La charnière dont la longueur ne vaut guère plus de la mi-longueur de la carapace, est légèrement invaginée. En vue ventrale, le contact des valves est sinueux. L'ornementation, très grossière, est constituée d'alvéoles sauf à proximité des bords antérieur et postérieur qui sont lisses.

RAPPORTS ET DIFFERENCES
Le spécimen figuré par LETHIERS (1976) et attribué avec doute au genre *Paraschmidtella* est un *Ovatoquasillites alveolatus*. Le bord ventral de la valve gauche est souvent détruit chez les adultes et cela explique l'orientation adoptée par LETHIERS. *Ovatoquasillites alveolatus* a une carapace beaucoup plus épaisse et une ornementation plus grossière qu'*Ovatoquasillites avesnellensis* (LETHIERS, 1973) que l'on trouve au même niveau. Il en est de même pour les autres espèces assignées au genre *Ovatoquasillites*.

Super-famille Healdiacea HARLTON, 1933
Genre *Healdianella* POSNER, 1951

Espèce-type: *Healdianella darwinuloides* POSNER, 1951

Healdianella? tenuistriata n. sp.
Pl. 2, Fig. 7-12

v . 1989 *Punctomosea* n. sp. A - CASIER, pl. 3, fig. 8a-c.
v . 1992 *Punctomosea* n. sp. A CASIER, 1989 - CASIER, tabl. 2.

DERIVATIO NOMINIS
Allusion aux fines rides parfois visibles dans le secteur médio-postérieur.

TYPES
Holotype: IRSCNB n° b2757. Carapace. SS22. L = 0,858 mm; h = 0,592 mm; e = 0,518 mm. (Pl. 2, Fig. 7).
Paratype A: IRSCNB n° b2758. Valve droite. SS22. L = 0,622 mm; h = 0,429 mm; e/2 = 0,207 mm. (Pl. 2, Fig. 8).
Paratype B: IRSCNB n° b2759. Carapace. SS25. L = 0,680 mm; h = 0,429 mm; e = 0,370 mm. (Pl. 2, Fig. 9).
Paratype C: IRSCNB n° b2760. Carapace. SS25. L = 0,577 mm; h = 0,370 mm; e = 0,325 mm. (Pl. 2, Fig. 10).
Paratype D: IRSCNB n° b2761. Carapace. SS25. L = 0,651 mm; h = 0,429 mm; e = 0,370 mm. (Pl. 2, Fig. 11).
Paratype E: IRSCNB n° b2762. Carapace. SS22. L = 0,814 mm; h = 0,547 mm; e = 0,503 mm. (Pl. 2, Fig. 12).

LOCUS TYPICUS
Sinsin, Bassin de Dinant, Belgique (Fig. 1).

STRATUM TYPICUM
Extrême base du Famennien; Zone à *triangularis* Inférieure des Conodontes.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE
Extrême base du Famennien.

EXTENSION GEOGRAPHIQUE
L'espèce est aussi connue de la base des Schistes de Senzeilles (Famennien), dans la tranchée de Senzeilles.

MATERIEL
Plus de quatre-vingt-quinze valves et carapaces en bon état de conservation.

PROVENANCE
Coupe de Sinsin, niveaux SS19bα, S19bß, SS19c, SS22, SS25, SS33.

DIAGNOSE
Espèce de taille moyenne, sub-triangulaire en vue latérale et à bord dorsal parfois légèrement concave du côté

antéro-dorsal. Ornementation composée de cinq à six rides horizontales dans le secteur médio-postérieur, mais parfois absentes.

DESCRIPTION
Espèce de taille moyenne, sub-triangulaire et légèrement postplète. Le bord dorsal est anguleux avec une courbure maximale un peu en arrière de la plus grande longueur de la carapace, là où se situe la plus grande hauteur. Il est presque droit du côté postéro-dorsal et droit ou légèrement concave du côté antéro-dorsal. Le bord ventral est convexe mais avec une plus forte courbure du côté postéro-ventral. Les bords antérieur et postérieur sont régulièrement courbés, mais l'antérieur plus fortement. La plus grande longueur est à mi-hauteur et la plus grande épaisseur au tiers postérieur de la longueur. En vue latérale droite, la valve gauche est légèrement saillante le long du bord antéro-dorsal et le long du bord ventral où on observe un recouvrement peu important. En vue dorsale, la carapace est ovoïde avec une courbure plus forte du côté postérieur. Exceptionnellement, elle est comprimée latéralement et deux petites fossettes sont visibles dans le secteur antéro-dorsal. La surface des valves est lisse sauf dans le secteur médio-postérieur où cinq ou six petites stries horizontales ornent souvent les valves.

RAPPORTS ET DIFFERENCES.
Healdianella? tenuistriata n. sp. se distingue de toutes les espèces rapportées au genre par son ornementation et par la courbure de son bord dorsal. En fait, elle appartient certainement à un genre nouveau.

Healdianella sp. A
Pl. 2, Fig. 13-14

MATERIEL - Trente-sept valves et carapaces en relativement bon état de conservation. Elles proviennent des niveaux SS19bß, SS19c, SS20, SS22, SS25 et SS33.

DESCRIPTION - *Healdianella* de grande taille, postplète, à bord dorsal plus fortement courbé au niveau de la mi-longueur. Le bord ventral est régulièrement et très faiblement courbé. La courbure du bord antérieur est plus forte comparativement à celle du bord postérieur. La plus grande longueur est située à mi-hauteur et la plus grande hauteur, au tiers postérieur de la longueur. En vue latérale droite, la valve gauche peut être partout saillante. Le recouvrement va d'une extrémité à l'autre de la carapace et il est relativement important ventralement. La plus grande épaisseur est située du côté postérieure. Les valves sont lisses.

Sous-ordre PODOCOPINA SARS, 1866
Super-famille Bairdiocypridacea SHAVER, 1961
Genre *Bekena* GIBSON, 1955

Espèce-type: *Bekena diaphrovalvis* GIBSON, 1955

Bekena? sp.
Pl. 2, Fig. 15

MATERIEL - Deux carapaces en mauvais état de conservation. Elles proviennent des niveaux SS19c et SS22.

REMARQUES - Deux carapaces fortement déformées rappellent *Bekena beckeri* LETHIERS, 1974, par leur contour en vue latérale et dorsale. Cette espèce est présente dans le sommet du Frasnien et la base du Famennien de la tranchée de Senzeilles.

Super-famille *Bairdiacea* SARS, 1888
Genre *Acratia* DELO, 1930

Espèce-type: *Acratia typica* DELO, 1930

Acratia cf. ***tichonovitchi*** EGOROV, 1953
Pl. 2, Fig. 18

? 1974 *Bairdia (Rectobairdia?)* sp. indet. - LETHIERS, p. 55, pl. 8, fig. 33a-c.

MATERIEL - Sept carapaces et un fragment, en mauvais état de conservation. Ils proviennent du niveau SS25.

REMARQUE - Quelques carapaces sont rapprochées d'*Acratia tichonovitchi* des couches de Sirachoy, de la Plate-forme Russe. Les spécimens attribués avec doute par LETHIERS au sous-genre *Rectobairdia*, proviennent de la base du Famennien de la tranchée de Senzeilles.

Acratia cf. ***paraschelonica*** LETHIERS, 1974
Pl. 2, Fig. 16

MATERIEL - Trois carapaces en très mauvais état de conservation. Elles proviennent des niveaux SS22, SS25 et SS33.

REMARQUE - Trois carapaces sont rapprochées d'*Acratia paraschelonica* présente dans la partie supérieure du Frasnien et dans la base du Famennien de la tranchée de Senzeilles.

Genre *Bairdia* McCOY, 1844

Espèce-type: *Bairdia curta* McCOY, 1844

Bairdia sp. A
Pl. 2, Fig. 17

MATERIEL - Huit carapaces, la plupart en mauvais état de conservation, et deux moules internes. Ils proviennent du niveau SS25.

BREVE DESCRIPTION - Plusieurs carapaces de taille moyenne, à bords ventral et dorsal presque parallèles sont à rapporter au genre *Bairdia*. Elles sont étirées longitudinalement et les extrémités antérieur et postérieure sont situées respectivement un peu au-dessus de la mi-hauteur et au tiers inférieur de la hauteur. Le bord ventral est légèrement concave au niveau du tiers antérieur de la longueur. La courbure des valves est régulière en vue dorsale et la carapace est lisse.

Super-famille Cypridacea BAIRD, 1845
Genre *Carbonita* STRAND, 1928

Espèce-type: *Carbonia agnes* JONES, 1870

Carbonita? submersa LETHIERS, 1974?
Pl. 2, Fig. 19

MATERIEL - Six carapaces et une valve en mauvais état de conservation. Elles proviennent des niveaux SS19c et SS25.

REMARQUES - Quelques carapaces sont rapprochées de *Carbonita? submersa* décrite par LETHIERS (1974) dans la partie inférieure du Famennien de la tranchée de Senzeilles.

Ordre ERIDOSTRACA ADAMCZAK, 1976
Genre *Cryptophyllus* LEVINSON, 1951

Espèce-type: *Eridoconcha oboloides* ULRICH & BASSLER, 1923.

Cryptophyllus sinsinensis n. sp.
Pl. 3, Fig. 1-5

1974 *Cryptophyllus* cf. sp. A JONES, 1962 - LETHIERS, F., p. 46, pl. 7, fig. 14b,c.

DERIVATIO NOMINIS
Allusion au village de Sinsin situé près de l'affleurement étudié (Fig. 1).

TYPES
Holotype: IRSCNB n° b2770. Valve droite. SS19bα. L = 1,110 mm; h = 0,814 mm. (Pl. 3, Fig. 1).
Paratype A: IRSCNB n° b2771. Valve gauche. SS19bß. L = 1,198 mm; h = 0,962 mm. (Pl. 3, Fig. 2).
Paratype B: IRSCNB n° b2772. Valve droite. SS19bα. L = 1,213 mm; h = 0,977mm. (Pl. 3, Fig. 4).
Paratype C: IRSCNB n° b2773. Carapace. SS19bß. L = 0,991 mm; h = 0,784 mm; e = 0,237 mm. (Pl. 3, Fig. 5).
Paratype D: IRSCNB n° b2774. Valve gauche. SS22. L = 1,110 mm; h = 0,902 mm. (Pl. 3, Fig. 3).

LOCUS TYPICUS
Sinsin, Bassin de Dinant, Belgique (Fig. 1).

STRATUM TYPICUM
Extrême base du Famennien; Zone à *triangularis* Inférieure des Conodontes.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE
Base du Famennien et peut-être extrême sommet du Frasnien.

EXTENSION GEOGRAPHIQUE
L'espèce est également présente dans la base du Famennien de la tranchée de Senzeilles.

MATERIEL
Quatre carapaces et quatre-vingt-treize valves et fragments de valves.

PROVENANCE
SS17? SS19bα, SS19bß, SS19c, SS20, SS22, SS25.

DIAGNOSE
Cryptophyllus de taille moyenne à valves presque symétriques et présentant onze exuvies au moins. Lamelles concentriques quasi planes.

DESCRIPTION
Cryptophyllus de taille moyenne très légèrement préplète. Les valves sont presque symétriques en vue latérale. Le bord ventral est modérément et régulièrement courbé. Les bords antérieur et postérieur le sont aussi, mais le postérieur un peu plus que l'antérieur. La charnière est droite et vaut la moitié de la plus grande longueur des valves. Elle s'élargit vers le bord antérieur et elle est très finement crénelée verticalement. Les angles cardinaux antérieur et postérieur sont presque égaux et voisins de 150. L'umbo bien développé est saillant en vue latérale. Il est soit dans le prolongement des bords antéro-dorsal et postéro-dorsal conférant un contour dorsal anguleux aux valves, soit plus saillant et dans ce cas les bords antéro-dorsal et postéro-dorsal sont légèrement concaves. Les exuvies au nombre de onze au moins, forment des bandes concentriques très peu bombées séparées par des sillon très fins. En vue interne, on observe une large crête perpendiculaire à la charnière s'étendant jusqu'au tiers de la hauteur. Elle correspond au sinus que l'on peut observer sur les moules internes. Les valves sont légèrement dissymétriques en vue dorsale, si l'on se fie à la seule carapace conservée.

RAPPORTS ET DIFFERENCES
Cryptophyllus sinsinensis n. sp. se distingue de *Cryptophyllus materni* (BASSLER & KELLETT, 1934), de *C.* cf. *materni* et *Cryptophyllus trelonensis* LETHIERS, 1971 du Frasnien supérieur du bord sud du synclinorium de Dinant, par une taille beaucoup plus grande et un nombre d'exuvies plus élevé. En vue latérale, les valves de *C. trelonensis* sont plus inéquivalves. Les *Cryptophyllus* cf.

sp. A JONES, 1962 signalés par LETHIERS (1974) appartiennent à l'espèce *Cryptophyllus sinsinensis* n. sp. Ils proviennent de la Zone à *Eoparaphorhynchus lentiformis* de la tranchée de Senzeilles et du même niveau dans une tranchée de route située à 3 km au nord-ouest de Mariembourg.

Ordre MYODOCOPIDA SARS, 1866
Super-famille Entomozoacea PRIBYL, 1951
Genre et sous-genre *Entomoprimitia (Entomoprimitia)* KUMMEROW, 1939

Espèce-type: *Primitia hattingensis* MATERN, 1929.

Entomoprimitia (Entomoprimitia) kayseri (WALDSCHMIDT, 1885)?

MATERIEL - Un fragment de valve provenant du niveau SS18b.

REMARQUE - Un fragment de valve présente une très fine ornementation étirée suivant l'allongement de la carapace. Il pourrait appartenir à un *Entomoprimitia (E.) kayseri*, espèce déjà signalée dans la partie supérieure du Frasnien du bord sud du synclinorium de Dinant (CASIER, 1982).

Super-famille Cypridinacea BAIRD, 1850
Genre *Palaeophilomedes* SYLVESTER-BRADLEY, 1951

Espèce-type: *Philomedes bairdiana* JONES & KIRKBY, 1874.

Palaeophilomedes neuvillensis CASIER, 1988?

MATERIEL - Trois moules internes et externes en provenance du niveau SS19b.

REMARQUE - Trois moules externe et interne pourraient appartenir à l'espèce *Palaeophilomedes neuvillensis* présente dans les schistes de Matagne de la région type du Frasnien (CASIER, 1988, 1989) et dans le niveau réducteur du Frasnien terminal de Coumiac, en Montagne Noire (LETHIERS & CASIER, 1995).

	FR.	FAMENNIEN								
	17	18B	19A	19Bα	19Bß	19C	20	22	25	28	33
Svantovites lethiersi CASIER, 1979	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polyzygia neodevonica (MATERN, 1929)	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Villozona blessi (CASIER, 1987)	*	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.
Ovatoquasillites avesnellensis (LETHIERS, 1973)	*	.	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cryptophyllus sinsinensis n. sp.	?	.	*	*	*	*	*	*	*	.	*
Palaeophilomedes neuvillensis CASIER, 1988	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Entomoprimitia (E.) kayseri (WALDSCHMIDT, 1885)	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glezeria minuta n. sp.	.	.	.	*	.	*	.	.	.	.	.
Balantoides sp. A	.	.	.	*	*	.	.	*	.	.	*
Healdianella? tenuistriata n. sp.	.	.	.	*	*	*	.	*	*	.	*
Healdianella sp. A	.	.	.	*	.	*	*	*	*	.	*
Ovatoquasillites alveolatus n. sp.	.	.	.	.	*	*	*	*	*	.	*
Bekena? sp.	.	.	.	.	.	*	.	*	.	.	.
Carbonita? submersa LETHIERS, 1974?	.	.	.	.	.	*	.	.	*	.	.
Acratia tichonovitchi EGOROV, 1953	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.
Acratia cf. *paraschelonica* LETHIERS, 1974	.	.	.	.	.	.	.	*	*	.	*
Bairdia sp. A	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.
Knoxiella famennensis n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.

Tableau 1 — Distribution des Ostracodes au niveau de la limite des étages Frasnien et Famennien à Sinsin.

Table 1 — Recorded ranges of ostracod species close to the Frasnian-Famennian boundary at the Sinsin section.

Conclusions

Les Ostracodes de l'extrême sommet du Frasnien de la coupe de Sinsin (Tableau 1) appartiennent à l'écotype de l'Eifel proposé par BECKER (*in* BANDEL & BECKER, 1975). Bien que rares, ils indiquent un milieu marin franc situés sous la zone d'action des vagues normales (= assemblage III *in* CASIER, 1987a).

Dans la base des schistes gris foncé situés juste au-dessus du niveau où SANDBERG *et al.* (1988) fixent l'extinction (éch. SS18b), nous pensons reconnaître *Entomoprimitia (Entomoprimitia) kayseri* WALDSCMIDT, 1885 et *Palaeophilomedes neuvillensis* CASIER, 1988 (cf. étude systématique). Si cela se confirme, nous serions en présence d'une association à Myodocopida (= association V *in* CASIER, 1987a = écotype à Entomozoacea proposé par BECKER *in* BANDEL & BECKER , 1975) témoignant d'un environnement pauvre en oxygène dissous. Ce niveau contient de nombreux Bivalves et s'apparente à ce que l'on trouve dans le dernier mètre des schistes de Matagne à Senzeilles (CASIER, 1989, 1992).

Les Ostracodes de la base du Famennien de la coupe de Sinsin (éch. SS19a et suivants) appartiennent à nouveau à l'écotype de l'Eifel. Ils sont extrêmement abondants et cette abondance va de pair avec une très faible diversité. Sur les quatre mille cinq cents valves, carapaces et fragments de valves et carapaces d'Ostracodes extraits, quatorze espèces sont identifiées (Tableau 1) et cinq représentent à elles seules, quatre-vingt-dix-huit pour-cent de la faune ostracodique. Il s'agit d'*Ovatoquasillites avesnellensis* (LETHIERS, 1973), l'espèce de loin la plus abondante (plus de 95% dans le niveau SS25!), d' *Ovatoquasillites alveolatus* n. sp., d'*Healdianella? tenuistriata* n. sp., de *Cryptophyllus sinsinensis* n. sp. et de *Knoxiella famennensis* n. sp. Les associations riches en Ostracodes, mais à faible diversité, caractérisent des environnements peu profonds à salinité variable. Elles correspondent à l'assemblage I proposé par CASIER (1987a) qui caractérise des milieux lagunaires ouverts ou semi-restreints. Les genres *Cryptophyllus*, *Knoxiella* et *Ovatoquasillites* sont aussi réputés pour vivre préférentiellement en milieux peu profonds et restreints (GUERNET & LETHIERS, 1989; BABINOT & LETHIERS, 1984, fig. 5).

La présence de nombreuses valves d'Ostracodes dissociées et imbriquées dans les niveaux SS19bα, SS20 et SS25 (Pl. 3, fig. 6-10), est également significative. De tels empilements d'exuvies sont connus dans la nature actuelle de milieux faiblement mais constamment agités, en bordure de lacs ou de lagunes animés d'un clapotage des eaux sous très faibles profondeurs (GUERNET & LETHIERS, 1989). Nous avons déjà observé de tels empilements en bordure d'une sebkha dans le Sahara algérien et dans des échantillons provenant du Quaternaire de la Vallée de l'Omo, en Ethiopie.

La base du Famennien à Sinsin contient donc des Ostracodes qui ont vécu en milieu très peu profond et dans des eaux à salinité s'écartant peut-être de la normale. Ceci est surprenant car si l'on s'en réfère au travail de SANDBERG *et al.* (1988), ces sédiments se seraient plutôt déposés en eaux modérément profondes, sur la plate-forme externe. La concavité des valves généralement dirigée vers le haut est certes l'indice d'une sédimentation dans un milieu très calme après transport. Mais comme les niveaux SS19bα, SS20 et SS25 sont extrêmement riches en Ostracodes, il est difficile d'imaginer qu'elles aient été accumulées loin du rivage car cela

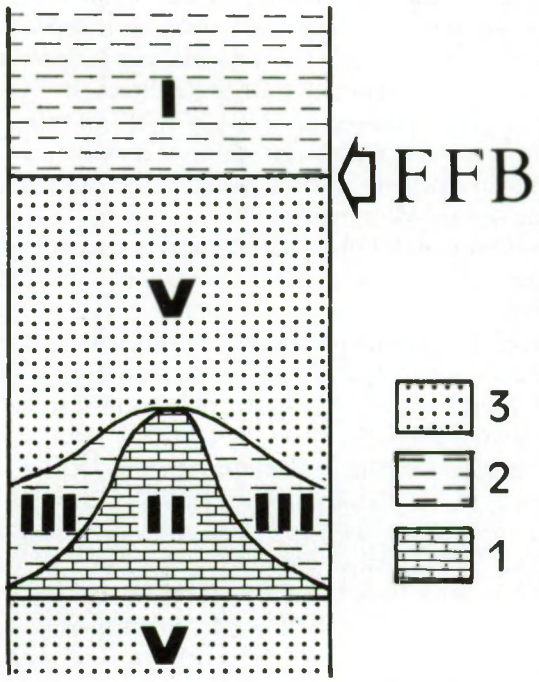


Fig. 3 — Colonne lithologique schématisée montrant la succession des assemblages d'Ostracodes reconnus dans la partie supérieure du Frasnien et dans la base du Famennien du Bassin de Dinant. FFB = limite Frasnien-Famennien. 1 = récif; 2 = schistes gris ou verdâtres; 3 = schistes foncés. Assemblage I = Ostracodes très abondants mais peu diversifiés caractérisant des milieux semi-restreints; Assemblage II = Ostracodes de grande taille à carapace épaisse caractérisant des milieux marins francs situés dans la zone d'action des vagues; Assemblage III = Ostracodes abondants et très diversifiés caractérisant des milieux marins francs situés sous la zone d'action des vagues normales; Assemblage V = Myodocopida (Entomozoacea et Cypridinacea) caractérisant des milieux pauvres en oxygène dissous. Assemblages I, II & III = Ecotype de l'Eifel proposé par BECKER (*in* BANDEL & BECKER, 1975); Assemblage V = Ecotype à Entomozoacea proposé par BECKER (Ibid.).

Fig. 3 — Schematized lithologic column and succession of ostracod assemblages in the upper Frasnian and the base of the Famennian of the Dinant Basin. FFB = Frasnian-Famennian boundary. 1 = reef; = grey or greenisch shales; 3 = dark shales. Assemblage I = very rich ostracod fauna but poorly diversified characteristic of semi-restricted conditions; Assemblage II = large and thick shelled ostracods characteristic of marine environments above wave base; Assemblage III = rich and very diversified ostracod fauna characteristic of marine environments below wave base; Assemblage V = Myodocopid (Entomozoacea and Cypridinacea) ostracods characteristic of hypoxic conditions. Assemblages I, II & III = Eifelian ecotype of BECKER (*in* BANDEL & BECKER, 1975); Assemblage V = Entomozoe ecotype of BECKER (*Ibid.*).

aurait entraîné une dissémination des valves et carapaces. La présence de plusieurs stades larvaires et de valves dissociées extrêmement fragiles (voir pl. 1, fig. 1-6) sont plutôt les indices d'un dépôt à proximité de l'endroit où ces Ostracodes vivaient.

L'association d'Ostracodes découverte dans la base du Famennien à Sinsin, témoigne donc de l'importante régression marine qui a eu lieu au niveau de la limite des étages Frasnien et Famennien (JOHNSON *et al.*, 1985). L'absence de valves dissociées et de *Cryptophyllus* dans l'échantillon SS33 sont vraisemblablement le témoignage d'un approfondissement et d'une accélération de la vitesse de sédimentation, tous deux liés à l'accroissement de la subsidence. Notons que STREEL & VANGUESTAINE (1989) arrivent sensiblement aux mêmes conclusions par l'étude des palynomorphes.

L'abondance des Ostracodes dans la coupe de Sinsin va aussi de pair avec un accroissement du nombre d'*Icriodus* et une diminution du nombre des *Palmatolepis* (Cf. fig. 10 *in* SANDBERG *et al.*, 1988). Ceci confirme la préférence des *Icriodus* pour les milieux peu profonds déjà constatée par SEDDON & SWEET (1971) puis par SANDBERG (1976).

C'est apparemment la même association d'Ostracodes, mais très mal conservée, que l'on retrouve dans les premiers centimètres du Famennien à Hony (CLAEYS & CASIER, 1994) et dans l'ensemble des schistes de transition situés sous les schistes de Senzeilles, dans la coupe de Senzeilles (CASIER, 1989, 1992). Mais dans ces deux coupes, il s'agit peut-être d'Ostracodes emportés dans des milieux plus profonds. Un réensemencement de la mer dévonienne à partir des zones peu profondes non touchées par l'anoxie n'est pas à exclure non plus.

Une grande glaciation (CAPUTO, 1985, CAPUTO & CROWELL, 1985), des changements paléogéographiques (COPPER, 1986), l'anoxie des eaux marines (BUGGISCH, 1991), des modifications du niveau marin (HOUSE, 1985) et un impact de météorite (MCLAREN, 1970) sont les principales causes invoquées pour expliquer la grande extinction qui a lieu au Dévonien. La découverte récente, en Chine et en Belgique, de sphérules en verre présentant des similitudes avec des microtectites (WANG, 1992, CLAEYS *et al.*, 1992 et 1994), tendrait à accréditer l'hypothèse selon laquelle un ou plusieurs événements cataclysmiques ont pu jouer un rôle au cours de cette grande extinction.

L'étude des Ostracodes présents dans le bord sud du synclinorium de Dinant montre qu'il y a bien des problèmes d'anoxie au sein de la mer frasnienne ainsi qu'une régression culminant au niveau de la limite des étages Frasnien et Famennien (Fig. 3). L'environnement marin était donc fortement perturbé lorsque les impacts supposés ont eu lieu. La grande extinction qui se produit au Dévonien supérieur résulte peut-être de la conjonction de plusieurs facteurs.

Remerciements

Le manuscrit a bénéficié de la lecture critique de Denise BRICE du Laboratoire de Paléontologie stratigraphique de la Faculté libre des Sciences, à Lille, de Francis LETHIERS du Département de Géologie sédimentaire de l'Université Pierre et Marie Curie, à Paris, de Pierre BULTYNCK et Paul SARTENAER, du Département de Paléontologie de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre vive gratitude.
Le travail a été réalisé dans le cadre du projet de recherche FRFC n° 2.4511.94 du Fonds National de la Recherche Scientifique.

Index bibliographique

BABINOT, J.-F. & LETHIERS, F., 1984. Importance du taxon générique chez les Ostracodes fossiles. *Bulletin de la Société géologique de France*, **26** (4): 591-602.

BANDEL, K. & BECKER, G., 1975. Ostracoden aus paläozoischen pelagischen Kalken der Karnischen Alpen (Silurium bis Unterkarbon). *Senckenbergiana Lethaea*, **56** (1): 1-83.

BASSLER, R. & KELLETT, B., 1934. Bibliographic Index of Paleozoic Ostracoda. *Special Papers of the Geological Society of America*, 1, 500 pp.

BECKER, G., 1988. Neritische Ostracoden aus der Huergas-Formation des Kantabrischen Gebirges (Givetium; N-Spanien). *Senckenbergiana Lethaea*, **68** (5-6): 393-431.

BECKER, G. & BLESS, M., 1974. Ostracodes *in* BECKER, G., BLESS, M., STREEL, M. & THOREZ, J.: Palynology and ostracode distribution in the Upper Devonian and basal Dinantian of Belgium and their dependance on sedimentary facies. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst, Nieuwe Serie*, **25** (2): 9-99.

BUGGISCH, W., 1991. The global Frasnian-Famennian "Kellwasser Event". *Geologische Rundschau*, **80**, 1: 49-72.

CAPUTO, M., 1985. Late Devonian glaciation in South America. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **51**: 291-317.

CAPUTO, M. & CROWELL, J., 1985. Migration of glacial centers across Gondwana during the Paleozoic era. *Bulletin of the Geological Society of America*, **96**: 1020-1036.

CASIER, J. -G., 1979. La Zone à *Svantovites lethiersi* n. sp., zone nouvelle d'Ostracodes de la fin du Frasnien et du début du Famennien. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **51** (15), 7 pp.

CASIER, J. -G., 1982. Les Entomozoacea (Ostracodes) du Frasnien de l'extrémité occidentale du bord sud du Bassin de Dinant, Belgique. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **53** (3), 20 pp.

CASIER, J.-G., 1987a. Etude biostratigraphique et paléoécologique des Ostracodes du récif de marbre rouge du Hautmont à Vodelée (partie supérieure du Frasnien, Bassin de Dinant, Belgique). *Revue de Paléobiologie*, **6** (2): 193-204.

CASIER, J. -G., 1987b. Etude biostratigraphique et paléoécologique des Ostracodes du sommet du Givétien et de la base du Frasnien à Ave-et-Auffe (Bord sud du Bassin de Dinant, Belgique). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **96** (1): 23-33.

CASIER, J. -G., 1988. Présence de Cypridinacea (Ostracodes) dans la partie supérieure du Frasnien du Bassin de Dinant.

Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre, **58**: 89-94.

CASIER, J. -G., 1989. Paléoécologie des Ostracodes au niveau de la limite des étages Frasnien et Famennien, à Senzeilles. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **59**: 79-93.

CASIER, J.-G., 1992. Description et étude des Ostracodes de deux tranchées traversant la limite historique Frasnien-Famennien dans la localité-type. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **62**: 109-119.

CLAEYS, P. & CASIER, J.-G., 1994. Microtektite-like impact glass associated with the Frasnian-Famennian boundary mass extinction. *Earth and Planetary Science Letters*, **122**: 303-315.

CLAEYS, P., CASIER, J.-G. & MARGOLIS, S., 1992. Microtektites and Mass Extinction: Evidence for a Late Devonian Asteroid Impact. *Science*, **257**:1102-1104.

COEN, 1973. Faciès, Conodontes et stratigraphie du Frasnien de l'est de la Belgique, pour servir à une révision de l'étage. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **95** (2), 1972: 239-254.

COPPER, P., 1986. Frasnian/Famennian mass extinction and cold-water oceans. *Geology*, **14**: 835-839.

CRASQUIN-SOLEAU, S. , LETHIERS, F. & TASSY, P., 1994. Evolution des espèces du genre *Polyzygia* (Ostracoda, Dévonien). *Compte-rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, **319**, série II: 365-371.

EGOROV, V., 1950. *Knoxiella minima* YEGOROV, 195O *in* Catalogue of Ostracoda by B. ELLIS & A. MESSINA. *Special Publication of the American Museum of Natural History*, supplement 1 (1964).

EGOROV, V., 1953. Indivisiinae - Novoe Podsemeystvo Kloedenellidae Franskogo Yarusa Russkoy Platformy. *Trudy VNIGRI, Paleontologiccheskiy Sbornik*, **1**: 5-21.

GOODFELLOW, W., GELDSETZER, H., MCLAREN, D., ORCHARD, M. & KLAPPER, G., 1988. The Frasnian-Famennian extinction: current results and possible causes. *In* Devonian of the World, MCMILLAN, ENBRY & GLASS Eds. Vol. 3: Paleontology, Paleoecology and Biostratigraphy. *Canadian Society of Petroleum Geologist*: 9-21.

GOSSELET, J., 1877. Quelques documents pour l'étude des Schistes de Famenne. *Annales de la Société géologique du Nord*, **4**: 303-320.

GOSSELET, J., 1888. L'Ardenne. *Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France, Ministère de Travaux Publics, Paris*, 881 pp.

GUERNET, C. & LETHIERS, F., 1989. Ostracodes et recherche des milieux anciens: possibilités et limites. *Bulletin de la Société géologique de France*, **5** (3): 577-588.

HOUSE, M., 1985. Correlation of mid-Palaeozoic ammonoid evolutionary events with global sedimentary perturbations. *Nature*, **113** (3 January 1985): 17-22.

JOHNSON, J.-G., KLAPPER, G. & SANDBERG, C., 1985. Devonian eustatic fluctuations in Euramerica. *Bulletin of the Geological Society of America*, **96**: 567-587.

LETHIERS, F., 1971. Ostracodes du Dévonien supérieur de l'Avesnois (France). Limite Frasnien moyen - Frasnien supérieur. *Annales de la Société géologique du Nord*, **90** (1970) (3): 113-120.

LETHIERS, F. 1973. Ostracodes famenniens dans l'ouest du Bassin de Dinant (Ardenne). *Annales de la Société géologique du Nord*, **92** (3), (1972): 155-169.

LETHIERS, F., 1974. Ostracodes du passage Frasnien-Famennien de Senzeilles (Ardenne). *Palaeontographica*, **147** (1-3): 39-69.

LETHIERS, F., 1976. Répartition des Ostracodes du Famennien inférieur en Ardenne occidentale. *Revista Española de Micropaleontologia*, **8** (2): 245-253.

LETHIERS, F., 1981. Ostracodes du Dévonien terminal de l'ouest du Canada: systématique, biostratigraphie et paléoécologie. *Geobios*, mémoire spécial, **5**, 244 pp.

LETHIERS, F., 1984. Zonation du Dévonien supérieur par les Ostracodes (Ardenne et Boulonnais). *Revue de Micropaléontologie*. **27** (1): 30-42.

LETHIERS, F. & CASIER, J.-G., 1995. Les Ostracodes du Frasnien terminal (''Kellwasser'' supérieur) de Coumiac (Montagne Noire, France). *Revue de Micropaléontologie* (A paraître).

LETHIERS, F. & CRASQUIN-SOLEAU, S., 1988. Comment extraire les microfossiles à tests calcitiques des roches calcaires dures. *Revue de Micropaléontologie*, **31** (1): 56-61.

LETHIERS, F., LE FEVRE, J., VANNIER, J. & WEYANT, M., 1985. Paléozoïque *in* Atlas des Ostracodes de France. *Mémoires des Centres de Recherche, Exploration, Production, Elf-Aquitaine*, **9**: 33-87.

LETHIERS, F. & RACHEBOEUF, P., 1993. Les Ostracodes de la Formation de Kersadiou (Givetien du Massif Armoricain): Biostratigraphie et Paléoécologie. *Géobios*, 26 (5): 595-607.

MCLAREN, D., 1970. Time, life and boundaries. *Journal of Paleontology*, **44**: 801-815.

MARTIN, F., 1984. Acritarches du Frasnien supérieur et du Famennien inférieur du bord méridional du Bassin de Dinant (Ardenne Belge). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **55** (7), 57 pp.

MATERN, H., 1929. Die Ostracoden des Oberdevons. I Teil: Aparchitidae, Primitiidae, Zygobolbidae, Beyrichiidae, Kloedenellidae, Entomidae. *Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt*, N.F., **118**, 100 pp.

MCGHEE, G., GILMORE, J., ORTH, C., & OLSEN, E., 1984. No geochemical evidence for an asteroidal impact at late Devonian mass extinction horizon. *Nature*, **308**: 629-631.

MILHAU, B., 1988. Ostracodes du Givétien de Ferques (Dévonien Moyen, Boulonnais, France). *Biostratigraphie du Paléozoïque*, **7**: 479-491.

OLEMPSKA, E., 1979. Middle to Upper Devonian Ostracoda from the southern Holy Cross Mountains, Poland. *Palaeontologia polonica*, **40**: 57-162.

SANDBERG, C., 1976. Conodont biofacies of Late Devonian *Polygnathus styriacus* Zone in Western United States. *Special paper of the Geological Association of Canada*, **15**: 171-186.

SANDBERG, C., ZIEGLER, W., DREESEN, R. & BUTLER, J., 1988. Late Frasnian mass extinction: Conodont event stratigraphy, global changes, and possible cause. *Courier Forschunginstitut Senckenberg*, **102**: 267-297.

SARTENAER, P., 1968. De l'importance stratigraphique des Rhynchonelles famenniennes situées sous la Zone à *Ptychomaletoechia omaliusi* (GOSSELET, J., 1877). Sixième note: *Pampoecilorhynchus* n. gen. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, **44** (43), 36 pp.

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

SEDDON, G. & SWEET, W., 1971. An ecological model for conodonts. *Journal of Paleontology*, **45**, 5: 869-880.

STREEL, M. & VANGUESTAINE, M., 1989. Palynomorph distribu-

tion in a siliciclastic layer near the Frasnian/Famennian boundary at two shelf facies localities in Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **98** (2): 109-114.

WALDSCHMIDT, E., 1885. Uber die devonischen Schichten der Gegend von Wildungen. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, **37**: 906-927.

WANG, K., 1992. Glassy microspherules (microtektites) from an Upper Devonian limestone. *Science*, **256**: 1546-1549.

Jean-Georges CASIER
Département de Paléontologie
Section de Micropaléontologie - Paléobotanique
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique
rue Vautier, 29
B-1040 Bruxelles
Belgique

Xavier DEVLEESCHOUWER
Département des Sciences de la Terre et de l'Environnement
Université libre de Bruxelles
av. F.-D. Roosevelt, 50
B-1050 Bruxelles
Belgique

Manuscrit soumis le 30.6.1994
Manuscrit corrigé reçu le 2.10.1995

Explication des planches

Les spécimens figurés sont déposés au Département de Paléontologie, Section de Micropaléontologie - Paléobotanique, de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

PLANCHE 1

Fig. 1 — *Glezeria minuta* n. sp. Holotype. 1a: Vue latérale; 1b: vue dorsale. 1a: lateral view; 1b dorsal view. x80.
Fig. 2 — *Glezeria minuta* n. sp. Paratype A. x80.
Fig. 3 — *Glezeria minuta* n. sp. Paratype B. x75.
Fig. 4 — *Glezeria minuta* n. sp. Paratype C. x75.
Fig. 5 — *Balantoides* sp. A. I.R.Sc.N.B. n° b2735. Valve droite. Right valve. SS19bß. x80.
Fig. 6 — *Balantoides* sp. A. I.R.Sc.N.B. n° b2736. Valve gauche en vue interne. Internal view of left valve. SS19c. x80.
Fig. 7 — *Villozona blessi* (CASIER, 1987). I.R.Sc.N.B. n° b2737. Valve droite. Right valve. SS19a. x60.
Fig. 8 — *Knoxiella famennensis* n. sp. Holotype. Vue latérale gauche. Left lateral view. x70.
Fig. 9 — *Knoxiella famennensis* n. sp. Paratype A. Vue latérale droite. Right lateral view. x70.
Fig. 10 — *Knoxiella famennensis* n. sp. Paratype C. Vue dorsale. Dorsal view. x68.
Fig. 11 — *Knoxiella famennensis* n. sp. Paratype B. Vue ventrale. Ventral view. x68.
Fig. 12 — *Knoxiella famennensis* n. sp. Paratype D. Vue latérale gauche. Left lateral view. x70.
Fig. 13 — *Knoxiella famennensis* n. sp. Paratype E. Vue postérieure. Posterior view. x75.
Fig. 14 — *Ovatoquasillites avesnellensis* (LETHIERS, 1973). I.R.Sc.N.B. n° b2744. Carapace en vue latérale droite. Left lateral view of carapace. SS22. x65.
Fig. 15 — *Ovatoquasillites avesnellensis* (LETHIERS, 1973). I.R.Sc.N.B. n° b2745. Carapace en vue latérale droite. Left lateral view of carapace. SS22. x70.
Fig. 16 — *Ovatoquasillites avesnellensis* (LETHIERS, 1973). I.R.Sc.N.B. n° b2746. Valve droite en vue interne. Internal view of left valve. SS20. x65.
Fig. 17 — *Ovatoquasillites avesnellensis* (LETHIERS, 1973). I.R.Sc.N.B. n° b2747. Carapace en vue dorsale. Dorsal view of carapace. SS20. x60.
Fig. 18 — *Ovatoquasillites avesnellensis* (LETHIERS, 1973). I.R.Sc.N.B. n° b2748. Carapace en vue ventrale. Ventral view of carapace. SS22. x60.
Fig. 19 — *Ovatoquasillites avesnellensis* (LETHIERS, 1973). I.R.Sc.N.B. n° b2749. Carapace en vue latérale droite. Right lateral view of carapace. SS22. x65.
Fig. 20 — *Ovatoquasillites avesnellensis* (LETHIERS, 1973). I.R.Sc.N.B. n° b2750. 20a: Valve gauche en vue interne. Internal view of left valve. x62; 20b: Détail de la charnière. Detail of the hinge. x360. SS19b.

PLANCHE 2

Fig. 1 — *Ovatoquasillites alveolatus* n. sp. Holotype. Vue latérale droite. Right lateral view. x60.
Fig. 2 — *Ovatoquasillites alveolatus* n. sp. Paratype C. Vue latérale droite. Right lateral view. x60.
Fig. 3 — *Ovatoquasillites alveolatus* n. sp. Paratype B. Vue ventrale. Ventral view. x60.
Fig. 4 — *Ovatoquasillites alveolatus* n. sp. Paratype A. Vue dorsale. Dorsal view. x60.
Fig. 5 — *Ovatoquasillites alveolatus* n. sp. Paratype D. Vue externe. External view. x60.
Fig. 6 — *Ovatoquasillites alveolatus* n. sp. I.R.Sc.N.B. n° b2756. Valve droite. Right valve. SS25. x50.
Fig. 7 — *Healdianella? tenuistriata* n. sp. Holotype. Vue latérale droite. Right lateral view. x65.
Fig. 8 — *Healdianella? tenuistriata* n. sp. Paratype A. Vue externe. External view. x60.
Fig. 9 — *Healdianella? tenuistriata* n. sp. Paratype B. Vue latérale droite. Right lateral view. x65.
Fig. 10 — *Healdianella? tenuistriata* n. sp. Paratype C. Vue dorsale. Dorsal view. x70.
Fig. 11 — *Healdianella? tenuistriata* n. sp. Paratype D. Vue ventrale. Ventral view. x65.
Fig. 12 — *Healdianella? tenuistriata* n. sp. Paratype E. Vue dorsale. Dorsal view. x65.
Fig. 13 — *Healdianella* sp. A. I.R.Sc.N.B. n °b2763. Carapace en vue latérale droite. Right lateral view of carapace. SS 22. x60.
Fig. 14 — *Healdianella* sp. A. I.R.Sc.N.B. n° b2764. Carapace en vue dorsale. Dorsal view of carapace. SS25. x60.
Fig. 15 — *Bekena*? sp. I.R.Sc.N.B. n° b2765. Carapace en vue latérale droite. Right lateral view of carapace. SS22. x65.
Fig. 16 — *Acratia* cf. *paraschelonica* LETHIERS, 1974. I.R.Sc.N.B. n° b2766. Carapace en vue latérale droite. Right lateral view of carapace. SS25. x60.
Fig. 17 — *Bairdia* sp. A. I.R.Sc.N.B. n° b2767. Carapace en vue latérale droite. Right lateral view of carapace. SS25. x60.
Fig. 18 — *Acratia* cf. *tichonovitchi* EGOROV, 1953. I.R.Sc.N.B. n° b2768. Carapace en vue latérale gauche. Left lateral view of carapace. SS25. x60.
Fig. 19 — *Carbonita? submersa* LETHIERS, 1974? I.R.Sc.N.B. n° b2769. Carapace en vue latérale droite. Right lateral view of carapace. SS25. x65.

PLANCHE 3

Fig. 1 — *Cryptophyllus sinsinensis* n. sp. Holotype. x50.
Fig. 2 — *Cryptophyllus sinsinensis* n. sp. Paratype A. x45.
Fig. 3 — *Cryptophyllus sinsinensis* n. sp. Paratype D. x47.
Fig. 4 — *Cryptophyllus sinsinensis* n. sp. Paratype B. x50.
Fig. 5 — *Cryptophyllus sinsinensis* n. sp. Paratype C. Vue dorsale. Dorsal view. x63.
Fig. 6 — Valves imbriquées. Imbricated valves. I.R.Sc.N.B. n° b2775. SS20. x60.
Fig. 7 — Valves imbriquées. Imbricated valves. I.R.Sc.N.B. n° b2776. SS25. x58.
Fig. 8 — Valves imbriquées. Imbricated valves. I.R.Sc.N.B. n° b2777. SS25. x60.
Fig. 9 — Packstone à valves d'Ostracodes imbriquées. Packstones showing imbricated valves of ostracods. SS20. x45.
Fig. 10 — Packstone à valves d'Ostracodes imbriquées. Packstones showing imbricated valves of ostracods. SS19b.

Planche 1.

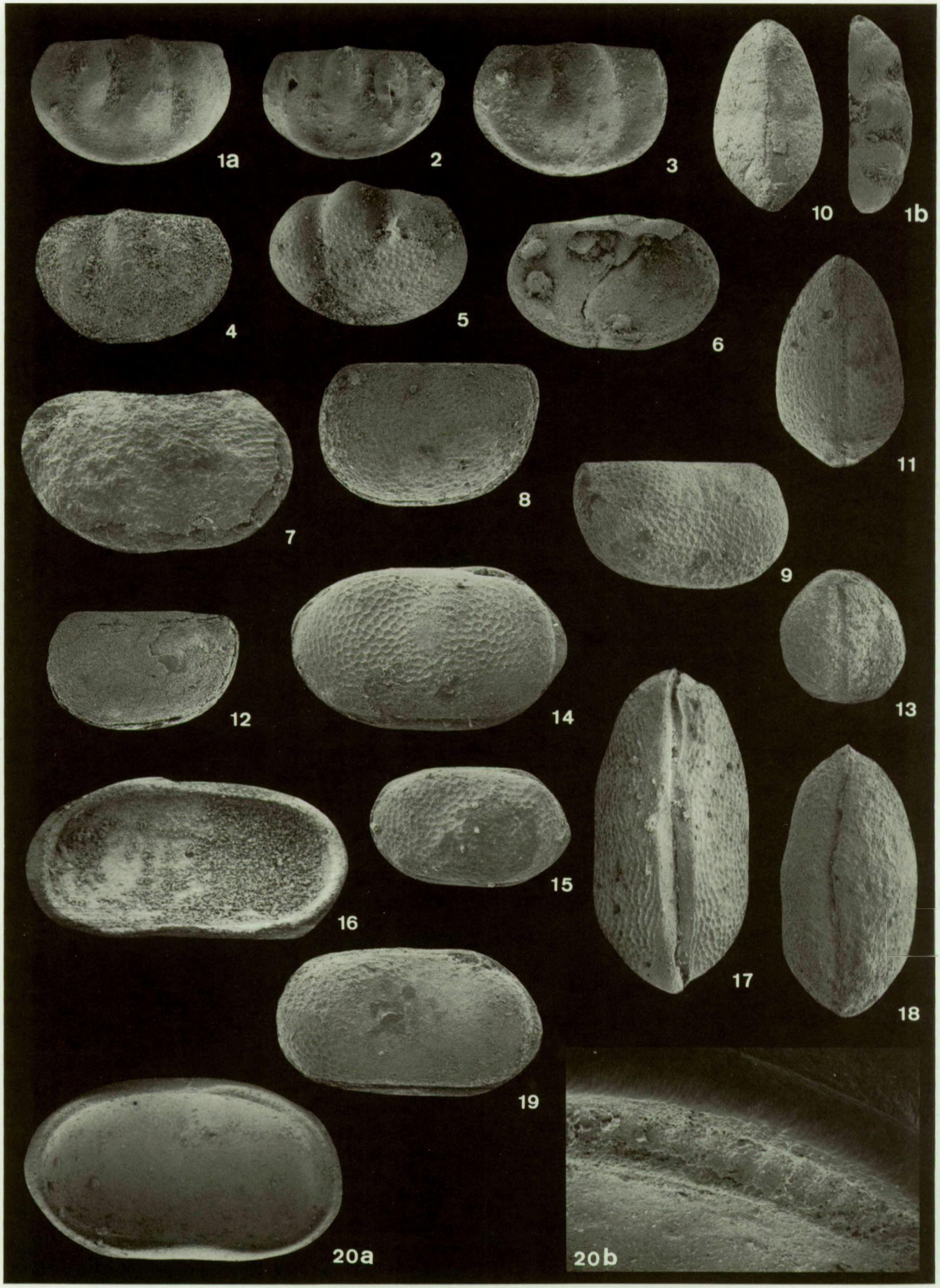


Planche 2.

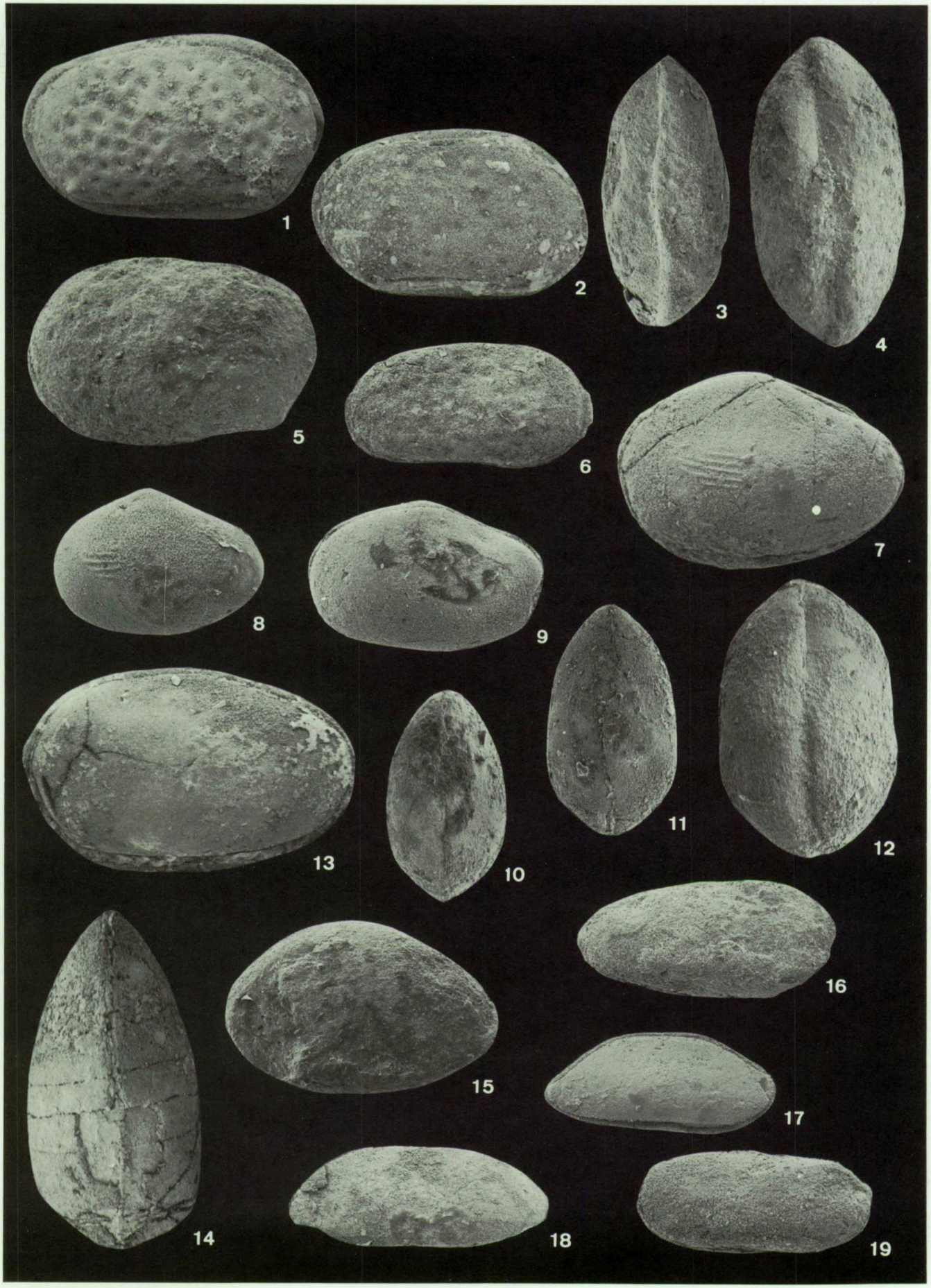
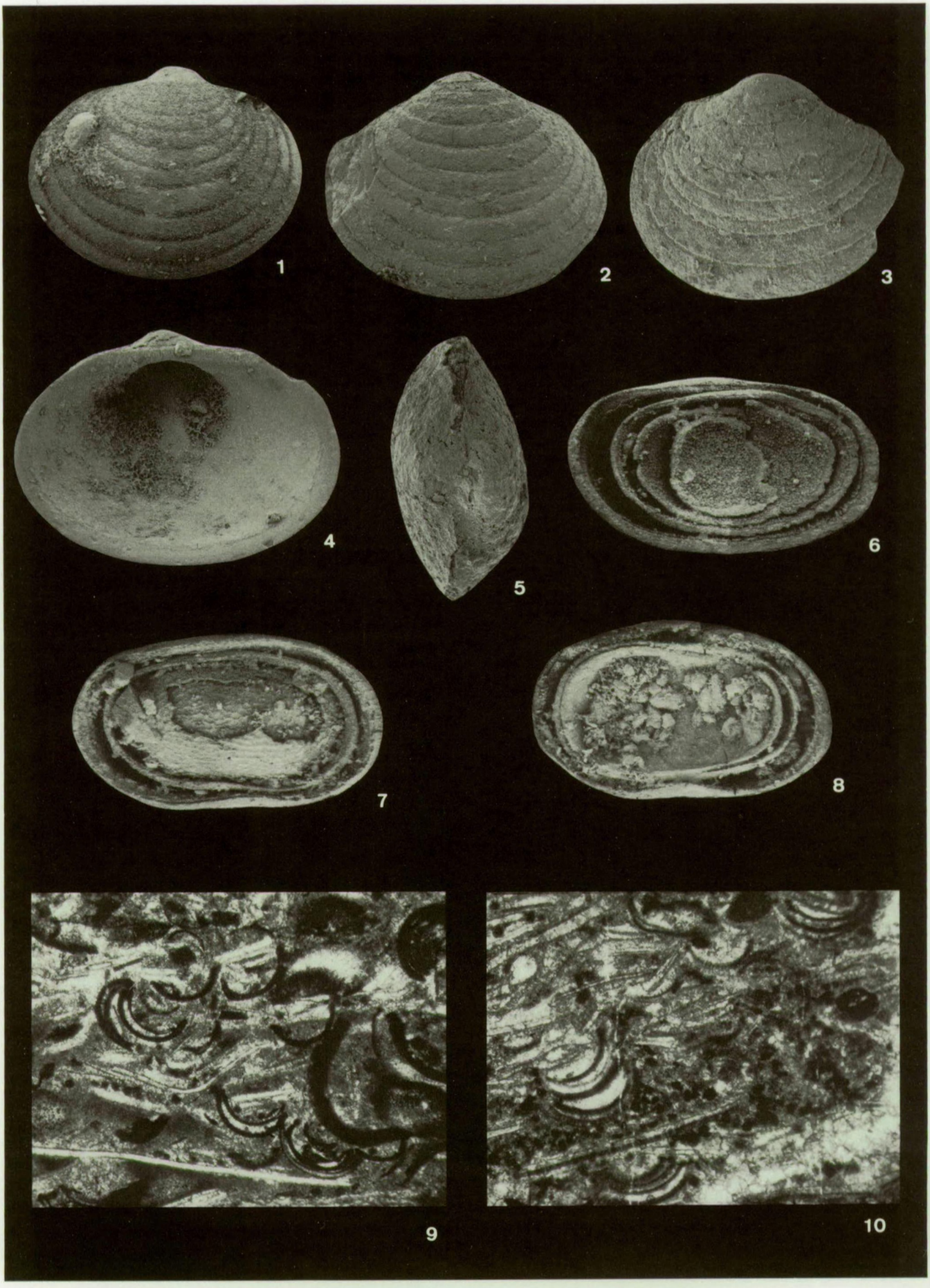



Planche 3.