

# Les Ostracodes du Frasnien terminal (Zone à *linguiformis* des Conodontes) de la coupe du col de Devils Gate (Nevada, USA)

Latest Frasnian (*linguiformis* conodont Zone) ostracods from the Devils Gate Pass section (Nevada, USA)

par Jean-Georges CASIER & Francis LETHIERS

## Résumé

Dans le cadre d'une étude consacrée à l'extinction en masse du Dévonien Supérieur, nous présentons ici les Ostracodes extraits de 15 échantillons récoltés dans la Zone à *linguiformis* des Conodontes de la coupe du col de Devils Gate, au Nevada. Soixante-dix espèces presque toutes figurées ici sont présentes dans l'extrême sommet du Frasnien de Devils Gate. L'assemblage, riche et diversifié, appartient à l'écotype de l'Eifel dont la définition doit être élargie pour tenir compte de la présence de Podocopida parfois en abondance. Il indique ici un milieu marin franc bien oxygéné situé sous la zone d'action des vagues, probablement sur la plate-forme externe. Parmi les 70 espèces recensées, 16 survivent à la crise biologique du Dévonien Supérieur et réapparaissent dans la base du Famennien (= espèces "lazarus").

L'assemblage caractéristique d'environnements pauvres en oxygène dissous (= écotype à Myodocopida) n'est pas mis en évidence à Devils Gate contrairement à l'ostracodofaune de plusieurs coupes européennes où les Entomozoacea et les Cypridinacea apparaissent juste sous la limite des étages Frasnien et Famennien. Ainsi l'anoxie des eaux marines ne serait probablement pas le seul facteur responsable de la disparition de près de 80% des espèces au niveau de la limite des étages Frasnien et Famennien sur le craton ouest-américain.

Cinq espèces nouvelles sont instituées: *Amphissites sandbergi* nov. sp., *Kozłowskiella lazarei* nov. sp., *Bairdia (Rectobairdia) proximischimensis* nov. sp., *Bairdia (Rectobairdia) altodorsualis* nov. sp. et *Bairdia (Rectobairdia) pintoensis* nov. sp.

**Mots-clés:** Ostracodes - Extinction en masse - Frasnien Supérieur - Devils Gate - Nevada.

## Abstract (extended abstract: see pp. 88-89)

In relation with the study of the Late Devonian mass extinction, we present here the ostracods extracted from 15 samples collected in the *linguiformis* conodont Zone of the Devils Gate Pass section, in Nevada. Seventy ostracod species, the majority of which are figured, have been identified in the uppermost beds of the Frasnian of this section.

The assemblage of ostracods is rich and diversified and belongs to the Eifelian ecotype which is emended to take the occurrence of Podocopida, occasionally in abundance, into account. It characterizes here a well oxygenated marine environment below wave base probably on the outer platform. Among the 70 species occurring in the uppermost beds of the Frasnian, 16 survive the Late Devonian mass extinction at Devils Gate or in other sections (=Lazarus species).

No ostracod assemblage characteristic of oxygen depleted water conditions has been identified at Devils Gate. Such an assemblage rich in Entomozoacean and Cypridacean ostracods (= Myodocopid ecotype) occurs just below the Frasnian/Famennian boundary in several European sections. Thus probably anoxic water conditions could not alone explain the disappearance of about 80% of ostracods close the Frasnian/Famennian boundary on the West american craton.

Five new species are erected: *Amphissites sandbergi* nov. sp., *Kozłowskiella lazarei* nov. sp., *Bairdia (Rectobairdia) proximischimensis*

nov. sp., *Bairdia (Rectobairdia) altodorsualis* nov. sp. and *Bairdia (Rectobairdia) pintoensis* nov. sp.

**Key-words:** Ostracods - Mass extinction - Late Frasnian - Devils Gate - Nevada.

## Introduction

Une étude préliminaire des Ostracodes de la coupe du col de Devils Gate, au Nevada (Etats-Unis d'Amérique), a montré la disparition rapide de plus de 75% des espèces au niveau de la limite des étages Frasnien et Famennien (CASIER *et al.*, 1996). Ce pourcentage comparable à celui calculé pour le limitotype de Coumiac, en Montagne Noire au Sud de la France (LETHIERS & CASIER, 1996a), confirme que l'extinction en masse des organismes marins du Dévonien Supérieur relève d'un événement relativement rapide, global et de grande ampleur, tout au moins aux basses latitudes.

Depuis cette étude préliminaire, une seconde mission au Nevada a permis de prélever 11 échantillons complémentaires dans le sommet du Frasnien de la coupe de Devils Gate. Douze espèces d'Ostracodes survivantes à la crise biologique du Dévonien Supérieur ont alors fait l'objet d'une étude détaillée (CASIER & LETHIERS, 1998). Une troisième mission, menée au Nevada en 1996, a eu pour objet de rechercher des Entomozoacea dans le sommet du Frasnien dont la présence était rapportée par C. SANDBERG (comm. écrite, 6 nov. 1995). Deux des 7 échantillons prélevés à ce moment ont fourni des Ostracodes silicifiés.

Le matériel et les données apparaissent maintenant suffisants, dans la coupe du col de Devils Gate, pour présenter un bilan sur les espèces d'Ostracodes du Frasnien terminal (Zone à *linguiformis* des Conodontes) avec une attention particulière pour celles qui ne survivent pas à l'extinction en masse du Dévonien Supérieur.

## La coupe de Devils Gate

La coupe du col de Devils Gate (N 39°34'518; W 116°04'024) est située en bordure du Bassin de Pilot dans l'Ouest des Etats-Unis d'Amérique. Elle se trouve à proximité de la grand'route



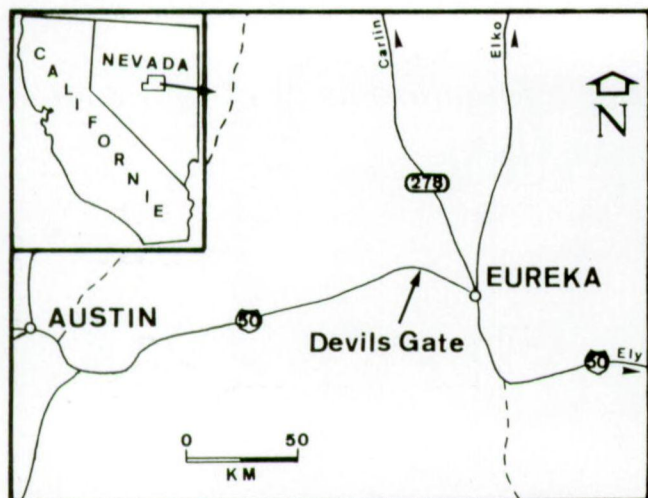


Fig. 1 — Localisation de la coupe du col de Devils Gate, au Nevada.

Fig. 1 — Location of the Devils Gate Pass section, Nevada.

US50, à 13 km à l'ouest de la ville minière d'Eureka, au Nevada (Fig. 1). La coupe du col de Devils Gate a été étudiée en détail pour les Conodontes et elle est considérée comme l'une des meilleures coupes de référence, en Amérique du Nord, de la limite des étages Frasnien et Famennien (SANDBERG & POOLE, 1977, SANDBERG *et al.*, 1988, 1989).

Treize échantillons (notés DVGa à DVGk, DVG1 et DVG2) proviennent des 6,5 m de calcaire massif riche en Coraux et Brachiopodes situés sous la limite Frasnien/Famennien (Fig. 2). Traités par acétolyse à chaud selon la méthode préconisée par LETHIERS & CRASQUIN (1988), ils ont fourni environ 1600 valves, carapaces et fragments d'Ostracodes. Sept autres échantillons proviennent du niveau d'argiles, de mudstones, de calcaire argileux et de slumps de siltone riche en carbonate, chevauchant la limite Frasnien/Famennien. Après une attaque à l'acide formique, 2 seulement ont libéré des valves et des fragments d'Ostracodes silicifiés: 3 dans l'échantillon DVGm et environ 150 dans l'échantillon DVG1.

### Liste des espèces recueillies

- Sous-classe OSTRACODA LATREILLE, 1806
- Ordre PALAEOCOPIDA HENNINGSMOEN, 1953
- Sous-ordre Beyrichicopina SCOTT, 1961
- Super-famille Beyrichiacea MATTHEW, 1886
- Famille Beyrichiidae MATTHEW, 1886
- *Kozłowskiella lazarevi* nov. sp. (Pl. 1, Fig. 7-12)
- *Kozłowskiella* nov. sp. A (Pl. 1, Fig. 13)
- Super-famille Drepanellacea ULRICH & BASSLER, 1923
- Famille Drepanellidae ULRICH & BASSLER, 1923
- *Milanovskya* sp. A, aff. sp. 10 BRAUN, 1968. (Pl. 1, Fig. 14)
- Super-famille Kirkbyacea ULRICH & BASSLER, 1906
- Famille Amphissitidae KNIGHT, 1928
- *Amphissites sandbergi* nov. sp. (Pl. 1, Fig. 1-4)
- *Villozona?* sp. A. (Pl. 1, Fig. 5)

- Famille Scrobiculidae POSNER, 1951
- *Scrobicula?* sp. A. (Pl. 1, Fig. 6a,b)
- Super-famille Aparchitacea JONES, 1901
- Famille Aparchitidae JONES, 1901
- *Aparchites* sp. A. (Pl. 2, Fig. 2a,b)
- *Sacclatia kakisaensis* LETHIERS, 1981
- Super-famille Primitiopsacea SWARTZ, 1936
- Famille Graviidae POLENOVA, 1952
- “*Gravia*” sp. A. (Pl. 1, Fig. 15a-c)
- *Coryellina* sp. A. (Pl. 1, Fig. 16)
- Sous-ordre Paraparchiticopina GRAMM
- in GRAMM & IVANOV (1975)
- Super-famille Paraparchitacea SCOTT, 1959
- Famille Paraparchitidae SCOTT, 1959
- *Samarella?* sp. A. (Pl. 1, Fig. 18a,b)
- *Samarella?* sp. B. (Pl. 1, Fig. 19a,b)
- *Coelonella?* sp. A LETHIERS & CASIER, 1996a (Pl. 1, Fig. 20)
- Sous-ordre KLOEDENELLOCOPINA SCOTT, 1961
- sensu LETHIERS (1981)
- Super-famille Kloedenellacea ULRICH & BASSLER, 1908
- Famille Knoxitidae EGOROV, 1950
- *Knoxiella?* *rauseri* (TSCHIGOVA, 1977). (Pl. 2, Fig. 3)
- *Knoxiella* sp. A. (Pl. 1, Fig. 21)
- *Knoxiella* sp. B. (Pl. 2, Fig. 1a,b)
- Famille incertaine
- *Westmontia devilensis* CASIER & LETHIERS, 1998
- Super-famille Youngiellacea KELLETT, 1933
- Famille Youngiellidae KELLETT, 1933
- *Youngiella* cf. *mica* ROZHDESTVENSKAJA, 1972. (Pl. 2, Fig. 5a,b)
- Ordre METACOPIDA SYLVESTER-BRADLEY, 1961
- Super-famille Quasillitacea CORYELL & MALKIN, 1936
- Famille Quasillitidae CORYELL & MALKIN, 1936
- *Eriella?* sp. (Pl. 2, Fig. 8)
- Famille Ropolonellidae CORYELL & MALKIN, 1936
- *Plagionephrodes* sp. 234 BRAUN 1968. (Pl. 2, Fig. 4a, b)
- *Plagionephrodes?* sp. A, aff. ostracode indét. B sensu DUFFIELD & WARSHAUER, 1981. (Pl. 2, Fig. 6)
- *Plagionephrodes* sp. B, aff. *albertensis* LORANGER, 1954. (Pl. 2, Fig. 7)
- Ordre PLATYCOPIDA SARS, 1866
- Famille Cavellinidae EGOROV, 1950
- *Sulcella* (*Sulcella*) *ajensis* (ROZHDESTVENSKAJA, 1972). (Pl. 2, Fig. 11a,b)
- Ordre PODOCOPIDA MÜLLER, 1894
- Super-famille Bairdiocypridacea SHAVER, 1961
- Famille Bairdiocyprididae SHAVER, 1961
- *Cytherellina* sp. A. (Pl. 2, Fig. 9a,b)



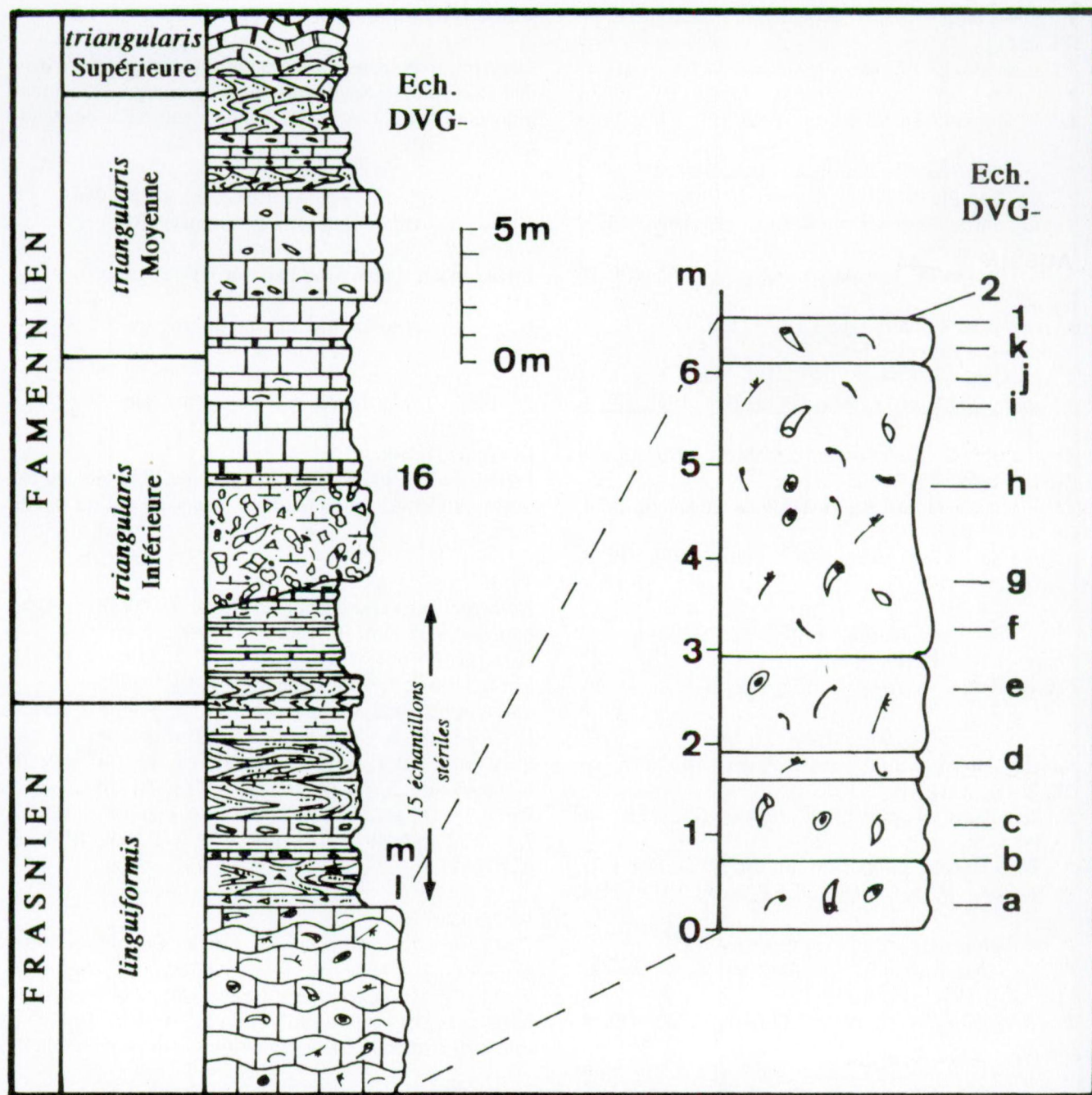


Fig. 2 — Lithologie du calcaire de Devils Gate au niveau de la limite Frasnien/Famennien dans la coupe du col de Devils Gate, au Nevada, et position des échantillons extraits pour l'étude des Ostracodes. Colonne gauche d'après SANDBERG *et al.*, 1988; colonne droite: agrandissement du niveau de calcaire massif riche en Coraux et Brachiopodes.

Fig. 2 — Lithology of the Devils Gate Limestone across the Frasnian/Famennian boundary at Devils Gate Pass, Nevada, and position of ostracods samples. Left column: after SANDBERG *et al.*, 1988; right column: enlargement of the massive limestone rich in corals and brachiopods.

- *Healdianella?* sp. LETHIERS & CASIER, 1996. (Pl. 2, Fig. 10)
- *Praepilatina* cf. *truncatiformis* (ZANINA & BUSCHMINA, 1968 in BUSCHMINA, 1968). (Pl. 2, Fig. 12a,b)
- *Praepilatina?* sp. indéterminé.
- *Bekena* sp. A, aff. *aksakovaensis* ROZHDESTVENSKAJA, 1972. (Pl. 2, Fig. 14a,b)
- *Elliptocyprites lorangeri* LETHIERS, 1981
- *Bairdiocypris* n. sp. A CASIER & LETHIERS, 1998
- *Bairdiocypris* sp. A. (Pl. 2, Fig. 13a,b)
- *B. cf. intrepida* LORANGER, 1963. (Pl. 2, Fig. 15)
- Famille Pachydomellidae BERDAN & SOHN, 1961
- *Ampuloides* sp. indéterminé. (Pl. 2, Fig. 16)
- *Decoranewsomites angelicus* CASIER & LETHIERS, 1998



- *Micronewsomites natus* (ROZHDESTVENSKAJA, 1972). (Pl. 2, Fig. 17)
- *Microcheilinella* cf. *peculiaris* ROZHDESTVENSKAJA & NETCHAEVA, 1972, in ROZHDESTVENSKAJA (1972)
- *Microcheilinella* sp. 93 BRAUN, 1968. (Pl. 3, Fig. 1a,b)

Super-famille Bairdiacea SARS, 1888

Famille Acratiidae GRÜNDEL, 1962

- *Acratia nevadaensis* CASIER & LETHIERS, 1998. (Pl. 3, Fig. 3)
- *A.* aff. *gruendeli* ROZHDESTVENSKAJA, 1972. (Pl. 3, Fig. 2)
- *A. schelonica* EGOROV, 1953. (Pl. 3, Fig. 4)
- *A. mayselae* EGOROV, 1953. (Pl. 3, Fig. 5)
- *A.* cf. *evlanensis* EGOROV, 1953. (Pl. 3, Fig. 6a,b)
- *Acratia* n. sp. A, aff. *silincula* POLENOVA, 1953. (Pl. 3, Fig. 11a,b)
- *Acratia* sp. A. aff. *matura* (LORANGER, 1963) *sensu* BRAUN, 1968. (Pl. 3, Fig. 7a,b)
- *Acratia* n. sp. B, aff. *paraschelonica* LETHIERS, 1974. (Pl. 3, Fig. 8a,b)
- *Acratia* sp. A, aff. *pskovensis* EGOROV, 1953. (Pl. 3, Fig. 12)

Famille Acratiidae GRÜNDEL, 1962?

- *Famenella* sp. B. (Pl. 3, Fig. 9)
- *Famenella*? n. sp. A. (Pl. 3, Fig. 10a,b)

Famille Bairdiidae SARS, 1888

- *Bairdia* (*Rectobairdia*) *proximischimensis* nov. sp. (Pl. 3, Fig. 13-15)
- *B.* (*Rectobairdia*) *altodorsualis* nov. sp. (Pl. 3, Fig. 16-19; Pl. 4, Fig. 4)
- *B.* (*Rectobairdia*) *pintoensis* nov. sp. (Pl. 4, Fig. 1-3)
- *B.* (*Rectobairdia*) cf. *philippovae* EGOROV, 1953. (Pl. 4, Fig. 5)
- *B.* (*Rectobairdia*) cf. *sokolovi* EGOROV, 1953
- *B.* (*Rectobairdia*) sp. C, aff. *multispinosa* ROZHDESTVENSKAJA, 1972. (Pl. 4, Fig. 8)
- *B.* (*Rectobairdia*) cf. *kelleri* EGOROV, 1953. (Pl. 4, Fig. 6)
- *B.* (*Bairdia*) *nalivkini* EGOROV, 1953. (Pl. 4, Fig. 9a,b)
- *B.* (*Bairdia*) cf. *fabaeformis* POLENOVA, 1953, *sensu* LETHIERS (1981)
- *Bairdia* (*Orthobairdia*) sp. 14 BRAUN, 1968. (Pl. 4, Fig. 11a,b)
- *Bairdiacypris* *martinae* CASIER & LETHIERS, 1998. (Pl. 4, Fig. 15)
- *Ba. anteroangulosa* CASIER & LETHIERS, 1998
- *Ba. quarziana* (EGOROV, 1953). (Pl. 4, Fig. 12a,b)
- *Bairdiacypris* sp. A, aff. *zigulensis* (POLENOVA, 1953). (Pl. 4, Fig. 13a,b)
- *Ba.* cf. *irregularis* (POLENOVA, 1953). (Pl. 4, Fig. 17a,b)
- *Bairdiacypris* cf. n. sp. C LETHIERS, 1981. (Pl. 4, Fig. 14)
- *Bairdiacypris* sp. indét.

Super-famille Cytheracea BAIRD, 1850 (des auteurs)

Famille Bythocytheridae SARS, 1926

- *Monoceratina*? sp. A. (Pl. 1, Fig. 17a,b)

## Étude systématique de quelques espèces

Les types sont déposés dans la collection du Département de Paléontologie, Section Micropaléontologie-Paléobotanique de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRScNB).

Genre *Amphissites* GIRTY, 1910

Espèce-type: *Amphissites rugosus* GIRTY, 1910.

*Amphissites sandbergi* nov. sp.  
(Pl. 1, Fig. 1-4)

v. 1996 *Amphissites* sp. A - CASIER *et al.*, tabl. 1.

DERIVATIO NOMINIS

Espèce dédiée à Charles SANDBERG, de l'US Geological Survey à Denver, qui a étudié la coupe du col de Devils Gate.

TYPES

Holotype: une valve gauche (Pl. 1, Fig. 1). DVGL. L = 0,48 mm; h = 0,35 mm. IRScNB n° b3207.

Paratype A: une valve gauche (Pl. 1, Fig. 2). DVGL. L = 0,77 mm; h = 0,41 mm. IRScNB n° b3208.

Paratype B: une valve droite (Pl. 1, Fig. 3). DVGL. L = 0,34 mm; h = 0,41 mm. IRScNB n° b3209.

Paratype C: une valve droite. (Pl. 1, Fig. 4). DVGL. L = 0,41 mm; h = 0,27 mm. IRScNB n° b3210.

Paratype D: une carapace presque complète. DVGL. L = 0,37 mm; h = 0,19 mm; e = 0,18 mm. IRScNB n° b3211.

LOCUS TYPICUS

Coupe du col de Devils Gate, Eureka County, Nevada, USA.

STRATUM TYPICUM

Frasnien terminal. Zone à *linguiformis* des Conodontes.

MATERIEL

Seize valves et une carapace quasi complète en provenance des échantillons DVG2 et DVGL.

DIAGNOSE

Une espèce du genre *Amphissites*, de petite taille, à large bulbe, à carènes adventrale et internes fortement développées, à épaulements marqués, à ornementation réticulaire à large maille et sans alvéole kirkbyenne distincte.

DESCRIPTION

*Amphissites* de petite taille, amplate à préplate selon le développement des épaulements dorsaux, et à bord dorsal concave. Charnière droite valant les 7/10 de la longueur de la carapace. Angles cardinaux masqués en vue latérale par les épaulements dorsaux. Bord postérieur largement arrondi et bord antérieur à convexité plus faible. Bord



ventral régulièrement et faiblement courbé. Bulbe latéral circulaire, saillant, valant le tiers de la hauteur et situé très peu en avant, juste au-dessus du centre des valves. Crête marginale fine mais élevée, parallèle au bord libre, rejoignant les angles cardinaux. Carène adventrale en demi-ellipse, effilée et atteignant presque le bord dorsal. Carène adventrale et surface la séparant de la crête marginale striées perpendiculairement au bord des valves. Deux crêtes dorsales, égales au tiers supérieur de la hauteur, parallèles aux bords antérieur et postérieur, situées sur deux épaulements dorsaux, saillants en vue latérale et dorsale. Épaulement postérieur souvent plus fort. Plus grande longueur à mi-hauteur. En vue dorsale, silhouette à flancs subparallèles, légèrement rebondie au niveau des bulbes où se situe la plus grande épaisseur; épaulements antérieurs et postérieurs formant deux losanges allongés sur la ligne de la charnière et se rejoignant à la mi-longueur de la carapace. Extrémités antérieure et postérieure acuminées. Surface couverte d'une réticulation à large maille où l'alvéole kirkbyenne reste peu distincte.

#### RAPPORTS ET DIFFERENCES

Plusieurs espèces d'*Amphissites* sont présentes dans le Dévonien Supérieur. *A. imbecillus* LETHIERS & CASIER, 1996, de la limite Frasnien/Famennien de Coumiac, dans le Sud de la France, et *A. sp. sensu* OLEMPKA (1979), du Frasnien et du Famennien de Pologne, possèdent des épaulements et des carènes moins distinctes. *A. parvulus* (PAECKELMANN, 1913), du Famennien du Bergisches Land, et les espèces rapprochées d'*A. parvulus* par BECKER (1971), CASIER (1979, 1987, 1988, 1989, 1992), LETHIERS (1970) et OLEMPKA (1979), dans le Frasnien de Belgique et de Pologne, sont caractérisées par une ornementation plus dense et des épaulements moins marqués. *Amphissites sandbergi* nov. sp. est proche d'*A. irinae* EGOROV, 1953 de la Plate-forme russe et de Pologne (ZBIKOWSKA, 1983), mais elle s'en distingue par des carènes beaucoup plus fines et par l'absence d'alvéole kirkbyenne. Notre espèce rappelle également *A. albertaensis* LORANGER, 1954, du Frasnien de l'Ouest du Canada (BRAUN, 1968) dont l'ornementation est plus dense et le bord dorsal moins concave en vue latérale.

REPARTITION - Jusqu'à présent celle du niveau et de la localité type.

Genre *Kozłowskiella* PRIBYL, 1953

Espèce-type: *Kozłowskiella kozłowskii* PRIBYL, 1953.

*Kozłowskiella lazarei* nov. sp.  
(Pl. 1, Fig. 7-12)

- v. 1996 "Kozłowskiella" sp. A - CASIER *et al.*, tabl. 1, 2, fig. 30, p.
- v. 1998 *Kozłowskiella* n. sp. A - CASIER & LETHIERS, pl. 1, fig. 1a,b.

#### DERIVATIO NOMINIS

De Lazare qui, selon la Bible, aurait été ressuscité par le Christ. L'espèce réapparaît dans la base du Famennien après une courte absence correspondant à des conditions de vie défavorables au sommet du Frasnien. Le concept d'effet Lazare *sensu* FLESSA & JABLONSKI (1983) et JABLONSKI (1986) peut lui être appliqué.

#### TYPES

Holotype: une valve droite (Pl. 1, Fig. 9). DVGl. L = 0,46 mm; h = 0,31 mm. IRScNB n° b3214.

Paratype A: une carapace (Pl. 1, Fig. 7a,b). DVG2. L = 0,31 mm; h = 0,22 mm; e = 0,19 mm. IRScNB n° b3215.

Paratype B: Une valve droite (Pl. 1, Fig. 8). DVGl. L = 0,40 mm; h = 0,28 mm. IRScNB n° b3216.

Paratype C: une valve gauche (Pl. 1, Fig. 10). DVGl. L = 0,33 mm; h = 0,24 mm. IRScNB n° b3217.

Paratype D: une valve droite (Pl. 1, Fig. 11). DVGl. L = 0,35 mm; h = 0,25 mm. IRScNB n° b3218.

#### LOCUS TYPICUS

Coupe du col de Devils Gate, Eureka County, Nevada, USA.

#### STRATUM TYPICUM

Frasnien terminal et Famennien basal. Zones à *linguiformis* et à *triangularis* inférieure des Conodontes.

#### MATERIEL

Dix valves et quatre carapaces en provenance des niveaux DVGi,k,2,l et 16.

#### DIAGNOSE

Une espèce du genre *Kozłowskiella*, de très petite taille, à lobe antérieur L1 plus ou moins distinct, à ride marginale fine et parallèle aux bords libres et à ornementation réticulaire à large maille. Pas de carène latérale.

#### DESCRIPTION

Carapace de très petite taille, légèrement préplète, à bord dorsal sub-droit à légèrement convexe, valant les 4/5 de la longueur de la carapace. Angles cardinaux distincts, l'antérieur, valant environ 125°, est légèrement plus ouvert que le postérieur. Bord libre des valves régulièrement courbé avec un arrondi plus marqué dans le secteur antéro-ventral. Plus grande longueur à mi-hauteur. Hauteur maximale légèrement décalée du côté antérieur. Fine ride marginale parallèle aux bords libres, rejoignant les angles cardinaux. Lobe médian (= L2) peu allongé suivant la hauteur, situé à mi-hauteur, légèrement décalé vers l'avant de la carapace et valant le tiers de la hauteur. Deux lobes de part et d'autre du médian, l'antérieur (= L1) extrêmement discret, le postérieur (= L3) plus développé, courbé en suivant le bord libre des valves et portant parfois un éperon saillant dorsalement, dirigé vers l'arrière. En vue dorsale, ligne de la charnière dans une dépression étroite, épaisseur maximale au niveau du lobe médian, extrémités pointues, l'antérieure plus fortement. Surface des valves à large réticulation.



## RAPPORTS ET DIFFERENCES

Une valve silicifiée extraite du niveau DVGI (Pl. 1, Fig. 12) montre une épine dans le secteur postéro-ventral. Il s'agit vraisemblablement d'une variation intraspécifique de *Kozłowskiella lazarei* nov. sp.

Une autre espèce de *Kozłowskiella*, connue par une seule valve, est présente dans l'extrême sommet du Fras-nien à Devils Gate: *Kozłowskiella* n. sp. A (Pl. 1, Fig. 13) se distingue de *Kozłowskiella lazarei* nov. sp. par un lobe postérieur fortement développé et très saillant en vue dorsale et par une forte carène dans les secteurs ventral et antérieur.

Le genre *Kozłowskiella* PRIBYL, 1953, est répandu dans les milieux marins peu profonds du Dévonien où il est représenté par des espèces de plus grande taille.

Genre *Bairdia* MCCOY, 1844

Espèce-type: *Bairdia curta* MCCOY, 1844.

Sous-genre *Bairdia* (*Rectobairdia*) SOHN, 1960

Espèce-type: *Bairdia depressa* GEIS, 1932.

***Bairdia* (*Rectobairdia*) *proximischimensis* nov. sp.**  
(Pl. 3, Fig. 13-15)

- vp 1981 *Bairdia* (*R.*) cf. *augusta* n. sp. - LETHIERS, p. 90, 91, pl. 20, fig. 193 (non pl. 20, fig. 192).  
v. 1996 *Bairdia* (*R.*) n. sp., aff. *ischimensis* EGOROV, 1953 - CASIER et al., tabl. 1.

## DERIVATIO NOMINIS

Du latin *proximus* = le plus proche, et d'*ischimensis*, nom d'une espèce dérivé d'une localité russe Yulovo-Ishim. Allusion au lien de parenté étroit liant les deux espèces.

## TYPES

Holotype: une carapace (Pl. 3, Fig. 15). DVG1. L = 0,52 mm; h = 0,27 mm; e = 0,21 mm. IRScNB n° b3258.  
Paratype A: une carapace (Pl. 3, Fig. 13a,b). DVG2. L = 0,39 mm; h = 0,20 mm; e = 0,18 mm. IRScNB n° b3259.  
Paratype B: une carapace (Pl. 3, Fig. 14). DVGg. L = 0,37 mm; h = 0,21 mm; e = 0,18 mm. IRScNB n° b3260.  
Paratype C: une carapace DVG2. L = 0,37 mm; h = 0,22 mm; e = 0,18 mm. IRScNB n° b3261.

## LOCUS TYPICUS

Coupe du col de Devils Gate, Eureka County, Nevada, USA.

## STRATUM TYPICUM

Frasnien terminal. Zone à *linguiformis* des Conodontes.

## MATÉRIEL

Onze carapaces et 2 valves en provenance des niveaux DVGa,b,e,g,h,i,1,2,l.

## DIAGNOSE

Une petite espèce du genre *Bairdia* (*Rectobairdia*), pentagonale, à bord dorsal droit incliné vers l'arrière. Bords antéro-dorsal et postéro-dorsal droits et extrémité postérieure basse.

## DESCRIPTION

Petite carapace bairdioïde, préplète, trapue, à silhouette latérale pentagonale. Bord dorsal droit, incliné vers l'arrière et mesurant les 2/5 de la plus grande longueur. Bord ventral valant presque les 4/5 de la plus grande longueur, légèrement concave à mi-longueur et atteignant presque l'extrémité postérieure. Bord postéro-dorsal droit et fortement incliné. Bord postéro-ventral courbé mais très court. Extrémité postérieure basse. Bord antéro-dorsal droit, fortement incliné et bord antéro-ventral régulièrement courbé se rejoignant un peu au-dessus de la mi-hauteur. L'angle formé par les bords dorsal et ventral voisine les 15°. Les angles formés par le bord dorsal avec les bords postéro-dorsal et antéro-dorsal valent approximativement 140°. Plus grande longueur à mi-hauteur et plus grande hauteur au tiers antérieur de la longueur. En vue latérale droite, la valve gauche est partout saillante sauf au niveau du bord antéro-ventral. Le recouvrement est le plus accentué le long du bord ventral. En vue dorsale, carapace biconvexe sauf au niveau de l'extrémité antérieure qui est légèrement pincée. Plus grande épaisseur à mi-longueur. Surface des valves lisse.

## RAPPORTS ET DIFFERENCES

Se distingue de *Bairdia* (*R.*) *ischimensis* EGOROV, 1953, des couches de Semiluki de la Plate-forme russe, par son bord dorsal droit plus incliné, son bord postéro-ventral court, par son extrémité postérieure basse et par un rapport h/L plus élevé. *B. (R.) mossolovellaeformis* EGOROV, 1953, également des couches de Semiluki, *B. (R.) kelleri* EGOROV, 1953, des couches de Sirachoy, et *B. (R.) obliqua* ROZHDESTVENSKAJA, 1972, présentent un contour comparable en vue latérale mais possèdent des extrémités antérieure et postérieure plus hautes.

## REPARTITION

Au Nevada, dans la coupe-type et dans le niveau-type. Au Canada, dans les territoires du Nord-Ouest: Membre Jean-Marie (Frasnien supérieur).

***Bairdia* (*Rectobairdia*) *altodorsualis* nov. sp.**  
(Pl. 3, Fig. 16-19, Pl. 4, Fig. 4)

- v. 1996 *Bairdia* (*R.*) n. sp., aff. *plicatula* POLENOVA, 1952 - CASIER et al., tabl. 1.

## DERIVATIO NOMINIS

Du latin *altus* = haut et *dorsualis* = dorsal. Allusion à la silhouette latérale de la carapace.

## TYPES

Holotype: une carapace (Pl. 3, Fig. 16a,b). DVG1. L = 0,90 mm; h = 0,52 mm; e = 0,38 mm. IRScNB n° b3262.



Paratype A: une carapace (Pl. 3, Fig. 18). DVGi. L = 0,64 mm; h = 0,40 mm; e = 0,32 mm. IRScNB n° b3263.

Paratype B: une carapace (Pl. 3, Fig. 17). DVG1. L = 0,65 mm; h = 0,43 mm; e = 0,33 mm. IRScNB n° b3264.

Paratype C: une carapace DVG1. L = 0,67 mm; h = 0,38 mm; e = 0,30 mm. IRScNB n° b3265.

Paratype D: une valve gauche (Pl. 3, Fig. 19). DVG1. L = 0,64 mm; h = 0,39 mm. IRScNB n° b3266.

#### LOCUS TYPICUS

Coupe du col de Devils Gate, Eureka County, Nevada, USA.

#### STRATUM TYPICUM

Frasnien terminal Zone à *linguiformis* des Conodontes.

#### MATERIEL

Seize valves et carapaces en provenance des niveaux DVGf,g,h,i,k,l,2,l.

#### DIAGNOSE

Une espèce du genre *Bairdia* (*Rectobairdia*) sub-hexagonale, de taille moyenne mais à carapace haute. Bords antéro-dorsal et postéro-dorsal droits et extrémités antérieure et postérieure respectivement vers la mi-hauteur et au tiers ventral de la hauteur. En vue dorsale, épaisseur maximale dans la moitié antérieure.

#### DESCRIPTION

Carapace de taille moyenne, haute, préplète, à contour latéral sub-hexagonal. Bord dorsal droit ou très légèrement concave, incliné vers l'arrière, égal à la moitié de la plus grande longueur et aussi long que le bord ventral quasi droit. Bord postéro-dorsal droit et fortement incliné. Bord postéro-ventral régulièrement courbé. Extrémité postérieure située au tiers inférieur de la hauteur. Bord antéro-dorsal droit, modérément incliné. Bord antéro-ventral régulièrement courbé rejoignant le petit arrondi du bord antérieur situé vers la mi-hauteur. L'angle formé par les bords dorsal et ventral varie entre 10 et 15°. L'angle formé par le bord dorsal et le bord postéro-dorsal oscille entre 130° et 135°. L'angle formé par le bord dorsal et le bord antéro-dorsal varie entre 135° et 140°. Plus grande longueur au 2/5 de la hauteur et plus grande hauteur entre le tiers et le quart antérieur de la longueur. En vue latérale droite, la valve gauche est partout saillante sauf à proximité des bords antéro-ventral et postéro-ventral. Elle l'est fortement le long du bord antéro-dorsal et le long du bord ventral à mi-longueur, là où la valve droite présente une petite concavité. Surface des valves aplatie le long des bords antéro-ventral et postéro-ventral. En vue dorsale, carapace à flancs aplatis, convergents vers l'arrière et à extrémités pincées. Plus grande épaisseur vers le tiers antérieur. Surface des valves lisse.

#### RAPPORTS ET DIFFERENCES

En vue latérale, *Bairdia* (*R.*) *altodorsualis* nov. sp. est très proche de *B. plicatula* POLENOVA, 1952, du Givétien

de la Plate-forme russe. Elle s'en distingue nettement par les particularités de sa silhouette dorsal.

Elle se distingue de *B. ischimensis* EGOROV, 1953, des couches de Semiluki de la Plate-forme russe et de *B. (R.) proximischimensis* nov. sp. de Devils Gate, par sa plus grande hauteur et sa silhouette dorsale.

#### REPARTITION

Jusqu'à présent, dans le niveau et la localité type.

#### *Bairdia* (*Rectobairdia*) *pintoensis* nov. sp.

(Pl. 4, Fig. 1-3)

v. 1996 *Bairdia* (*R.*) cf. *uchtaensis* EGOROV, 1953 - CASIER *et al.*, tabl. 1.

#### DERIVATIO NOMINIS

Du mont Pinto (2.400 m) situé près de la coupe de Devils Gate.

#### TYPES

Holotype: une carapace (Pl. 4, Fig. 2). DVGe. L = 0,62 mm; h = 0,33 mm; e = 0,25 mm. IRScNB n° b3267.

Paratype A: une carapace (Pl. 4, Fig. 3). DVGh. L = 0,67 mm; h = 0,38 mm; e = 0,31 mm. IRScNB n° b3268.

Paratype B: une carapace (Pl. 4, Fig. 1). DVG2. L = 0,53 mm; h = 0,30 mm; e = 0,27 mm. IRScNB n° b3269.

Paratype C: une valve droite. DVGg. L = 0,59 mm; h = 0,30 mm. IRScNB n° b3270.

#### LOCUS TYPICUS

Coupe du col de Devils Gate, Eureka County, Nevada, USA.

#### STRATUM TYPICUM

Frasnien terminal Zone à *linguiformis* des Conodontes.

#### MATERIEL

Treize valves et carapaces en provenance des niveaux DVGb,e,g,h,k,l,2,l. Probablement aussi une carapace dans le niveau DVGj.

#### DIAGNOSE

Une espèce ponctuée des genres et sous-genre *Bairdia* (*Rectobairdia*), de taille moyenne, allongée, à bord ventral rectiligne et à forte pointe postérieure. Silhouette dorsale biconvexe à extrémités comprimées.

#### DESCRIPTION

Carapace de taille moyenne, allongée et préplète. Bord dorsal très faiblement convexe, peu incliné vers l'arrière et égal au 2/5 de la plus grande longueur. Bord ventral quasi droit et se prolongeant au bord postéro-ventral régulièrement courbé. Bord postéro-dorsal concave. Extrémité postérieure acuminée située sous la mi-hauteur. Bord antéro-dorsal droit et bord antéro-ventral régulièrement courbés. Bord antérieur en petit arrondi situé vers ou au-dessus de la mi-hauteur. Bord ventral sub-droit et plus



	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	2	l	m
"Gravia" sp. A	●			?			●		●	●		●		●	
Knoxiella sp. A	●														
Micronewsomites natus (ROZHDESTVENSKAJA, 1972)	●												●		
Bairdia (Rectobairdia) proximischimensis nov. sp.	●	●			●		●	●	●			●	●	●	
Bairdia (Rectobairdia) cf. sokolovi EGOROV, 1953	●		●		?								●		
Eriella? sp.	?	?			●		?							●	
Acratia mayselae EGOROV, 1953	?											●			
Acratia n. sp. A, aff. silincula POLENOVA, 1953	?										?	●	●		
Famenella? n. sp. A	?							●				●			
Aparchites sp. A		●								●	?				
Coryellina sp. A		●					?								
Plagionephrodes sp. 234 BRAUN 1968		●		●	●	●	●	?			●	●	●		
Microcheilinella sp. 93 BRAUN, 1968		●						●	●	●	●	●	●		
Acratia cf. evlanensis EGOROV, 1953		●		?				●				●			
Acratia n. sp. B, aff. parachelonica LETHIERS, 1974		●			●		●		●		●				
Bairdia (Rectobairdia) pintoensis nov. sp.		●			●		●	●		?	●	●	●	●	
Bairdiacypris quarziana (EGOROV, 1953)		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Knoxiella? rauseri (TSCHIGOVA, 1977)		●			●		●		●		●	●	●	●	●
Westmontia devilensis CASIER & LETHIERS, 1997		●		●	●				●			●	●		
Acratia nevadaensis CASIER & LETHIERS, 1997		●			●	●	●		●		●	●	●	●	
Bairdiacypris anteroangulosa CASIER & LETHIERS, 1997		?	●				●	●			●	●	●		
Bairdiacypris sp. A, aff. zigulensis (POLENOVA, 1953)		?			?		●	?				?	●		
Acratia sp. A, aff. pskovensis EGOROV, 1953			●		●	●	●	●	●	●		●	●		
Bairdia (Rectobairdia) sp. C, aff. multispinosa ROZHD., 1972			●		?										
Amphissites sandbergi nov. sp.			?										●	●	
Bairdiacypris cf. irregularis (POLENOVA, 1953)				?			●		●			●			
Plagionephrodes sp. B, aff. albertensis LORANGER, 1954					●		●					●	●		
Bairdiocypris sp. A					●				●	●	●				
Bairdia (Rectobairdia) cf. philippovae EGOROV, 1953					●		●	●		?	●	●	●		
Bairdia (Bairdia) nalikini EGOROV, 1953					●	●	●				●		●		
Sacclatia kakisaensis LETHIERS, 1981					●	●							●		
Bairdiacypris martinae CASIER & LETHIERS, 1997					●	●	●			●			●	●	
Bekena sp. A, aff. aksakovaensis ROZHDESTVENSKAJA, 1972					?	●	●	●		●			●		
Bairdia (Rectobairdia) sp. indet.					?		●		●	?		●		●	



	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	2	l	m
<i>Youngiella</i> cf. <i>mica</i> ROZHDESTVENSKAJA, 1972						●	●		●					●	
<i>Bairdiocypris</i> cf. <i>intrepida</i> LORANGER, 1963						●		●							
<i>Bairdia</i> ( <i>Rectobairdia</i> ) <i>altodorsalis</i> nov. sp.						●	●	●	●		●	●	●	●	
<i>Decoranewsomites angelicus</i> CASIER & LETHIERS, 1997						●	●						●		
<i>Bairdiocypris</i> n. sp. A							●		●	●					
<i>Praepilatina</i> cf. <i>truncatiformis</i> (ZANINA & BUSCHMINA, 1968)								●					●		
<i>Elliptocyprites lorangeri</i> LETHIERS, 1981								●				●	●		
<i>Bairdia</i> ( <i>Orthobairdia</i> ) sp. 14 BRAUN, 1968								?	●						
<i>Villozona</i> ? sp. A									●						
<i>Cytherellina</i> sp. A									●		●		●		
<i>Ampuloides</i> sp. indet.									●				●		
<i>Acratia</i> sp. B, aff. <i>matura</i> (LORANGER, 1963) in BRAUN, 1968									●	●					
<i>Scrobicula</i> ? sp. A									●						
<i>Kozłowskiella lazarevi</i> nov. sp.									●		●		●	●	
<i>Microcheilinella</i> cf. <i>peculiaris</i> ROZHD. & NETCH., 1972											●	●	●		
<i>Bairdia</i> ( <i>Bairdia</i> ) cf. <i>fabaeformis</i> POLENOVA, 1953												●	●		
<i>Monoceratina</i> ? sp. A												●			
<i>Knoxiella</i> sp. B												●			
<i>Sulcella</i> ( <i>Sulcella</i> ) <i>ajensis</i> (ROZHDESTVENSKAJA, 1972)												●			
<i>Samarella</i> ? sp. A													●		
<i>Samarella</i> ? sp. B													●		
<i>Plagionephrodes</i> ? sp. A, aff. o. indet. B DUFFIELD & WARS., 1981													●		
<i>Coelonella</i> ? sp. A LETHIERS & CASIER, 1996														●	
<i>Knoxiella</i> sp. indet.														●	
<i>Bairdiocypris</i> sp. indet.														●	
<i>Kozłowskiella</i> n. sp. A														●	
<i>Bairdiocypris</i> sp. indet.														●	
<i>Healdianella</i> ? sp. LETHIERS & CASIER, 1996														●	
<i>Milanovskya</i> sp. A, aff. sp. 10 BRAUN, 1968														●	
<i>Bairdia</i> (R.) cf. <i>kelleri</i> EGOROV, 1953														●	
<i>Famenella</i> sp. B														●	
<i>Acratia</i> "C" aff. <i>gruendeli</i> ROZHDESTVENSKAJA, 1972														●	
<i>Acratia schelonica</i> EGOROV, 1953														●	
<i>Praepilatina</i> ? sp. indet.														●	
<i>Bairdiocypris</i> ? cf. n. sp. C LETHIERS, 1981															●

Tableau 1 — Ostracodes du Frasnien terminal (Zone à *linguiformis* des Conodontes) de la coupe du col de Devils Gate, au Nevada. En gris: espèces qui passent la limite des étages Frasnien et Famennien (espèces lazares) à Devils Gate ou dans d'autres coupes. Pour la localisation des échantillons voir la Figure 2.

Table 1 — Latest Frasnian (*linguiformis* conodont Zone) ostracods from the Devils Gate Pass section, Nevada. In grey: species which pass through the Frasnian/Famennian boundary (lazarus species) at Devils Gate or in other sections. For the position of ostracods samples see Figure 2.



court que le bord dorsal. Surface des valves et en particulier de la droite, déprimée le long du bord antéro-ventral. Plus grande longueur à mi-hauteur et plus grande hauteur entre le tiers et le quart antérieur de la longueur. En vue latérale droite, la valve gauche est partout fort saillante par son recouvrement, sauf au bord antérieur et à la pointe postérieure. En vue dorsale, carapace biconvexe pincée aux deux extrémités. Plus grande épaisseur à mi-longueur. Surface ponctuée.

#### RAPPORTS ET DIFFERENCES

Notre espèce est très proche de *Bairdia* (*R.*) *superba* LETHIERS, 1981, du Famennien de l'Ouest du Canada, avec laquelle elle constitue peut-être une lignée spécifique. Cependant elle en diffère par sa silhouette dorsale biconvexe et par son bord ventral plus rectiligne.

*B. (R.) pintoensis* nov. sp. rappelle également *B. (R.) augusta* LETHIERS, 1981, des parties moyenne et supérieure du Famennien des Montagnes Rocheuses, des Territoires du Nord-ouest et de l'Alberta, au Canada. Elle s'en distingue par son extrémité postérieure plus acuminée, son extrémité antérieure plus élevée et sa silhouette dorsale.

Le *B. (B.)* aff. *kelleri* EGOROV, 1953, figuré par OLEMPKA (1979, pl. 17, fig. 5) et provenant de la partie moyenne du Famennien des Monts Sainte-Croix, en Pologne, est également voisin de *B. (R.) pintoensis* nov. sp. mais n'est pas aussi allongée.

#### REPARTITION

Celle de la région et du niveau type.

#### Caractères de la faune d'Ostracodes

La faune d'Ostracodes présente dans le sommet du Frasnien de la coupe de Devils Gate est très riche et très diversifiée. Soixante-dix espèces sont dénombrées (Tableau 1) et 16 au moins survivent à la crise biologique du Dévonien Supérieur, à Devils Gate ou dans d'autres coupes (CASIER & LETHIERS, 1998). A deux exceptions près, *Praepilatina?* sp. indét. et *Bairdiacypris* sp. indét., toutes les espèces qui disparaissent au niveau de la limite des étages Frasnien et Famennien à Devils Gate, sont figurées sur les Planches 1 à 4. Hormis *Micronewsomites natus* (ROZHDESTVENSKAJA, 1972) reconnue dans la base du Famennien de la coupe de Coumiac (LETHIERS & CASIER, 1996b) et dont nous avons omis de signaler la survie précédemment, toutes les espèces survivantes ont déjà été figurées dans CASIER & LETHIERS (1998). Néanmoins, nous présentons aussi sur les Planches 1 à 4, quelques valves silicifiées d'Ostracodes survivants découvertes récemment et remarquables par leur état de conservation.

L'association d'Ostracodes présente dans le niveau de calcaire massif riche en Coraux et Brachiopodes du sommet du Frasnien de la coupe du col de Devils Gate appartient à l'écotype de l'Eifel de BECKER (in BANDEL & BECKER, 1975) dont la définition doit être élargie

pour tenir compte de la présence de Podocopida parfois en grande abondance. Elle appartient plus particulièrement à l'assemblage III défini par CASIER (1987). Elle se particularise par un pourcentage important des Palaeocopida (17,5%), des Bairdiocypridacea (21%) et des Bairdiacea (43%) alors que les Metacopida et les Platycopida restent rares (7%). Cet assemblage indique ici un milieu marin franc, très bien oxygéné, situé sous la zone d'action des vagues et probablement vers la plate-forme externe. Le rapport des espèces d'Ostracodes benthiques filtreurs et détritivores (LETHIERS & WHATLEY, 1994) permet d'estimer entre 7 et 4 ml/l la teneur en oxygène dissous de la mer frasnienne à Devils Gate lors du dépôt du calcaire massif riche en Coraux et Brachiopodes.

Une association d'Ostracodes silicifiés a été trouvée à 6 m sous la limite Frasnien/Famennien dans un niveau d'argiles, mudstones et silstones en slumps avec quelques bancs calcaires (Fig. 2, échantillons l et m). Cette faune silicifiée est très proche de celle présente dans le niveau calcaire sous-jacent. Un pourcentage un peu plus élevé de Palaeocopida (24%) et de Bairdiacea (48%) pourrait néanmoins indiquer un léger approfondissement du milieu marin à ce niveau.

La chute rapide de la concentration en Ostracodes dans la base du niveau à slumps qui contient la limite Frasnien/Famennien, est donc l'événement le plus saillant à Devils Gate. Il confirme l'hypothèse de SANDBERG *et al.* (1988) selon laquelle ce niveau se serait déposé pendant une période très brève.

Contrairement à ce que nous avons supposé précédemment (CASIER *et al.*, 1996; CASIER & LETHIERS, 1998), l'écotype à Myodocopida (=écotype à Entomozoacea de BECKER in BANDEL & BECKER, 1975) semble absent à proximité de la limite des étages Frasnien et Famennien dans la coupe de Devils Gate. Or, cet écotpe, marqué par l'abondance des Entomozoacea et la présence des Cypridinacea au mode de vie necto-benthique ou pélagique, est l'indice d'une faible oxygénation des eaux marines de fond dans plusieurs coupes européennes. Il caractérise, par exemple, les schistes noirs de la Formation de Matagne, coïncidant avec la disparition de l'activité récifale dans le Frasnien sommital de la région-type, en Ardenne franco-belge (CASIER, 1987), ou les niveaux Kellwasserkalk allemands, liés aussi à l'extinction en masse du Dévonien Supérieur (SCHINDLER, 1990, BUGGISH, 1991). Dans le limitotype de Coumiac, en Montagne Noire, nous avons également mis en évidence une association particulière d'Ostracodes appartenant à l'écotype à Myodocopida dans un niveau de 13 cm situé exactement sous la limite Frasnien/Famennien et considéré comme équivalent du Kellwasserkalk supérieur allemand. Il est accompagné d'espèces benthiques (= "disaster species") spécialement adaptées aux conditions défavorables (LETHIERS & CASIER, 1995).

A Devils Gate, comme aucune de ces caractéristiques n'apparaît, nous pourrions conclure que l'anoxie des eaux marines n'a pas gagné ce secteur. Cependant l'extinction en masse dans la faune d'Ostracodes a bien lieu. Dans une autre hypothèse, on pourrait estimer que le niveau à



turbidites présente de nombreuses lacunes stratigraphiques et que l'événement réducteur ne soit pas enregistré dans le sédiment. En effet, dans l'Ohio à l'Est des U.S.A., un autre district paléogéographique il est vrai, des Myodocopida sont connus dans le Frasnien supérieur de l'Olentangy Shale, représenté par des faciès plus ou moins réducteurs (STEWART & HENDRIX, 1945).

## Conclusions

L'extinction du Dévonien Supérieur est rapide et touche environ 80% de la faune ostracodique à Devils Gate. Mais, contrairement à ce qui est le cas le long des marges de la Paléotéthys, nous n'avons pas mis en évidence une faune d'Ostracodes caractéristique d'environnements marins pauvres en oxygène dissous. Par contre, un accroissement modéré de la profondeur du fond marin associé à un apport terrigène important et rapide, paraît avoir existé sous la limite des étages Frasnien et Famennien. Or une transgression sans anoxie n'entraîne pas d'extinction, mais bien une diversification des espèces.

S'il n'y a pas eu anoxie des eaux marines sur les marges orientale de l'Eopacifique, l'extinction de nombreuses espèces à Devils Gate devrait alors s'expliquer par une modification de la circulation océanique au sein de cet océan. Des eaux froides en provenance des hautes latitudes (pôle Sud situé au Brésil à ce moment) ont pu atteindre les régions intertropicales de l'Eopacifique à l'extrême fin du Frasnien (COPPER, 1986). Du reste les Ostracodes témoignent d'un refroidissement dans la base du Famennien (LETHIERS & RAYMOND, 1991). Un réarrangement de la circulation océanique au niveau planétaire devrait présenter un caractère catastrophique et pourrait être induit soit par la tectonique globale (COPPER, *Ibid.*), soit par l'impact d'une grosse météorite (MCLAREN, 1970) qui reste hypothétique. L'astrolème de Charlevoix au Québec est le plus proche, son diamètre atteint 46 km et son âge est estimé à  $360 \pm 20$  Ma (McGETCHIN et al., 1973).

## Remerciements

Les auteurs remercient vivement Denise Brice (Lille), Catherine Girard (Lyon) et Luis Sanchez de Posada (Oviedo), pour leur lecture critique du manuscrit.

Le travail a bénéficié du support du Fonds National de la Recherche Scientifique belge (F.N.R.S.). Contrat FRFC n° 2.4511.94.

## Index bibliographique

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

BECKER, G., 1971. Ostracoda aus dem Mittel-Frasnium (Oberdevon) der Mulde von Dinant. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, **47**, 34, 82 pp.

BRAUN, W., 1968. Upper Devonian ostracod Faunas of Great Slave Lake and northeastern Alberta, Canada. In: OSWALD, D.

ed. International Symposium Devonian System, Calgary, 1967, 2: 617-652.

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

BUSCHMINA, L., 1968. (Ostracodes du Carbonifère inférieur du Bassin de Kuznetsk). Izdatel'stvo Nauka, 128 pp. (en russe).

CASIER, J.-G., 1979. Contribution à la connaissance des Ostracodes du Frasnien de la Belgique. *Professional Paper Administration des Mines - Service Géologique de Belgique*, **147** (1977), 22 pp.

CASIER, J.-G., 1987. Etude biostratigraphique et paléocéologique 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., 1988. Les Ostracodes des sédiments envasants du récif de la carrière Beauchâteau, à Senzeilles (partie supérieure du Frasnien, Bassin de Dinant). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **58**: 79-87.

CASIER, J.-G., 1989. Paléocéologie 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.

CASIER, J.-G. & LETHIERS, F., 1998. Les Ostracodes survivants à l'extinction du Dévonien supérieur dans la coupe du col de Devils Gate au Nevada, U.S.A. *Geobios*, **31** (1) (sous presse).

CASIER, J.-G., LETHIERS, F. & CLAEYS, P., 1996. Ostracod evidence for an abrupt mass extinction at the Frasnian/Famennian boundary (Devils Gate, Nevada, USA). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, **322**, IIa: 415-422.

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

DUFFIELD, S. & WARSHAUER, S., 1981. Upper Devonian (Frasnian) conodonts and ostracodes from the subsurface of western West Virginia. *Journal of Paleontology*, **55**, 1: 72-83.

EGOROV, V., 1953. (Ostracodes de l'étage frasnien de la plateforme russe. II. Bairdiidae, Hollinidae, Kirkbyidae). VNIGRI, 135 pp. (en russe).

FLESSA, K. & JABLONSKI, D., 1983. Extinction is here to stay. *Paleobiology*, **9**, 4: 315-321.

JABLONSKI, D., 1986. Causes and consequences of mass extinctions: a comparative approach. In: ELLIOT, D.K. (éd.). Dynamics of extinction. pp. 183-229. Wiley-Interscience, New York.

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

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

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

LETHIERS, F. & CASIER, J.-G., 1995. Les Ostracodes du Frasnien terminal ("Kellwasser" supérieur) de Coumiac (Montagne Noire, France). *Revue de Micropaléontologie*, **38**, 1: 63-77.

LETHIERS, F. & CASIER, J.-G., 1996a. Les Ostracodes qui disparaissent avec l'événement Frasnien/Famennien au limitotype



de Coumiac (Montagne Noire, France). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **66**: 73-91.

LETHIERS, F. & CASIER, J.-G., 1996b. Les Ostracodes survivants à l'événement F/F dans le limitotype de Coumiac (Montagne Noire, France). *Annales de la Société géologique de Belgique*, **117** (1994), 1: 137-153.

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. & RAYMOND, D., 1991. Les crises du Dévonien supérieur par l'étude des faunes d'ostracodes dans leur cadre paléogéographique. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **88**: 133-146.

LETHIERS, F. & WHATLEY, R., 1994. The use of Ostracoda to reconstruct the oxygen levels of Late Paleozoic oceans. *Marine Micropaleontology*, **24**: 57-69.

LORANGER, D., 1954. Ireton microfossil zones of central and northeastern Alberta. In: CLARKE, L. (ed). Western Canada sedimentary basin. Symposium R.L. Rutherford Memoir Volume, pp. 182-203, Tulsa (Oklahoma).

LORANGER, D., 1963. Devonian Microfauna from Northeastern Alberta, Part 1 Ostracoda, Orders Leperditicopida and Palaeocopida. Publié par l'auteur, Calgary, 55 p.

McGETCHIN, T., SETTLE, M. & HEAD, J., 1973. Radial thickness variation in impact crater ejecta: Implications for lunar basin deposits. *Earth and Planetary Science Letters*, **20**: 226-236.

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

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

PAECKELMANN, W., 1913. Das Oberdevon des Bergischen Landes. *Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt*, NF, **70**: 1-356.

POLENOVA, E., 1952. (Ostracodes du Givétien supérieur de la Plate-forme russe). *Trudy VNIGRI*, **60**, 5: 65-156. (en russe).

POLENOVA, E., 1953. (Ostracodes des sédiments dévoniens du champ dévonien central et de la moyenne Volga). *Trudy VNI-GRI*, **68**: 185 pp. (en russe).

ROZDESTVENSKAJA, A., 1972. (Ostracodes du Dévonien Supérieur de la Bachkirie). *Akademija Nauk*, 193 pp. Izdatel'stvo Nauka, Moscou (en russe).

SANDBERG, C. & POOLE, F., 1977. Conodont biostratigraphy and depositional complexes of Upper Devonian cratonic-platform and continental-shelf rocks in the Western United States. In: MURPHY, M., BERRY, W. & SANDBERG, G. eds. Western North America: Devonian. *University of California, Riverside, Campus Museum Contribution*, **4**: 144-182.

SANDBERG, C., POOLE, F. & JOHNSON, J., 1989. Upper Devonian of Western United States, In: McMILLAN, N., EMBRY, A. & GLASS, D. eds. Devonian of the World Calgary 1987. *Memoirs Canadian Society of Petroleum Geologists*, **14**, 1: 183-220.

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

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

STEWART, G. & HENDRIX, W., 1945. Ostracoda of the Olentangy

Shale, Franklin and Delaware counties, Ohio. *Journal of Paleontology*, **19**, 2: 96-115.

TSCHIGOVA, V., 1977. (Stratigraphie et corrélations des sédiments pétrolifères et gazifères dévonien et carbonifère d'URSS et des pays étrangers). 263 pp., Izdatel'stvo Nedra, Moscou. (en russe).

ZBIKOWSKA, B., 1983. Middle to Upper Devonian ostracods from Northwestern Poland and their stratigraphic significance. *Palaeontologia Polonica*, **44**, 108 pp.

Jean-Georges CASIER  
Département de Paléontologie,  
Section de Micropaléontologie -  
Paléobotanique, Institut royal des Sciences  
naturelles de Belgique  
rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles,  
Belgique.  
E-mail: casier.pal@kbinirsnb.be.

Francis LETHIERS  
URA 1761 et GDR 88 du C.N.R.S  
Département de Géologie sédimentaire,  
Laboratoire de Micropaléontologie,  
Université P. et M. Curie- Paris VI  
4, place Jussieu, F-75252 Paris Cedex 05,  
France  
E-mail: Lethiers@ccr.jussieu.fr

Manuscrit soumis le 25.6.1997

Manuscrit corrigé remis le 15.10.1997

### Extended abstract

In relation with the study of the Late Devonian mass extinction, we present here the ostracods extracted from 15 samples collected in the *linguiformis* conodont Zone of the Devils Gate Pass section. This section (N 39°34'518; W 116°04'024) is located west of the Pilot Basin (Nevada, USA), about 100 m north of US Highway 50 and 13 km west of the mining town of Eureka, in Eureka County (Fig. 1). The Devils Gate Pass section has been studied in detail for conodonts and is considered as one of the most important sections worldwide for the Frasnian/Famennian boundary (SANDBERG & POOL, 1977; SANDBERG *et al.*, 1988, 1989). A preliminary study of ostracods (CASIER *et al.*, 1996) had demonstrated that more than 75% of the ostracod species present in the uppermost beds of the Frasnian disappear across the Frasnian/Famennian boundary in this section.

Thirteen samples (DVGa-DVGk, DVG1 and DVG2) have been collected in the 6.5 m of massive limestone rich in corals and brachiopods containing the last occurrences of *Iowatrypa* and *Tabulophyllum* (Fig. 2). Using the hot acetolysis method about 1600 valves carapaces and fragments of ostracods have been extracted from these samples. Two other samples (DVGm and DVGl) have been collected in the base of the 10 m of shales, mudstones, and debris flows overlapping the Frasnian/Famennian boundary. Using formic acid about 150 valves and fragments of silicified ostracods have been extracted from these two samples.

The assemblage of ostracods occurring in the uppermost beds of the Frasnian at Devils Gate is very rich and diversified. Seventy species, the majority of which are figured, have been identified (Table 1). Among these species, 16 survive the Late



Devonian mass extinction at Devils Gate or in other sections (= Lazarus species).

This assemblage of ostracods belongs to the Eifelian ecotype of BECKER (*in* BANDEL & BECKER, 1975) which is emended to take the occurrence of Podocopida, occasionally in abundance, into account. In the Late Frasnian at Devils Gate, the percentage of Palaeocopida (17,5%), Bairdiocypridacea (21%) and Bairdiacea (43%) is high on the contrary of the percentage of Metacopida and Platycopida (7%). This assemblage characterizes here a well oxygenated marine environment below wave base probably on the outer platform. The relative proportion of filter-feeding ostracod species in comparison with deposit-feeding ones (LETHIERS & WHATLEY, 1994) suggests an oxygen level about 7 and 4.5 mL/L O<sub>2</sub> during the deposition of the massive limestone rich in corals and brachiopods. The silicified ostracod fauna found in samples DVGl and DVGm is similar to the one found in the massive limestone rich in brachiopods and

corals and no ostracod assemblage characteristic of oxygen depleted water conditions has been identified close the Frasnian/Famennian boundary. Such an assemblage rich in Entomozoacean and Cypridacean ostracods (= Myodocopid ecotype) occurs just below the Frasnian/Famennian boundary in several European sections. Thus probably anoxic water conditions alone could not explain the disappearance of about 80% of ostracods close to the Frasnian/Famennian boundary on the West American craton. The extinction of numerous species on the eastern margin of the Eopacificus is possibly in relation with a reorganisation of the global oceanic circulation (COPPER, 1986). Such a catastrophic event may be induced by plate tectonics (*Ibid.*) or by an impact event (McLAREN, 1970).

Five new species are erected: *Amphissites sandbergi* nov. sp., *Kozłowskiella lazarei* nov. sp., *Bairdia* (*Rectobairdia*) *proximischimensis* nov. sp., *B. (R.) altodorsualis* nov. sp. and *B. (R.) pintoensis* nov. sp.

### Explication des planches

Les spécimens figurés sur les Planches 1 à 4 proviennent de la coupe de Devils Gate. Ils sont déposés dans la collection du Département de Paléontologie, Section Micropaléontologie-Paléobotanique de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRScNB).

The specimens figured on Plates 1 to 4 were collected at the Devils Gate section. They are deposited in the type collection of the Micropalaeontology - Palaeobotany Section of the Palaeontology Department of the Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRScNB) in Brussels.

#### PLANCHE - PLATE 1

- Fig. 1 — *Amphissites sandbergi* nov. sp. Holotype. DVGl. IRScNB n° b3207. x87,5.
- Fig. 2 — *A. sandbergi* nov. sp. Vue interne du Paratype A. Internal view of Paratype A. DVGl. IRScNB n° b3208. x50.
- Fig. 3 — *A. sandbergi* nov. sp. Paratype B. DVGl. IRScNB n° b3209. x90.
- Fig. 4 — *A. sandbergi* nov. sp. Paratype C. DVGl. IRScNB n° b3210. x82,5.
- Fig. 5 — *Villozona?* sp. A. DVGi. IRScNB n° b3212. Valve droite. Right valve. x80.
- Fig. 6a,b — *Scrobicula?* sp. A. DVGf. IRScNB n° b3213. 6a: vue latérale droite. Right lateral view. x80; 6b: vue dorsale. Dorsal view. x90.
- Fig. 7a,b — *Kozłowskiella lazarei* nov. sp. Paratype A. DVG2. IRScNB n° b3215. 7a: vue latérale droite. Right lateral view. x100; 7b: vue dorsale. Dorsal view. x112,5.
- Fig. 8 — *Kozłowskiella lazarei* nov. sp. Paratype B. DVGl. IRScNB n° b3216. x87,5.
- Fig. 9 — *Kozłowskiella lazarei* nov. sp. Holotype. DVGl. IRScNB n° b3214. x80.
- Fig. 10 — *Kozłowskiella lazarei* nov. sp. Paratype C. DVGl. IRScNB n° b3217. x100.
- Fig. 11 — *Kozłowskiella lazarei* nov. sp. Paratype D. DVGl. IRScNB n° b3218. x100.
- Fig. 12 — *Kozłowskiella lazarei* nov. sp. var. Valve droite. Right valve. DVGl. IRScNB n° b3219. x102,5.
- Fig. 13 — *Kozłowskiella* nov. sp. A. Valve gauche. Left valve. DVGl. IRScNB n° b3220. x95.
- Fig. 14 — *Milanovskya* sp. A, aff. sp. 10 BRAUN, 1968. Valve gauche. Left valve. DVGl. IRScNB n° b3221. x50.
- Fig. 15a,b,c — "*Gravia*" sp. A. Carapace. DVG1. IRScNB n° b3222. 15a: vue latérale gauche. Left lateral view. x80; 15b: vue dorsale. Dorsal view. x80; 15c: vue postérieure. Posterior view. x55.
- Fig. 16 — *Coryellina* sp. A. Vue latérale droite d'une carapace. Right lateral view of a carapace. DVGb. IRScNB n° b3223. x67,5.
- Fig. 17a,b — *Monoceratina?* sp. A. Carapace. DVG1. IRScNB n° b3224. x82,5. 17a: vue latérale droite. Right lateral view; 17b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 18a,b — *Samarella?* sp. A. Carapace. DVG2. IRScNB n° b3225. x97,5. 18a: vue latérale gauche. Left lateral view; 18b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 19a,b — *Samarella?* sp. B. Carapace. DVG2. IRScNB n° b3226. x60. 19a: vue latérale droite. Right lateral view; 19b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 20 — *Coelonella?* sp. A LETHIERS & CASIER, 1996a. Valve gauche. Left valve. DVGl. IRScNB n° b3227. x82,5.
- Fig. 21 — *Knoxia* sp. A. Valve droite. Right valve. DVGa. IRScNB n° b3228. x80.



## PLANCHE - PLATE 2

- Fig. 1a,b — *Knoxiella* sp. B. Carapace. DVG1. IRScNB n° b3229. x60. 1a: vue latérale droite. Right lateral view; 1b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 2a,b — *Aparchites* sp. A. Carapace. DVGb. IRScNB n° b3230. 2a: vue latérale gauche. Left lateral view. x70; 2b: vue dorsale. Dorsal view. x75.
- Fig. 3 — *Knoxiella? rauseri* (TSCHIGOVA, 1977). Valve gauche. Left valve. DVG1. IRScNB n° b3231. x60.
- Fig. 4a,b — *Plagionephrodes* sp. 234 BRAUN 1968. Carapace. DVG1. IRScNB n° b3232. x60. 4a: vue latérale droite. Right lateral view; 4b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 5a,b — *Youngiella* cf. *mica* ROZHDESTVENSKAJA, 1972. Carapace. DVGi. IRScNB n° b3233. 5a: vue latérale gauche. Left lateral view. x92,5; 5b: vue dorsale. Dorsal view. x75.
- Fig. 6 — *Plagionephrodes?* sp. A, aff. ostracode indét. B DUFFIELD & WARSHAUER, 1981. Valve droite. Right valve. DVG1. IRScNB n° b3234. x65.
- Fig. 7 — *Plagionephrodes* sp. B, aff. *albertensis* LORANGER, 1954. Valve gauche. Left valve. DVGg. IRScNB n° b3235. x60.
- Fig. 8 — *Eriella?* sp. Valve gauche. Left valve. DVG1. IRScNB n° b3236. x65.
- Fig. 9a,b — *Cytherellina* sp. A. Carapace. DVG2. IRScNB n° b3237. x100. 9a: vue latérale droite. Right lateral view; 9b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 10 — *Healdianella?* sp. LETHIERS & CASIER, 1996a. Valve gauche. Left valve. DVG1. IRScNB n° b3238. x55.
- Fig. 11a,b — *Sulcella* (*Sulcella*) *ajensis* (ROZHDESTVENSKAJA, 1972). Carapace. DVG1. IRScNB n° b3239. x50. 11a: vue latérale droite. Right lateral view; 11b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 12a,b — *Praepilatina* cf. *truncatiformis* (ZANINA & BUSCHMINA, 1968 in BUSCHMINA, 1968). Carapace. DVG2. IRScNB n° b3240. 12a: vue latérale droite. Right lateral view. x85; 12b: vue dorsale. Dorsal view. x100.
- Fig. 13a,b — *Bairdiocypris* sp. A. Carapace. DVGi. IRScNB n° b3241. x60. 13a: vue latérale droite. Right lateral view; 13b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 14a,b — *Bekena* sp. A, aff. *aksakovaensis* ROZHDESTVENSKAJA, 1972. Carapace. DVG2. IRScNB n° b3242. x40. 14a: vue latérale droite. Right lateral view; 14b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 15 — *Bairdiocypris* cf. *intrepida* LORANGER, 1963. Vue latérale droite d'une carapace. Right lateral view of a carapace. DVGf. IRScNB n° b3243. x75.
- Fig. 16 — *Ampuloides* sp. indét. Valve gauche. Left valve. DVG2. IRScNB n° b3244. x82,5.
- Fig. 17 — *Micronewsomites natus* (ROZHDESTVENSKAJA, 1972). Vue latérale droite d'une carapace. Right lateral view of a carapace. DVG2. IRScNB n° b3245. x100.

## PLANCHE - PLATE 3

- Fig. 1a,b — *Microcheilinella* sp. 93 BRAUN, 1968. Carapace. DVG2. IRScNB n° b3246. x87,5. 1a: vue latérale droite. Right lateral view; 1b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 2 — *Acratia* aff. *gruendeli* ROZHDESTVENSKAJA, 1972. Valve gauche. Left valve. DVG1. IRScNB n° b3247. x110.
- Fig. 3 — *Acratia nevadaensis* CASIER & LETHIERS, 1998. Vue interne d'une valve gauche. Internal view of a left valve. DVG1. IRScNB n° b3248. x70.
- Fig. 4 — *Acratia schelonica* EGOROV, 1953. Valve gauche. Left valve. DVG1. IRScNB n° b3249. x80.
- Fig. 5 — *Acratia mayselae* EGOROV, 1953. Valve droite. Right valve. DVG1. IRScNB n° b3250. x75.
- Fig. 6a,b — *Acratia* cf. *evlanensis* EGOROV, 1953. Carapace. DVGb. IRScNB n° b3251. x70. 6a: vue latérale droite. Right lateral view; 6b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 7a,b — *Acratia* sp. A, aff. *matura* (LORANGER, 1963) *sensu* BRAUN, 1968. Carapace. DVGj. IRScNB n° b3252. x60. 7a: vue latérale droite. Right lateral view; 7b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 8a,b — *Acratia* n. sp. B, aff. *paraschelonica* LETHIERS, 1974. Carapace. DVG1. IRScNB n° b3253. x82,5. 8a: vue latérale gauche. Left lateral view; 8b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 9 — *Famenella* sp. B. Valve droite. Right valve. DVG1. IRScNB n° b3254. x115.
- Fig. 10a,b — *Famenella?* n. sp. A. Carapace. DVG1. IRScNB n° b3255. 10a: vue latérale droite. Right lateral view. x70; 10b: vue dorsale. Dorsal view. x77,5.
- Fig. 11a,b — *Acratia* n. sp. A, aff. *silincula* POLENOVA, 1953. Carapace. DVG1. IRScNB n° b3256. x65. 11a: vue latérale gauche. Left lateral view; 11b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 12 — *Acratia* sp. A, aff. *pskovensis* EGOROV, 1953. Vue latérale droite d'une carapace. Right lateral view of a carapace. DVG2. IRScNB n° b3257. x65.
- Fig. 13a,b — *Bairdia* (*Rectobairdia*) *proximischimensis* nov. sp. Paratype A. DVG2. IRScNB n° b3259. x92,5. 13a: vue latérale droite. Right lateral view; 13b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 14 — *B. (R.) proximischimensis* nov. sp. Vue latérale droite du Paratype B. Right lateral view of Paratype B. DVGg. IRScNB n° b3260. x95.



- Fig. 15 — *B. (R.) proximischimensis* nov. sp. Vue latérale droite de l'Holotype. Right lateral view of Holotype. DVG1. IRScNB n° b3258. x70.
- Fig. 16a,b — *Bairdia (Rectobairdia) altodorsualis* nov. sp. Holotype. DVG1. IRScNB n° b3262. x60. 16a: vue latérale droite. Right lateral view; 16b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 17 — *B. (R.) altodorsualis* nov. sp. Vue latérale droite du Paratype B. Right lateral view of Paratype B. DVG1. IRScNB n° b3264. x60.
- Fig. 18 — *B. (R.) altodorsualis* nov. sp. Vue latérale droite du Paratype A. Right lateral view of Paratype A. DVGi. IRScNB n° b3263. x60.
- Fig. 19 — *B. (R.) altodorsualis* nov. sp. Vue interne du Paratype D. Internal view of Paratype D. DVG1. IRScNB n° b3266. x60.

## PLANCHE - PLATE 4

- Fig. 1 — *Bairdia (Rectobairdia) pintoensis* nov. sp. Vue latérale droite du Paratype B. Right lateral view of Paratype B. DVG2. IRScNB n° b3269. x72,5.
- Fig. 2 — *B. (R.) pintoensis* nov. sp. Vue latérale droite de l'Holotype. Right lateral view of Holotype. DVGe. IRScNB n° b3267. x75.
- Fig. 3 — *B. (R.) pintoensis* nov. sp. Vue dorsale du Paratype A. Dorsal view of Paratype A. DVGh. IRScNB n° b3268. x70.
- Fig. 4 — *Bairdia (Rectobairdia) altodorsualis* nov. sp. Valve droite. Right valve. DVGf. IRScNB n° b3271. x60.
- Fig. 5 — *Bairdia (Rectobairdia)* cf. *philippovae* EGOROV, 1953. Vue latérale droite d'une carapace. Right lateral view of a carapace. DVG2. IRScNB n° b3272. x70.
- Fig. 6 — *Bairdia (Rectobairdia)* cf. *kelleri* EGOROV, 1953. Valve gauche. Left valve. DVGl. IRScNB n° b3273. x75.
- Fig. 7 — *Bairdiacea* indéterm. Valve droite. Right valve. DVG2. IRScNB n° b3274. x70.
- Fig. 8 — *Bairdia (Rectobairdia)* sp. C, aff. *multispinosa* ROZHDESTVENSKAJA, 1972. Fragment de valve gauche. Fragment of a left valve. DVGc. IRScNB n° b3275. x60.
- Fig. 9a,b — *Bairdia (Bairdia) nalivkini* EGOROV, 1953. Carapace. DVG2. IRScNB n° b3276. x60. 9a: vue latérale droite. Right lateral view; 9b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 10a,b — *Bairdia (Rectobairdia)* sp. indéterm. Fragment de carapace. Fragment of a carapace. DVGe. IRScNB n° b3277. x50. 10a: vue latérale droite. Right lateral view. 10b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 11a,b — *Bairdia (Orthobairdia)* sp. 14 (BRAUN, 1968). DVGi. IRScNB n° b3278. x50. 11a: vue latérale droite. Right lateral view; 11b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 12a,b — *Bairdiacypris quarziana* (EGOROV, 1953). DVGg. IRScNB n° b3279. x60. 12a: vue latérale droite. Right lateral view; 12b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 13a,b — *Bairdiacypris* sp. A, aff. *zigulensis* (POLENOVA, 1953). Fragment de carapace. Fragment of a carapace. DVG2. IRScNB n° b3280. x40. 13a: vue latérale droite. Right lateral view; 13b: vue dorsale. Dorsal view.
- Fig. 14 — *Bairdiacypris* cf. n. sp. C LETHIERS, 1981. Vue latérale droite d'un fragment de carapace. Right lateral view of a fragment of carapace. DVGl. IRScNB n° b3281. x45.
- Fig. 15 — *Bairdiacypris martinae* CASIER & LETHIERS, 1998. Valve droite. Right valve. DVGl. IRScNB n° b3282. x80.
- Fig. 16 — *Bairdiacypris* sp. - Valve gauche. Left valve. DVGl. IRScNB n° b3283. x70.
- Fig. 17a,b — *Bairdiacypris* cf. *irregularis* (POLENOVA, 1953). Carapace. DVG1. IRScNB n° b3284. 13a: vue latérale droite. Right lateral view. x80; 13b: vue dorsale. Dorsal view. x90.



PLANCHE - PLATE 1

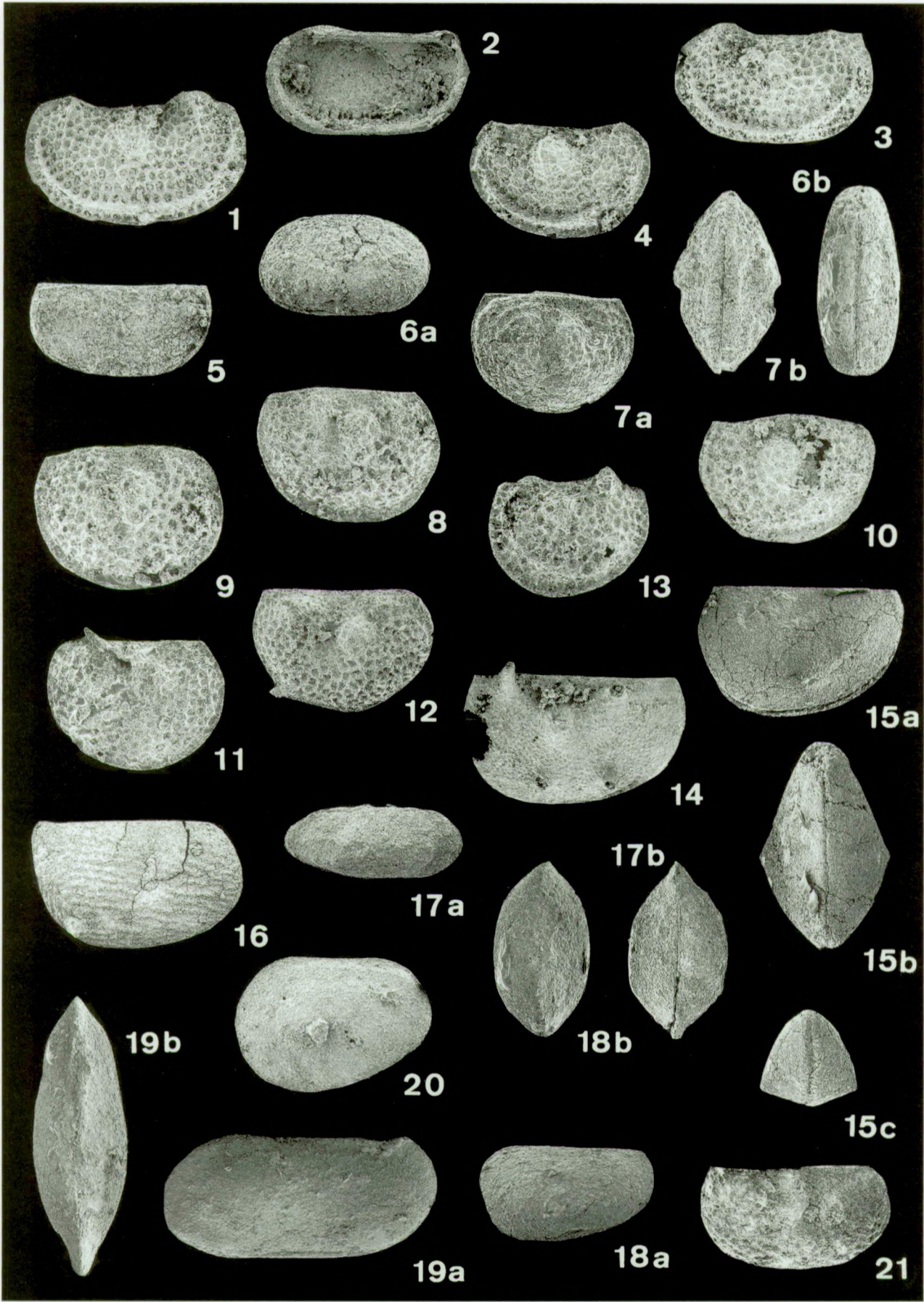




PLANCHE - PLATE 2

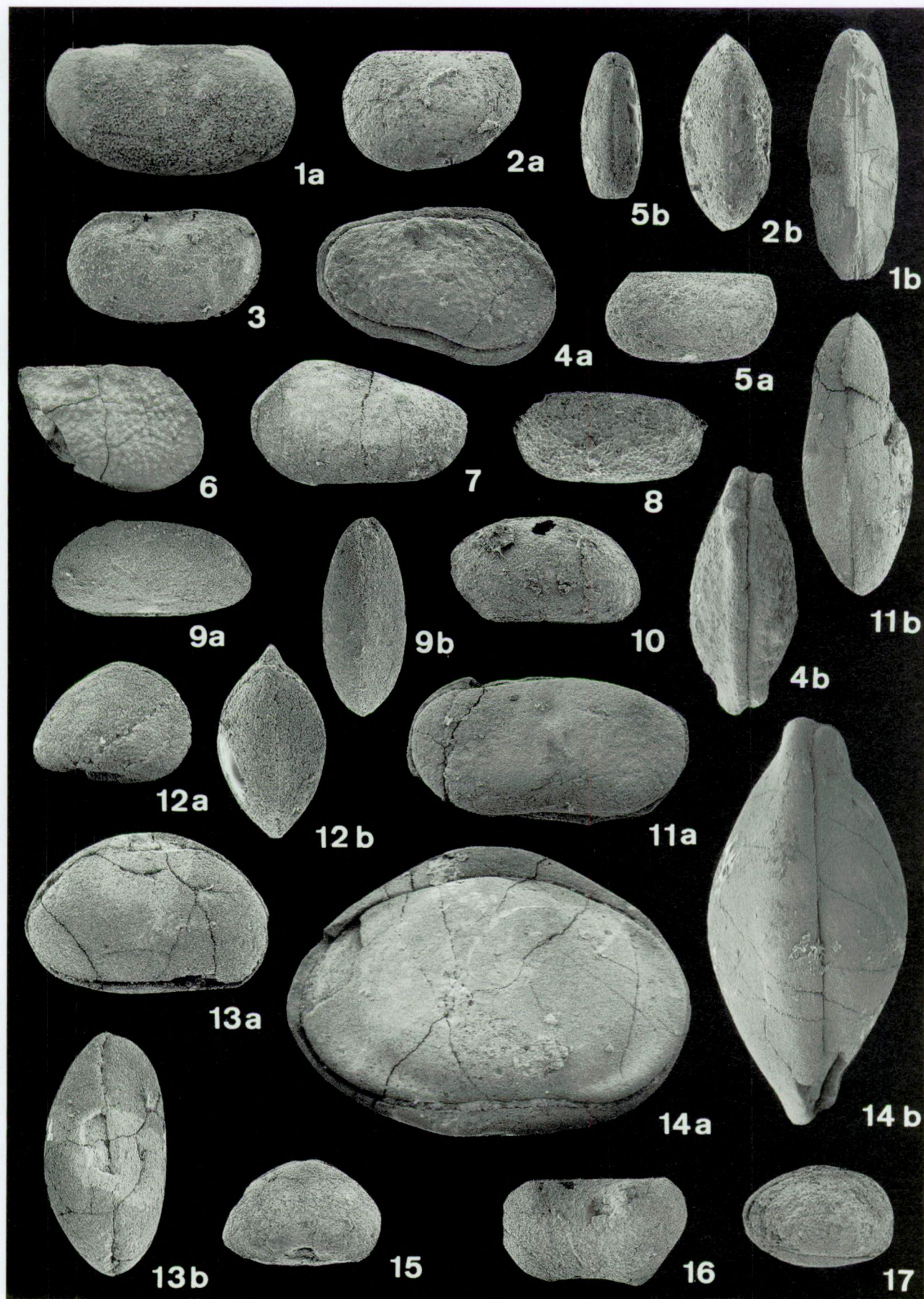




PLANCHE - PLATE 3

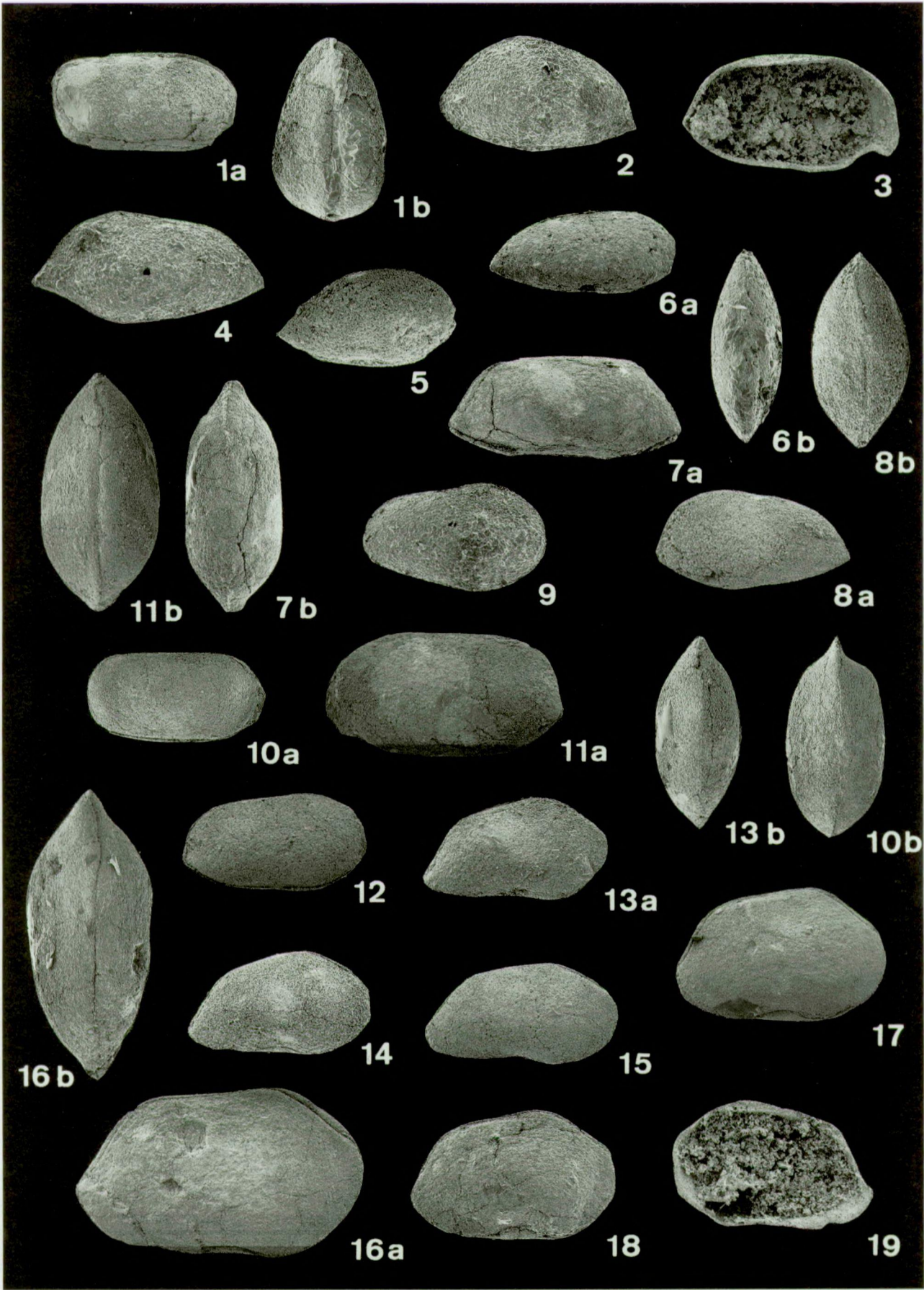
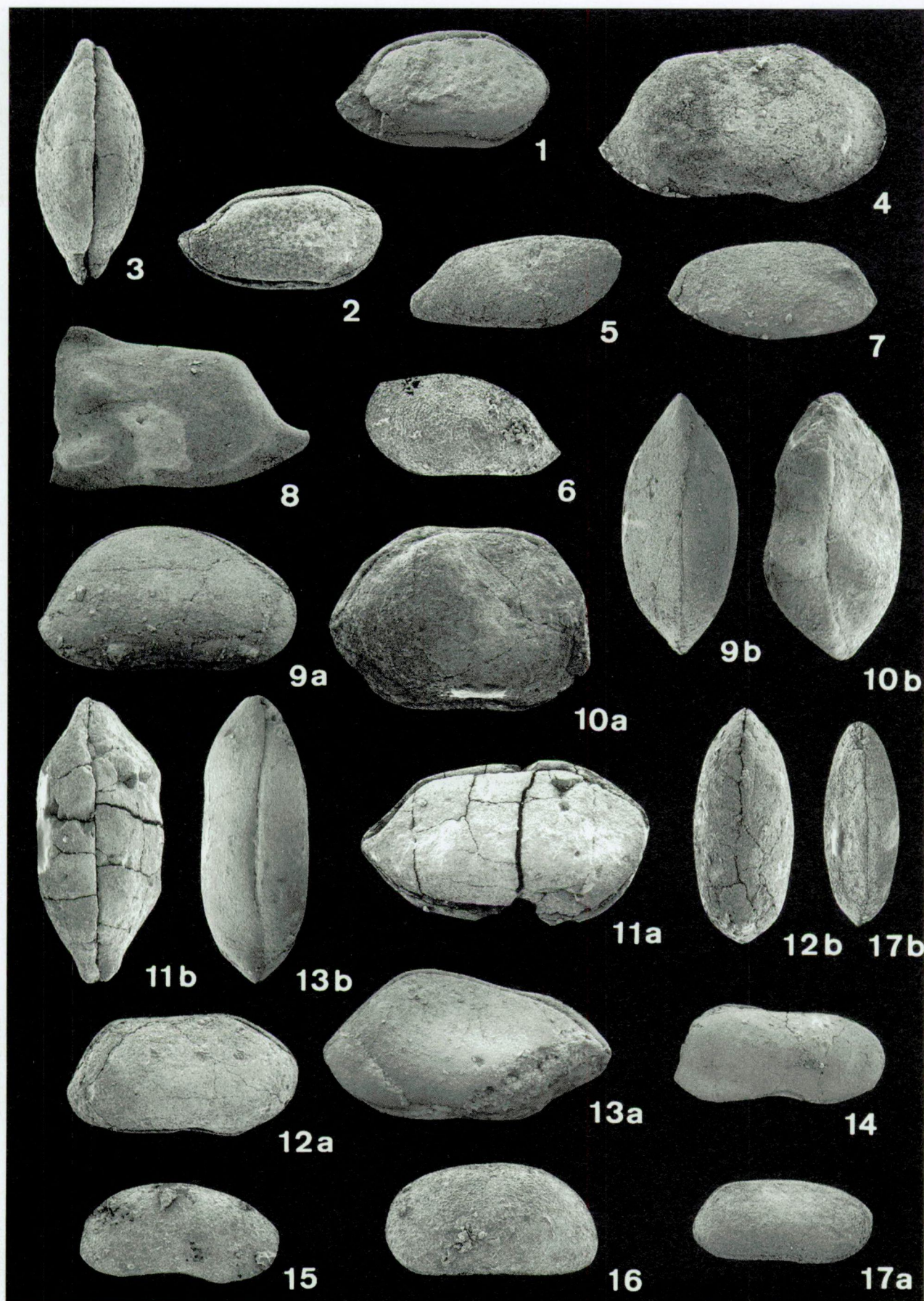




PLANCHE - PLATE 4





\*\*\* blanco \*\*\*