

## Paléoécologie des Ostracodes au niveau de la limite des étages Frasnien et Famennien, à Senzeilles

par Jean-Georges CASIER

### Résumé

L'étude des Ostracodes au niveau de la limite des étages Frasnien et Famennien, à Senzeilles (Bassin de Dinant, Belgique) confirme l'existence d'environnements marins pauvres en oxygène dissous dans les milieux peu profonds de la Paléotéthys. Ceux-ci sont responsables de la disparition de nombreux « mud-mounds » et de la sédimentation des schistes à aspect « Matagne » qui sont riches en Entomozoacea et Cypridinacea.

Le renouvellement faunique sur lequel GOSSELET s'est basé au siècle dernier pour fixer la limite des étages Frasnien et Famennien, correspond à la recolonisation progressive d'un tel environnement après amélioration des conditions d'oxygénation. Les Ostracodes ne présentent pas un taux d'extinction anormal au niveau de cette limite.

**Mots-clés :** Ostracodes, Limite Frasnien-Famennien, Belgique, Paléoécologie, Extinction.

### Abstract

Study of the ostracods of the Frasnian-Famennian boundary in Senzeilles (Dinant Basin, Belgium) confirms the existence of shallow, poorly oxygenated waters in Palaeotethys during the late Frasnian. These environments are responsible for the disappearance of mud-mounds and for the sedimentation of the so-called « Matagne Shales » which are rich in Entomozoacea and Cypridinacea.

The faunal change on which the Frasnian-Famennian boundary was defined in last century by GOSSELET corresponds to the gradual colonization of such an environment after the improvement of the oxygen supply. The extinction rate of the ostracods near the Frasnian-Famennian boundary is not abnormal.

**Key-words :** Ostracods, Frasnian-Famennian Boundary, Belgium, Paleocology, Extinction.

### Introduction

L'étude a pour but de fournir l'inventaire des Ostracodes présents dans la coupe-témoin de Senzeilles, de voir s'ils subissent un renouvellement au niveau de la limite historique des étages Frasnien et Famennien — pour cette raison nous présentons la liste des Ostracodes recueillis dans la partie frasnienne de la « tranchée de Senzeilles » aujourd'hui disparue — et de voir dans quelle mesure ils peuvent expliquer la disparition d'autres espèces dans la partie supérieure du Frasnien.

La limite des étages Frasnien et Famennien a été fixée, au siècle dernier, par GOSSELET, dans la « tranchée de Sen-

zeilles ». Cette tranchée dont celui-ci (1877, pp. 306-310, 1888, p. 475) et surtout SARTENAER (1960) ont fourni une description détaillée, était située le long de la ligne du chemin de fer reliant Charleroi à Vireux, à 1500 m environ au sud du village de Senzeilles (Fig. 1).

Le renouvellement faunique et en particulier celui affectant les Brachiopodes, a été choisi comme principal critère pour fixer la limite Frasnien-Famennien à proximité du sommet des schistes à aspect « Matagne », selon la définition de SARTENAER (1970, p. 346).

En 1976, la « tranchée de Senzeilles » a été recouverte en vue de la construction de la route N978 reliant la route nationale Philippeville-Couvin au village de Cerfontaine, et le Service géologique de Belgique a fait procéder au creusement d'une coupe de référence, 17 m au sud de la tranchée comblée (Fig. 1). La partie famennienne de cette coupe-témoin a été croquée récemment par BULTYNCK & MARTIN (*in* MARTIN, 1984) qui donnent la distribution des Acritarches et des zones à Conodontes ainsi que les situations de quelques espèces de Rhynchonellides identifiées par SARTENAER.

En novembre 1988, l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique a entrepris le creusement de deux tranchées perpendiculaires à la coupe-témoin de Senzeilles. La description détaillée de ces nouvelles tranchées et leur interprétation stratigraphique feront l'objet d'une note conjointe avec BULTYNCK & MARTIN. Pour cette raison, seuls seront intégrés ici, pour la tranchée d'exploration ouest, les observations effectuées avant son creusement et pour la tranchée d'exploration est, les changements d'associations d'Ostracodes observés.

En terme de Conodontes, la limite historique des étages Frasnien et Famennien serait, selon SANDBERG *et al.*, (1988, p. 277) proche de la base de la Zone à *Palmatolepis triangularis* Inférieure qui a été reconnue par BULTYNCK (*in* BULTYNCK *et al.*, 1988, Fig. A 2/3, p. 22) dans la coupe-témoin de Senzeilles. Cependant, lorsqu'il sera question de la limite Frasnien-Famennien dans le présent travail, il faudra entendre limite historique de ces étages telle que l'a définie GOSSELET (1877) et précisée SARTENAER (1960). C'est à LETHIERS que revient le mérite d'avoir réalisé l'étude systématique des Ostracodes présents dans la base du Famennien de la « tranchée de Senzeilles », tâche

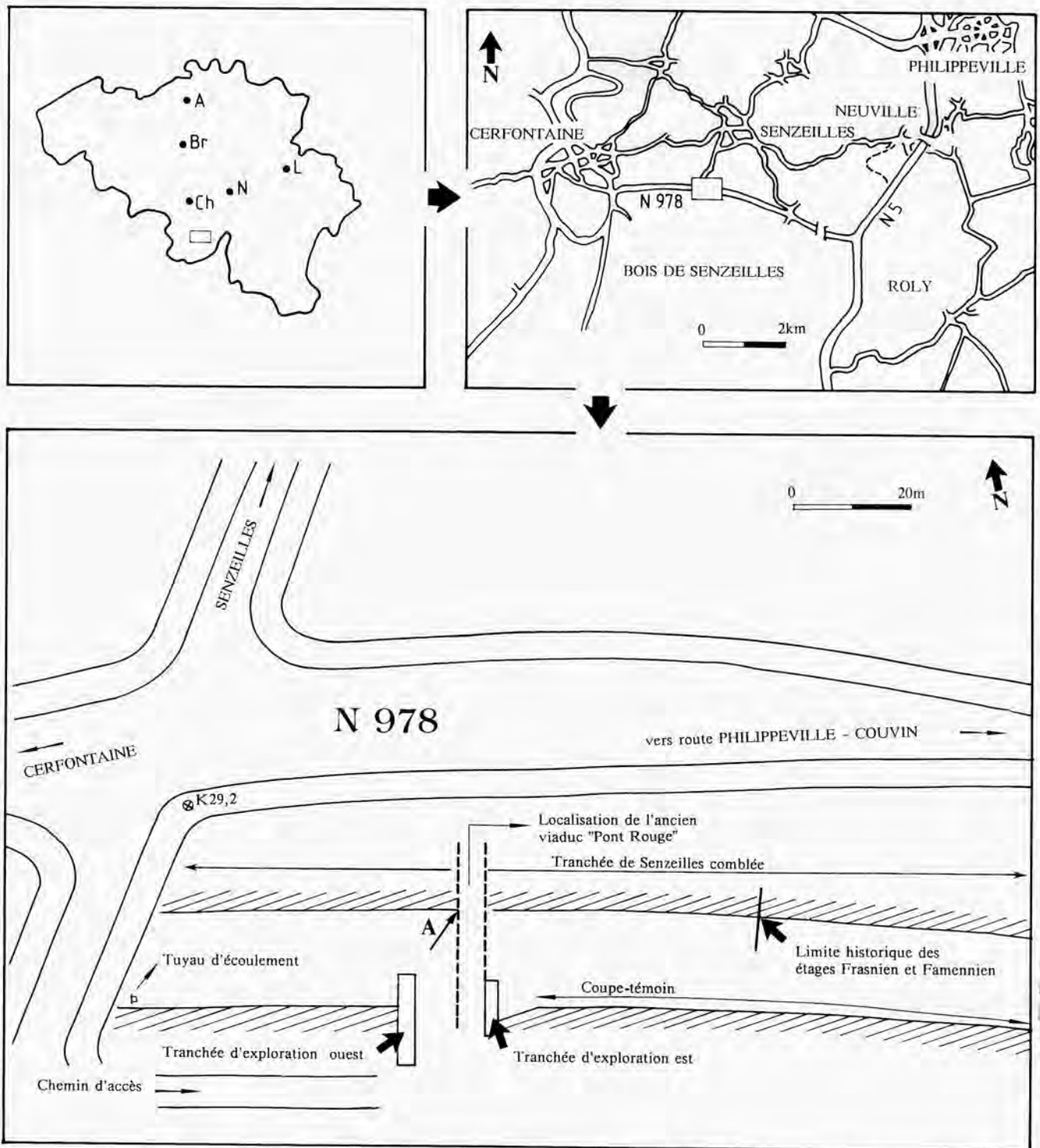


Fig. 1. – Plan de localisation de la « tranchée de Senzeilles » de la coupe-témoin et des deux tranchées d'exploration (Adapté de BULTYNCK et al., 1988).

ingrate vu l'état de conservation généralement médiocre des Ostracodes à ce niveau.

N 1973, dans une étude consacrée aux Ostracodes fameniens dans l'ouest du Bassin de Dinant, LETHIERS signale onze espèces du passage Frasnien-Famennien ainsi que des Zones à *Eoparaphorhynchus lentiformis* et à *Ptychomaletoechia omaliusi* de la « tranchée de Senzeilles ». En 1974, ce sont 37 espèces, récoltées du sommet des « Schistes de

Matagne » à la Zone à *Ptychomaletoechia omaliusi*, qui sont décrites par ce chercheur.

La même année, BECKER *et al.* (p. 11) signalent une dizaine d'espèces dans ce qu'ils attribuent au Fr2i (? transition à Fr3) de la « tranchée de Senzeilles », puis, en 1975, LETHIERS (p. 136) dans une étude consacrée aux Entomozoacea du faciès Matagne dans le Frasnien sud-occidental de l'Ardenne, signale trois espèces d'Ostracodes dans le som-

met et la fin de ce faciès ainsi qu'au niveau du contact avec le Famennien inférieur.

En 1979 (p. 6), nous avons noté la présence de vingt-sept espèces d'Ostracodes benthiques dans la partie supérieure du Frasnien de la « tranchée de Senzeilles », et en 1982 (p. 4) nous avons complété cette liste par quatre espèces appartenant aux Entomozoacea.

Finalement, en 1988 (p. 90, p. 91) nous mentionnons l'existence de Cypridinacea dans les schistes à aspect « Matagne » de Senzeilles.

Notons aussi que les problèmes posés par la limite des étages Frasnien et Famennien à Senzeilles ont fait l'objet d'autres publications et parmi celles-ci citons : BOUCKAERT *et al.*, 1972, SARTENAER, 1973, 1983 et VANGUESTAINE *et al.*, 1983.

L'étude est limitée aux schistes situés sous la Zone à *Ptychomaletoechia omaliusi* et elle porte sur environ 3.000 Ostracodes.

### 1. Ostracodes recueillis dans la partie supérieure du Frasnien de la « tranchée de Senzeilles », à l'ouest de l'ancien viaduc « Pont Rouge » (Fig. 1, Tabl. 1)

Les Ostracodes en provenance de la partie supérieure du Frasnien de la « tranchée de Senzeilles » ont été récoltés en 1975, donc avant son comblement pour la construction de la route N978 reliant la grand-route Philippeville-Couvin au village de Cerfontaine. Y affleuraient, sur une distance de 156 m mesurés vers l'ouest à partir de la culée nord du viaduc « Pont Rouge » (Point A de la Fig. 1), des schistes grisâtres et verdâtres à nodules calcaro-argileux. Dans ces schistes d'où proviennent probablement les Ostracodes récoltés par BECKER *et al.* (1974), trente-huit espèces d'Ostracodes appartenant à vingt-neuf genres ont été recueillis. Les Palaeocopida représentent 29 % des espèces récoltées, les Metacopida 10,5 %, les Myodocopida 21 %, les Podocopida 31,5 %, les Platycopida et les Eridostraca respectivement 5 et 2,5 %. Cette association correspond à l'écozone III que nous avons définie récemment (1987, p. 198) dans le Frasnien; elle indique un environnement marin franc situé sous le niveau d'action des vagues. Dans cette écozone, le nombre d'espèces appartenant aux Podocopida, aux Platycopida et aux Eridostraca décroît à l'inverse des Metacopida lorsque la profondeur augmente. Or, nous pouvons constater qu'à l'exception d'une espèce appartenant aux Myodocopida, les six échantillons récoltés dans les trente-deux premiers mètres de l'affleurement recèlent exclusivement des Palaeocopida et des Metacopida, tandis que les sept échantillons récoltés dans les soixante derniers mètres ont fourni 35 % d'espèces appartenant aux Podocopida. Nous pouvons donc supposer que le fond marin devenait moins profond en se rapprochant du sommet de l'étage Frasnien. Du point de vue biostratigraphique, la présence de *Svantovites lethiersi* CASIER, 1979, espèce qui caractérise une zone de la zonation établie sur les Metacopida, indique que ces schistes se sont déposés au cours de la partie supérieure du Frasnien alors que des schistes à aspect « Matagne » se déposaient, plus au sud, dans la

région de Frasnien. Ceci est confirmé par la présence d'*Olentangiella pseudomagna* (STEWART & HENDRIX, 1945) et d'*Entomoprimitia (Entomoprimitia) nitida* (ROEMER, 1850).

### 2. Ostracodes recueillis dans la tranchée d'exploration ouest (Fig. 1)

Cette tranchée, dont la description paraîtra ultérieurement, expose le sommet des schistes à aspect « Matagne » selon la définition de SARTENAER (1970, p. 346). La faune qu'ils recèlent est typique : abondants Cricoconarides dont quelques Styliolines, des *Buchiola* ainsi que quelques Chonetacea et Lingulidae; le sommet voit les Lamellibranches se diversifier. La faune d'Ostracodes est constituée exclusivement de Myodocopida, à l'exception d'un niveau (éch. S92) qui contient *Amphissites cf. parvulus* (PAECKELMANN, 1913), *Acratia paraschelonica* LETHIERS, 1974, *Svantovites lethiersi* CASIER, 1979, *Polyzygia neodevonica* (MATERN, 1929), *Punctomosea* sp., *Cryptophyllus* sp., *Bairdia* sp., et probablement *Kummerowia blesi* CASIER, 1987 et *Chamishaella sohni* LETHIERS, 1974. Comme ces Ostracodes se présentent uniquement sous forme de moules internes et externes, seules les espèces les plus ornées et celles possédant un contour caractéristique sont déterminables. Néanmoins, cette association indique que la profondeur du fond marin pendant le dépôt des schistes à aspect « Matagne » était proche de celle qui prévalait lors du dépôt des schistes sous-jacents.

Les Myodocopida sont représentés dans tous les échantillons récoltés par des Cypridinacea, et en particulier par l'espèce *Palaeophilomedes ? neuwillensis* CASIER, 1988, et par des Entomozoacea dont les genres *Entomoprimitia* et *Entomozoe*. Quelques moules externes et internes d'Ostracodes à carapaces peu ou non calcifiées comme l'atteste leur déformation (Pl. 2, Fig. 10, Fig. 12), sont aussi à rapporter à cette Super-famille. Les Entomozoacea à l'instar des Cypridinacea devaient être nageurs actifs et, comme c'est probablement aussi le cas pour les Cricoconarides, ils devaient évoluer à proximité du fond. Dans le Frasnien, les Myodocopida caractérisent des milieux pauvres en oxygène dissous (Ecozone V in CASIER, 1987, p. 198) et la présence de quelques carapaces de *P ? neuwillensis* dont les valves ont été dissociées mais sont restées contigües (Pl. 2, Fig. 9), de même que la présence de valves déformées d'Entomozoacea à carapaces vraisemblablement peu ou non calcifiées, attestent d'une part de la grande lenteur de la sédimentation et d'autre part, de l'absence de bioturbation et par conséquent de l'extrême pauvreté du benthos. Cette absence de bioturbation pourrait expliquer que les schistes à aspect « Matagne » et les schistes sus-jacents ont un débit différent.

La présence de *Svantovites lethiersi* dans l'échantillon S92 indique que les schistes à aspect « Matagne » sont au sein de la zone caractérisée par cette espèce.

L'ornementation des Entomozoacea est mal conservée dans les schistes à aspect « Matagne » affleurant dans la tranchée d'exploration ouest, ce qui rend les déterminations



	S1 153m	S2 148m	S3 140m	S4 136m	S5 131m	S6 123m	S7 120m	S8 112m	S9 107m	S10 105m	S11 97m	S12 94m	S13 82m	S14 77m	S15 71m	S16 58m	S17 50m	S18 37m	S19 33m	S20 14m	S21 11m	
<i>Polytylites rabieni</i> BECKER 1971	?																					
<i>Amphissites</i> cf. <i>parvulus</i> (PAECKELMANN 1913)	+			+	+	+	+	+			+				+	+	+	+				
<i>Kummerowia blessi</i> CASIER 1987	+		+	+	+				?		+		+		+	+	+	+		+	+	
<i>Svantovites lethiersi</i> CASIER 1979	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	
<i>Polyzygia neodevonica</i> (MATERN 1929)	+			+	+	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+			+	
<i>Olentangiella pseudomagna</i> (STEWART & HENDRIX 1945)					+		+	+			+	+	+					+				
<i>Jenningsina lethiersi</i> BECKER 1971					+		+						+			+	+					
<i>Punctomosea weyanti</i> BECKER 1971					+	+	+			+	+		+		+	+	+	+			+	
<i>Youngiella</i> cf. <i>schigrovskiensis</i> (POLENOVA 1955)						+		+								+		+				
<i>Adelphobolbina</i> aff. <i>europaea</i> BECKER & BLESS 1971							+			+	+		+			+	+	+	+			
<i>Acratia paraschelonica</i> LETHIERS 1974							+			+	+		?			+	+	+				
<i>Ungerella</i> sp.							+	+														
<i>Entomoprimitia</i> (E.)? <i>nitida</i> (ROËMER 1850)								+			+		+									
<i>Bekena beckeri</i> LETHIERS 1974								+		+	+		+									
<i>Eukloedenella?</i> sp. A								+														
<i>Hollinella</i> ( <i>Keslingella</i> ) sp.									?							+						
<i>Schneideria?</i> <i>groosae</i> BECKER 1971										+						+						
<i>Microcheilinella senzeillesensis</i> LETHIERS 1974											+		+			?	+					+
<i>Uchtovia materni</i> BECKER 1971												+					+					
<i>Entomozoe</i> (N.) <i>tenera</i> (GÜRICH 1896)												+										
<i>Richterina</i> (V.) <i>zimmermanni</i> (VOLK 1939)												+		+								
<i>Bertilionella</i> (B.) cf. <i>erecta</i> (RABIEN 1954)												+										
<i>Hollinella</i> ( <i>Keslingella</i> ) sp. A											+											
<i>Healdianella?</i> sp.													+					+			+	
<i>Entomozoe</i> (N.) sp.																+		+				
<i>Bairdia</i> cf. <i>retrorsa</i> POLENOVA 1953															+	+	+	+				
<i>Acratia</i> cf. <i>silincula</i> POLENOVA 1953																+	+					
<i>Cryptophyllus</i> sp.																		+				
<i>Microcheilinella</i> sp. A BECKER 1971																		?				
<i>Acratia</i> sp. B BECKER 1971																		+				
<i>Cytherellina</i> sp.																		+				
<i>Youngiella?</i> sp.																		+				
<i>Ampuloides</i> sp. A CASIER 1988																		+				
<i>Egorovia magnei</i> LETHIERS 1971																		?				+
<i>Entomoprimitia</i> (E.) <i>concentrica</i> (MATERN 1929)																			?			
<i>Parabolhinella vomis</i> BECKER & BLESS 1971																			?			
<i>Parabolhinella</i> sp. A																				+		
<i>Acratia</i> sp.																						+

Tableau 1.  
Distribution des Ostracodes dans les schistes grisâtres et verdâtres à nodules calcaire-argileux du Frasien qui affleurent dans la « tranchée de Senzelles » aujourd'hui disparue. Les distances sont mesurées vers l'ouest à partir de la calée nord de l'ancien viaduc « Pont Rouge » (point A de la figure 1).



spécifiques hasardeuses et par conséquent, leur datation, à l'heure actuelle, impossible par ce groupe (Seule *Entomoprimitia* (*Entomoprimitia*) *nitida* (ROEMER, 1850) est reconnue dans ce niveau).

Ensuite viennent les schistes de transition. A l'exception d'un *Entomozoe* (*Nehdentomis*) cf. *nehdensis* (MATERN, 1929) dans leur base (éch. S99), les Ostracodes nageurs actifs appartenant aux Myodocopida ont disparus et ont fait place à une multitude d'Ostracodes benthiques. Au même niveau, les Cricoconarides représentés surtout par le genre *Homoctenus* disparaissent et les articles de Crinoïdes commencent à foisonner. Tout ceci témoigne d'une importante modification des conditions d'oxygénation du milieu. Alors que les Lamellibranches restent abondants et diversifiés, des Brachiopodes présents dans les schistes à aspect « Matagne », seuls de rares Lingulidae subsistent. Comme les Ostracodes sont exclusivement présents sous forme de moules externes et internes dans les schistes de transition, bien qu'ils soient extrêmement abondants, seules à nouveau quelques espèces, dont les plus ornées, sont déterminables. Nous y avons par conséquent reconnu principalement des espèces appartenant aux Metacopida.

Les Ostracodes sont connus pour pouvoir subsister dans des milieux défavorables à la plupart des autres êtres vivants (cf. CASIER, 1987, p. 200) et l'on n'est donc pas étonné de les compter parmi les premiers organismes qui recolonisent un environnement qui a été temporairement hostile à la vie. L'étonnante prolifération des Ostracodes pourrait quant à elle s'expliquer par l'absence de concurrence ou de prédateurs.

La présence dans un échantillon (S97) de quelques Ostracodes alignés (Pl. 2, Fig. 11) indiquerait qu'ils vivaient probablement sur des algues et donc que nous sommes dans la zone photique.

### 3. Ostracodes recueillis dans la tranchée d'exploration est (Fig. 1)

La tranchée a été creusée suivant une direction N15°E, le long du flanc est de la culée sud de l'ancien viaduc « Pont Rouge »; elle fera l'objet d'une description ultérieure en collaboration avec BULTYNCK & MARTIN.

Quinze espèces appartenant à douze genres ont été recensées dans les schistes noirâtres et bleuâtres de transition. 40 % des espèces appartiennent aux Podocopida, 33 % aux Metacopida et 13 % aux Palaeocopida; les Eridostraca et les Paraparchitacea dont la position systématique est controversée, sont représentés par une espèce chacun. Ces pourcentages sont sensiblement les mêmes que ceux calculés pour le sommet des schistes frasniens situés sous les schistes à aspect « Matagne », et cela confirme que la profondeur n'a guère varié au niveau de la limite des étages

Frasnien et Famennien. Ensuite vient la base des schistes de Senzeilles; ils contiennent 25 % de Palaeocopida, 20 % de Metacopida, 45 % de Podocopida, 5 % de Paraparchitacea et un pourcentage identique d'Eridostraca. Ce sont toujours des valeurs très proches de celles relevées pour les Ostracodes en provenance des schistes verdâtres à nodules calcaro-argileux du Frasnien.

### 4. Ostracodes recueillis dans la coupe-témoin de l'ancienne « tranchée de Senzeilles » (Fig. 1, Fig. 2, Tabl. 2)

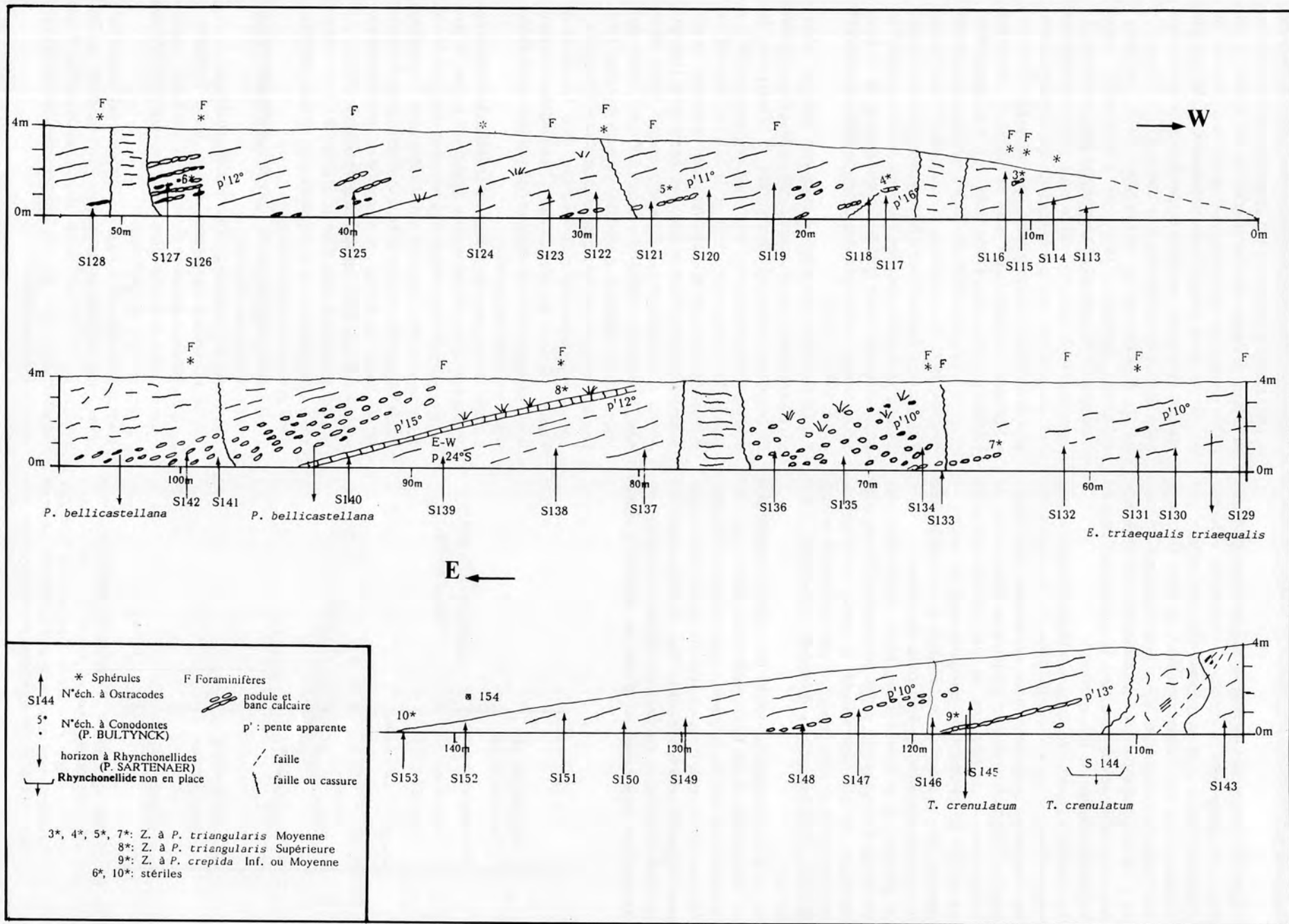
La coupe-témoin est constituée par le talus sud de l'ancienne « tranchée de Senzeilles » (Fig. 2). Y affleurent sur 135 m, des schistes de Senzeilles; ils sont verdâtres, grisâtres ou noirâtres et ils contiennent localement des nodules calcaro-argileux et des lentilles calcaires.

BULTYNCK (*in* BULTYNCK *et al.*, 1988, fig. A 2/3, p. 22) reconnaît la base de la Zone à *Palmatolepis triangularis* Moyenne (Fig. 2, éch. 3\*), la base de la Zone à *Palmatolepis triangularis* Supérieure (Fig. 2, éch. 8\*) et la Zone à *Palmatolepis crepida* Inférieure ou Moyenne (Fig. 2, éch. 9\*) dans la coupe-témoin de Senzeilles. MARTIN (1984, fig. 12, p. 42) y distingue trois palynoflores numérotées II à IV et donne (*Ibid.*, p. 4) les situations d'*Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* (GOSSELET, 1887), de *Paromoeopygma bellicastellana* (SARTENAER, 1968) et de *Tenuisinurostrum crenulatum* (GOSSELET, 1877) identifiés par SARTENAER.

Trente-neuf échantillons sur quarante-deux récoltés dans la coupe-témoin de Senzeilles ont fourni des Ostracodes. 40 % des espèces recensées appartiennent aux Podocopida, 20 % aux Palaeocopida, 20 % aux Paraparchitacea, 12 % aux Metacopida, 4 % aux Eridostraca et un même pourcentage pour les Myodocopida. Si le nombre d'espèces appartenant aux Metacopida décroît légèrement dans ce niveau, le nombre de spécimens appartenant à chacune de celles-ci est par contre élevé. L'accroissement progressif du nombre d'espèces appartenant aux Paraparchitacea témoignerait d'une nouvelle modification de l'environnement. Une décroissance de la profondeur des eaux peut être envisagée, mais le milieu ne devient jamais restreint comme l'indique la présence des Metacopida et Palaeocopida.

Finalement, notons la présence, à partir de l'échantillon S115, de nombreux Foraminifères à enroulement irrégulier dans les premiers stades de croissance, puis déroulés ensuite (Pl. 2, Figs. 5-7) — à mettre probablement en relation avec la décroissance de la profondeur des eaux —, et à partir de l'échantillon S114, de nombreuses « sphères » en silice amorphe (Fig. 2, Pl. 2, Figs. 1-4); elles sont vraisemblablement le témoignage d'une activité volcanique intense dans la base du Famennien.

Fig. 2. — Coupe-témoin de l'ancienne « tranchée de Senzeilles » (Adapté de BULTYNCK & MARTIN *in* MARTIN, 1984). Le point O est situé au niveau de la paroi est de la culée sud de l'ancien viaduc « Pont Rouge ».





## Conclusions

L'étude des Ostracodes du récif de marbre rouge du Hautmont à Vodelée nous a permis de mettre en évidence l'existence d'eaux mal oxygénées dans les milieux peu profonds de la mer frasnienne (1987, p. 200). Ces eaux sont responsables du dépôt des schistes à aspect « Matagne », de la disparition des « mud-mounds » et probablement de nombreuses espèces dans la partie supérieure du Frasnien du Bassin de Dinant (*Ibid.*).

Des schistes à aspect « Matagne » affleurent sous la limite Frasnien-Famennien, à Senzeilles (Fig. 3). Ils contiennent des Ostracodes necto-benthiques appartenant aux Super-familles Entomozoacea et Cypridinacea dont l'état de conservation — carapace peu ou non calcifiées pour les uns, valves dissociées mais contiguës pour les autres — témoigne de l'absence de bioturbation et par conséquent du caractère anoxique ou dysaérobie du milieu.

La présence, à la faveur d'une brève amélioration des conditions d'oxygénation, d'une association d'Ostracodes benthiques au sein des schistes à aspect « Matagne », confirme qu'ils se sont déposés à une profondeur voisine de celle qui prévalait lors du dépôt des schistes sous-jacents.

Sur base du pourcentage relatif des espèces appartenant aux Metacopida et aux Podocopida d'une part, et de l'accroissement du nombre d'espèces appartenant aux Paraparchitacea d'autre part, il est possible de déceler deux variations bathymétriques à Senzeilles (Fig. 3); l'une a lieu lors du dépôt des schistes grisâtres et verdâtres à nodules calcaro-argileux situés sous le niveau de schistes à aspect

« Matagne », l'autre, dans la base des schistes de Senzeilles et toutes deux tendent vers une diminution de la profondeur des eaux. L'étude des Ostracodes de Senzeilles montre qu'ils ne sont pas affectés par un taux d'extinction anormal au niveau de la limite Frasnien-Famennien. Si quelques espèces benthiques semblent disparaître ou d'autres apparaître tels *Cytherellina obusa* LETHIERS, 1971, *Cryptophylus* sp. A, *Bodzentia* sp. A LETHIERS, 1974, *Carbonita ? submersa* LETHIERS, 1974, ET *Chamishaella sohni* LETHIERS, 1974, ceci peut s'expliquer par un renouvellement normal de la faune ostracodique; il est vraisemblable que ces espèces sont apparues dans des environnements plus favorables à la vie pendant que des schistes à aspect « Matagne » se déposaient dans la région de Senzeilles. D'autre part, LETHIERS (1984, Tabl. 1, p. 63) signale *Polyzygia neodevonica* (MATERN, 1929), *Jenningsina lethiersi* BECKER, 1971 et *Amphissites* cf. *parvulus* (PAECKELMANN, 1913) jusque dans la Zone à *Eoparaphorhynchus triaequalis triaequalis* de la zonation basée sur les Rhynchonellides et il estime en outre que le renouvellement de la faune d'Ostracodes s'opère plus haut dans le Famennien (1974, p. 65, 1976, p. 250).

L'épaisseur réelle des schistes à aspect « Matagne » déposés à Senzeilles n'est pas connue puisque dans la « tranchée de Senzeilles » aujourd'hui comblée, le contact avec les schistes sous-jacents était par faille (GOSSELET, 1877, p. 306, p. 308, SARTENAER, 1960, pl. I). S'il est donc difficile d'apprécier la durée de cet événement anoxique, la présence d'*Olentangiella pseudomagna* (STEWART & HENDRIX, 1945), d'*Entomoprimitia (Entomoprimitia) nitida* (ROEMER, 1850) et de *Svantovites lethiersi* CASIER, 1979, dans les schistes verdâtres à nodules calcaro-argileux sous-jacents, indique que les schistes à aspect « Matagne » y apparaissent beaucoup plus tard que dans la région de Frasnes située 11 km plus au sud. L'installation des conditions anoxiques dans les milieux peu profonds de la Paléotéthys est donc progressive.

L'étude de la faune au niveau de la limite historique des étages Frasnien et Famennien à Senzeilles, montre le passage progressif d'un milieu mal oxygéné, hostile à la vie, à un milieu bien oxygéné compatible avec l'apparition d'une faune riche et diversifiée. Les Chonetacea, *Buchiola*, *Homoctenus*, *Styliolina* et Ostracodes necto-benthiques appartenant aux Super-famille Entomozoacea et Cypridinacea qui abondaient tous dans les schistes à aspect « Matagne », disparaissent ou se raréfient à ce niveau probablement pour les raisons suivantes :

1. ils étaient adaptés à la vie dans un environnement pauvre en oxygène dissous;
2. les animaux prédateurs font leur réapparition;
3. l'accroissement de la bioturbation due à l'apparition d'un benthos abondant n'est pas favorable à la conservation des squelettes fins et peu ou non calcifiés qui caractérisent ces organismes.

La recolonisation du milieu est marquée par l'apparition d'un grand nombre d'Ostracodes benthiques et de Crinoïdes, par la diversification des Lamellibranches et des Brachiopodes, ainsi que par l'apparition d'Orthocératidés puis de Foraminifères.

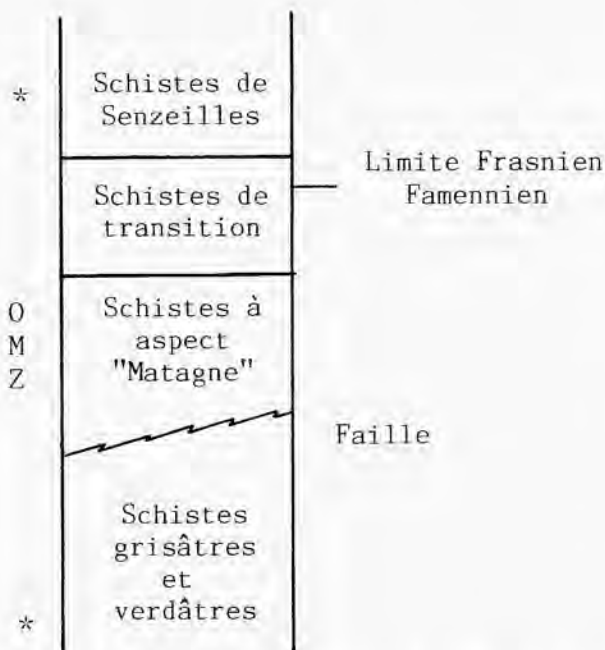


Fig. 3. — Coupe schématique montrant les différentes unités lithologiques présentes au niveau de la limite historique des étages Frasnien et Famennien, à Senzeilles. Les astérisques indiquent la localisation des variations bathymétriques; les épaisseurs ne sont pas respectées.



La présence de sphérules en silice amorphe dans la coupe-témoin de Senzeilles, pourrait témoigner d'une activité volcanique intense dans la base du Famennien à mettre en relation probablement avec d'importantes modifications de la paléogéographie dans la partie supérieure du Dévonien.

## Remerciements

Nous exprimons notre gratitude aux autorités communales de Cerfontaine ainsi qu'à Monsieur MALTER, Ingénieur Principal des Eaux et Forêts à Mariembourg, pour avoir permis à l'Institut royal des Sciences naturelles d'entreprendre les travaux de terrassement nécessaires à notre étude.

## Index bibliographique

- BECKER, G., BLESS, M., STREEL, M. & THOREZ, J., 1984. Palynology and ostracode distribution in the Upper Devonian and basal Dinantian of Belgium and their dependance on sedimentary facies. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst, N.S.*, 25 (2), 99 pp.
- BOUCKAERT, J., MOURAVIEFF, A., STREEL, M., THOREZ, J. & ZIEGLER, W., 1972. The Frasnian-Famennian Boundary in Belgium. *Geologica et Palaeontologica*, 6 : 87-92.
- BULTYNCK, P., DREESEN, R., GROESSENS, E., STRUVE, W., WEDDIGE, K., WERNER, R. & ZIEGLER, W., 1988. Fieldtrip A (22-24 July 1988). Ardennes (Belgium), and Eifel Hills (Federal Republic of Germany). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 102 : 7-85.
- 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., 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*, 53, *Sciences de la Terre*, (5), 20 pp.
- CASIER, J.-G., 1983. Les Ostracodes du Frasnien et de la base du Famennien de la coupe du km 30 (Saoura, Sahara algérien). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 91 (4), 1982 : 195-207.
- CASIER, J.-G., 1987. Etude biostratigraphique et paléocologique 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., 1988a. 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., 1988b. Ostracodes and the Frasnian-Famennian Mass Extinction. Programme and abstract of the Tenth International Symposium on Ostracoda, Aberystwyth : 27.
- 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.
- LETHIERS, F., 1973. Ostracodes famenniens dans l'Ouest du Bassin de Dinant (Ardenne). *Annales de la Société géologique du Nord*, 92, 1972 : 155-169.
- LETHIERS, F., 1974. Ostracodes du passage Frasnien-Famennien de Senzeilles (Ardenne). *Palaeontographica, A*, 147 (1-3) : 39-69.
- LETHIERS, F., 1975. Les Entomozoïdés (Ostracodes) du faciès Matagne dans le Frasnien sud-occidental de l'Ardenne. *Géobios*, 8 (2) : 135-138.
- 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*, 55, *Sciences de la Terre*, (7), 57 pp.
- SANDBERG, C., ZIEGLER, W., DREESEN, R. & BUTLER, J., 1988. Late Frasnian Mass Extinction : Conodont event stratigraphy, global changes, and possible causes. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 102 : 263-307.
- SARTENAER, P., 1960. Visage 1960 de la « tranchée de Senzeilles » (partie famennienne). *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 68, 1960 : 430-442.
- SARTENAER, P., 1970. Le contact Frasnien-Famennien dans la région de Houyet-Han-sur-Lesse. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 92, 1969, (3) : 345-357.
- SARTENAER, P., 1973. Réflexions à propos de la limite entre les étages Frasnien et Famennien fixée depuis près d'un siècle dans la « tranchée de Senzeilles ». *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, 49, *Sciences de la Terre*, (4), 11 pp.
- SARTENAER, P., 1983. Proposal for an international decision on the Frasnian/Famennian boundary (Middle *Palmatolepis triangularis* Zone). *Document distribué lors de la réunion de la S.D.S. tenue à Montpellier, le 23 septembre 1983.*
- VANGUESTAINE, M., DECLAIRFAYT, T., ROUHART, A. & SMEESTERS, A., 1983. Zonation par Acritarches du Frasnien Supérieur-Famennien Inférieur dans les Bassins de Dinant, Namur, Herve et Campine (Dévonien Supérieur de Belgique). *Annales de la Société géologique de Belgique*, 106 (1) : 121-171.

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

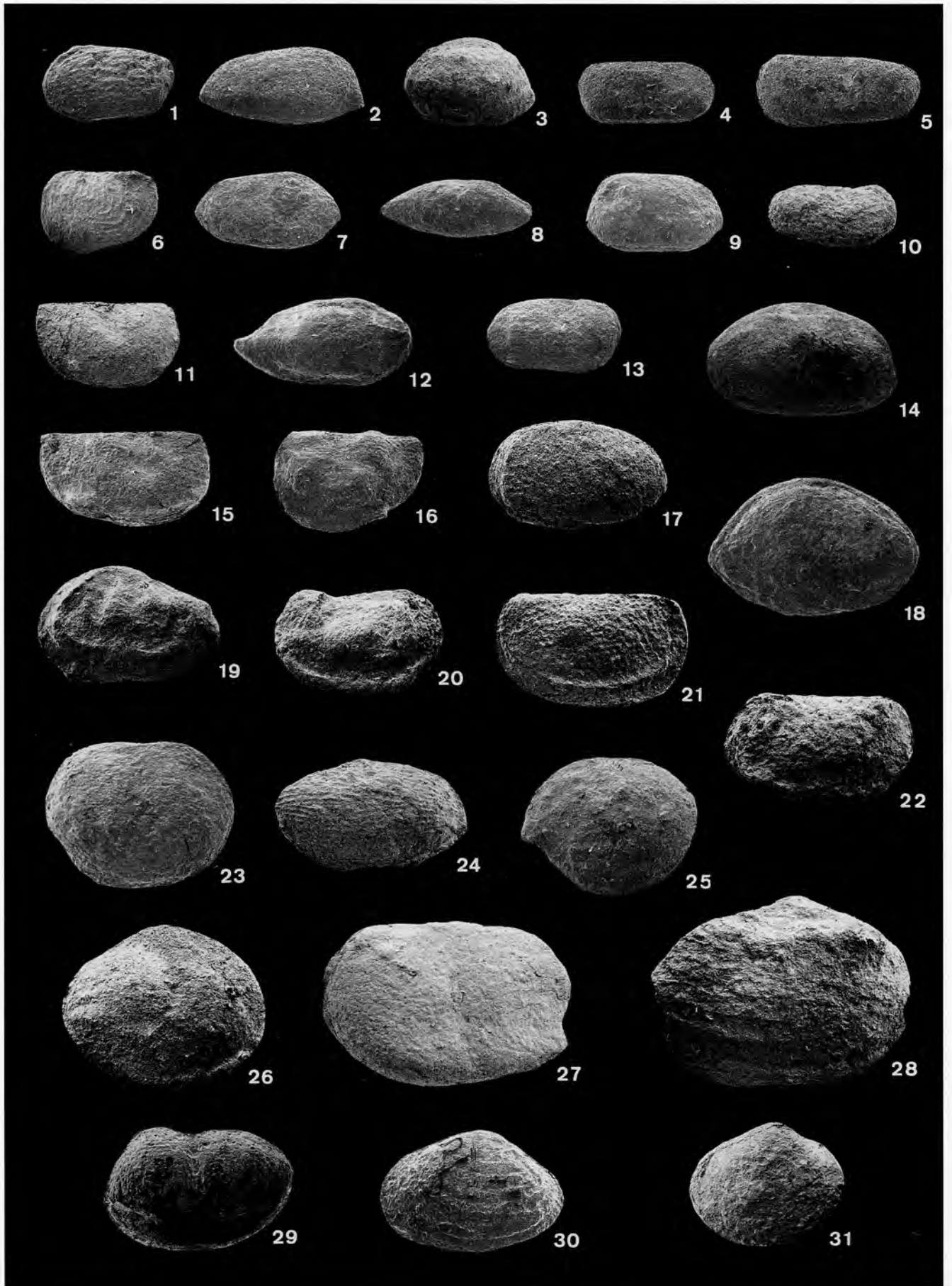
## PLANCHE I

## Ostracodes frasniens

- Fig. 1. — *Jenningsina lethiersi* BECKER, 1971. I.R.Sc.N.B. n° a2789. S13. Vue latérale gauche de la carapace. × 50.
- Fig. 2. — *Acratia paraschelonica* LETHIERS, 1974. I.R.Sc.N.B. n° a2790. S17. Vue latérale droite de la carapace. × 47.
- Fig. 3. — *Microcheilinella* sp. A BECKER, 1971 ? I.R.Sc.N.B. n° a2791. S17. Vue latérale droite de la carapace. × 38.
- Fig. 4. — *Youngiella* cf. *schigrovskiensis* (POLENOVA, 1955). I.R.Sc.N.B. n° a2792. S16. Vue latérale droite de la carapace. × 50.
- Fig. 5. — *Eukloedenella* ? sp. A. I.R.Sc.N.B. n° a2793. S8. Vue latérale droite de la carapace. × 40.
- Fig. 6. — *Svantovites lethiersi* CASIER, 1979. I.R.Sc.N.B. n° a2794. S17. Valve gauche. × 45.
- Fig. 7. — *Acratia paraschelonica* LETHIERS, 1974. I.R.Sc.N.B. n° a2795. S17. Vue latérale droite de la carapace. × 40.
- Fig. 8. — *Egorovia magnei* LETHIERS, 1971. I.R.Sc.N.B. n° a2796. S21. Vue latérale droite de la carapace. × 27.
- Fig. 9. — *Acratia* cf. *silincola* POLENOVA, 1953. I.R.Sc.N.B. n° a2797. S17. Vue latérale droite de la carapace. × 37.
- Fig. 10. — *Ampuloides* sp. A CASIER, 1988. I.R.Sc.N.B. n° a2798. S17. Vue latérale droite de la carapace. × 43.
- Fig. 11. — *Parabolbinella* sp. A. I.R.Sc.N.B. n° a2799. S19. Vue latérale droite de la carapace. × 35.
- Fig. 12. — *Bairdia* cf. *retrorsa* POLENOVA 1953. I.R.Sc.N.B. n° a2800. S18. Vue latérale droite de la carapace. × 30.
- Fig. 13. — *Uchtovia materni* BECKER, 1971. I.R.Sc.N.B. n° a2801. S11. Vue latérale droite de la carapace. × 33.
- Fig. 14. — *Microcheilinella senzeillesensis* LETHIERS, 1974. I.R.Sc.N.B. n° a2802. S17. Vue latérale droite de la carapace. × 30.
- Fig. 15. — *Adelphobolbina* aff. *europaea* BECKER & BLESS, 1971. I.R.Sc.N.B. n° a2803. S17. Vue latérale droite de la carapace. × 30.
- Fig. 16. — *Hollinella* (*Keslingella*) sp. A. I.R.Sc.N.B. n° a2804. S11. Vue latérale gauche de la carapace. × 25.
- Fig. 17. — *Punctomosea weyanti* BECKER, 1971. I.R.Sc.N.B. n° a2805. S13. Vue latérale droite de la carapace. × 45.
- Fig. 18. — *Bekena beckeri* LETHIERS, 1974. I.R.Sc.N.B. n° a2806. S16. Vue latérale droite de la carapace. × 30.
- Fig. 19. — *Polyzygia neodevonica* (MATERN, 1929). I.R.Sc.N.B. n° a2807. S17. Vue latérale gauche de la carapace. × 40.
- Fig. 20. — *Polytylites rabieni* BECKER, 1971 ? I.R.Sc.N.B. n° a2808. S1. Vue latérale droite de la carapace. × 40.
- Fig. 21. — *Amphissites* cf. *parvulus* (PAECKELMANN, 1913). I.R.Sc.N.B. n° a2809. S4. Vue latérale droite de la carapace. × 50.
- Fig. 22. — *Kummerowia blessi* CASIER, 1987. I.R.Sc.N.B. n° a2810. S13. Vue latérale gauche de la carapace. × 35.
- Fig. 23. — *Entomozoe* (*Nehdentomis*) *tenera* (GÜRICH, 1896). I.R.Sc.N.B. n° a2811. S11. Vue latérale gauche de la carapace. × 30.
- Fig. 24. — *Richterina* (*Volkina*) *zimmermanni* (VOLK, 1939). I.R.Sc.N.B. n° a2812. S13. Vue latérale gauche de la carapace. × 37.
- Fig. 25. — *Olentangiella pseudomagma* (STEWART & HENDRIX, 1945). I.R.Sc.N.B. n° a2813. S13. Vue latérale gauche de la carapace ? × 40.
- Fig. 26. — *Entomoprimitia* (*Entomoprimitia*) ? *nitida* (ROËMER, 1850). I.R.Sc.N.B. n° a2814. S8. Vue latérale gauche de la carapace. × 28.
- Fig. 27. — *Ungerella* sp. I.R.Sc.N.B. n° a2815. S8. Moule interne en vue latérale droite. × 20.
- Fig. 28. — *Ungerella* sp. I.R.Sc.N.B. n° a2816. S7. Vue latérale gauche d'un fragment de carapace. × 35.
- Fig. 29. — *Entomozoe* (*Nehdentomis*) cf. *nehdensis* (MATERN, 1929). I.R.Sc.N.B. n° a2817. S99. Moule externe d'une valve droite. Schistes de transition. × 57.
- Fig. 30. — *Cryptophyllus* sp. I.R.Sc.N.B. n° a2818. S98. Moulage d'une valve gauche. Schistes de transition. × 25.

## Ostracode famennien

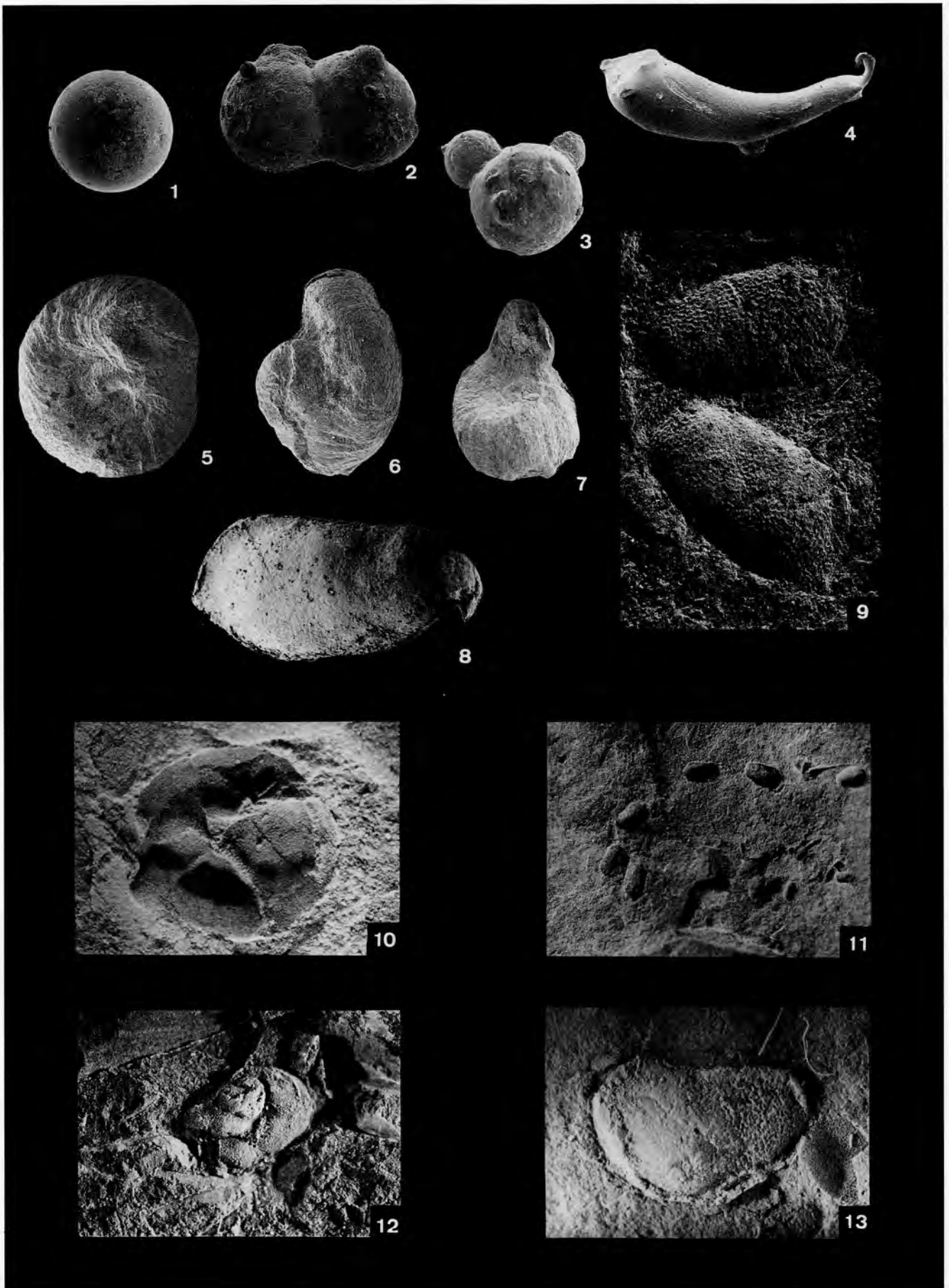
- Fig. 31. — *Cryptophyllus* sp. A. I.R.Sc.N.B. n° a2819. S152. Vue latérale droite de la carapace. × 30.





## PLANCHE 2

- Fig. 1. – « Sphérule » en silice amorphe probablement d'origine volcanique. I.R.Sc.N.B. n° a2820. S115. Famennien. × 80.
- Fig. 2. – *Idem.* I.R.Sc.N.B. n° a2821. *Ibid.* × 40.
- Fig. 3. – *Idem.* I.R.Sc.N.B. n° a2822. *Ibid.* × 60.
- Fig. 4. – *Idem.* I.R.Sc.N.B. n° a2823. *Ibid.* × 50.
- Fig. 5. – Foraminifère à enroulement irrégulier. I.R.Sc.N.B. n° a2824. S128. Famennien. × 20.
- Fig. 6. – *Idem.* I.R.Sc.N.B. n° a2825. *Ibid.* × 20.
- Fig. 7. – *Idem.* I.R.Sc.N.B. n° a2826. *Ibid.* × 20.
- Fig. 8. – Palaeophilomedes ? neuvillensis CASIER, 1989. I.R.Sc.N.B. n° a2827. S90. Moule interne d'une valve droite. Frasnien. Schistes à aspect « Matagne ». × 16.
- Fig. 9. – P. ? neuvillensis. I.R.Sc.N.B. n° a2828. S90. Moules externes de deux valves appartenant vraisemblablement à la même carapace. Frasnien. Schistes à aspect « Matagne ». × 30.
- Fig. 10. – Entomozoacea *indet.* I.R.Sc.N.B. n° a2829. S90. Moule externe d'une valve. Frasnien. Schistes à aspect « Matagne ». × 20.
- Fig. 11. – Alignement d'Ostracodes. I.R.Sc.N.B. n° a2830. S97. Frasnien. Schistes de transition. × 8.
- Fig. 12. – Entomozoacea *indet.* I.R.Sc.N.B. n° a2831. S90. Moule interne d'une valve. Frasnien. Schistes à aspect « Matagne ». × 12.
- Fig. 13. – Entomoprimitia (Entomoprimitia) ? *indet.* = E. (E.) sandbergeri (MATERN, 1929) ? I.R.Sc.N.B. n° a2832. S90. Moule interne d'une valve gauche ? Schistes à aspect « Matagne ». × 14.



## PLANCHE 3

## Ostracodes famenniens

- Fig. 1. – *Chamishaella sohni* LETHIERS, 1974. 1a : I.R.Sc.N.B. n° a2833. S134. Vue latérale gauche d'une carapace de tecnomorphe. × 25; 1b : I.R.Sc.N.B. n° a2834. S131. Tecnomorphe en vue dorsale. × 25; 1c : I.R.Sc.N.B. n° a2835. S128. Vue latérale gauche d'une carapace d'hétéromorphe. × 25.
- Fig. 2. – *Samarella* ? sp. A LETHIERS, 1974. 2a : I.R.Sc.N.B. n° a2836. S139. Vue latérale gauche de la carapace. × 25; 2b : I.R.Sc.N.B. n° a2837. S151. Vue dorsale. × 42.
- Fig. 3. – *Carbonita* ? *submersa* LETHIERS, 1974. 3a : I.R.Sc.N.B. n° a2838. S128. Vue latérale droite de la carapace. × 35; 3b : I.R.Sc.N.B. n° a2839. S128. Vue dorsale. × 42.
- Fig. 4. – *Cytherellina obusa* LETHIERS, 1976. 4a : I.R.Sc.N.B. n° a2840. S208. Vue latérale droite de la carapace. × 40; 4b : I.R.Sc.N.B. n° a2841. S208. Vue dorsale. × 33.
- Fig. 5. – *Acratia paraschelonica* LETHIERS, 1974. I.R.Sc.N.B. n° a2842. S207. Vue latérale droite de la carapace. × 42.
- Fig. 6. – *Acratia siratchoica* EGOROV, 1953. I.R.Sc.N.B. n° a2843. S154. Vue latérale droite de la carapace. × 38.
- Fig. 7. – *Acratia* cf. *silincula* POLENOVA, 1953. I.R.Sc.N.B. n° a2844. S207. Vue latérale droite de la carapace. × 45.
- Fig. 8. – *Punctomosea* n. sp. A. 8a : I.R.Sc.N.B. n° a2845. S202. Vue latérale droite de la carapace. × 50; 8b : I.R.Sc.N.B. n° a2846. S201. Vue latérale gauche de la carapace. × 25; 8c : I.R.Sc.N.B. n° a2847. S113. Vue dorsale. × 55.
- Fig. 9. – *Bairdiacypris* sp. A. I.R.Sc.N.B. n° a2848. S117. Vue latérale droite de la carapace. × 40.
- Fig. 10. – *Healdianella bovina* LETHIERS, 1974. 10a : I.R.Sc.N.B. n° a2849. S147. Vue latérale droite de la carapace; 10b : I.R.Sc.N.B. n° a2850. S149. Vue dorsale. × 25.
- Fig. 11. – *Quasillites geminatus* BECKER, 1971. I.R.Sc.N.B. n° a2851. S211. Vue latérale droite de la carapace. × 40.
- Fig. 12. – *Punctomosea weyanti* BECKER, 1971. I.R.Sc.N.B. n° a2852. S208. Vue latérale droite de la carapace. × 40.
- Fig. 13. – *Balantoides* sp. A. I.R.Sc.N.B. n° a2853. S211. Vue latérale droite de la carapace. × 40.
- Fig. 14. – *Kummerowia* sp. I.R.Sc.N.B. n° a2854. S154. Vue latérale gauche de la carapace. × 37.
- Fig. 15. – *Shivaella famennea* LETHIERS, 1974. 15a : I.R.Sc.N.B. n° a2855. S144. Vue latérale droite de la carapace. × 37; 15b : I.R.Sc.N.B. n° a2856. S139. Vue dorsale. × 63.
- Fig. 16. – *Ovatoquasillites* vel *Devoniella avesnellensis* (LETHIERS, 1973). 16a : I.R.Sc.N.B. n° a2857. S153. Vue latérale droite de la carapace. × 35; 16b : I.R.Sc.N.B. n° a2858. S152. Vue dorsale. × 45.
- Fig. 17. – *Bodzentia* ? sp. A LETHIERS, 1974. 17a : I.R.Sc.N.B. n° a2859. S208. Vue latérale droite de la carapace. × 47; 17b : I.R.Sc.N.B. n° a2860. S113. Vue dorsale. × 45.
- Fig. 18. – *Parabolbinella* sp. I.R.Sc.N.B. n° a2861. S114. Vue latérale droite de la carapace. × 40.
- Fig. 19. – *Palaeocopida* *indet.* I.R.Sc.N.B. n° a2862. S108. Valve gauche. × 22.
- Fig. 20. – *Youngiella* cf. *schigrovskiensis* (POLENOVA, 1955). I.R.Sc.N.B. n° a2863. S207. Vue latérale droite de la carapace. × 40.
- Fig. 21. – *Schneideria* ? *groosae* BECKER, 1971 ? I.R.Sc.N.B. n° a2864. S207. Carapace en vue latérale droite. × 45.
- Fig. 22. – *Amphissites* cf. *parvulus* (PAECKELMANN, 1913). I.R.Sc.N.B. n° a2865. S208. Vue latérale gauche de la carapace. × 45.
- Fig. 23. – *Jenningsina lethiersi* BECKER, 1971. I.R.Sc.N.B. n° a2866. S206. Vue latérale droite de la carapace. × 40.



