

Sédimentologie et Ostracodes de la limite Eifelien-Givetien à Resteigne (bord sud du Bassin de Dinant, Belgique)

par Jean-Georges CASIER & Alain PREAT

Résumé

L'analyse des couches de transition Eifelien-Givetien de Resteigne permet de définir trois zones de faciès peu profonds appartenant à une rampe mixte de faible pente, sans barrière récifale ou autre. La succession de ces trois zones met en évidence une mégaséquence d'accrétion littorale traduisant à la fois une diminution progressive de la bathymétrie et une augmentation importante de l'énergie. La distribution de cette dernière est entièrement déterminée par les positions respectives de zones d'action des vagues normales et des vagues de tempêtes. L'évolution de la dynamique sédimentaire au terme de l'accrétion littorale correspond au passage d'un système mixte de rampe terrigène carbonatée à une plate-forme carbonatée stable.

Quarante et une espèces d'Ostracodes sont reconnues dans la Formation d'Hanonet et dans la base de la Formation de Trois-Fontaines. Vingt-cinq sont décrites. Seize espèces sont déjà connues principalement d'Allemagne et de Pologne et cinq sont rapprochées d'espèces déjà décrites. Huit autres espèces sont placées en nomenclature ouverte dont trois nouvelles et huit comparées à des espèces déjà décrites. *Aparchites resteignensis* n.sp. est fondée. Les associations d'Ostracodes indiquent également un milieu marin franc peu profond et un accroissement de l'agitation des eaux au niveau de la limite des étages Eifelien et Givetien.

Mots-clés: Microfaciès, Rampe mixte, Ostracodes, Eifelien, Givetien, Paléocéologie.

Abstract

The global cyclic succession of the microfacies from the Upper Eifelian to Lower Givetian times shows evidence of shallowing from deeper settings, unaffected by storm-reworking, into «proximal» above storm wave base settings, near a shoreline coast. This overall regressive progradational megasequence indicates that deposition could have occurred on a ramp setting without any kind of continuous rims and-or typical lagoonal facies behind them. This general upward-coarsening progradational evolution corresponds probably to a phase of reduced sea-level rise or stillstand on the top of which the ramp setting has evolved into a carbonate progradational accretionary platform.

Forty-one ostracod species are reported and twenty-four described from the Hanonet Formation and from the base of the Trois-Fontaines Formation of the Resteigne quarry. Sixteen are known mainly from Germany and Poland and five of them are closely related to well established species. Sixteen species are placed in open nomenclature, three of which are new, and eight are comparable with previously described data. *Aparchites resteignensis* n.sp. is described in detail. The ostracod fauna indicates a shallow marine environment and an increase of water agitation near the Eifelian/Givetian boundary.

Key-words: Microfacies, mixed ramp, Ostracods, Eifelian, Givetian, Paleocology.

Introduction

La carrière étudiée est située sur la rive droite de la Lesse, à 850 m au nord du village de Resteigne et face à son château (Fig. 1). Y sont exposés l'extrême sommet de la Formation de Jemelle, les Formations d'Hanonet et de Trois-Fontaines ainsi que la base de la Formation du Mont d'Hairs *sensu* ERRERA *et al.* (1972).

La limite Eifelien – Givetien recommandée par la Sous-commission de Stratigraphie du Dévonien lors de sa réunion tenue à Rennes, en 1988, est basée sur l'apparition de *Polygnathus hemiansatus* BULTYNCK, 1967. Elle est située à peu de distance sous le contact entre les Formations d'Hanonet et de Trois-Fontaines. Comme le faciès est peu favorable aux Conodontes à Resteigne (BULTYNCK, comm. pers.), la limite ne peut y être fixée avec plus de précision.

La carrière, actuellement non exploitée, est constituée par quatre fronts de taille correspondant à quatre niveaux numérotés de 0 à 3 à partir du fond de la vallée. L'extrême sommet de la Formation de Jemelle affleure le long du chemin d'accès aux niveaux supérieurs qui est situé à l'extrémité occidentale de la carrière. Deux échantillons récoltés dans ce niveau n'ont pas fourni d'Ostracodes et par conséquent il n'en sera pas question dans le présent travail. Les parties moyenne et supérieure de la Formation de Trois-Fontaines et la formation sus-jacente, dont l'étude des Ostracodes est en cours, feront l'objet d'une note ultérieure.

L'extrême base de la Formation d'Hanonet a été échantillonnée à mi-hauteur entre les niveaux 0 et 1, de part et d'autre du chemin d'accès; sa partie moyenne et supérieure l'a été au niveau 2. Selon COEN-AUBERT *et al.* (1986, p. 248, p. 249) qui ont décrit sommairement la carrière de Resteigne, l'hiatus serait d'une dizaine de mètres; l'épaisseur de la Formation d'Hanonet atteindrait donc 50 m à Resteigne. La base de la Formation de Trois-Fontaines a été échantillonnée au niveau 2.

Les Ostracodes eiféliens de la Belgique n'ont pas encore fait l'objet d'une étude systématique. Néanmoins, BULTYNCK (1967, p. 429, 1970, p. 59, pl. 28) a signalé et figuré quelques Ostracodes en provenance de la région type du Couvinien (Eifelien); ils sont fortement corrodés

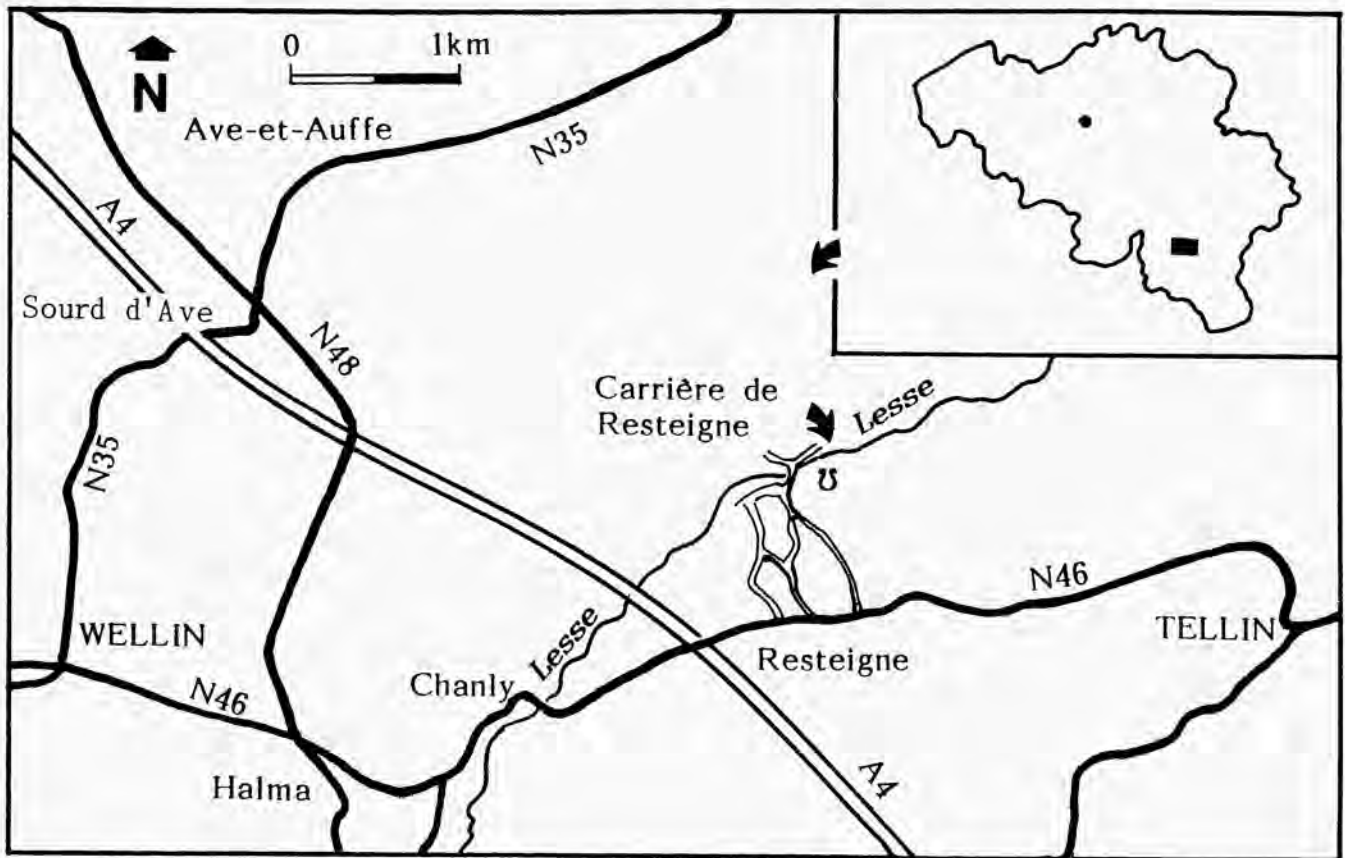


Fig. 1. – Localisation de la carrière de Resteigne.

car ils ont été obtenus lors de l'extraction des Conodontes. Dans son étude consacrée aux Ostracodes givetiens de l'Ardenne, COEN (1985) figure aussi quelques Ostracodes en provenance d'Olloy-sur-Viroin. Ce chercheur a mis à notre disposition la liste des Ostracodes qu'il a reconnu dans l'Eifelien de l'extrémité occidentale du bord sud du Bassin de Dinant; à plusieurs reprises, nous nous y référerons dans la partie systématique de notre travail.

Analyse sédimentologique (A.P.)

Introduction

Un peu plus de 70 mètres de couches correspondant au sommet de l'Eifelien (= Couvinien, Formation d'Hanonet) et à l'extrême base du Givetien (Formation de Trois-Fontaines) ont été échantillonnées «banc par banc» avec prélèvement pétrographique systématique à raison d'un échantillon tous les 50cm environ (Fig. 2). La Formation d'Hanonet consiste en calcaires argileux, parfois silteux, (mudstones et wackestones) en bancs décimétriques, mal stratifiés, parfois nodulaires, alternant avec des calcaires bioclastiques (surtout crinoïdiques) plus francs (wackes-

tones et packstones), en bancs plus épais et pluridécimétriques, le plus souvent lenticulaires et nodulaires. Quelques minces passées schisteuses interrompent à plusieurs reprises cet ensemble. La base de la Formation de Trois-Fontaines consiste en calcaires fortement bioclastiques (grainstones et rudstones), souvent silteux, en bancs plus épais, pluridécimétriques à métriques, soit mal stratifiés et alors lenticulaires, soit mieux stratifiés et plus massifs. Quelques niveaux plus argileux (wackestones et packstones), finement bioclastiques, sont présents dans sa partie médiane.

L'analyse macroscopique montre immédiatement que ce sont les Crinoïdes qui constituent l'essentiel de la macrofaune. Ils sont, soit dispersés dans la roche, soit accumulés en lentilles, parfois granuloclassées ou en légères stratifications obliques, formant des faisceaux d'épaisseur décimétrique et d'extension latérale métrique. Des tiges centimétriques (1 à 2 cm en moyenne, jusqu'à 12 cm de longueur maximale) s'observent dans le premier cas alors que les ossicules sont toujours désarticulés dans le second. A côté de ces organismes on observe de nombreux Brachiopodes et Mollusques (surtout Gastéropodes), formant parfois de petites lumachelles d'épaisseur centimétrique, de fins Bryozoaires, des Coraux lamellaires, branchus et parfois massifs, et des fragments de Stromatopores. Les fragments d'organismes constructeurs deviennent de plus en plus nombreux dans la série et constituent progressivement l'élément dominant de la

base de la Formation de Trois-Fontaines (Givetien Inférieur) où s'individualise un biostrome (rudstones et floatstones) surmonté d'une lumachelle à Stringocéphales. Ce biostrome a déjà fait l'objet d'analyses détaillées (PREAT *et al.*, 1984, pp. 229-236; PREAT, 1985; COEN-AUBERT *et al.*, 1986) et nous renvoyons le lecteur à ces travaux pour une description de ses contenus faunistique et floristique, ainsi que pour son analyse sédimentologique.

L'extrême base du Givetien et la partie supérieure de l'Eifelien n'ont, par contre, jamais encore fait l'objet d'analyse de ce type. Notre étude a été menée afin de combler cette lacune, en tentant également de confronter les données sédimentologiques aux données paléocéologiques tirées de l'analyse des Ostracodes. L'ensemble de ces résultats permettra de mieux préciser la dynamique sédimentaire au passage «Eifelien-Givetien» du bord sud du Bassin de Dinant (PREAT, 1984; 1990, MAMET & PREAT, sous presse).

Analyse des microfaciès

L'analyse pétrographique de quelques 125 lames minces permet de définir 6 familles principales de microfaciès («MFi» à «MFvi») dont l'ordre de succession de «i» à «vi» constitue la séquence standard de la série étudiée. Cette séquence, qui est entièrement déterminée par les niveaux énergétiques de base de la zone d'action des vagues normales et des vagues de tempêtes, traduit en premier lieu une diminution de la bathymétrie depuis les milieux marins subtidaux ouverts, situés sous les zones d'action des vagues et des tempêtes, jusqu'aux milieux littoraux émergés (Fig. 2). Les microfaciès de cette séquence étant fort semblables à ceux qui ont été reconnus dans les mêmes couches de passage «Eifelien-Givetien» de la Carrière «Haine» (ancien nom) ou «La Couvinoise» (nom actuel), immédiatement au nord de Couvin (PREAT, 1989), nous en avons conservé les mêmes sigles («i» à «vi») et donneront ci-dessous les principales différences lorsqu'elles existent. Les 6 familles de microfaciès majeurs s'ordonnent comme suit:

(i): fins et très fins mudstones, parfois silteux, à Mollusques, Bryozoaires, Brachiopodes ponctués ou non, Trilobites et Tentaculidés. Ces derniers sont nettement moins abondants que dans le microfaciès équivalent de Couvin. Par contre les processus de bioturbation sont nettement plus marqués et sont à l'origine de la désarticulation des valves d'Ostracodes. Dans les faciès non bioturbés, ces organismes sont souvent à valves jointes et associés à une abondante et fine matière organique pyritisée ou sont dissociées et disposées d'une manière régulière (valves à convexité vers le haut) dans le sédiment.

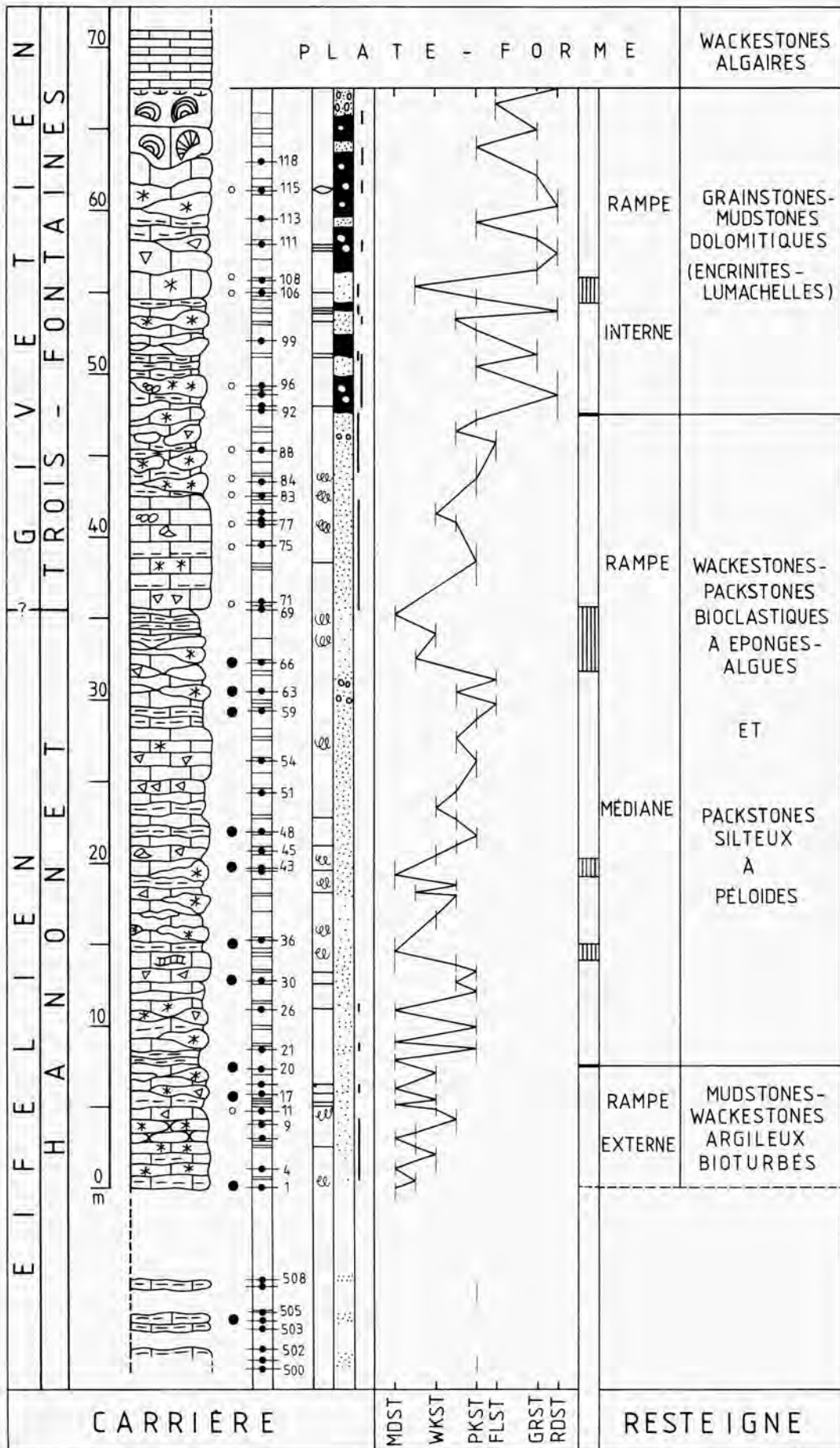
(ii): wackestones argileux, faiblement à modérément bioturbés (Pl. 4, Figs. 1 et 3), montrant le même type d'organismes que précédemment auxquels s'ajoutent de petits nodules d'Eponges (Pl. 3, Figs. 1, 4 et 5) et de petits Tabulés (Auloporidés) branchus. De nombreuses coquilles de Brachiopodes et carapaces d'Ostracodes sont tou-

jours jointes ou à peine déconnectées, elles témoignent de l'absence de remaniement important *post mortem* et d'un taux d'enfouissement relativement rapide. Une partie de ces faciès montre cependant un léger remaniement comme en témoigne la présence de quelques oncoïdes à *Sphaerocodium* (Pl. 3, Fig. 3) ou à Bryozoaires développés autour des Crinoïdes. Ces derniers sont intensément perforés et présentent des enduits hématitiques et des structures identiques à celles rapportées par MAMET & BOULVAIN (1990) dans le Carbonifère d'Espagne. Par rapport aux mêmes microfaciès à Couvin, on note donc la présence de Spongiaires et d'Auloporidés, et il semble également que les Trilobites soient nettement moins représentés. Tout comme dans le Carbonifère espagnol (MAMET & BOULVAIN, *op. cit.*) ou le Frasnien belge (BOULVAIN, 1990), il faut souligner ici l'importance de la bioérosion par les Spongiaires.

De minces niveaux, inframillimétriques à plurimillimétriques, bioclastiques, parfois lumachelliques (packstones à Echinodermes) ou péloïdiques (= pelotes de Girvanelles) constituent un microfaciès particulier interstratifié dans les deux microfaciès précédents. Ces niveaux, qui interrompent la sédimentation «de base», sont semblables aux tempestites décrites dans le Mésodévien de l'Eifel (REHFELD, 1986; pp.689-690) ou au microfaciès «MF 1T» de l'Eifelien Supérieur de Wellin par COEN-AUBERT *et al.* (sous presse). Ils correspondent à des événements soudains, de forte énergie, mettant en place un sédiment entre la base de la zone d'action des vagues normales et la base de la zone d'action des vagues de tempêtes (EINSELE & SEILACHER, 1982).

(iii): une série de packstones silteux, souvent laminaires et à péloïdes, et une grande variété de packstones bioclastiques bioturbés montrant le mélange de plusieurs communautés biologiques. Ces faciès sont fort semblables à leurs homologues décrits à Couvin (PREAT, 1989, p. 152); ils témoignent également de l'accumulation de matériel bioclastique sur le fond marin pendant de longues périodes et de leur remaniement épisodique par les tempêtes. Par rapport aux faciès de Couvin, on note cependant une très faible représentativité des packstones et bafflestones à Palaéosiphonocladales (Issinelles, Kamaénidés) et une grande abondance des Girvanelles, ces dernières se présentant en fragments submillimétriques ou sous forme de péloïdes irréguliers dans les faciès de haute énergie (Pl. 4, Fig. 2). L'analyse de la macrofaune (Pl. 4, Figs. 4 et 5) montre que celle-ci correspond au mélange de plusieurs biocénoses parmi lesquelles dominaient les Echinodermes, les Bryozoaires branchus, lamellaires ou encroûtants, les Ostracodes et les Brachiopodes. Des communautés plus spécifiques dominées respectivement par les Gastéropodes, par de fins Lamellibranches, par les Trilobites, par les Tabulés branchus et lamellaires et les Rugueux solitaires, parfois fasciculés, devaient constituer des ceintures plus limitées autour de la communauté principale dominée par les prairies à Crinoïdes et les tapis à Girvanelles.

Tout comme à Couvin, les packstones laminaires silteux à péloïdes pourraient correspondre à des tempestites



distales analogues à celles rapportées par REINECK & SINGH (1971) en Mer du Nord. Les péloïdes sont bien classés et proviennent du remaniement des tapis à Girvanelles. De fines laminae inframillimétriques de packstones-grainstones à Echinodermes y sont également interstratifiés et traduisent le même phénomène: les Echinodermes sont parfaitement classés, de faibles dimensions (inférieurs à 100 μm) et peu altérés. Les phénomènes de bioturbation sont généralement importants, effaçant progressivement les structures sédimentaires, ou homogénéisant parfois totalement le sédiment. Les packstones silteux à péloïdes ne présentent alors plus de laminations et sont incorporés dans le sédiment plus bioclastique qui les encadre. Lorsqu'ils ont constitué des passées plus épaisses, ils sont souvent perturbés par un réseau de terriers en galeries disposées en tous sens.

Ces phénomènes montrent qu'après la mise en place de ces sédiments par les tempêtes, les conditions générales du milieu n'ont pas changé et que la sédimentation bioclastique non affectée a toujours lieu dans un régime

d'énergie modérée et sous un faible taux de subsidence. (iv): floatstones à fragments centimétriques, parfois décimétriques, de Coraux (Tabulés et Rugueux) et de Stromatopores auxquels s'ajoutent de fins débris coquilliers et quelques débris inframillimétriques de Palaéosiphonocladales. Les éléments de la macrofaune citée ci-dessus, présentent de nombreuses relations d'encroûtements entre eux, ou avec les Bryozoaires et exceptionnellement avec les Algues (*Sphaerocodium*). De rares cavités fenestrées sont présentes dans la matrice. Cette dernière est souvent constituée d'un fin microspar argileux dolomitique rendant difficile l'identification des organismes. Il faut souligner ici la très faible représentativité de ce microfaciès par rapport à son homologue de Couvin ce qui pourrait expliquer la quasi-absence d'édifices bioc construits dans la série étudiée à Resteigne. Rappelons qu'à Couvin (PREAT, 1989) ces édifices constituaient déjà des assemblages fort dispersés sur le fond marin. (v): grainstones bioclastiques finement à moyennement grenus et grainstones crinoïdiques (= encrinites) généra-

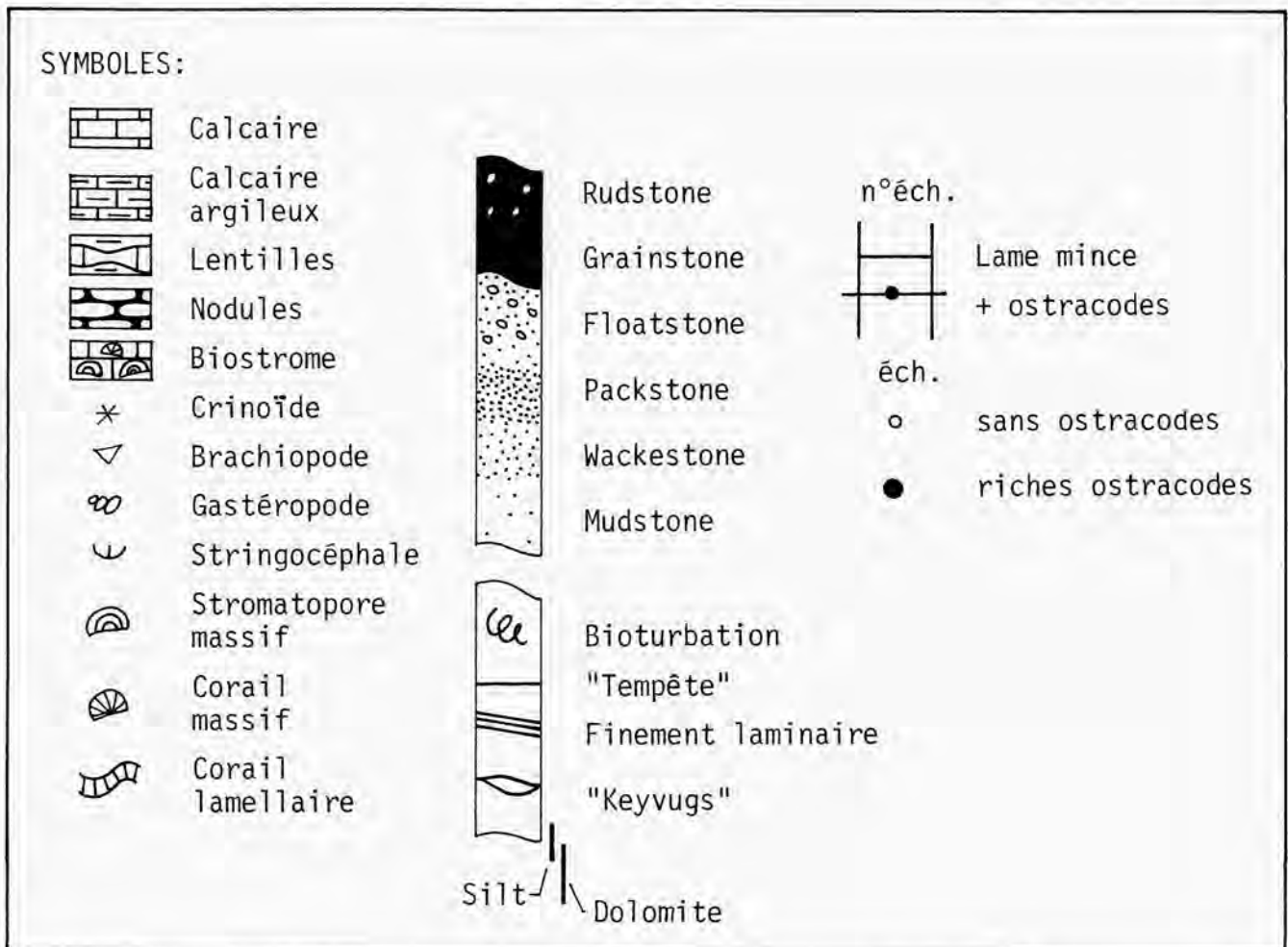


Fig. 2. - Coupe lithologique, contenu en Ostracodes, analyses sédimentologique et séquentielle des couches de transition Eifelien-Givetien de la carrière de Resteigne (bord sud du Bassin de Dinant). La colonne de droite donne la suite des microfaciès classés par énergie croissante: MDST = mudstone (MFi), WKST = wackestone (MFii), PKST = packstone (MFiii), FLST = floatstone (MFiv), GRST = grainstone (MFv), RDST = rudstone (MFvi), et en regard la succession des trois zones reconnues sur la rampe. Les parties hachurées correspondent à des récurrences des faciès les plus profonds de rampe externe.

lement fortement grenus souvent disposés en stratifications obliques de faible valeur angulaire (Pl. 4, Fig. 6). Outre les bioclastes habituels, des fragments de Codiacées en calice (*Pseudopalaeporella* MAMET & PREAT, 1985) et de *Sphaerocodium* s'observent également. Avec ces faciès apparaissent pour la première fois en quantité significative des grains micritisés. Ces faciès présentent les mêmes caractéristiques que leurs homologues de Couvin (classement, «keyvugs», cimentation vadose?) et ont également été affecté par une diagenèse précoce en relation avec les eaux vadoses. Les processus de dolomitisation sont cependant mieux développés qu'à Couvin. (vi): rudstones à fragments centimétriques et décimétriques d'organismes constructeurs (Coraux, Stromatopores) et «lumachelle» à Stringocéphales et Stromatopores branchus. Ces faciès sont équivalents à ceux de Couvin et ont déjà fait l'objet d'études détaillées à Resteigne où la lumachelle constitue un «beach-rock» au sommet d'une séquence d'accrétion littorale (PREAT *et al.* 1984; PREAT, 1985).

Interprétation paléoécologique et des paléoenvironnements

MICROFACIES

L'interprétation générale des six familles de microfaciès majeurs (i à vi) est semblable à celle décrite à Couvin (PREAT, 1989). Les microfaciès (i) à (iv) sont ceux d'un milieu marin ouvert franc, les deux premiers (i et ii) étant situés sous la zone d'action des vagues et sous la zone d'action des tempêtes; les deux suivants (iii et iv) étant situés à proximité, mais sous la zone d'action des vagues et dans la zone d'action des vagues de tempêtes, dans des eaux mieux oxygénées. Les communautés biologiques sont multiples et constituées de prairies d'Echinodermes, de «bancs» d'Echinodermes, de Bryozoaires, de Brachiopodes, de tapis de Girvanelles et de «patches» isolés de Coraux et de Stromatopores branchus et lamellaires, et de quelques rares «bancs» de Palaéosiphonocladales et de Codiacées Udotécées (ou Codiacées en calice). Tous les grains sont brisés, présentent souvent un granuloclasement indiquant des remaniements épisodiques. Les grains micritisés et les structures de courant sont absents indiquant une profondeur de dépôt sous la zone d'action des vagues normales à plus de 25m. Une telle estimation est en accord avec celle proposée par PREAT *et al.* (1984) et PREAT (1984) pour l'ensemble des faciès marins ouverts des couches de transition «Eifelien-Givetien» du bord sud du Bassin de Dinant.

Par rapport aux mêmes microfaciès étudiés à Couvin (PREAT, 1989) on constate cependant deux différences importantes:

- 1^o les microfaciès (i) de Resteigne semblent légèrement moins profonds que leurs homologues de Couvin. Ils sont non seulement moins représentés dans la série étudiée, mais contiennent également nettement moins d'organismes hémipélagiques (Tentaculidés);
- 2^o les microfaciès (iv) sont nettement moins représentés

à Resteigne qu'à Couvin. Il semble donc que les édifices bioconstruits n'aient pu développer de zones suffisamment importantes pour influencer, au moins localement, la sédimentation. La quasi-absence de prairies à Algues (Codiacées en calice, Palaéosiphonocladales), plus importantes à Couvin, pourraient ainsi également traduire l'absence de cette «ceinture» d'organismes constructeurs à laquelle elle serait partiellement liée (MAMET & PREAT, sous presse). Notons également que seuls les tapis à Girvanelles sont bien représentés dans les deux localités (MFiii).

Les microfaciès (v et vi) sont semblables à leurs homologues de Couvin: ils correspondent également aux environnements de «shoals» colonisés par une riche biocénose récifale. L'ensemble est empilé sous forme de «dunes» sous-marines constamment remaniées par les courants avant d'être stabilisées par cimentation syntaxiale. Des sédiments grossiers de type coquillier (lumachelle) sont jetés à la faveur de tempêtes sur la plaine littorale où ils constituent des accumulations d'épaisseur pluridécimétrique en milieu intertidal à supratidal. Leur diagenèse est partiellement sous le contrôle d'aquifères vadoses.

ANALYSE SÉQUENTIELLE

La séquence standard proposée ci-dessous (microfaciès i à vi) traduit avant tout l'organisation des niveaux d'énergie par rapport au fond marin. Ces niveaux sont entièrement déterminés par la zone d'action des vagues normales et par la zone d'action des vagues de tempêtes. En dehors de tout système de barrière, organique ou non, en ceinture continue sur le fond marin, le profil d'équilibre des niveaux d'énergie est celui d'une rampe où les caractéristiques texturales majeures des sédiments sont celles de la séquence standard depuis les milieux marins francs les plus profonds, jusqu'aux milieux littoraux parfois émergés.

La courbe lithologique qui en résulte dans la série étudiée (Fig. 2) nous donne alors l'évolution de la sédimentation ou du modèle sédimentaire suivant la verticale. La succession générale des microfaciès est frappante et correspond à une diminution progressive de la bathymétrie depuis les milieux ouverts situés sous la zone d'action des vagues et des tempêtes (MF i et MF ii) jusqu'aux milieux littoraux situés au-dessus de la zone d'action des vagues (MF v et MF vi). Cette mégaséquence montre donc le passage de sédiments micritiques «profonds» aux sédiments peu profonds de type «grainstone». Ce passage est graduel, rythmique et correspond au remblaiement d'une rampe mixte siliciclastique-carbonatée, relativement simple, sans barrière récifale ou autre, par des corps progradants. Ces derniers sont probablement organisés en grands faisceaux, d'allure générale lenticulaire, au moins à l'échelle hectométrique. Une analyse plus détaillée de la courbe lithologique (Fig. 2) permet de distinguer la succession de trois zones principales dans la rampe:

- (1) une zone de rampe externe sous la zone d'action des vagues normales et sous la zone d'action des vagues de tempêtes (MF i et MF ii);
- (2) une zone de rampe médiane sous la zone d'action des

vagues normales et fortement influencée par les vagues de tempêtes (MF iii et MF iv);

- (3) une zone de rampe interne dans ou au-dessus du niveau d'action des vagues normales dans des eaux très peu profondes (MF v et MF vi).

La succession régulière de ces zones traduit probablement le faible gradient de la rampe, également favorable à un étalement originel des biocénoses. L'absence de slumps, de brèches de pente ou de turbidites semblent confirmer cette faible pente. Un ordre de grandeur des profondeurs de dépôt peut être estimé à partir de cette mégaséquence en supposant un taux de subsidence faible à modéré pendant la succession. Notons ici que les quelques récurrences qui interrompent plusieurs fois l'allure générale de la courbe lithologique jouent en sens inverse des phénomènes de compaction.

Cet ordre de grandeur estimé pour les différentes zones est ainsi le suivant à partir des derniers dépôts marins francs situés à la base de la partie supérieure de la séquence d'accrétion littorale (Fig. 2, cote 35m):

- (1) plus de 30m de profondeur d'eau pour la rampe externe;
 (2) de 30m à 20m pour la rampe médiane;
 (3) de 20m à 0m pour la rampe interne.

Modèle de rampe à l'Eifelien supérieur

La mégaséquence d'accrétion verticale mise en évidence ci-dessous correspond probablement à une stabilisation progressive du niveau marin au sommet de l'Eifelien. Cette mégaséquence a déjà été reconnue en de nombreux endroits du bord sud du Bassin de Dinant (PREAT, 1984) et a fait l'objet d'une analyse détaillée dans la région de Couvin (PREAT, 1989). Rappelons également que des rampes de ce type sont fréquemment rapportées dans la littérature (voir par exemple READ, 1985; WRIGHT, 1986 pour des synthèses). En ce qui concerne plus spécifiquement le passage «Eifelien-Givetien» dans le bord sud du Bassin de Dinant, la coupe de Resteigne permet d'apporter les points suivants:

- (1) une rampe de même type que celle qui a été reconnue à Couvin (PREAT, 1989) existe dans la région de Resteigne. Les profondeurs de dépôt inférées pour les différentes zones de la rampe sont pratiquement les mêmes bien que les dépôts de rampe externe semblent moins «profonds» à Resteigne qu'à Couvin;
 (2) les faciès «récifaux» et «péri-récifaux» de rampe médiane sont nettement moins développés à Resteigne qu'à Couvin. Les biocénoses associées (principalement algaires) le sont moins également, pouvant ainsi traduire leur genèse commune avec les ceintures récifales lorsqu'elles existent;
 (3) ces différences peuvent également traduire une certaine structuration des rampes au sommet de l'Eifelien. La comparaison des courbes lithologiques de la Carrière «Haine» au nord de Couvin (PREAT, 1989) avec celle de Resteigne (figure 1, ce travail) montre donc, que malgré les très fortes similitudes de microfaciès, des différences

existent. De plus l'analyse sédimentologique des couches de transition «Eifelien-Givetien» de la région de Wellin située immédiatement à l'ouest de celle de Resteigne (COEN-AUBERT *et al.* sous presse) montre des différences beaucoup plus importantes.

Il semble donc que le domaine sédimentaire de l'Eifelien Supérieur était structuré en «compartiments» d'au moins deux types (Wellin d'un côté, Couvin et Resteigne de l'autre), et qu'au sein des compartiments existent de petites différences (Couvin et Resteigne, l'un par rapport à l'autre). Seule l'étude régionale des couches de transition «Eifelien-Givetien» permettra de reconstituer avec force détails l'anatomie de ces rampes, d'en préciser les structurations et de les comparer à celles mises en évidence au Givetien Inférieur (PREAT, 1984);

(4) qu'en l'absence d'analyses biostratigraphiques fines, il est cependant possible de placer avec précision la limite lithostratigraphique entre les deux formations (Formation d'Hanonet, Eifelien et Formation de Trois-Fontaines, Givetien, Fig. 2). Cette limite se situerait à la base de la mégaséquence d'accrétion littorale et doit ainsi correspondre à un changement majeur dans le bassin sédimentaire: suite à la stabilisation de l'eustatisme marin, le bassin est rapidement comblé par remblaiements successifs. L'analyse séquentielle permet de comparer avec grande précision la limite proposée à Resteigne avec celle établie à Couvin sur base des Conodontes (BULTYNCK, 1970; BULTYNCK *et al.*, 1982) ou sur base séquentielle (PREAT, 1989). Ces limites ont dans les deux cas la même signification, à savoir le remblaiement de systèmes de rampe passant par progradations successives à un système de plate-forme *sensu stricto*. La vitesse de comblement du domaine sédimentaire eifelien étant beaucoup plus rapide que celle de l'évolution des groupes biologiques pris en considération pour fixer une «limite chronostratigraphique» (MAMET & PREAT, sous presse), on voit tout l'intérêt que prend dans ce cas l'analyse séquentielle afin de préciser la limite «Eifelien-Givetien» à l'échelle la meilleure qui soit.

OSTRACODES (J.-G. C.)

Systématique

Ordre PALAEOCOPIDA HENNINGSMOEN, 1953
 Super-famille BEYRICHACEA MATTHEW, 1886
 Famille Beyrichidae MATTHEW, 1886
Parakozłowskiella? sp. A
 (Pl.1, Fig. 1)

MATERIEL
 1 valve droite.

PROVENANCE
 Formation d'Hanonet: R36.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,50 mm; h = 0,34 mm.

DESCRIPTION

La valve appartient à un spécimen juvénile. Elle est légèrement préplète et possède un L3 et un S2 peu apparents; le L2 n'est pas visible. La surface de la valve est finement réticulée et elle est bordée par une structure adventrale bien développée.

REMARQUES

Parakozłowskiella ADAMCZAK, 1968 se distingue de *Kozłowskiella* PRIBYL, 1953 principalement par l'absence du L2. Comme il s'agit ici d'une forme juvénile dont l'état de conservation n'est pas parfait, un doute subsiste quant à l'attribution générique.

Super-famille KIRKBYACEA ULRICH & BASSLER, 1906

Famille Amphissitidae KNIGHT, 1928

Amphissites aff. *tener omphalotus* BECKER, 1964
(Pl. 1, Fig. 2)

MATERIEL

1 carapace et 1 valve.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R59.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,68 mm; h = 0,44 mm; e = 0,41 mm.

DESCRIPTION

Amphissites amplète à bord dorsal droit. Le bulbe est circulaire et situé légèrement en avant de la mi-longueur et au-dessus de la mi-hauteur. Deux structures adventrales parallèles au bord libre sont présentes ainsi qu'un élément de carène interne au cinquième postérieur de la longueur. La charnière est située dans une petite dépression et les bulbes sont saillants en vue dorsale. La surface des valves est finement réticulée.

REMARQUES

La morphologie générale et en particulier le développement des bulbes rapproche l'espèce d'*Amphissites tener omphalotus*; la fossette située sous le bulbe et qui est caractéristique chez *A. tener* est cependant absente sur nos spécimens. G. BECKER (1965a, p.73), signale *A. tener omphalotus* dans les «Ahrdorf-» et «Freilingen-Schichten» (Eifelien) de la «Sötenicher Mulde», en Allemagne.

Amphissites sp. A
(Pl. 1, Fig. 3)

MATERIEL

1 carapace et 1 fragment de valve.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R43.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,75 mm; h = 0,41 mm; e = 0,43 mm.

DESCRIPTION

Amphissites amplète à bord dorsal légèrement concave. Le bulbe est situé à mi-longueur et au niveau du tiers dorsal de la hauteur. Deux structures adventrales courent parallèlement aux bords des valves; l'interne est très saillante. Une carène s'étire du secteur antérieur au secteur postérieur en suivant sensiblement le contour des valves. Une autre, perpendiculaire au bord dorsal, est visible dans le secteur postéro-dorsal. Une crête relie l'extrémité antérieure du bord dorsal au bulbe. Le dorsum est aplati et rhomboïdal et la charnière, légèrement invaginée. La surface des valves est réticulée.

Famille Scrobiculidae POSNER, 1951

Roundyella patagiata (BECKER, 1964)
(Pl. 1, Fig. 4)

- . 1954 *Roundyella?* sp. A – KRÖMMELBEIN, p. 256, pl. 2, fig. 12.
- . 1961 *Amphissella?* sp. A – SOHN, p. 149.
- * 1964 *Amphissella patagiata* n. sp. – BECKER, p. 74, p. 75, pl. 12, fig. 5, fig. 6.
- ? 1969 *Amphissella* sp., aff. *A. patagiata* BECKER 1964 – GROOS, p. 40, pl. 19, figs. 11-13.
- ? 1970 *Amphissella* cf. *papillosa* STOVER – BULTYNCK, p. 48, fig. 5 dans le texte, pl. 28, fig. 12.
- 1983 *Roundyella patagiata* (BECKER, G., 1964) – COEN, p. 49, p. 50.
- . 1985 *Roundyella patagiata* (BECKER 1964) – COEN, p. 12, p. 2, fig. 10, fig. 11.
- 1987 *Roundyella patagiata* – COEN, p. 21.
- . 1988 *Roundiella patagiata* (BECKER 1964) – MILHAU, pl. 55, fig. 19.

MATERIEL

1 carapace et 1 valve droite.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R505.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,56 mm; h = 0,53 mm; e = 0,22 mm.

DESCRIPTION

Cf. BECKER, 1964.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

L'Holotype provient de la partie supérieure des «Freilingen-Schichten» (Eifelien) de la «Sötenicher Mulde». En Allemagne, l'espèce est aussi signalée dans le «Platten Kalk» (Givetien) de la «Paffrather Mulde» (BECKER, 1964). En France, elle est présente dans le Calcaire de

Blacourt (Givetien) du Boulonnais (MILHAU, 1988) et en Belgique, dans la Formation de Fromelennes (Givetien) à Nismes (COEN, 1985). Le spécimen figuré par BULTYNCK (1970) provient de la Formation d'Hanonet à Couvin.

Famille Kirkbyellidae SOHN, 1961
Kirkbyella (Kirkbyella) sp. A
 (Pl. 1, Fig. 5)

MATERIEL
 2 carapaces.

PROVENANCE
 Formation d'Hanonet: R17, R20.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE
 L = 0,67 mm; h = 0,36 mm; e = 0,37 mm.

DESCRIPTION
Kirkbyella allongé, ampleté et sub-rectangulaire. Le bord dorsal est droit et le bord ventral légèrement concave au niveau du tiers antérieur de la longueur. La courbure du bord antérieur et du bord postérieur s'accroît en se rapprochant du bord ventral. La plus grande longueur est localisée au niveau du tiers dorsal de la hauteur et la plus grande épaisseur, postérieurement mais à proximité de la mi-longueur. Le sulcus, perpendiculaire au bord dorsal et situé à mi-longueur, s'étend jusqu'au tiers dorsal de la hauteur. Le lobe prend naissance dans le secteur antéro-ventral et atteint les quatre cinquièmes de la longueur. Il s'écarte de la carapace du côté postérieur ce qui confère à celle-ci une forme en pointe de flèche en vue dorsale. Une crête marginale borde les valves; elle est lisse tandis que le reste de la carapace est couvert par une fine réticulation qui s'étire sur les lobes ventraux parallèlement à leur allongement.

Super-famille HOLLINACEA SWARTZ, 1936
 Famille Ctenoloculiniidae JAANUSSON & MARTINSSON,
 1956
Ctenoloculina sp.
 (Pl. 1, Fig. 6)

MATERIEL
 1 valve droite incomplète.

PROVENANCE
 Formation d'Hanonet: R505.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE
 L = 0,78 mm; h = 0,37 mm.

DESCRIPTION
 La valve appartient à un tecnomorphe dont le L4 seul est intact; il est finement réticulé et en forme de croissant.

Le L3, partiellement conservé, est prolongé par un éperon ventral. Le L2 et le L1 sont détruits.

REMARQUE
 BULTYNCK (1970, p. 48, fig. 5 dans le texte, pl. 26, figs. 8a-b) signale la présence de *Ctenoloculina* dans la Formation d'Hanonet, à Couvin. L'état de conservation du spécimen qu'il figure n'est guère meilleur que celui du spécimen décrit ici.

Tetrasacculus n. sp. A
 (Pl. 1, Fig. 7)

?1985 *Tetrasacculus sp.* - COEN, p. 9, pl. 1, fig. 6.

MATERIEL
 1 carapace et 1 valve droite.

PROVENANCE
 Formation d'Hanonet: R505.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE
 L = 0,52 mm; h = 0,30 mm; e = 0,30 mm.

DESCRIPTION
 Nous rapportons au genre *Tetrasacculus*, deux spécimens tecnomorphes, préplètes, de petite taille et à bord dorsal droit. Le bord antérieur et le bord postérieur sont régulièrement courbés; le postérieur plus fortement que l'antérieur. Le bord ventral est modérément convexe. La plus grande longueur est située au niveau du tiers dorsal de la hauteur et cette dernière, au tiers antérieur de la longueur. Le sulcus, présent à mi-longueur, est court et dirigé vers le côté antérieur. Le lobe ventral prend naissance dans le secteur antéro-ventral; il s'étend jusqu'au tiers postérieur de la carapace où il atteint la mi-hauteur. Un petit éperon orne les valves dans le secteur antéro-ventral. En vue dorsale, la carapace est rhomboïdale et la plus grande épaisseur est située un peu postérieurement. En vue antérieure, la carapace est piriforme.

REMARQUES
 Deux carapaces recueillies dans le sommet de la Formation d'Hanonet à Couvin montrent que la surface des valves de *Tetrasacculus sp. A* est finement réticulée. Une mise en synonymie avec *Tetrasacculus sp.* COEN, 1985 peut être envisagée. Ce taxon provient de la Formation de Charlemont (Givetien), au Mont d'Haus, près de Givet (COEN, 1985, p. 4).

Famille Hollinidae SWARTZ, 1936
Parabolbinella? sp.
 (Pl. 1, Fig. 8)

MATERIEL
 1 carapace incomplète.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R505.

DIMENSION DU SPECIMEN FIGURE

L > 1,03 mm.

DESCRIPTION

Nous rapprochons du genre *Parabolbinella* un fragment de carapace de grande taille dont la partie antérieure et la partie ventrale ne sont pas conservées. Le L3 est circulaire et le L2 elliptique à grand axe perpendiculaire au bord dorsal.

Super-famille APARCHITACEA JONES, 1901

Famille Aparchitidae JONES, 1901

Aparchites resteignensis n. sp.

(Pl. 1, Figs. 9-12)

DERIVATIO NOMINIS

Allusion au village de Resteigne.

TYPES

Les types sont déposés à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

Holotype: IRScNB n° b2280. Carapace. R26. L = 0,50 mm; h = 0,30 mm; e = 0,31 mm. (Pl. 1, Fig. 9a, 9b).

Paratype A: IRScNB n° b2281. Valve gauche. R36. L = 0,46 mm; h = 0,27 mm. (Pl. 1, Fig. 12).

Paratype B: IRScNB n° b2282. Carapace. R43. L = 0,47 mm; h = 0,25 mm; e = 0,31 mm. (Pl. 1, Fig. 11).

Paratype C: IRScNB n° b2283. Carapace. R63. L = 0,37 mm; h = 0,24 mm; e = 0,27 mm. (Pl. 1, Fig. 10).

LOCUS TYPICUS

Carrière de Resteigne (Fig. 1); Bassin de Dinant, Belgique.

STRATUM TYPICUM

Formation d'Hanonet.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE

Partie supérieure de l'Eifélien.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

A l'heure actuelle, la nouvelle espèce n'est connue que du locus typicus.

MATERIEL

10 carapaces et 3 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R20, R26, R30, R36, R43, R63.

DIAGNOSE

Espèce de petite taille à ornementation costulée ou réticulée. Côtes parallèles aux bords des valves sauf dans le secteur médian où elles sont étirées longitudinalement.

Carapace plus épaisse que haute et contour rhomboïdal en vue dorsale.

DESCRIPTION

Aparchites resteignensis n. sp. est petite, elliptique et amplète; son bord dorsal est droit et vaut les trois cinquièmes de la longueur. Le bord antérieur et le bord ventral sont régulièrement courbés tandis que la courbure du bord postérieur décroît en se rapprochant du bord ventral. La plus grande longueur est située un peu au-dessus de la mi-hauteur et la plus grande épaisseur, à mi-longueur; la carapace est plus épaisse que haute. Une structure adventrale longe le bord libre des valves d'une extrémité de la charnière à l'autre; elle s'exprime par un replis de la carapace (Pl. 1, Fig. 9b) sauf à proximité du bord dorsal où elle forme une petite côte. La surface des valves est ornée de fines côtes sensiblement parallèles aux bords sauf dans le secteur médian où elles sont étirées longitudinalement. Localement, la costulation peut se transformer en réticulation. Une empreinte musculaire est parfois visible dans le secteur médian (Pl. 1, Fig. 12). La surface des valves située entre les structures adventrales est concave et lisse. En vue dorsale, le contour de la carapace est rhomboïdal. Le dimorphisme pourrait s'exprimer par l'importance et la position de la plus grande épaisseur; elle pourrait être plus ventrale chez les hétéromorphes.

REMARQUES

L'espèce appartient aux Aparchitidae; la morphologie de la carapace et la présence d'une structure adventrale parcourant tout le bord libre, l'attestent. Son contour en vue latérale est celui d'un *Aparchites* JONES, 1889. La présence d'une ornementation et plus rarement d'une tache musculaire, la rapprocherait par contre du genre *Macronotella* ULRICH, 1894, mais est-ce cela critères suffisants? Du reste, l'ornementation est ponctuée ou plus rarement réticulée chez *Macronotella* et le contour en vue latérale très différent.

Ochescapha sp. A

(Pl. 1, Fig. 13)

MATERIEL

4 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R30, R36, R59.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,71 mm; h = 0,41 mm.

DESCRIPTION

Valves sub-elliptiques, amplètes à bord dorsal très légèrement convexe. Le rayon de courbure du bord antérieur et du bord postérieur s'allonge en se rapprochant du bord ventral qui est légèrement courbé. La plus grande lon-

gueur est située au tiers dorsal de la hauteur et la plus grande épaisseur, à mi-longueur et au tiers ventral de la hauteur. La plus grande épaisseur de la carapace dont nous figurons une valve, mesurait environ 0,50 mm ce qui indiquerait que la carapace est plus épaisse que haute, chez les hétéromorphes tout au moins. Une structure adventrale prend naissance au niveau des extrémités de la charnière. La surface des valves est lisse.

Famille Rozhdstvenskayitidae Mc GILL, 1966

Fellerites crumena (KUMMEROW, 1953)

(Pl. 1, Fig. 14)

- *1953 *Paraparchites crumena* n. sp. – KUMMEROW, p. 27, pl. 5, figs. 1a-b.
- .1964 *Aparchites crumena* (KUMMEROW 1953) – BECKER, p. 57, pl. 8, fig. 4, fig. 5.
- .1965a *Aparchites crumena* (KUMMEROW 1953) – BECKER, p. 164, pl. 3, fig. 3.
- 1969 *Aparchites crumena* (KUMMEROW 1953) – GROOS, p. 29.

MATERIEL

3 + 2? carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R20, R43, R48.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 1,02 mm; h = 0,81 mm; e = 0,53 mm.

DESCRIPTION

Cf. BECKER, 1964.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

F. crumena est présente en Allemagne, dans le «Schwelm Kalk» (Givetien) du «Bergisches Land» (GROOS, 1969) ainsi que dans les «Junkerberg-Schichten», «Freilingen-Schichten» (Eifelien) et «Cürten-Schichten» (Givetien) de la «Sötenicher Mulde» (BECKER, 1964).

Fellerites sp. A

(Pl. 1, Fig. 15, Fig. 16)

MATERIEL

10 carapaces et 2 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R1, R8, R20, R30, R36, R42, R43, R48.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 1, Fig. 15: L = 0,65 mm; h = 0,46 mm; e = 0,34 mm.

Pl. 1, Fig. 16: L = 0,61 mm; h = 0,43 mm; e = 0,30 mm.

DESCRIPTION

Fellerites de petite taille, préplète, à bord dorsal droit ou très légèrement convexe; la charnière est située dans une petite dépression. Le bord antérieur est régulièrement courbé et la courbure du bord postérieur décroît en se rapprochant du bord ventral. La plus grande longueur est située légèrement au-dessus de la mi-hauteur et cette dernière entre la mi-longueur et le tiers postérieur de la longueur; la plus grande épaisseur est localisée à mi-longueur. Les structures marginales sont visibles d'une extrémité du bord dorsal à l'autre. La surface des valves est lisse et l'empreinte musculaire, de grande taille, parfois visible au centre des valves.

Ordre PLATYCOPIDA SARS, 1866

Super-famille KLOEDENELLACEA ULRICH & BASSLER, 1908

Famille Kloedenellidae ULRICH & BASSLER, 1908

Poloniella tertia KRÖMMELBEIN, 1953

(Pl. 1, Fig. 24)

- *1953 *Poloniella tertia* n. sp. – KRÖMMELBEIN, p. 58, pl. 3, fig. 3.
- .1970 *Poloniella* cf. *tertia* KRÖMMELBEIN-BULTYNCK, p. 48, fig. 5 dans le texte, pl. 28, fig. 10.
- .1983 *Poloniella tertia* KRÖMMELBEIN, 1953 – ŻBIKOWSKA, p. 41, pl. 8, figs. 4-6.
- .1985 *Poloniella tertia* KRÖMMELBEIN 1953 – COEN, p. 15, pl. 4, figs. 1-3 (*Cum syn.*).
- .1988 *Poloniella tertia* KRÖMMELBEIN 1953 – MILHAU, p. 487, pl. 55, fig. 3.

MATERIEL

1 valve droite.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R17.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,50 mm; h = 0,31 mm.

DESCRIPTION

Cf. ADAMCZAK, 1961.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

En Belgique, *P. tertia* est présente dans la Formation d'Hanonet à Couvin (BULTYNCK, 1970), dans la base de la Formation de Fromelennes (Givetien), à Philippeville (COEN, 1985), dans le Calcaire d'Alvaux de la vallée de l'Orneau ainsi qu'à Sombreffe (MAGNE, 1964). L'espèce est aussi connue:

– en France, de la Formation de Blacourt (Givetien) du Boulonnais (MAGNE, 1964) et de la Formation de Charlemont (Givetien) au Mont d'Haus près de Givet (COEN, 1985);

- en Allemagne, des «Lauch-Schichten» aux «Rodert-Schichten» (Emsien à Givetien) de l'Eifel (BECKER, 1964, BECKER, & UFFENORDE, 1982) et des «Bücheler-Schichten» (Givetien) du «Bergisches Land» (GROOS, 1969);
- en Pologne, de la Formation Skaly (Givetien) des Monts Sainte-Croix (ADAMCZAK, 1961) et du Givetien de Poméranie (ŽBIKOWSKA, 1983).

Uchtovia abundans (POKORNÝ, 1950)
(Pl. 1, Fig. 19)

- *1950 *Cavellina abundans* n. sp. - POKORNÝ, pp. 566-568, pp. 626-628, fig. 19 dans le texte, pl. 4, figs. 5a-c.
- . 1983 *Sulcella (Postsulcella) abundans* (POKORNÝ, 1950) - MILHAU, p. 226, p. 227, pl. 10, fig. 5.
- . 1985 *Uchtovia abundans* (POKORNÝ 1950) - COEN, p. 16, pl. 4, figs. 5-7 (*Cum syn.*).
- . 1985 *Sulcella abundans* (POKORNÝ, 1950) - LETHIERS *et al.*, pl. 9, figs. 13-15.
- . 1988 *Sulcella abundans* (POKORNÝ 1950) - MILHAU, p. 487.

MATERIEL

Une soixantaine de valves et carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R505, R1, R4?, R8?, R17, R20, R26, R30, R36, R42, R43, R59, R69.

DESCRIPTION

Cf. BECKER, 1965a.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,83 mm; h = 0,38 mm; e = 0,31 mm.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

En Belgique, *Uchtovia abundans* est présente dans la Formation de Fromelennes (Givetien) au Sourd d'Ave (MILHAU, 1983) et dans le Calcaire d'Alvaux (Givetien) de la vallée de l'Orneau (MAGNE, 1964). COEN, (comm. pers.) l'a également trouvée dans le Calcaire de Couvin et dans la Formation d'Hanonet (Eifelien), à Olloy et à Nismes. En France, *U. abundans* est connue de la Formation de Charlemont (Givetien) au Mont d'Hairs, près de Givet (COEN, 1985), et des Formations de Blacourt et de Beaulieu (Givetien) du Boulonnais (MILHAU, 1988). En Allemagne, *U. abundans* est présente des «Junkerberg-Schichten» (Eifelien) aux «Cürten-Schichten» (Givetien) de la «Sötenicher Mulde» (BECKER, 1965a) ainsi que dans les «Honseler-Schichten» et «Bücheler-Schichten» (Givetien) du «Bergisches Land» (GROOS, 1969). En Pologne, *U. abundans* est présente dans la Formation Grzegorzowice (Eifelien) des Monts Sainte-Croix (ADAMCZAK, 1968) et l'Holotype provient du Givetien de Celechovice, en Tchécoslovaquie.

Uchtovia cf. kloedenellides (ADAMCZAK, 1968)
(Pl. 1, Fig. 20)

MATERIEL

6 carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R20, R36, R42.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,65 mm; h = 0,34 mm; e = 0,22 mm.

DESCRIPTION

Nous rapprochons d'*U. kloedenellides* quelques carapaces en mauvais état de conservation. Leur morphologie externe est voisine de celle d'*Uchtovia abundans* si ce n'est la présence de sulci bien développés. Les valves pourraient être ornées de fines côtes, d'où le rapprochement.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

L'Holotype d'*Uchtovia kloedenellides* provient de la Formation Grzegorzowice (Eifelien) de Pologne et COEN (comm. pers.) l'a trouvée dans la partie inférieure et moyenne du Couvinien (Eifelien) de la région type ainsi que dans la Formation d'Hanonet, à Nismes.

Sulcella n. sp. A
(Pl. 1, Figs. 21-23)

MATERIEL

13 valves et 1 fragment de carapace.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R20?, R36?, R42, R59, R66?

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 1, Fig. 21: L > 0,83 mm; h = 0,41 mm.

Pl. 1, Fig. 22: L = 0,90 mm; h = 0,40 mm.

Pl. 1, Fig. 23: L = 0,74 mm; h = 0,37 mm.

DESCRIPTION

Sulcella de taille moyenne, ample et sub-rectangulaire. Le bord ventral et le bord dorsal sont très légèrement courbés. Le rayon de courbure du bord antérieur est plus court vers le bord ventral à l'inverse du bord postérieur. La plus grande longueur est située à mi-hauteur et la plus grande épaisseur à mi-longueur chez les tecnomorphes et à proximité du bord postérieur chez les hétéromorphes. Le sulcus est profond et évasé dorsalement; il est localisé aux deux-cinquièmes antérieurs de la longueur et il atteint presque la mi-hauteur. Les valves sont ornées de fines côtes sinueuses parallèles à l'allongement des valves; elles sont recourbées aux extrémités.

REMARQUES

Le sulcus bien dessiné, sa position fort antérieure et le contour des valves en vue latérale paraissent être ceux de *Knoxiella* sp. 3 MILHAU, 1983, tel qu'il le figure en 1988 (Pl. 55, fig. 15); Ce taxon ne paraît cependant pas orné.

? Super-famille PARAPARCHITACEA SCOTT, 1959
 Famille Paraparchitacea SCOTT, 1959
Samarella aff. *crassa* POLENOVA, 1952
 (Pl. 1, Fig. 25, Fig. 26)

MATÉRIEL

5 carapaces et 1 valve.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R20, R42, R43, R69; Formation de Trois-Fontaines: R118.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 1, Fig. 25: L = 0,59 mm; h = 0,37 mm; e = 0,28 mm.
 Pl. 1, Fig. 26: L = 0,78 mm; h = 0,49 mm; e = 0,37 mm.

DESCRIPTION

L'espèce est préplète et présente un contour «leperditoïde». Le bord dorsal est droit ou légèrement convexe. Le bord antérieur et le bord postérieur sont régulièrement courbés, le postérieur plus fortement que l'antérieur. La plus grande longueur est située à mi-hauteur et cette dernière est localisée au tiers antérieur de la longueur. La valve droite recouvre la gauche tout le long du bord ventral et, en vue latérale droite, le bord dorsal de la valve gauche est saillant sur toute la longueur. Le contour de la carapace est elliptique en vue dorsale et la plus grande épaisseur est située à mi-longueur. La surface des valves est lisse.

REMARQUES

Samarella crassa des couches Staryy Oskol (Givetien) de la Plate-forme Russe a un contour plus rectangulaire et des épaisissements plus importants de la carapace au niveau du bord dorsal de la valve gauche et du bord ventral de la valve droite; le recouvrement ventral est aussi plus développé chez cette espèce. *S.* aff. *crassa* est proche de *Samarella?* sp. GROOS UFFENORDE, 1973, de l'Emsien de la région de Marburg, dans le Massif Schistes Rhénaux.

Famille Coelonellidae SOHN, 1971
Coelonella aff. *plana* STEWART, 1936
 (Pl. 1, Fig. 27)

MATÉRIEL

2 carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R1, R43.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,81 mm; h = 0,52 mm; e = 0,24 mm.

DESCRIPTION

C. plana est préplète et a un contour «leperditoïde». Le bord dorsal est droit et les bords antérieur et postérieur sont régulièrement courbés, l'antérieur plus fortement que le postérieur. Le rayon de courbure du bord ventral s'allonge vers le côté postérieur de la carapace. La plus grande longueur est située un peu au-dessus de la mi-hauteur et la plus grande hauteur se trouve au niveau du tiers antérieur de la longueur. La plus grande épaisseur est localisée à mi-longueur juste au-dessus de la mi-hauteur. La valve gauche recouvre la valve droite le long du bord antérieur et du bord ventral. En vue dorsale, la carapace a un contour rhomboidal. La surface des valves est lisse.

REMARQUE

Coelonella plana provient du «Silica Shale» du Dévonien Moyen de l'Ohio, aux Etats-Unis d'Amérique. Cette espèce est caractérisée par un recouvrement plus important des valves ainsi que par l'invagination de la charnière.

Ordre METACOPIDA SYLVESTER-BRADLEY, 1961
 Super-famille THLIPSURACEA ULRICH, 1894
 Famille Ropolonellidae CORYELL & MALKIN, 1936
Ropolonellus kettneri (POKORNÝ, 1950)
 (Pl. 1, Figs. 28-30)

- *1950 *Bairdia* (*Varicobairdia*) *kettneri* n. sp. – POKORNÝ, p. 547, p. 548, p. 610, p. 611, pl. 2, figs. 6a-d.
- .1960 *Varicobairdia kettneri* POKORNÝ, 1950 – SOHN, p. 12, pl. 1, figs. 1-3.
- .1965b *Varicobairdia kettneri* (POKORNÝ 1950) – BECKER, p. 413, pl. 33, fig. 6.
- .1969 *Varicobairdia kettneri* (POKORNÝ 1950) – GROOS, p. 71, pl. 16, fig. 8.
- .1970 *Ropolonellus* cf. *papillatus* VAN PELT – BULTYNCK, p. 48, fig. 5 dans le texte, pl. 28, fig. 5, fig. 9.
- .1976 *Ropolonellus* cf. *kettneri* (POKORNÝ 1950) – ADAMCZAK, p. 381, p. 382, pl. 27, fig. 164.
- .1983 *Ropolonellus kettneri* (POKORNÝ, 1950) – ŻBIKOWSKA, p. 58, p. 59, pl. 17, fig. 1, fig. 2.

MATÉRIEL

13 carapaces et 6 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R505, R20, R21, R26, R30, R36, R43, R48, R69.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 1, Fig. 28: L = 0,78 mm; h = 0,49 mm; e = 0,40 mm.
 Pl. 1, Fig. 29: L = 0,62 mm; h = 0,39 mm; e = 0,27 mm.
 Pl. 1, Fig. 30: L = 0,59 mm; h = 0,37 mm; e = 0,25 mm.

DESCRIPTION

Cf. POKORNÝ, 1950.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

L'Holotype provient du Givétien de Celechovice, en Moravie (Tchécoslovaquie). En Pologne, *R. kettneri* est connue des Formations de Crzegorzowice et de Skaly (Eifelien) des Monts Sainte-Croix (ADAMCZAK, 1976) et du Givétien de Poméranie (ŽBIKOWSKA, 1983). En Allemagne, l'espèce est présente dans les «Freilingen-Schichten» (Eifelien) de la «Sötenicher Mulde» (BECKER, 1965b) et dans l'Eifelien et la partie inférieure du Givétien du «Bergisches Land» (GROOS, 1969). Les spécimens figurés par BULTYNCK proviennent de la Formation d'Hanonet à Couvin.

Famille Thlipsuridae ULRICH, 1894
Polyzygia symmetrica GÜRICH, 1896
(Pl. 1, Fig. 31)

- *1896 *Polyzygia symmetrica* sp. n. GÜRICH – GÜRICH, p. 387, p. 388, pl. 14, fig. 8, fig. 9.
- .1988 *Polyzygia symmetrica* GÜRICH 1896 – BECKER, p. 409-411, pl. 2, fig. 24 (*Cum syn.*).
- .1988 *Polyzygia symmetrica* GUERICH 1896 – MILHAU, p. 487, pl. 55, fig. 16.

MATERIEL

1 valve droite.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L > 0,47 mm; h = 0,28 mm.

DESCRIPTION

Cf. MICHEL, 1972.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

P. symmetrica est signalée en Belgique dans la partie supérieure de l'Eifelien à Olloy ainsi que dans la Formation de Fromelennes (Givétien), à Philippeville (COEN, 1985). Nous l'avons aussi trouvée en plus grand nombre dans le sommet de la Formation d'Hanonet, à Couvin.

P. symmetrica est aussi présente:

- en Espagne, dans la Formation Santa Lucia (Eifelien) de la Province de Leon, dans la Formation de Candas (Givétien) des Asturies (MICHEL, 1972) et dans la Formation Huergas (Givétien) des Monts Cantabriques (BECKER, 1988);
- en France, dans la Formation de Blacourt (Givétien) du Boulonnais (MAGNE, 1964) et dans la Formation de Charlemont (Givétien) près de Givet (COEN, 1985);
- en Allemagne, du sommet de l'Emsien au sommet du Givétien de l'Eifel (BECKER, 1964);
- en Pologne, dans la Formation Skaly (Eifelien) des Monts Sainte-Croix (GÜRICH, 1896) et dans la partie

supérieure du Givétien de Poméranie (ŽBIKOWSKA, 1982);

- dans l'Horizon Starii Oskol (Givétien) de la Plate-forme Russe (POLENOVA, 1952);
- en Algérie, dans la Formation de Teferguenite (Eifelien et Givétien) de la Saoura (LEFEVRE, 1971).

Polyzygia insculpta insculpta BECKER, 1964
(Pl. 1, Fig. 32)

- *1964 *Polyzygia? insculpta* n. sp. – BECKER, p. 53, p. 54, pl. 7, fig. 5, fig. 6.
- .1970 *Polyzygia? insculpta* BECKER – BULTYNCK, p. 48, p. 49, fig. 5 dans le texte, pl. 28, fig. 11.
- .1972 *Polyzygia insculpta insculpta* BECKER, 1964 – MICHEL, p. 226, p. 227, fig. 27, fig. 28 dans le texte, pl. 10, fig. 1, fig. 2 (*Cum syn.*).
- .1982 *Polyzygia insculpta insculpta* BECKER, 1964 – BECKER & GROOS-UFFENORDE, p. 309, pl. 4, fig. 9.

MATERIEL

11 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R505, R17, R20, R26, R42.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,74 mm; h = 0,46 mm.

DESCRIPTION

Cf. BECKER, 1964.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

Polyzygia insculpta insculpta a déjà été signalée en Belgique dans la Formation d'Hanonet, à Couvin (BULTYNCK, 1970). L'espèce est également présente:

- en Espagne, dans la Formation Candas (Eifelien et Givétien) des Asturies et dans la Formation Portilla (Givétien) de Leon (MICHEL, 1972);
- en Allemagne, des «Lauch-Schichten» (Emsien) aux «Ahbacher-Schichten» (Eifelien) de l'Eifel (BECKER, 1969, BECKER & GROOS-UFFENORDE, 1982) et dans les «Honseler-Schichten» (Givétien) du «Bergisches Land» (GROOS, 1969);
- en Pologne, dans la Formation Skaly (Eifelien) des Monts Sainte-Croix (ADAMCZAK, 1971).

Famille Bufinidae SOHN & STOVER, 1961
Bufina schaderthalensis ZAGORA, 1968
(Pl. 1, Fig. 33, Fig. 34)

- *1968 *Bufina schaderthalensis* n. sp. – ZAGORA, p. 50, pl. 9, figs. 9-11.
- .1988 *Bufina schaderthalensis* ZAGORA 1968 – MILHAU, pl. 5, fig. 24.
- .1989 *Bufina schaderthalensis* K. ZAGORA 1968 – BECKER, p. 151, p. 152, pl. 8, fig. 4, fig. 5, pl. 11, fig. 12 (*Cum syn.*).

MATERIEL

31 carapaces et 9 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R505, R1, R4, R17, R20, R26, R30, R36, R42, R43, R45; Formation de Trois-Fontaines: R92?

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 1, Fig. 33: L = 0,80 mm; h = 0,50 mm; e = 0,35 mm.
Pl. 1, Fig. 34: L = 0,89 mm; h = 0,52 mm; e = 0,39 mm.

DESCRIPTION

Cf. ADAMCZAK, 1976.

REMARQUE

COEN (1985, p. 21) note que tous les intermédiaires existent entre les spécimens ornés de deux éperons sur chaque valves et les formes lisses; nous le confirmons.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

En Belgique, *B. schaderthalensis* a été signalée dans la partie supérieure de l'Eifelien, à Olloy (COEN, 1985). L'espèce est aussi présente:

- en Espagne, dans les Formations Abadia et Gustalapedra (Emsien-Eifelien) des Monts Cantabriques (BECKER, 1989);
- en France, dans la Formation de Charlemont (Givétien), au Mont d'Haurès près de Givet (COEN, 1985), dans l'Eifelien du Finistère (LETHIERS *et al.*, 1985) et dans la Formation de Blacourt (Givétien) du Boulonnais (MILHAU, 1988);
- en Allemagne, dans les «Tentaculiten-Schiefer» (Emsien) de Thuringe (ZAGORA, 1968), ainsi que dans le Givétien du «Bergisches Land» et du «Sauerland» (GROOS, 1969); probablement aussi dans les «Junkerberg-Schichten» et les «Freilingen-Schichten» (Eifelien), de l'Eifel (BECKER, 1965b);
- en Pologne, dans la Formation Skaly (Eifelien) des Monts Sainte-Croix (ADAMCZAK, 1976).

Bufina granulata ADAMCZAK, 1976
(Pl. 1, Fig. 35)

- . 1968 *Bufina* sp. - ZAGORA, p. 50, p. 51, pl. 12, fig. 17, fig. 18.
- * 1976 *Bufina granulata* n. sp. - ADAMCZAK, pp. 369-371, fig. 45 dans le texte, pl. 22, pl. 24, fig. 151, fig. 152.
- . 1982 *Bufina granulata* ADAMCZAK, 1976 - BECKER & GROOS-UFFENORDE, p. 311, pl. 4, fig. 15.
- . 1989 *Bufina granulata* ADAMCZAK 1976 - BECKER, p. 152, pl. 8, fig. 3.

MATERIEL

3 carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R42, R43.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,83 mm; h = 0,47 mm; e = 0,21 mm.

DESCRIPTION

Cf. ADAMCZAK, 1976.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

COEN (comm. pers.) a recueilli quelques *B. granulata* dans le Calcaire de Couvin (Eifelien), à Nismes, et dans la Formation d'Hanonet, à Nismes et à Olloy. En Allemagne, l'espèce est connue des «Tentaculiten-Schiefer» (Emsien) de Thuringe (ZAGORA, 1968); elle l'est aussi de la Formation Grzegorzowice (Eifelien) des Monts Sainte-Croix, en Pologne (ADAMCZAK, 1976), et de la Formation Abadia (Emsien) des Monts Cantabriques, en Espagne (BECKER, 1989).

Bufina cf. *europaea* PRIBYL, 1953
(Pl. 1, Fig. 36)

MATERIEL

1 carapace et 3 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R8, R17, R20.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,41 mm; h = 0,24 mm.

DESCRIPTION

Seules deux valves appartenant à des formes juvéniles sont intactes. Elles possèdent deux épines, l'une dans le secteur postéro-dorsal, l'autre dans le secteur postéro-ventral. Les parties antérieures de la valve et de la carapace appartenant à des spécimens adultes ne sont pas conservées et par conséquent, nous n'avons pu déceler la présence de la crête antérieure qui est caractéristique.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

B. europaea est connue de la Formation Skaly (Eifelien) des Monts Sainte-Croix, en Pologne. COEN (comm. pers.) a trouvé l'espèce dans la Formation d'Hanonet, à Nismes; ceci a guidé notre rapprochement.

Famille Bufinidae ?
Ponderodictya? sp.
(Pl. 1, Fig. 37)

MATERIEL

1 fragment de carapace.

PROVENANCE

Formation de Trois-Fontaines: R118.

DIMENSION DU SPECIMEN FIGURE

h = 0,67 mm.

DESCRIPTION

Le fragment de carapace présente une ornementation réticulée concentrique qui n'est pas sans rappeler celle de certains *Ponderodictya*.

Famille Quasillitidae CORYELL & MALKIN, 1936

Jenningsina catenulata (VAN PELT, 1933)

(Pl. 1, Fig. 38, Fig. 39)

- *1933 *Graphiodactylus catenulatus* VAN PELT, n. sp. – VAN PELT, p. 333, p. 334, pl. 39, fig. 31, fig. 32.
- . 1988 *Jenningsina catenulata* (VAN PELT 1933) – BECKER, p. 415, p. 416, pl. 2, fig. 21, fig. 22 (*Cum syn.*).
- . 1989 *Jenningsina catenulata* (VAN PELT) – BECKER, p. 149, p. 150, pl. 10, fig. 1, pl. 11, fig. 7, fig. 8.

MATERIEL

3 carapaces et 5 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R20.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 1, Fig. 38: L = 0,71 mm; h = 0,38 mm; e = 0,33 mm.

Pl. 1, Fig. 39: L = 0,62 mm; h = 0,34 mm; e = 0,27 mm.

DESCRIPTION

Cf. VAN PELT, 1933.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

COEN (comm. pers.) a trouvé *J. catenulata* dans la Formation d'Hanonet, à Nismes. L'espèce est aussi présente: – aux Etats-Unis d'Amérique, dans le «Bell Shale» du Michigan (VAN PELT, 1933), dans les «Windom Shale», «Kashong Shale» et «Wanahak Shale» de l'Etat de New York et dans l'«Hungry Hollow Formation» de l'Ontario (Givetien) (PETERSON, 1964); – en Espagne, dans la Formation Huergas (Givetien) des Monts Cantabriques (BECKER, 1989); – en France, dans l'Eifelien du Finistère (LETHIERS, *et al.*, 1985); – en Allemagne, dans les «Freilingen-Schichten», les «Loogh-Schichten» et les «Cürten-Schichten» (Eifelien et Givetien) de la «Sötenicher Mulde» (BECKER, 1965b); – en Pologne, dans la Formation Grzegorzowice (Eifelien) des Monts Sainte-Croix (ADAMCZAK, 1976).

Famille Quasillitidae ?

Amphicostella sculpturata (POKORNÝ, 1950)

(Pl. 1, Figs. 40-42)

- *1950 *Cavellina* (?) *sculpturata* n. sp. – POKORNÝ, pp. 569-571, pp. 628-630, fig. 21, fig. 22 dans le texte, pl. 5, fig. 16, fig. 17.
- . 1970 *Amphissites* ? sp. A – BULTYNCK, p. 48, fig. 5 dans le texte, pl. 28, fig. 13, fig. 14.
- . 1988 *Amphicostella sculpturata* (POKORNÝ) – ADAMCZAK, p. 276, p. 283, p. 280, p. 287, fig. 9, fig. 10 dans le texte.

MATERIEL

18 carapaces et 5 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R505, R42, R43.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 1, Fig. 40: L = 0,52 mm; h = 0,31 mm; e = 0,24 mm.

Pl. 1, Fig. 41: L = 0,46 mm; h = 0,28 mm; e = 0,19 mm.

Pl. 1, Fig. 42: L = 0,46 mm; h = 0,30 mm; e = 0,21 mm.

DESCRIPTION

Cf. POKORNÝ, 1950.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

Les spécimens figurés par BULTYNCK proviennent de la Formation d'Hanonet à Couvin. *Amphicostella sculpturata* est aussi présente dans la Formation Skaly (Eifelien) des Monts Sainte-Croix, en Pologne (ADAMCZAK, 1988), ainsi que dans le Givetien de Celechovice, en Tchécoslovaquie (POKORNÝ, 1950).

Super-famille HEALDIACEA HARLTON, 1933

Famille Healdiidae HARLTON, 1933

Cytherellina obliqua (KUMMEROW, 1953) *sensu* COEN, 1985

(Pl. 2, Figs. 1-3)

- . 1985 *Cytherellina obliqua* (KUMMEROW 1953) – COEN, p. 23, pl. 8, figs. 1-8.
- . 1988 *Cytherellina obliqua* KUMMEROW, 1953 *sensu* COEN – MILHAU, p. 485, pl. 55, fig. 49.

MATERIEL

Une trentaine de valves et carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R21, R26, R30, R36, R42, R43, R63; Formation de Trois-Fontaines: R93.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 2, Fig. 1: L = 0,67 mm; h = 0,41 mm; e = 0,34 mm.

Pl. 2, Fig. 2: L = 0,44 mm; h = 0,33 mm; e = 0,24 mm.

Pl. 2, Fig. 3: L = 0,74 mm; h = 0,46 mm; e = 0,36 mm.

DESCRIPTION

Cf. COEN, 1985.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

Cytherellina obliqua est présente en Belgique dans la Formation d'Hanonet (Eifelien), à Olloy (COEN, 1985). L'espèce est aussi connue, en France, de la Formation du Mont d'Hairs (Givetien) près de Givet (COEN, 1985) et de la Formation de Blacourt (Givetien) du Boulonnais (MILHAU, 1988).

Cytherellina groosae COEN, 1985

(Pl. 2, Fig. 4, Fig. 5)

- . 1969 *Cytherellina* n. sp. III – GROOS, p. 65, pl. 12, fig. 8.
- * 1985 *Cytherellina groosae* n. sp. – COEN, p. 23, p. 24, pl. 8, figs. 9-12.
- . 1988 *Cytherellina groosae* COEN 1985 – MILHAU, p. 485, pl. 55, fig. 47.

MATERIEL

Une quarantaine de valves et carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R505, R1, R4, R9, R17, R20, R21, R30, R36, R42, R48, R59, R63.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 2, Fig. 4: L = 0,80 mm; h = 0,47 mm; e = 0,41 mm.
Pl. 2, Fig. 5: L = 0,84 mm; h = 0,44 mm; e = 0,41 mm.

DESCRIPTION

Cf. COEN, 1985.

REMARQUES

Nos spécimens atteignent une taille plus importante que celle des types primaires. L'épaississement postéro-ventral à la valve gauche et l'épaulement postéro-dorsal à la valve droite peuvent subsister chez les adultes.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

Cytherellina groosae est connue en Allemagne, des «Bücheler-Schichten» (Givetien) du «Bergisches Land» (GROOS, 1969), et en France, de la Formation de Blacourt (Givetien) du Boulonnais (MILHAU, 1988) et de la Formation de Charlemont (Givetien) au Mont d'Hairs, près de Givet (COEN, 1985). COEN (comm. pers.) l'a également récoltée, en Belgique, dans le calcaire de Couvin, à Olloy, et dans la Formation d'Hanonet, à Nismes et à Olloy.

Cytherellina cf. *brassicalis* BECKER, 1965

(Pl. 2, Figs. 6-8)

MATERIEL

Une quarantaine de valves et carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R503, R504, R1, R4, R18, R20, R26, R30, R36, R42, R43, R48, R59, R66, R69.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 2, Fig. 6: L = 0,95 mm; h = 0,58 mm; e = 0,44 mm.
Pl. 2, Fig. 7: L = 0,81 mm; h = 0,41 mm; e = 0,34 mm.
Pl. 2, Fig. 8: L = 0,68 mm; h = 0,58 mm; e = 0,41 mm.

DESCRIPTION

Cytherellina postplète, de grande taille, à bord dorsal généralement plus fortement courbé du côté antérieur et à charnière logée dans une petite dépression. Le bord ventral de la valve gauche est droit ou légèrement concave du côté antérieur comme c'est toujours le cas pour la valve droite. Les rayons de courbure des bords antérieur et postérieur sont plus courts vers le côté ventral. La plus grande longueur est située à proximité du tiers ventral de la hauteur et la plus grande hauteur est localisée entre la mi-longueur et le tiers postérieur de la longueur où se trouve aussi la plus grande épaisseur. Elles valent respectivement 1,30 mm, 0,71 mm et 0,52 mm chez le plus grand spécimen. En vue latérale droite, la valve gauche est saillante sauf au niveau du bord antérieur et du bord antéro-dorsal. De rares spécimens ont conservé une empreinte musculaire circulaire un peu en avant de la mi-longueur. Elle atteint un diamètre de 0,10 mm sur une valve dont la longueur vaut 0,64 mm et elle est constituée d'une trentaine de petites taches. La surface des valves est lisse.

REMARQUE

Cytherellina brassicalis est une espèce abondante dans les «Freilingen-Schichten» (Eifelien) des «Sötenicher» et «Hillesheimer Mulden».

«Cytherellina» inconstans ZAGORA, 1967

(Pl. 2, Fig. 9)

- *1967 *Cytherellina inconstans* n. sp. – ZAGORA, p. 705, p. 706, pl. 3, figs. 22-28.
- . 1977 «*Cytherellina» inconstans* K. ZAGORA, 1967 – BECKER & SANCHEZ DE POSADA, p. 169, pl. 15, fig. 16 (*Cum syn.*).

MATERIEL

3 carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R505.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 1,05 mm; h = 0,51 mm; e = 0,43 mm.

DESCRIPTION

Carapace allongée, postplète, à bord postérieur et bord dorsal d'une seule venue dont la courbure s'accroît progressivement vers l'arrière. Le bord antérieur est forte-

ment courbé. Les extrémités antérieure et postérieure sont situées à proximité du bord ventral qui est quasi droit. La plus grande hauteur et la plus grande épaisseur sont situées entre la mi-longueur et le tiers postérieur de celle-ci. En vue latérale, la valve gauche est très légèrement saillante sauf au niveau du bord antérieur. Une très petite épine est visible dans le secteur postéro-ventral, à proximité du bord ventral. La surface des valves est lisse.

REMARQUE

«C.» *inconstans* provient de l'Eifelien de Thuringe (ZAGORA, 1967). Cette espèce est aussi présente en Espagne dans la Formation de Moniello des Asturies (BECKER & SANCHEZ DE POSADA, 1977) ainsi que dans l'Emsien ou l'Eifelien des Pyrénées (GROOS-UFFENORDE *et al.*, 1972).

Ordre PODOCOPIDA SARS, 1866

Super-famille BAIRDIACEA SARS, 1888

Famille Bairdiidae SARS, 1888

Bairdia cf. *paffrathensis* KUMMEROW, 1953

(Pl. 2, Fig. 10)

MATERIEL

7 carapaces et 1 valve.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R1?, R17, R42, R43; Formation de Trois-Fontaines: R118.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,92 mm; h = 0,40 mm; e = 0,31 mm.

DESCRIPTION

Bairdia de taille moyenne, préplète, à bord dorsal et bord ventral quasi droits et convergents vers l'arrière. Le bord antérieur et le bord postérieur sont légèrement concaves du côté dorsal et convexes du côté ventral. Bord ventral mis horizontalement, l'extrémité antérieure est située au niveau du tiers dorsal de la hauteur et l'extrémité postérieure, au quart ventral de la hauteur. La plus grande hauteur est localisée entre le tiers et le quart antérieur de la longueur et la plus grande épaisseur un peu vers l'avant. La valve gauche recouvre la valve droite ventralement, d'une extrémité à l'autre de la carapace.

REMARQUE

L'Holotype de *Bairdia paffrathensis* provient des «Honselers-Schichten» (Givetien) de la «Paffrather Mulde» dans le «Bergisches Land». Cette espèce dont la variabilité est très importante (cf. ŻBIKOWSKA, 1983, p. 75) est connue en Belgique de la Formation de Fromelennes (Givetien) (COEN, 1985, p. 24) à la partie moyenne du Frasnien (BECKER, 1971, p. 64).

Bairdia cf. *tischendorfi* BECKER, 1965

(Pl. 2, Fig. 11)

MATERIEL

2 carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R42, R43.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L > 0,63 mm; h = 0,28 mm; e = 0,24 mm.

DESCRIPTION

Nous rapprochons de *Bairdia tischendorfi* deux carapaces en mauvais état de conservation. Le bord ventral et le bord dorsal sont légèrement convexes et convergent vers l'arrière. Le bord antérieur est légèrement concave du côté dorsal et convexe et dans le prolongement du bord ventral, de ce côté. L'extrémité antérieure est située à proximité du tiers dorsal de la plus grande hauteur qui est elle-même localisée vers le tiers antérieur de la longueur. L'extrémité postérieure des carapaces n'est pas conservée. La valve gauche recouvre la valve droite le long du bord ventral et du bord antérieur.

REMARQUE

L'Holotype de *Bairdia tischendorfi* provient des «Freilingen-Schichten» (Eifelien) de la «Sötenicher-Mulde».

Super-famille BAIRDIOPYRIDACEA SHAVER, 1961

Famille Pachydomellidae BERDAN & SOHN, 1961

Tubulibairdia antecedens antecedens (KEGEL, 1932)

(Pl. 2, Figs. 16-18)

- *1932 *Bythocypris* (*Bairdiocypris*) *clava antecedens* var. n. – KEGEL, p. 247, p. 248, pl. 13, fig. 3.
- . 1955 *Pachydomella antecedens antecedens* (KEGEL 1932) – KRÖMMELBEIN, p. 302, p. 307, fig. 3 dans le texte, pl. 2, figs. 13-20.
- . 1960 *Tubulibairdia antecedens* var. *antecedens* (KEGEL), 1932 – SOHN, p. 75.
- . 1965b *Tubulibairdia antecedens antecedens* (KEGEL 1932) – BECKER, p. 393, p. 394.
- . 1969 *Tubulibairdia antecedens antecedens* (KEGEL 1932) – GROOS, p. 67, pl. 13, fig. 1.
- . 1976 *Microcheilinella antecedens antecedens* (KRÖMMELBEIN 1955) – ADAMCZAK, p. 340, pl. 14, fig. 75, fig. 76.

MATERIEL

10 carapaces et 2 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R1, R17.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 2, Fig. 16: L = 0,83 mm; h = 0,51 mm; e = 0,53 mm.

Pl. 2, Fig. 17: L = 0,81 mm; h = 0,46 mm; e = 0,53 mm.

Pl. 2, Fig. 18: L = 0,81 mm; h = 0,47 mm; e = 0,49 mm.

DESCRIPTION

Cf. ADAMCZAK, 1976.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

Tubulibairdia antecedens antecedens est présente en Allemagne, des «Lauch-Schichten» aux «Ahrdorf-Schichten» (Eifelien) des «Prümer», «Gerolsteiner» et «Hillesheimer Mulden» (BECKER, 1965b) ainsi que dans l'Eifelien du «Bergisches Land» (GROOS, 1969). En Pologne, elle est signalée dans la Formation Skaly (Eifelien, Givetien?) des Monts Sainte-Croix (ADAMCZAK, 1976).

Tubulibairdia clava (KEGEL, 1932)
(Pl. 2, Figs. 13-15)

- *1932 *Bythocypris (Bairdiocypris) clava* n. sp. – KEGEL, p. 246, p. 247, pl. 13, fig. 2.
- ?1953 *Microcheilinella clava* (KEGEL) – KUMMEROW, p. 60, pl. 2, figs. 6a-b.
- .1955 *Pachydomella clava* (KEGEL 1932) – KRÖMMELBEIN, p. 300, p. 301, pl. 1, figs. 8-12.
- .1960 *Tubulibairdia clava* (KEGEL), 1932 – SOHN, p. 75.
- .1965b *Tubulibairdia clava* (KEGEL 1932) – BECKER, p. 392, p. 393.
- .1969 *Tubulibairdia clava* (KEGEL 1932) – GROOS, p. 67, pl. 13, fig. 3.
- .1976 *Microcheilinella clava* (KEGEL 1932) – ADAMCZAK, pp. 336-339, fig. 15, fig. 20, fig. 30, fig. 36, fig. 37 dans le texte, pl. 9, figs. 43-45, pl. 10, pl. 11, fig. 55, pl. 12, figs. 59-61.
- .1983 *Microcheilinella clava* (KEGEL, 1932) – ŻBIKOWSKA, p. 63, p. 64, pl. 18, fig. 6.

MATERIEL

Plus de 150 valves et carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R503, R504, R505, R507, R508, R1, R17, R20, R21, R30, R36, R42, R43, R48, R51, R54, R59, R63, R66; Formation de Trois-Fontaines: R79, R92, R94, R99, R113, R118.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 2, Fig. 13: L = 1,33 mm; h = 0,84 mm; e = 0,77 mm.
Pl. 2, Fig. 14: L = 0,81 mm; h = 0,46 mm; e = 0,44 mm.
Pl. 2, Fig. 15: L = 0,95 mm; h = 0,67 mm; e = 0,60 mm.

DESCRIPTION

Cf. ADAMCZAK, 1976.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

COEN (comm. pers.) a recueilli *Tubulibairdia clava* dans la partie supérieure de l'Eifelien, à Nismes et à Olloy. En Allemagne, l'espèce est très répandue des «Lauch-Schichten» (Eifelien) aux «Dreimühlen-Schichten» (Givetien) dans l'Eifel (BECKER, 1965b) et elle est signalée probablement de la partie inférieure du Givetien dans le

«Bergisches Land» et le Sauerland (GROOS, 1969). Elle est présente en Pologne, dans les Formations Grzegorzowice et Skaly (Eifelien et Givetien) des Monts Sainte-Croix (ADAMCZAK, 1976), ainsi que dans le Givetien de Poméranie (ŻBIKOWSKA, 1983).

Ampuloides n. sp. A
(Pl. 2, Figs. 19-21)

MATERIEL

5 carapaces.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R42, R43.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 2, Fig. 19: L = 0,55 mm; h = 0,28 mm; e = 0,38 mm.
Pl. 2, Fig. 20: L = 0,61 mm; h = 0,34 mm; e = 0,43 mm.
Pl. 2, Fig. 21: L = 0,56 mm; h = 0,34 mm; e = 0,37 mm.

DESCRIPTION

Carapaces de petite taille, sub-rectangulaires et postplètes. Le bord dorsal est légèrement convexe et le bord ventral quelque peu concave. La courbure du bord antérieur est plus forte que celle du bord postérieur et toutes deux s'accroissent en se rapprochant du bord ventral. La plus grande longueur est située à mi-hauteur et les plus grandes hauteur et épaisseur sont localisées vers le tiers postérieur de la longueur. En vue latérale droite, la valve gauche est saillante tout le long du bord libre et elle recouvre la valve droite ventralement. Les valves sont lisses et présentent une crête marginale dans le secteur postéro-ventral. En vue dorsale, la carapace est piriforme.

REMARQUES

Il s'agit probablement de formes lavaires ce qui peut expliquer l'absence de tubercules et de sillon latéral. La surface de la carapace est lisse ce qui distingue le taxon de la plupart des autres appartenant au genre.

Famille Bairdiocyprididae SHAVER, 1961
Bairdiocypris rauffi KRÖMMELBEIN, 1952
(Pl. 2, Fig. 25, Fig. 26)

- *1952 *Bairdiocypris rauffi* n. sp. – KRÖMMELBEIN, p. 330, p. 331, pl. 2, figs. 1a-d.
- .1976 *Bairdiocypris rauffi rauffi* KRÖMMELBEIN 1952 – ADAMCZAK, p. 325, p. 326, pl. 4, fig. 16 (*Cum syn.*).

MATERIEL

20 carapaces et 2 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R36, R42, R43, R48, R59, R66.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 2, Fig. 25: L = 2,04 mm; h = 1,30 mm; e = 0,89 mm.

Pl. 2, Fig. 26: L = 2,01 mm; h = 1,30 mm; e = 0,93 mm.

DESCRIPTION

Cf. KRÖMMELBEIN, 1952.

REMARQUE

Plusieurs variétés peuvent être différenciées parmi les adultes sur base du développement dorsal de la valve gauche; les deux valves figurées illustrent cette variation.

EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

COEN (comm. pers.) a recueilli *B. rauffi* dans la partie supérieure de l'Eifelien, à Nismes et à Olloy. En Allemagne, l'espèce est connue des «Junkerberg-Schichten» (Eifelien) aux «Cürten-Schichten» (Givetien) des «Prümer» et «Gerolsteiner Mulden» (KRÖMMELBEIN, 1952 et BECKER, 1965b), des «Freilingen-Schichten» de la «Sötenicher Mulde» (BECKER, 1965b) et du Givetien du «Bergisches Land» (GROOS, 1969). En Pologne, *B. rauffi* est présente dans la Formation Skaly (Eifelien) des Monts Sainte-Croix (ADAMCZAK, 1976), et en Tchécoslovaquie, dans le Givetien de Moravie (POKORNÝ, 1950).

Bairdiocypris aff. *marginata* ADAMCZAK, 1976
(Pl. 2, Figs. 27-29)

MATERIEL

16 carapaces et 3 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R504, R505, R17, R20?, R30, R36, R42?, R43, R48, R49, R59; Formation de Trois-Fontaines: R79.

DIMENSIONS DES SPECIMENS FIGURES

Pl. 2, Fig. 27: L = 1,05 mm; h = 0,65 mm; e = 0,46 mm.

Pl. 2, Fig. 28: L = 2,09 mm; h = 1,33 mm; e = 0,97 mm.

Pl. 2, Fig. 29: L = 1,45 mm; h = 0,91 mm.

DESCRIPTION

Bairdiocypris de grande taille quasi amplate, à bord dorsal régulièrement courbé et bord ventral presque droit. La convexité du bord antérieur est régulière et le bord postérieur presque droit du côté ventral. Les extrémités sont situées vers le tiers ventral de la hauteur où se trouve par conséquent la plus grande longueur. Les plus grandes hauteur et épaisseur sont localisées un peu en arrière de la mi-longueur. Le bord dorsal de la valve droite est droit et vaut les deux cinquièmes de la longueur; il plonge vers l'arrière et forme un angle de 10° avec le bord ventral. Un sillon est visible sur la partie médiane et postérieure du bord ventral de la valve droite. En vue latérale droite, la valve gauche est partout saillante et le recouvrement est important du côté ventral et postérieur. En vue dorsale, le contour de la carapace est

bi-convexe sauf à proximité des extrémités où la courbure s'inverse. La surface des valves est lisse.

REMARQUE

L'espèce est proche de *B. marginata* ADAMCZAK, 1976 qui provient de la Formation Grzegorzowice (Eifelien) des Monts Sainte-Croix, en Pologne; elle s'en distingue par une taille plus importante.

Baschkirina sp.
(Pl. 2, Fig. 22)

MATERIEL

1 valve.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R26.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L > 1,36 mm; h = 0,80 mm.

DESCRIPTION

Nous rapportons au genre *Baschkirina* ROZHDESTVENS-KAYA, 1959, une valve droite en mauvais état de conservation. Elle est ornée dans le secteur postéro-ventral, par une forte épine dirigée vers le côté postérieur.

REMARQUE

Baschkirina sp. est aussi présente au même niveau à Wellin.

Ordre ERIDOSTRACA ADAMCZAK, 1961
Famille Cryptophyllidae ADAMCZAK, 1961
Cryptophyllus sp. A
(Pl. 2, Fig. 23)

MATERIEL

4 carapaces et 3 valves.

PROVENANCE

Formation d'Hanonet: R17, R36, R42, R43.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L = 0,44 mm; h = 0,53 mm; e = 0,27 mm.

DESCRIPTION

Cryptophyllus de petite taille légèrement préplète et dont le nombre d'exuvies est supérieur à huit. Elles sont légèrement convexes et granuleuses.

Cryptophyllus sp. B
(Pl. 2, Fig. 24)

MATERIEL

1 valve.

PROVENANCE

Formation de Trois-Fontaines: R118.

DIMENSIONS DU SPECIMEN FIGURE

L > 1,04 mm; h = 0,89 mm.

DESCRIPTION

Cryptophyllus ampleté, de grande taille à contour sub-triangulaire. Le nombre d'exuvies est supérieur à neuf; elles sont larges, lisses et presque planes.

Paléoécologie

Quarante-sept échantillons ont été récoltés en vue de l'extraction des Ostracodes et trente-cinq en ont fournis dont une douzaine en abondance; ils ont été extraits par acétolyse à chaud et tamisage entre 250 et 1660 µm. Voici les échantillons les plus riches en Ostracodes: R504, R1, R17, R20, R30, R36, R43, R48, R59, R63 et R66. Ils sont tous issus de la Formation d'Hanonet. Les échantillons stériles après un tri d'une quarantaine de grammes, sont les suivants: R11, R71, R75, R77, R83, R84, R88, R96, R106, R108 et R115. Hormis l'échantillon R11, ils proviennent tous de la base de la Formation de Trois Fontaines.

Environ 2.000 Ostracodes ont été extraits dont le tiers est déterminable au niveau spécifique. Les autres sont soit en mauvais état de conservation soit représentés par des formes larvaires ou des valves isolées uniquement déterminables au niveau générique; c'est le cas de nombreux *Tubulibairdia*, *Bairdiocypris* et *Cytherellina*.

Trente-neuf espèces sont reconnues dans la Formation d'Hanonet. Huit (21%) appartiennent aux Podocopida, douze (31%) aux Metacopida, douze (31%) aux Palaeocopida, six (15%) aux Platycopida et une (3%) aux Eridostraca. Cette association appartient à l'écozone III reconnue dans le Frasnien de la Paléotéthys (CASIER, 1987, p. 62). Elle caractérise des environnements marins francs situés en marge des bassins et elle contient des Palaeocopida, Platycopida, Podocopida, Metacopida, de rares Eridostraca et parfois des Myodocopida, ce qui n'est pas le cas à Resteigne. Cette écozone appartient à l'«Eifeler Ökotyp» de BECKER (in BANDEL & BECKER, 1975, p. 62).

Les Thlipsuracea (Metacopida) sont représentés par un nombre important d'espèces dans la Formation d'Hanonet; ils attestent de son caractère franchement marin. Les Podocopida, un peu moins riches en espèces, sont par contre représentés par un très grand nombre de spécimens. Ils indiquent que la profondeur du fond marin n'était pas très importante à Resteigne et ceci est confirmé par l'existence de plusieurs espèces de Platycopida et de quelques Eridostraca. Plusieurs espèces de Podocopida appartenant aux genres *Tubulibairdia* et *Bairdiocypris* possèdent en outre une grande taille et une carapace épaisse ce qui pourrait témoigner d'une certaine agitation des eaux.

Le milieu était donc franchement marin, peu profond et

sensiblement agité à Resteigne au cours de la partie supérieure de l'Eifélien.

La rareté des Ostracodes dans la base de la Formation de Trois-Fontaines et le fait que beaucoup d'échantillons n'en ont pas fournis sont le témoignage d'une modification importante des conditions de sédimentation. L'absence d'Ostracodes suggère soit que le milieu devient par moment restreint soit que l'agitation des eaux s'est accrue. Comme les associations d'Ostracodes sont similaires à celles qui prévalaient dans la Formation d'Hanonet, on peut en déduire que c'est la seconde hypothèse qu'il faut retenir. Du reste, aucune association d'Ostracodes attestant d'un confinement n'est présente dans la base de la Formation de Trois-Fontaines. Nous verrons dans une prochaine publication que ce n'est pas la cas pour l'ensemble de cette formation.

Distribution géographique des espèces

Un grand nombre d'espèces présentes dans la Formation d'Hanonet, à Resteigne, sont déjà connues d'Allemagne (15 espèces), de Pologne (12 espèces), de France (8 espèces), d'Espagne (6 espèces) et de Tchécoslovaquie (4 espèces). Les relations avec la Plate-forme Russe, l'Amérique du Nord et le Maghreb sont limitées à une espèce: *Polyzygia symmetrica* est présente sur la Plate-forme Russe et en Algérie et *Jenningsina catenulata* est connue du Michigan, de l'Ontario et de l'Etat de New York. Ce sont les Metacopida que l'on retrouve le plus fréquemment et ceci n'a rien de surprenant puisque ce groupe abonde dans les milieux franchement marins et qu'il compte des espèces facilement identifiables car fortement ornées. Pour ces raisons nous (1979, p. 6) avons retenu les Metacopida pour établir une zonation biostratigraphique dans le Frasnien. Lorsque le moment sera venu d'en établir une pour l'Eifélien, il est évident que c'est à nouveau aux Metacopida qu'il faudra faire appel. Les Palaeocopida, également très ornés et abondants dans les milieux franchement marins, devraient présenter une distribution géographique similaire à celle des Metacopida. Comme ils ont des carapaces relativement fragiles (la plupart étaient probablement nageurs actifs) et que leurs valves ont tendance à se dissocier *post-mortem*, ils se fossilisent moins facilement; beaucoup sont aussi détruits lors de l'extraction. Ceci explique pourquoi la plupart des Palaeocopida sont restés en nomenclature ouverte et qu'ils ne peuvent être reconnus d'autres bassins.

Le tiers des Podocopida et deux des cinq Platycopida récoltés à Resteigne sont également présents en Allemagne et en Pologne ce qui tend à indiquer que les conditions de sédimentation étaient similaires sur une large aire géographique.

Pour l'Allemagne, les relations sont plus importantes avec l'Eifel et le «Bergisches Land» qu'avec la Thuringe, celle-ci étant caractérisée par une association d'Ostracodes plus profonde (écoytype de Thuringe de BECKER in BANDEL & BECKER, 1975, p. 61).

Les relations avec la France, l'Espagne, le Maghreb et la Tchécoslovaquie sont certainement beaucoup plus étroites qu'il n'y paraît car le nombre de travaux consacrés aux Ostracodes eiféliens dans ces pays est encore très limité. Ainsi pour la France, seules deux espèces signalées ici sont connues de l'Eifelien du Finistère, alors que sept le sont du Givetien du Boulonnais.

Les Ostracodes eiféliens d'Espagne sont connus principalement par deux publications (BECKER, 1989, BECKER & SANCHEZ DE POSADA, 1977) et ceux du Maghreb, par une courte note due à LE FEVRE (1971); elle est consacrée à la coupe du Km 30 située dans la Saoura, en Algérie. Finalement, seule *Polyzygia symmetrica* GÜRICH, 1896 est présente sur la Plate-forme Russe, mais les associations décrites y sont surtout riches en Platycopida et Podocopida qui sont plus fortement inféodés au faciès; elles pourraient témoigner d'une sédimentation en milieu plus restreint.

Conclusions

L'analyse sédimentologique des couches de transition «Eifelien-Givetien» de Resteigne permet de définir trois zones de faciès appartenant à une rampe mixte de faible pente, sans barrière récifale ou autre. La succession de ces trois zones dans le profil étudié met en évidence une mégaséquence d'accrétion littorale traduisant à la fois une diminution progressive de la bathymétrie et une augmentation importante de l'énergie. La distribution de cette dernière est entièrement déterminée par les positions respectives des zones d'action des vagues normales et des vagues de tempêtes. L'analyse de la succession des 6 familles de microfaciès majeurs (MF i à MF vi) permet ainsi de définir:

- (1) une zone de rampe externe sous la zone d'action des vagues normales et sous la zone d'action des vagues de tempêtes (MF i et MF ii);
- (2) une zone de rampe médiane sous la zone d'action des vagues normales et fortement influencée par les vagues de tempêtes (MF iii et MF iv);
- (3) une zone de rampe interne dans ou au-dessus du niveau d'action des vagues normales dans des eaux très peu profondes (MF v et MF vi).

Les profondeurs respectives de dépôt dans ces zones ont pu être estimées et sont les suivantes:

- (1) plus de 30 m de profondeur d'eau pour la rampe externe;
- (2) de 30 m à 20 m pour la rampe médiane;
- (3) de 20 m à 0 m pour la rampe interne.

La Formation d'Hanonet est caractérisée à son extrême base par une zone de rampe externe et pour le reste par

une zone de rampe médiane. Il s'agit donc d'environnements marins francs, d'énergie modérée à faible, toujours situés sous la zone d'action des vagues normales et épisodiquement affectés par les tempêtes. Il lui succède la Formation de Trois-Fontaines qui montre le passage des faciès de rampe médiane à ceux de rampe interne où la sédimentation a lieu à proximité ou au-dessus de la zone d'action des vagues normales. L'énergie y est élevée et à l'origine de remaniements constants. L'analyse paléocéologique des Ostracodes confirme les points précédents:

- milieu marin franc (écozone III de CASIER, 1987) peu profond (Podocopida abondants) dans la Formation d'Hanonet et décroissance de la profondeur attestée d'une part par la diminution légère du nombre d'espèces appartenant aux Metacopida et aux Palaeocopida et d'autre part accroissement du nombre d'espèces appartenant aux Podocopida (14% sur la rampe externe et 27% sur la rampe médiane). Les Ostracodes des microfaciès MFi et MFii (rampe externe) sont souvent à valves jointes et associés à une abondante et fine matière organique pyritisée. Ils témoignent de l'absence de remaniement *post-mortem* important et d'un taux d'enfouissement relativement rapide. Le remaniement est par contre plus évident dans les microfaciès MFiii et MFiv (rampe médiane) et les valves sont alors dissociées; le taux de sédimentation est également plus modéré.

- milieu de forte énergie, à taux de sédimentation élevé dans la base de la Formation de Trois-Fontaines (Givetien) attesté à la fois par la raréfaction des niveaux à Ostracodes et par leur moindre abondance au sein de ceux-ci.

Aucun faciès restreint ou semi-restreint n'a été mis en évidence dans la Formation d'Hanonet ni par l'analyse paléocéologique des organismes (Ostracodes, Algues,...), ni par l'analyse des microfaciès.

La Formation d'Hanonet a fourni une faune d'Ostracodes riche et diversifiée: quarante et une espèces d'Ostracodes ont été recensées dont vingt et une appartiennent à des espèces déjà décrites ou peuvent en être rapprochées. Les relations paraissent les plus étroites avec l'Allemagne et la Pologne mais cela tient principalement au fait que dans ces deux pays les Ostracodes eiféliens ont fait l'objet d'attentions particulières.

Remerciements

Nous sommes reconnaissants à Michel COEN, du Laboratoire de Paléontologie de l'Université catholique de Louvain, d'avoir mis à notre disposition la liste des Ostracodes qu'il a reconnus dans l'Eifelien de l'extrémité occidentale du bord sud du Bassin de Dinant.

Index bibliographique

- ADAMCZAK, F., 1961. On the genus *Poloniella* GÜRICH (Ostracoda). *Acta Palaeontologica Polonica*, 6 (3): 283-318.
- ADAMCZAK, F., 1968. Palaeocopa and Platycopa (Ostracoda) from Middle Devonian rocks in the Holy Cross Mountains, Poland. *Stockholm Contributions in Geology*, 17, 109 pp.
- ADAMCZAK, F., 1971. The Devonian metacope genus *Polyzygia* (Ostracoda). *Stockholm Contributions in Geology*, 23: 129-150.
- ADAMCZAK, F., 1976. Middle Devonian Podocopida (Ostracoda) from Poland; their morphology, systematics and occurrence. *Senckenbergiana Lethaea*, 57 (4-6): 265-467.
- ADAMCZAK, F., 1988. Evolution of *Amphicostella* from the Middle Devonian in Europe (Metacopa, Ostracoda). Proceedings of the ninth international Symposium on Ostracoda, Shizuoka, 1985. *Developments in Paleontology and Stratigraphy*, Elsevier: 275-289.
- BANDEL, K. & BECKER, G., 1975. Ostracoden aus paläozoischen pelagischen Kalken der Karnischen Alpen (Silurium bis Unterkarbon). *Senckenbergiana Lethaea*, 56 (1): 1-83.
- BECKER, G., 1964. Palaeocopida (Ostracoda) aus dem Mitteldevon der Sötenicher Mulde (N-Eifel). *Senckenbergiana Lethaea*, 45 (1-4): 43-113.
- BECKER, G., 1965a. Revision Kummerow'scher Ostracodenarten aus dem deutschen Mitteldevon. *Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen*, 9: 151-188.
- BECKER, G., 1965b. Podocopida (Ostracoda) aus dem Mitteldevon der Sötenicher Mulde (N-Eifel). *Senckenbergiana Lethaea*, 46 (4-6): 367-441.
- 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.
- BECKER, G., 1988. Neritische Ostracoden aus der Huergas-Formation des Kantabrischen Gebirges (Givetium; N-Spanien). *Senckenbergiana Lethaea*, 68 (5-6): 393-431.
- BECKER, G., 1989. Neritische Ostracoden aus dem paläotimischen Becken (Devon; N-Spanien). *Palaeontographica*, A: 209 (5-6): 11-176.
- BECKER, G. & GROOS-UFFENORDE, H., 1982. Upper Emsian and Lower Eifelian Ostracodes of the Eifel Hills. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 55: 297-324.
- BECKER, G. & SANCHEZ DE POSADA, L., 1977. Ostracoda aus der Moniello-Formation Asturiens (Devon; N. Spanien). *Palaeontographica*, A, 158 (4-6): 115-203.
- BOULVAIN, F., 1990. Sédimentologie et diagenèse des monticules micritiques frasnien (F2j) de Belgique. Université libre de Bruxelles, thèse de doctorat inédite, 535 pp.
- BULTYNCK, P., 1967. Description révisée de la Coupe Type du Couvinien à Couvin. International Symposium on the Devonian System; Alberta Society of Petroleum Geologists, Calgary, 2: 421-440.
- BULTYNCK, P., 1970. Révision stratigraphique et paléontologique de la coupe type du Couvinien. *Mémoire de l'Institut géologique de l'Université de Louvain*, 26, 152 pp.
- BULTYNCK, P., GODEFROID, J. & SARTENAER, P., 1982. Brachiopodes et Conodontes des couches situées à proximité de la limite Emsien/Couvinien dans l'Ardenne belge (en russe) in SOKOLOV, B. & RZHONSNIITSKAYA, M. (Edit.): Biostratigrafia pograničnykh otloženii nižnego i srednego Devona. *Trudy polevoi sessii Medjunarodnoi podkomissii po Stratigrafii devona, Samarkand 1978, Akademiia Nauk SSSR*: 31-37.
- CASIER, J.-G., 1979. La Zone à *Svantovites lethiersi* n. sp., zone nouvelle d'Ostracodes de la fin du Frasnien et du début du Famennien des Bassins de Namur et de Dinant. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 51 (15), 7 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.
- COEN, M., 1983. Ostracods of the Nismes Section in BULTYNCK, P., CASIER, J.-G., COEN, M., COEN-AUBERT, M., GODEFROID, J. & SARTENAER, P.: Proposal for an international stratotype for the Middle Devonian (Givetian) - Upper Devonian (Frasnian) boundary (Lower *Polygnathus asymmetricus* Zone) in the neretic facies on the southern flank of the Dinant Basin. Comité National Belge des Sciences Géologiques. Comité Français de Stratigraphie. Subcommission on Devonian Stratigraphy: 49-50.
- COEN, M., 1985. Ostracodes givétiens de l'Ardenne. *Mémoires de l'Institut géologique de l'Université de Louvain*, 32, 48 pp.
- COEN, M., 1987. Ostracods of the Nismes Section in BULTYNCK, P., CASIER, J.-G., COEN, M., COEN-AUBERT, M., GODEFROID, J., JACOBS, L., LOBOZIAK, S., SARTENAER, P. & STREEL, M. Pre Congress excursion to the Devonian stratotypes in Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 95 (3): 272.
- COEN-AUBERT, M., MAMET, B., PREAT, A. & TOURNEUR, F., 1990. Sédimentologie, paléocéologie et paléontologie des calcaires crinoïdiques des couches de transition Couvinien-Givétien de Wellin (bord sud du Bassin de Dinant, Belgique). *Mémoire spécial de la Société belge de Géologie* (sous presse).
- COEN-AUBERT, M., PREAT, A. & TOURNEUR, F., 1986. Compte rendu de l'excursion de la Société belge de Géologie du 6 novembre 1985 consacrée à l'étude du sommet du Couvinien et du Givétien au bord sud du Bassin de Dinant, de Resteigne à Beauraing. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 95 (4): 247-256.
- EINSELE, G. & SEILACHER, A., 1982. Paleogeographic Significance of Tempestites and Periodites in EINSELE, G. & SEILACHER, A. (eds.): Cyclic and Event Stratification. Springer Verlag: 531-536.
- ERRERA, M., MAMET, B. & SARTENAER, P., 1972. Le Calcaire de Givet et le Givétien à Givet. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 48 (1), 59 pp.
- GROOS, H., 1969. Mitteldevonische Ostracoden zwischen Ruhr und Sieg (Rechtsrheinisches Schiefergebirge). *Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie*, 1, 110 pp.
- GROOS-UFFENORDE, H. & JAHNKE, H., 1973. Die Fauna der Kalkgerölle aus dem unterdevonischen Konglomerat bei Marburg. *Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung*, 101, 80-98.
- KEGEL, W., 1932. Zur Kenntnis paläozoischer Ostrakoden II. Bairidiidae aus dem Mitteldevon des Rheinischen Schiefergebirges.

- ges. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin*, 52: 245-252.
- KRÖMMELBEIN, K., 1952. Die taxonomische Stellung der Gattung *Bairdiocypris* und ihre Arten im Mittel-Devon. *Senckenbergiana Lethaea*, 32 (5-6): 319-335.
- KRÖMMELBEIN, K., 1953. Nachweis der polnischen Gattungen *Polyzygia* und *Poloniella* im Mittel-Devon der Eifel. *Senckenbergiana Lethaea*, 34 (1-3): 53-59.
- KRÖMMELBEIN, K., 1954. Eine Ostrakoden-Fauna aus der Riff-Einlagerung im Plattenkalk der Paffrather Mulde (Givetium, Bergisches Land). *Senckenbergiana Lethaea*, 34 (4-6): 247-258.
- KRÖMMELBEIN, K., 1955. Arten der Gattungen *Condracypris* und *Pachydomella* im Mittel-Devon. *Senckenbergiana Lethaea*, 36 (5-6): 295-310.
- KUMMEROW, E., 1953. Über oberkarbonische und devonische Ostracoden in Deutschland und in der Volksrepublik Polen. *Geologie*, 7, 75 pp.
- LE FEVRE, J., 1971. Paleoecological observations on devonian Ostracodes from the Ougarta Hills (Algeria). *Bulletin du Centre de Recherche de Pau - SNPA*, 5 supplément: 817-841.
- LETHIERS, F., LE FEVRE, J., VANNIER, J. & WEYANT, M., 1985. Paléozoïque in Atlas des Ostracodes de France. *Mémoires des Centres de Recherche, Exploration, Production, Elf-Aquitaine*, 9: 33-87.
- MAGNE, F., 1964. Données micropaléontologiques et stratigraphiques dans le Dévonien du Boulonnais (France) et du Bassin de Namur (Belgique). Thèse de 3ième cycle de l'Université de Paris, Société nationale des Pétroles d'Aquitaine, Centre de Recherches de Pau: 172 pp.
- MAMET, B. & BOULVAIN, F., 1990. Microorganismes ferroxidants de Griottes carbonifères (Asturies, Espagne). *Bulletin de la Société belge de Géologie* (sous presse).
- MAMET, B. & PREAT, B., 1990. Algues du Dévonien Moyen de Wellin (Synclinerium de Dinant, Belgique). *Revue de Micropaléontologie* (sous presse).
- MICHEL, M., 1972. *Polyzygia* GUERICH (Ostracoda) in the Devonian of Asturias and Leon (Spain). *Leidse Geologische Mededelingen*, 48 (2): 207-273.
- MILHAU, B., 1983. Ostracodes du Givétien supérieur du Boulonnais. Corrélations avec l'Ardenne. *Annales de la Société géologique du Nord*, 102: 217-236.
- MILHAU, B., 1988. Ostracodes du Givétien de Ferques (Dévonien Moyen, Boulonnais, France). *Biostratigraphie du Paléozoïque*, 7: 479-491.
- PETERSON, R., 1966. Ostracodes of genera *Bufina* and *Euglyphella* from the Middle Devonian of New York, Ohio, Michigan, and Ontario. *Journal of Paleontology*, 40 (1): 1-20.
- POKORNÝ, V., 1950. The Ostracods of the Middle Devonian Red Coral Limestones of Celechovice. *Sbornik Státního geologického Ústavu Československé Republiky*, 17: 513-632.
- PREAT, A., 1984. Etude lithostratigraphique et sédimentologique du Givétien belge (Bassin de Dinant). Université libre de Bruxelles, thèse de doctorat inédite, 466 pp.
- PREAT, A., 1985. Beach-rocks associated with Lower Givetian reefal sequences of the south border of the Dinant Basin (Belgium, France). *Abstract Symposium on Modern and Ancient Clastic Tidal Deposits*, Utrecht: 106-108.
- PREAT, A., 1989. Sedimentology, facies and depositional environment of the Hanonet (Upper Eifelian) and Trois-Fontaines (Lower Givetian) Formations in Couvin area (Dinant Basin, Belgium). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 98 (2): 149-154.
- PREAT, A., COEN-AUBERT, M., MAMET, B. & TOURNEUR, F., 1984. Sédimentologie et paléoécologie de trois niveaux récifaux du Givétien Inférieur de Resteigne (bord sud du Bassin de Dinant). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 93 (1-2): 227-240.
- READ, J., 1985. Carbonate platform facies models. *Bulletin American Association of Petroleum Geologists*, 69 (1): 1-21.
- REHFELD, U., 1986. Die Tempestitfazies in den Oberen Nohner Schichten (Unteres Mitteldevon) der Eifel (Linksrheinisches Schiefergebirge). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, 11: 681-703.
- REINECK, H. & SINGH, I., 1971. Genesis of laminated sand and graded rhythmites in stormlayers of shelf mud. *Sedimentology*, 18: 123-128.
- SOHN, I., 1960. Paleozoic species of *Bairdia* and related genera. *U.S. Geological Survey Professional Paper*, 330: 1-105.
- SOHN, I., 1961. *Aechminella*, *Amphissites*, *Kirkbyella*, and related genera. *U.S. Geological Survey Professional Paper*, 330: 107-160.
- VAN PELT, H., 1933. Some Ostracodes from the Bell Shale, Middle Devonian of Michigan. *Journal of Paleontology*, 7 (3): 325-342.
- WRIGHT, V., 1986. Facies sequences on a carbonate ramp: the Carboniferous Limestone of South Wales. *Sedimentology*, 33: 221-241.
- ZAGORA, K., 1968. Ostracoden aus dem Grenzbereich Unter-Mitteldevon von Ostthüringen. *Geologie*, 62: 1-91.
- ŻBIKOWSKA, B., 1983. Middle to Upper Devonian Ostracods from northwestern Poland and their stratigraphic significance. *Palaeontologica Polonica*, 44, 108 pp.

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

Alain PREAT
 Département des Sciences de la Terre
 et de l'Environnement
 Laboratoires associés de Géologie -
 Pétrologie - Géochronologie
 Université libre de Bruxelles
 Avenue F.D. Roosevelt, 50
 B-1050 Bruxelles

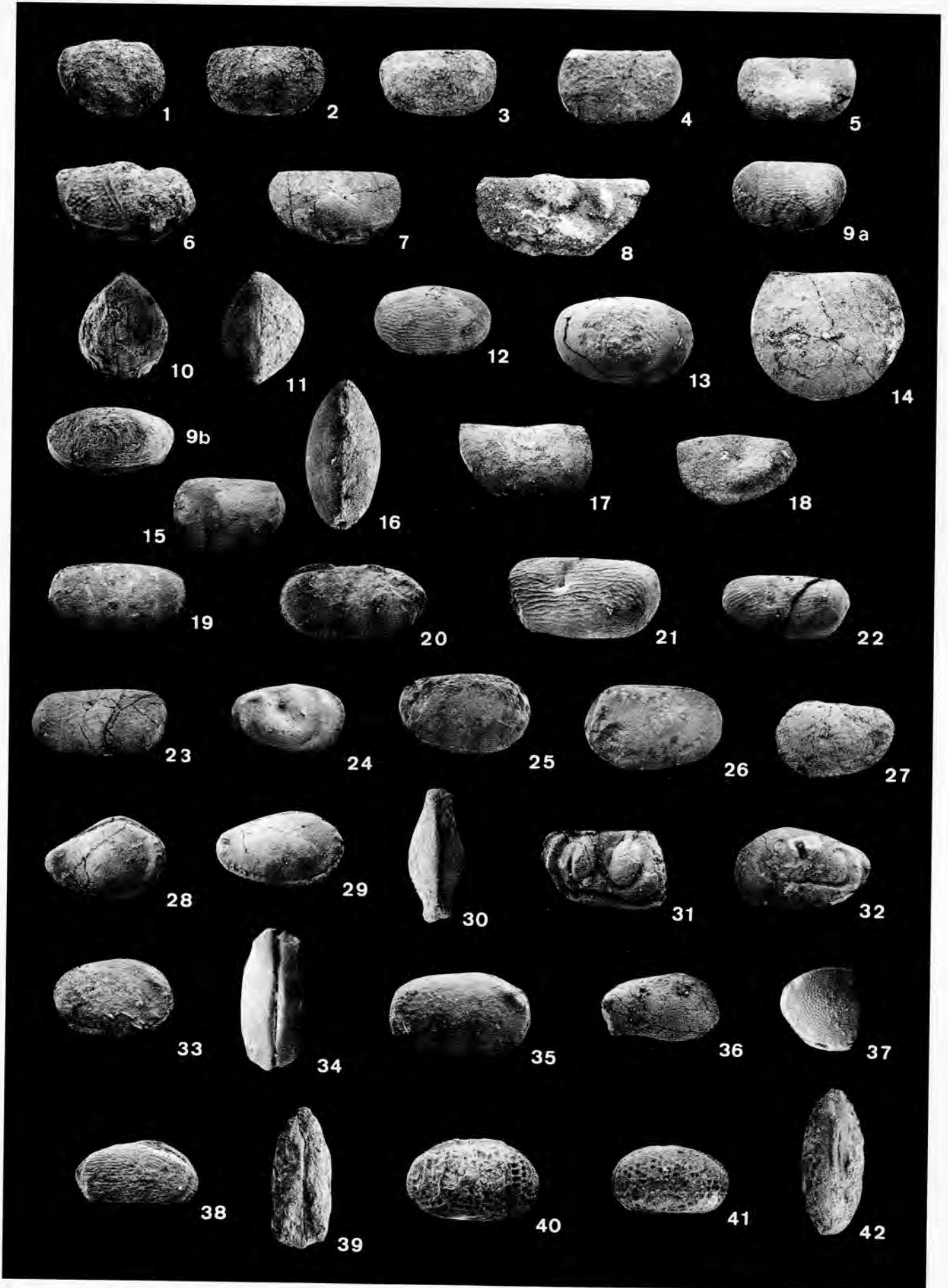
Manuscrit reçu le 12 juin 1990
 Manuscrit corrigé reçu le 29 juin 1990

EXPLICATION DES PLANCHES

Hormis les Ostracodes figurés Pl. 1, Fig. 18, Fig. 26, Fig. 37 et Pl. 2, Fig. 24, qui proviennent de la base de la Formation de Trois-Fontaines, tous les autres ont été récoltés dans la Formation d'Hanonet.

PLANCHE I

- Fig. 1. – *Parakozłowskiella?* sp. A. IRScNB n° b2272. R36. Valve droite. x40.
 Fig. 2. – *Amphissites* aff. *tener omphalotus* BECKER, 1964. IRScNB n° b2273. R504. Vue latérale droite de la carapace. x35.
 Fig. 3. – *Amphissites* sp. A. IRScNB n° b2274. R43. Vue latérale gauche de la carapace. x30.
 Fig. 4. – *Roundyella patagiata* (BECKER, 1964). IRScNB n° b2275. R504. Vue latérale droite de la carapace. x40.
 Fig. 5. – *Kirkbyella* (*Kirkbyella*) sp. A. IRScNB n° b2276. R17. Vue latérale gauche de la carapace. x35.
 Fig. 6. – *Ctenolocolina* sp. IRScNB n° b2277. R505. Valve droite. x35.
 Fig. 7. – *Tetrasacculus* n. sp. A. IRScNB n° b2278. R505. Vue latérale droite de la carapace. x50.
 Fig. 8. – *Parabolbinella?* sp. IRScNB n° b2279. R505. Vue latérale droite de la carapace. x30.
 Fig. 9. – *Aparchites resteignensis* n. sp. Holotype. 9a: vue latérale gauche; 9b: vue latérale gauche fortement inclinée. x40.
 Fig. 10. – *A. resteignensis* n. sp. Paratype C en vue postérieure x80
 Fig. 11. – *A. resteignensis* n. sp. Paratype B en vue dorsale. x40.
 Fig. 12. – *A. resteignensis* n. sp. Paratype A en vue latérale droite légèrement inclinée vers le bord ventral. x50.
 Fig. 13. – *Ochescapha* sp. A. IRScNB n° b2284. R36. Vue latérale droite de la carapace. x35.
 Fig. 14. – *Fellerites crumena* (KUMMEROW, 1953). IRScNB n° b2285. R48. Vue latérale gauche de la carapace. x30.
 Fig. 15. – *Fellerites* sp. A. IRScNB n° b2286. R42. Vue latérale gauche de la carapace. x30.
 Fig. 16. – *Fellerites* sp. A. IRScNB n° b2287. R43. Vue dorsale. x45.
 Fig. 17. – *Hollinacea* indet. IRScNB n° b2288. R63. Vue latérale droite de la carapace. x50.
 Fig. 18. – *Palaecopida* indet. IRScNB n° b2289. R111. Valve gauche. x35.
 Fig. 19. – *Uchtovia abundans* (POKORNÝ, 1950). IRScNB n° b2290. R505. Vue latérale gauche de la carapace. x40.
 Fig. 20. – *Uchtovia* cf. *kloedenellides* (ADAMCZAK, 1968). IRScNB n° b2291. R36. Carapace en vue latérale gauche. x40.
 Fig. 21. – *Sulcella* n. sp. A. IRScNB n° b2292. R504. Valve gauche (hétéromorphe). x35.
 Fig. 22. – *Sulcella* n. sp. A. IRScNB n° b2293. R504. Valve gauche (hétéromorphe). x30.
 Fig. 23. – *Sulcella* n. sp. A. IRScNB n° b2294. R504. Valve gauche (tecnomorphe). x35.
 Fig. 24. – *Poloniella tertia* KRÖMMELBEIN, 1953. IRScNB n° b2295. R17. Valve droite incomplète. x40.
 Fig. 25. – *Samarella* aff. *crassa* POLENOVA, 1952. IRScNB n° b2296. R504. Carapace en vue latérale droite. x40.
 Fig. 26. – *S.* aff. *crassa*. IRScNB n° b2297. R118. Carapace en vue latérale gauche. x35.
 Fig. 27. – *Coelonella* aff. *plana* STEWART, 1936. IRScNB n° b2298. R1. Vue latérale gauche de la carapace. x30
 Fig. 28. – *Ropolonellus kettneri* (POKORNÝ, 1950). IRScNB n° b2299. R30. Vue latérale droite de la carapace. x30.
 Fig. 29. – *R. kettneri*. IRScNB n° b2300. R504. Vue latérale droite de la carapace. x40.
 Fig. 30. – *R. kettneri*. IRScNB n° b2301. R36. Vue dorsale. x40.
 Fig. 31. – *Polyzygia symmetrica* GÜRICH, 1896. IRScNB n° b2302. R504. Valve droite incomplète. x50.
 Fig. 32. – *Polyzygia insculpta insculpta* BECKER, 1964. IRScNB n° b2303. R505. Valve gauche. x35.
 Fig. 33. – *Bufina schaderthalensis* ZAGORA, 1968. IRScNB n° b2304. R43. Vue latérale droite de la carapace. x30.
 Fig. 34. – *B. schaderthalensis* IRScNB n° b2305. R30. Vue dorsale. x30.
 Fig. 35. – *Bufina granulata* ADAMCZAK, 1976. IRScNB n° b2306. R43. Vue latérale droite de la carapace. x30.
 Fig. 36. – *Bufina* cf. *europaea* PRIBYL, 1953. IRScNB n° b2307. R20b. Valve droite. x55.
 Fig. 37. – *Ponderodictya?* sp. IRScNB n° b2308. R118. Vue latérale d'un fragment de carapace. x25.
 Fig. 38. – *Jenningsina catenulata* (VAN PELT, 1933). IRScNB n° b2309. R20b. Vue latérale droite de la carapace. x35.
 Fig. 39. – *J. catenulata*. IRScNB n° b2310. R20b. Vue dorsale. x45.
 Fig. 40. – *Amphicostella sculpturata* (POKORNÝ, 1950). IRScNB n° b2311. R43. Carapace en vue latérale gauche. x50.
 Fig. 41. – *A. sculpturata*. IRScNB n° b2312. R505. Vue latérale droite de la carapace. x50.
 Fig. 42. – *A. sculpturata*. IRScNB n° b2313. R43. Vue dorsale. x60.



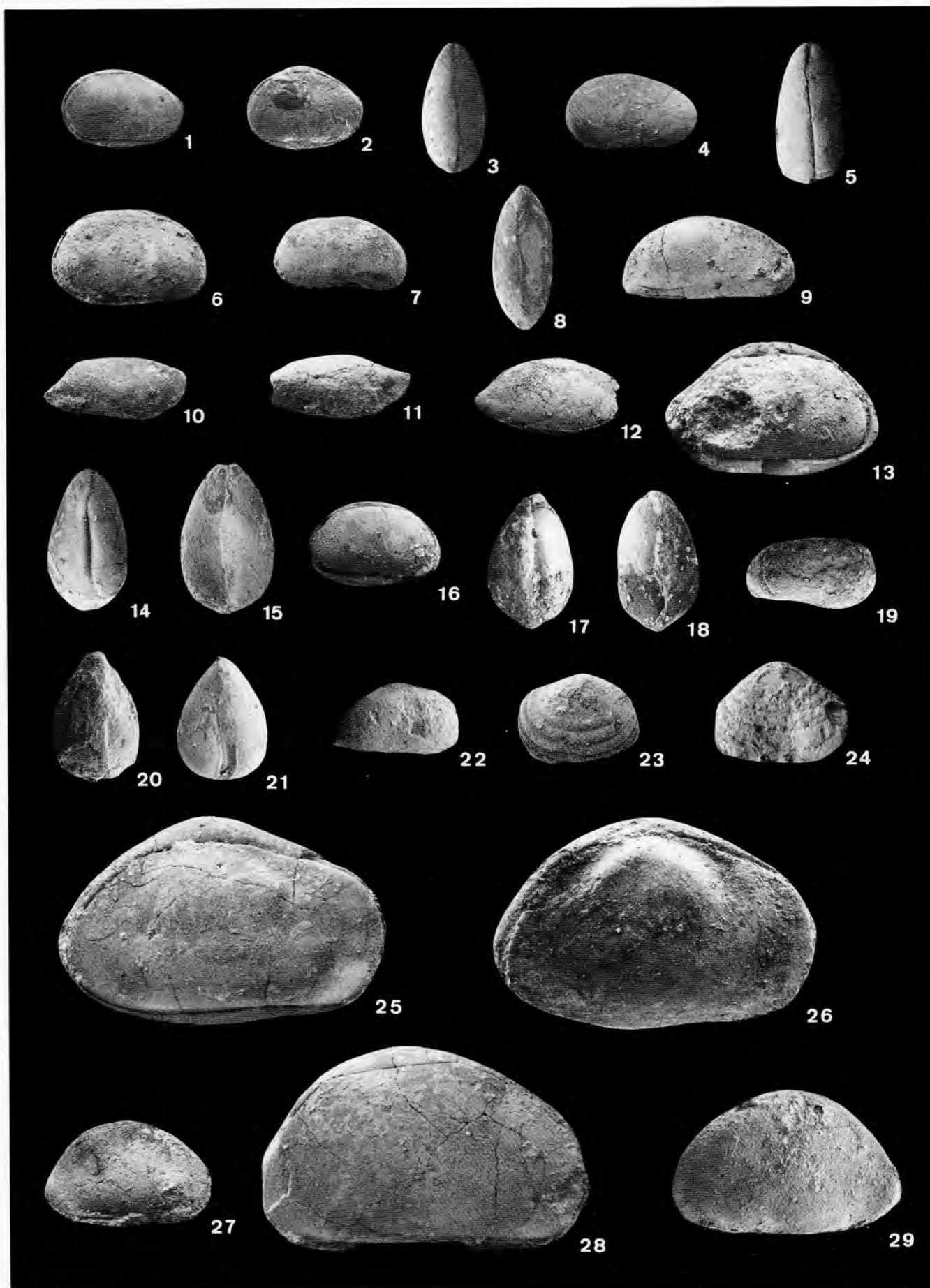
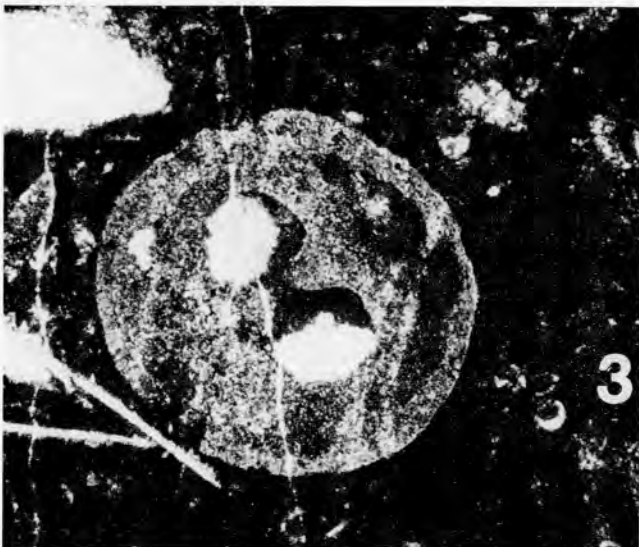
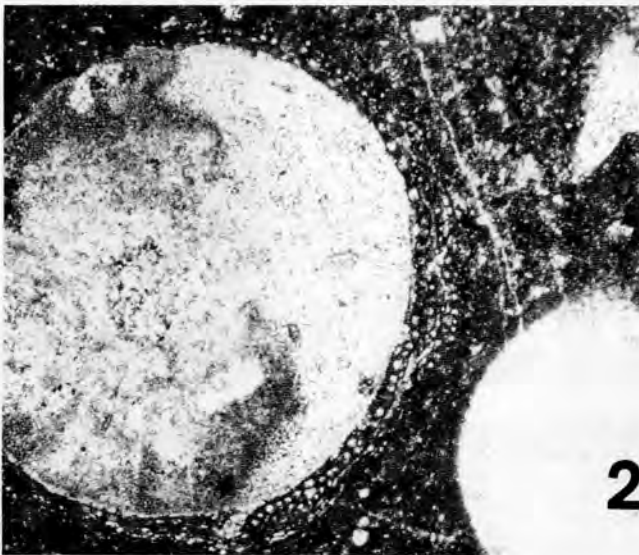
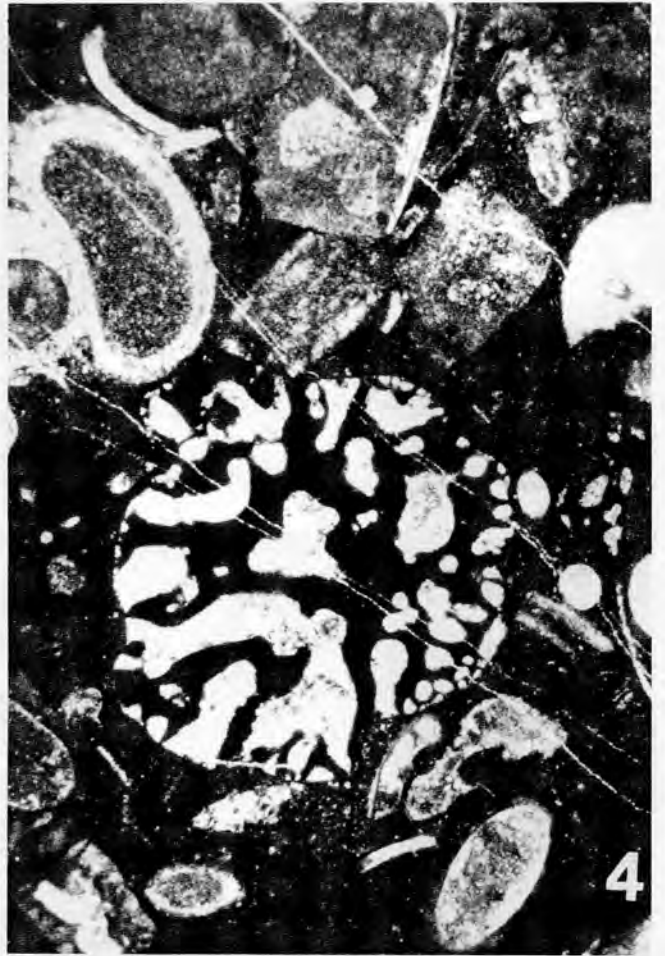
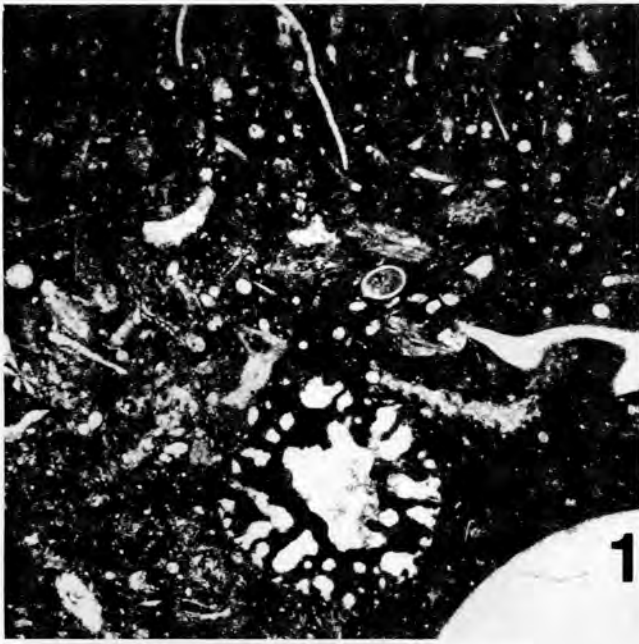


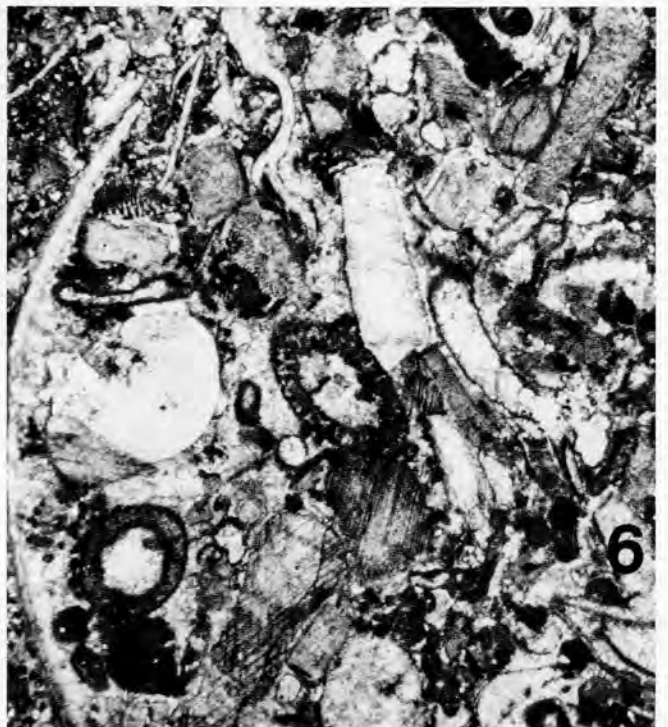
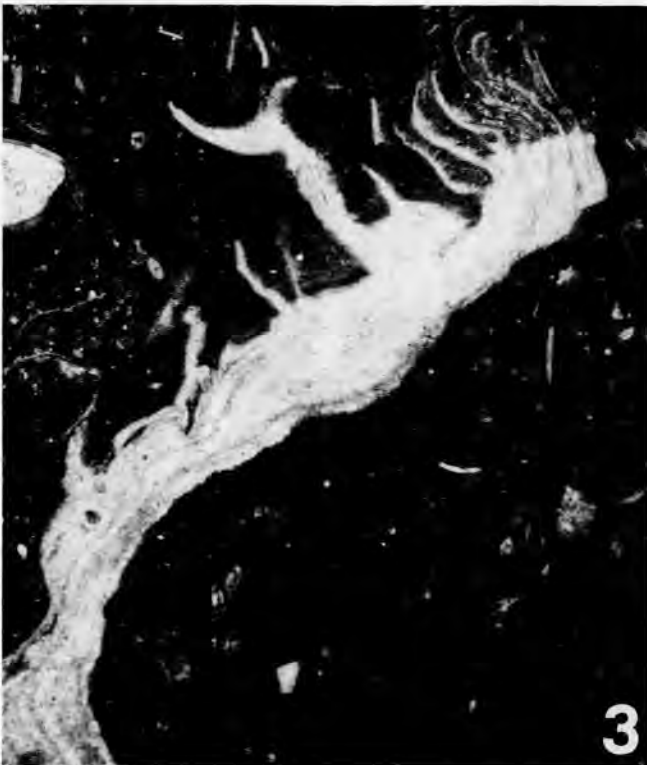
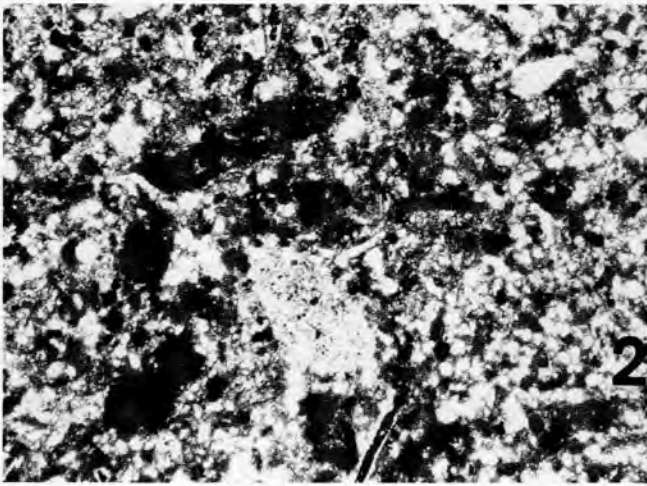
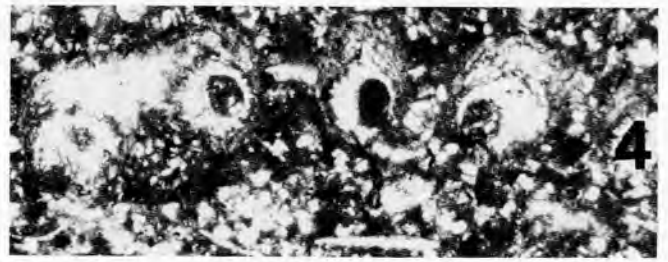
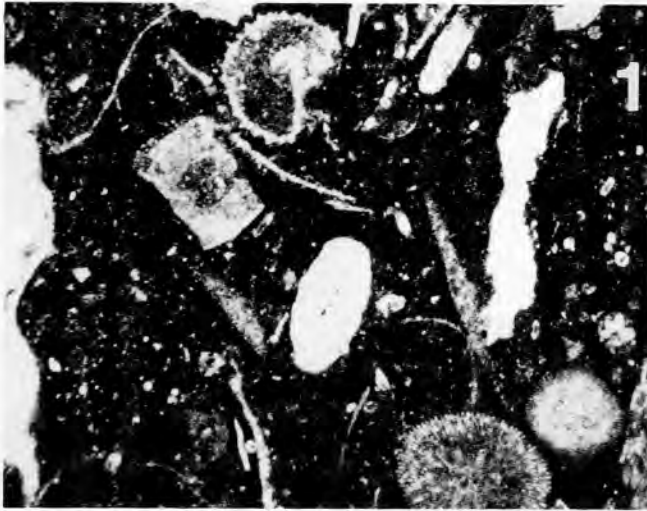
PLANCHE 2

- Fig. 1. – *Cytherellina obliqua* (KUMMEROW, 1953) sensu COEN, 1985. IRScNB n° b2314. R36. Vue latérale droite de la carapace. x35.
- Fig. 2. – *C. obliqua* sensu COEN, 1985. IRScNB n° b1315. R36. Vue latérale droite de la carapace. x50.
- Fig. 3. – *C. obliqua* sensu COEN, 1985. IRScNB n° b2316. R30. Vue dorsale. x35.
- Fig. 4. – *Cytherellina groosae* COEN, 1985. IRScNB n° b2317. R504. Vue latérale droite de la carapace. x30.
- Fig. 5. – *Cytherellina groosae* COEN, 1985. IRScNB n° b2318. R504. Vue dorsale. x30.
- Fig. 6. – *Cytherellina cf. brassicalis* BECKER, 1965. IRScNB n° b2319. R36. Vue latérale droite de la carapace. x35.
- Fig. 7. – *C. cf. brassicalis*. IRScNB n° b2320. R30. Vue latérale droite de la carapace. x30.
- Fig. 8. – *C. cf. brassicalis*. IRScNB n° b2321. R36. Vue dorsale. x25.
- Fig. 9. – «*Cytherellina*» *inconstans* ZAGORA, 1967. IRScNB n° b2322. R504. Vue latérale droite de la carapace. x30.
- Fig. 10. – *Bairdia cf. paffrathensis* KUMMEROW, 1953. IRScNB n° b2323. R43. Vue latérale droite de la carapace. x35.
- Fig. 11. – *Bairdia cf. tischendorfi* BECKER, 1965. IRScNB n° b2324. R42. Vue latérale droite d'une carapace incomplète. x40.
- Fig. 12. – *Bairdia sp.* IRScNB n° b2325. R504. Vue latérale droite d'une carapace incomplète. x50.
- Fig. 13. – *Tubulibairdia clava* (KEGEL, 1932). IRScNB n° b2326. R59. Vue latérale droite de la carapace. x30.
- Fig. 14. – *T. clava*. IRScNB n° b2327. R504. Vue dorsale. x35.
- Fig. 15. – *T. clava*. IRScNB n° b2328. R1. Vue ventrale. x 30.
- Fig. 16. – *Tubulibairdia antecedens antecedens* (KEGEL, 1932). IRScNB n° b2329. R504. Vue latérale droite de la carapace. x30.
- Fig. 17. – *T. antecedens antecedens*. IRScNB n° b2330. R504. Vue dorsale. x30.
- Fig. 18. – *T. antecedens antecedens*. IRScNB n° b2331. R504. Vue ventrale. x30.
- Fig. 19. – *Ampuloides n. sp. A.* IRScNB n° b2332. R43. Vue latérale gauche de la carapace. x45.
- Fig. 20. – *Ampuloides n. sp. A.* IRScNB n° b2333. R43. Vue dorsale. x40.
- Fig. 21. – *Ampuloides n. sp. A.* IRScNB n° b2334. R42. Vue ventrale. x40.
- Fig. 22. – *Baschkirina sp.* IRScNB n° b2335. R26. Valve droite. x15.
- Fig. 23. – *Cryptophyllus sp. A.* IRScNB n° b2336. R36. Vue latérale droite de la carapace. x45.
- Fig. 24. – *Cryptophyllus sp. B.* IRScNB n° b2337. R118. Valve gauche? x 25.
- Fig. 25. – *Bairdiocypris rauffi* KRÖMMELBEIN, 1952. IRScNB n° b2338. R504. Vue latérale droite de la carapace. x30.
- Fig. 26. – *B. rauffi*. IRScNB n° b2339. R42. Vue latérale droite de la carapace. x30.
- Fig. 27. – *Bairdiocypris aff. marginata* ADAMCZAK, 1976. IRScNB n° b2340. R504. Vue latérale droite de la carapace. x30.
- Fig. 28. – *B. aff. marginata*. IRScNB n° b2341. R59. Vue latérale droite de la carapace. x30.
- Fig. 29. – *B. aff. marginata*. IRScNB n° b2342. R43. Valve gauche. x30.

PLANCHE 3

- Fig. 1. – Wackestone bioturbé à nodule d'Eponge (bien visible en bas, au milieu), fins bioclastes (Trilobites, Mollusques, Brachiopodes) et pelotes de Girvanelles (MFii) IRScNB n° b2344. R45.x15.
- Fig. 2. – Wackestone-packstone à oncolithe de Crinoïdes encroûté par *Sphaerocodium*. La matrice micritique est faiblement recristallisée sous forme d'un fin microspar calcitique. (MFii). IRScNB n° b2343. R30.x15.
- Fig. 3. – Wackestone-packstone à Eponge (fig. 5), ossicule de Crinoïde perforé à remplissage géopète, fins Lamellibranches. La matrice micritique prend un aspect péloïdique dans les zones bioturbées. (MFii). IRScNB n° b2345. R47.x37,5.
- Fig. 4. – Wackestone-packstone bioclastique (Echinodermes, Gastéropodes, Tentaculidés) et nodule d'Eponge bien préservé (partie centrale de la photo) ou en débris (juste à côté, à droite). (MFii). IRScNB n° b2343. R30.x15.
- Fig. 5. – Même échantillon que fig. 3, nodule d'Eponge partiellement dissout et grands spicules. (MFii). IRScNB n° b2345. R47.x37,5.





◁

PLANCHE 4

- Fig. 1. – Wackestone finement bioturbé à Gastéropodes, Crinoïdes, Ostracodes et fins débris bioclastiques d'origine indéterminée. La matrice micritique est recristallisée en un fin microspar dans les zones bioturbées. (MFii). IRScNB n° b2344. R45.x15.
- Fig. 2. – Fin packstone silteux, bioturbé, à nombreux fragments irréguliers de Girvanelles («péloïdes») et Crinoïdes altérés. La matrice est bioturbée et renferme d'abondants microbioclastes. (MFiii). IRScNB n° b2346. R85.x37,5.
- Fig. 3. – Wackestone à Ostracodes et Brachiopodes parfaitement préservés. La matrice micritique est dense en dehors des zones bioturbées. (MFii). IRScNB n° b2344.x15.
- Fig. 4. – Fin packstone silteux à Fénestellidés et microbioclastes. (MFiii). IRScNB n° b2347. R89.x37,5.
- Fig. 5. – Packstone bioclastique à péloïdes et Tentaculidés. (MFiii). IRScNB n° b2349. R119.x37,5.
- Fig. 6. – Grainstone bioclastique à Brachiopodes, Mollusques, Bryozoaires et fragments d'Udotéacées mal préservés (au centre). On note quelques grains micritisés. La cimentation syntaxique est bien développée autour des fragments d'Echinodermes. (MFv). IRScNB n° b2348. R109.x15.

