

FACIÈS, CONODONTES ET STRATIGRAPHIE
DU FRASNIEN DE L'EST DE LA BELGIQUE,
POUR SERVIR A UNE RÉVISION DE L'ÉTAGE (*)

par M. COEN (**)
Aspirant du F.N.R.S.

(5 figures dans le texte, 2 planches)

RÉSUMÉ

L'évolution faciétale de la bordure orientale du bassin de Dinant à l'époque frasnienne est reconstituée dans une optique très générale reliant ces régions à la Vesdre et aux coupes-types. La succession des conodontes est mise en évidence; les genres *Ancyrodella* et *Ancyrognathus* discutés en détails. Il est suggéré de ramener le Frasnien aux couches à *Ancyrodella*. Diverses orientations de recherche sont proposées pour de nouvelles subdivisions internes.

ABSTRACT

The facies evolution of the eastern part of the Dinant Basin during the Frasnian is reconstructed in a general way by relating this area to the Vesdre massif and the type-sections. The conodont succession is reviewed and the genera *Ancyrodella* and *Ancyrognathus* are discussed in detail. It is suggested that the Frasnian should be equated with the *Ancyrodella*-bearing beds. Propositions for the internal subdivision of the stage are presented; at least some of these need verification by research in other areas.

INTRODUCTION

Dès la fin des années '50, W. ZIEGLER s'est inscrit en chef de file d'une série de travaux allemands sur les faunes de conodontes de l'Adorfstufe — correspondant grosso modo à notre Frasnien moyen et supérieur — et des formations adjacentes. Il convient de souligner la minutie de ces recherches qui s'adressaient à des séquences extrêmement réduites. Contribuant à promouvoir dans le monde entier l'usage d'un outil biostratigraphique de première valeur, cette zonation n'a jamais été sérieusement mise en défaut.

Par ailleurs, l'œuvre de l'Américain G. KLAPPER constitue à tout instant une excellente référence, tant sur le plan systématique que stratigraphique.

Cependant le nom-même de Frasnien tend à être abandonné, faute de connaître avec précision la succession des conodontes de cet étage en Belgique. De notre laboratoire, Mr A. MOURAVIEFF a consacré sa thèse à l'étude des coupes-types de ce point

(*) Communication présentée le 4 janvier 1972. Manuscrit remis le 8 février 1972.

(**) Université de Louvain, Laboratoire de Paléontologie, St-Michelstraat 6, B-3000 Louvain.

de vue. Il nous en annonce la publication imminente. Nos recherches respectives, menées avec une indépendance très large, s'accorderont ou se compléteront sur bien des points. La grande épaisseur — couramment plusieurs centaines de mètres — de l'étage dans notre pays autorisera, en outre d'utiles remarques phylogéniques et stratigraphiques.

La bordure orientale du bassin de Dinant répond à ce double intérêt. Représentant — pour le Frasnien tout au moins — une bordure d'érosion, elle nous offre une transversale complète dans un éventail de faciès assez représentatif de l'ensemble du bassin. L'étude de ces régions prolonge celle du massif de la Vesdre, menée à bien par Mme M. COEN-AUBERT. Elles ont fourni une succession complète de belles faunes de conodontes. En particulier, les genres *Ancyrodella* et *Ancyrognathus*, sur lesquels on sera de plus en plus amené, pensons-nous, à fonder le détail de la stratigraphie, seront discutés de manière approfondie.

Sachant l'actualité d'une révision de ces terrains, l'esprit de cette note est de soumettre à la réflexion et la critique de nos collègues ce qui n'est encore en partie qu'hypothèses de travail. Il ne nous appartient pas de proposer de nouvelles notations. Nous nous référerons donc à celles de MAILLIEUX-LECOMTE, croyant d'ailleurs qu'une telle transition ne sera pas inutile.

La planche hors-texte synthétise les données lithologiques et biostratigraphiques.

FACIÈS

L'assise de Fromelennes a été étudiée en détail dans ces pages il y a peu (*). Bornons-nous à rappeler son faciès uniformément calcaire, à l'exception d'un horizon terrigène à la base. La distribution des épaisseurs prélude à celle des assises de Frasnes et de Matagne ou plus exactement, dans l'Est, de Barvaux.

C'est à la faveur de la vallée de l'Amblève, dans la région d'Aywaille, que nous avons pu dresser l'échelle stratigraphique la plus septentrionale de ces terrains. Nous y avons reconnu (M. COEN, 1968) la superposition de trois biostromes : les deux premiers à Stromatopores pratiquement soudés au dessus d'un épisode schisteux qui se révélera des plus constant; le troisième à *Phillipsastraea* nettement détaché au delà d'une série de schistes à *Minatothyris*.

En direction de l'Ourthe, vers Comblain-la-Tour et Hamoir, les deux premiers biostromes sont affectés d'une dolomitisation croissante qui progresse de bas en haut tandis que s'affirme le niveau intercalaire, de plus en plus argileux. A partir de Sy, la partie inférieure du second complexe récifal fait place à des calcaires noirs en petits bancs qui auront envahi tout l'horizon à Bomal; Bomal où l'on voit en même temps le premier biostrome — un seul bloc de dolomie massive — se terminer abruptement face à des schistes. Seules subsistent les couches de base, derechef calcaires, à faune lamellaire.

Vers le sud-ouest s'intercalent dans le deuxième niveau des formations massives, localement crinoïdiques. Plus ou moins lenticulaires dans le détail, elles réalisent néanmoins une bande sensiblement continue, adossée elle-même à une imposante barrière dolomitique qui affleure aux environs de Durbuy. D'origine sans nul doute

(*) M. COEN & M. COEN-AUBERT, 1971. Il nous faut attirer l'attention sur une malencontreuse permutation, dans la légende de la planche annexée à ce travail, entre les symboles des deux types de dolomies. Le lecteur attentif aura fait la correction; nous le prions de nous pardonner cette coquille.

récifale, celle-ci isolait entre elle et la bordure du biostrome, également dolomitisée comme nous l'avons vu, une sorte de lagon qui fut le siège de la sédimentation des calcaires noirs.

L'évolution que nous venons de suivre d'Hamoir à Durbuy, par Bomal, peut l'être de façon analogue à partir de My (près de Ferrières) vers Vieuxville et le Rote, à Barvaux. Le lagon ainsi traversé, pour local qu'il soit, n'en réalise pas moins un schéma assez classique, connu d'appareils récifaux d'âges divers.

Notons encore la puissance relativement considérable de la barrière dolomitisée qui se place tout au bord du shelf. Vers le large en effet, on passe très rapidement à des faciès argileux en épaisseurs encore croissantes. Le marbre « bleu belge » de Barvaux représente une mince frange intermédiaire tandis qu'une nouvelle fois émane de la base de la séquence un horizon calcaire continu. Celui-ci supporte en position proximale quelques très petits biohermes à enveloppe corallienne et riches en Brachiopodes.

Ainsi avons-nous vu se détacher successivement deux barres calcaires qui vont se maintenir tout au long du bord sud pour constituer respectivement la semelle F2c des biohermes F2d et la semelle F2g des biohermes F2h, ces derniers presque immédiatement surmontés des petites lentilles de marbre rouge F2j.

Revenons dès lors à ce troisième épisode récifal. Le biostrome reconnu dans l'Amblève se prolonge jusque Comblain-la-Tour. On observe ensuite des biohermes rouges de type F2j qui, dans l'Est, reposent également sur une sole commune. Ils donnent lieu latéralement à la formation de calcschiste (le F2k d'I. de MAGNEE, 1930) cependant que leur sommet est aurolé de quelques langues clastiques témoignant d'une légère érosion à ce niveau.

Par dessus s'étend uniformément un horizon schisteux, frappé au tiers de lumachelles à *Cyrtospirifer verneuilli* associées à l'une ou l'autre lentille de grès. L'ensemble de ces faits cadre mal, il faut bien le dire, avec l'idée classique d'un milieu de grande profondeur. La limite Frasnien-Famennien se situe elle aussi dans des bancs à Brachiopodes. Le faciès violacé de Barvaux repose sur la tête des récifs rouges, mais monte dans le Famennien, comme l'a déjà montré P. SARTENAER. Localisé typiquement au sud-est du bassin, il peut se manifester fort loin vers le nord par des taches ou des reflets de même couleur et plus constamment, par sa faune caractéristique.

En résumé, on voit le deuxième biostrome l'emporter légèrement sur le premier ; ce complexe s'étale largement au nord d'une ligne de flexure bien connue qui court du sud du massif de Philippeville vers Sinsin et Durbuy. Le troisième biostrome est limité au bord nord du bassin. En revanche la distribution des récifs rouges correspondants est très large. Les biohermes F2d et F2h, le second également le plus développé, sont cantonnés aux régions de Frasnes et de Rochefort. Leurs soles constituent cependant des niveaux continus qui émanent de la base des biostromes, soulignant l'unité du rythme sédimentaire.

Il faut aller jusque dans la Vesdre centrale pour voir les schistes de base faire place à un simple lit d'hématite oolithique. Le fer est d'ailleurs toujours présent à ce niveau et des oolithes ferrugineuses, chloriteuses dans ce cas, sont également connues dans la région de Hotton (de MAGNEE, 1933). Le faciès argileux homologue du F2ef disparaît entre Aywaille et Remouchamps ; une coupure subsiste néanmoins dans la faune constructrice. Avant cela, l'intermédiaire à *Cyrtospirifer orbelianus*, connu dans les coupes septentrionales, n'a de signification que locale. Par contre l'horizon schisteux à *Minatothyris maureri*, intercalé entre le second et le troisième récif, est constant. Ensuite, la sédimentation terrigène se généralise.

Ce schéma sera précisé dans son contexte stratigraphique à l'issue de l'étude des conodontes.

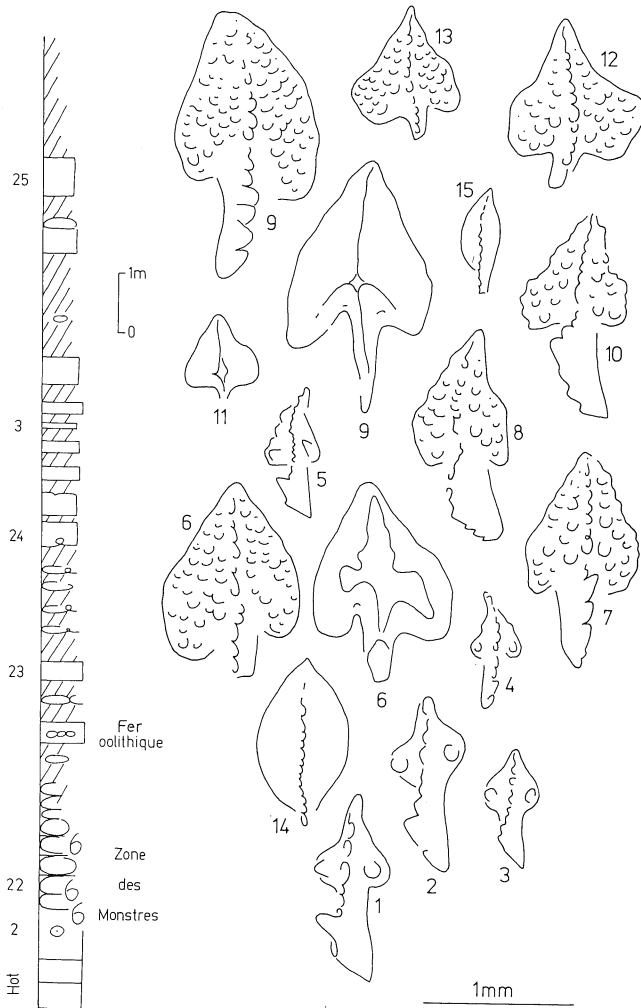


Fig. 1. — Épanouissement des *Ancyrodella* à la base du Frasnien moyen, à Ny.
 1 à 5 — *Ancyrodella rotundiloba binodosa* (1, Hot 2; 2 & 3, Hot 22; 4, Hot 23; 5, Hot 24, forme de transition).
 6 à 9 — *Ancyrodella rotundiloba rotundiloba* (6 à 8, Hot 24; 9, Hot 25).
 10 (?) à 13 — *Ancyrodella rotundiloba alata* (10 & 11, Hot 3; 12 & 13, Hot 25).
 14 et 15 — *Polygnathus asymmetricus* (respectivement Hot 24 et 3).
 N. B. Les oolithes ferrugineuses sont ici composées de chamosite.

CONODONTES — I. ÉVOLUTION

A la faveur d'une subsidence accrue, le faciès argileux propice aux conodontes se manifeste légèrement plus tôt au sud. Ainsi dans le F2ab de Ny, près de Hotton,

peut-on appréhender l'épanouissement des *Ancyrodella rotundiloba* (BRYANT) à partir d'une souche de la variété *binodosa* UYENO (Fig. 1); le rôle précurseur de celle-ci, soupçonné dans d'autres coupes du bord sud, se trouve illustré de manière particulièrement démonstrative. Au contraire, le rôle tardif d'*A. rotundiloba alata* GLENISTER & KLAPPER, suggéré ici, paraît jusqu'à présent moins général.

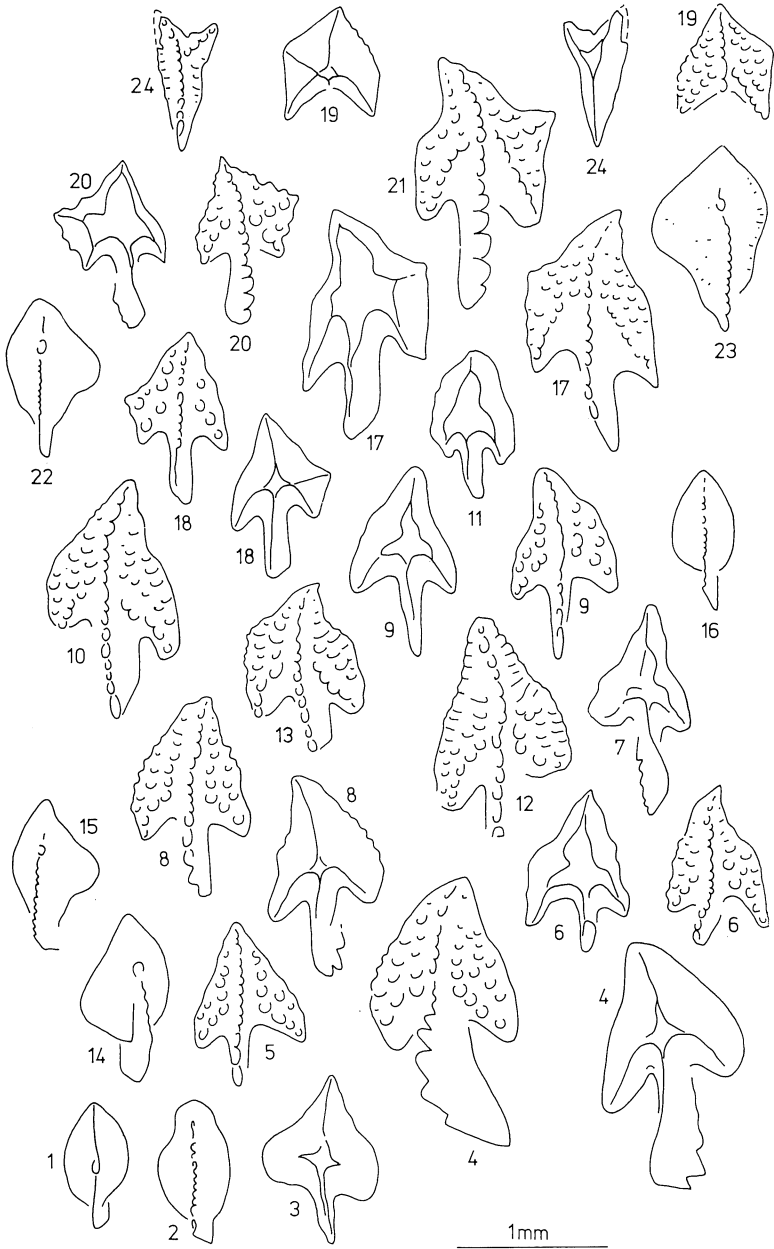
L'espèce caractérise la partie supérieure de la zone à *Polygnathus asymmetricus* inférieure. Selon G. KLAPPER, Ch. SANDBERG et coll. (1971), les couches les plus basses en seraient occupées par la faune à *Spathognathodus insitus* retrouvée également à Ny, vers le tiers du F1c (*). Une corrélation directe avec l'Allemagne n'a pu être établie. La zone moyenne démarre avec le *Palmatolepis punctata* qui ne se dégage toutefois que progressivement de *P. transitans* (Fig. 2 — 2, 14, 15). Nous sommes enclin à préférer la conception américaine fondée sur l'apparition d'*Ancyrodella gigas* (G. KLAPPER, etc... op. cit.).

L'évolution des *Ancyrodella* se poursuit en effet en même temps par l'acquisition de deux quilles secondaires auxquelles correspondent, sur la face orale, les carènes du bord antérieur des lobes.

On observe surtout des représentants de l'espèce *gigas* YOUNGQUIST (Fig. 2 — 4 à 11), généralement moins allongés qu'il ne s'en serait cependant. Le pincement du lobe postérieur semble être un caractère évolutif. Certains exemplaires élevés se rapprochant de la sorte d'*A. nodosa* ULRICH & BASSLER, comme l'a déjà souligné M. SZULCZEWSKI (1971). Toutefois, tardivement, ce pincement peut se montrer dissymétrique, ébauchant un lobe additionnel qui sera le fait d'*A. lobata*. La phylogénie de ZIEGLER (1962) paraît donc être la bonne, qui met l'accent davantage sur les proportions des pièces que sur leur ornementation. L'un ou l'autre spécimen peut en outre être rapporté à *A. buckeyensis* STAUFFER (2-13)... ou *A. rugosa* BRANSON & MEHL (2-12) qui rend compte bien à propos de certains cas hybrides. En dépit de beaux exemplaires, notre matériel est encore insuffisant pour discuter davantage ce groupe assez touffu. Notons néanmoins qu'il constitue un ensemble bien délimité recouvrant grosso modo notre F2cd. Cela est remarquable. Après leurs apparitions successives — que nous retrouvons — les auteurs allemands reconnaissent en effet aux différentes espèces d'*Ancyrodella* une longue coexistence. Chez nous au contraire chaque nouveau groupe éclipse insolemment son prédécesseur. Ainsi même les *A. nodosa* et *ioïdes* ZIEGLER — perpétuant le type à deux quilles secondaires — ne jouent-elles qu'un rôle très effacé dans la suite de l'étage.

La relève est assurée par des formes sur lesquelles on voit se dessiner unilatéralement en position postérieure un lobe supplémentaire. La pièce ira dès lors, en moyenne, en se découpant, s'étoilant de plus en plus. Le nouveau lobe peut être charpenté d'emblée par une quille bien développée. A ce stade, ou peu après, l'accompagnement au mieux, face orale, un alignement de nodules (Fig. 2-20, 21 et encore 3-7). Ceux-ci ne fusionneront en un véritable carène que beaucoup plus tard, réalisant le type d'*Ancyrodella curvata* (BRANSON & MEHL) (Fig. 3-19 et 20 et tous spécimens des figures 4 et 5) cantonnée pratiquement aux schistes supérieurs. Mais tout bien considéré, tout ce qui porte une quelconque forme de carène sur le lobe additionnel possède une quille complète correspondante et nous paraît devoir être rapproché de l'espèce *curvata*. La réciproque n'est pas vraie : à côté d'*A. lobata* BRANSON & MEHL affirmées, à quille incomplète (2-17), nombreuses sont les formes où celle-ci atteint

(*) Dans des couches un peu noduleuses à *Martinia inflata*, 10 à 11 m au-dessus de la paroi à Stromatopores massifs limitant, au nord, la petite carrière située et décrite en 1971 (M. COEN et M. COEN-AUBERT, « L'assise de Fromelennes ... », spécimens figurés $\times 25$, p. 17).



la pointe du lobe sans ordonnance particulière dans l'ornementation orale de ce dernier (2-18, 19; 3-1).

On sait l'importance de la distinction pour cerner la base de la zone à *asymmetricus* supérieure.

Il nous faut à présent porter notre attention sur le genre *Ancyrognathus* dont l'apparition, avec l'espèce *triangularis* YOUNGQUIST définira la zone suivante.

Il n'est toutefois d'*Ag. triangularis* typique avant le F2j (Fig. 3-9 à 13 et Pl. I, 3 à 5). Mais dès le F2g on trouve une forme — assez rare au demeurant — dont le lobe latéral est systématiquement fort en arrière (ce qui rencontre encore la variabilité de l'espèce figuré par ZIEGLER en 1958) et la lame élevée, formée de grands denticules (Fig. 3 — 2 à 5; Pl. I, 1 et 2). Ceci évoque au premier coup l'*Ag. asymmetricus* (ULRICH & BASSLER). Cependant chez celui-ci (Fig. 3 — 16 à 18, spécimens des figures 4 et 5 et Pl. I, 6 et 7), la lame est généralement marginale et se termine abruptement vers l'arrière. De la sorte elle est peu ou pas liée aux carènes latérale et postérieure d'ailleurs assez floues. La cavité basale est petite et allongée sur la quille antéro-postérieure. Tout au contraire, la lame des premiers *Ancyrognathus* est médiane et s'abaisse, brutalement parfois, mais pour s'unir aux carènes qui sont nettes. La cavité basale est plus grande et se situe à la jonction des quilles. En dépit de cas de convergence troublants — surtout chez les plus élevés — l'ensemble de ces caractères rapproche ces précurseurs du *triangularis*. Les grands denticules rappellent encore l'espèce *iowaensis* de YOUNGQUIST, mais ce trait est pour le moins fort estompé sur la carène secondaire. C'est à l'*Ag. euglypheus* STAUFFER (1938; voir aussi l'hypotype figuré par HASS en 1959) que nos spécimens s'apparentent le mieux. Ces deux derniers noms ont d'ailleurs été mis en synonymie avec *Ag. triangularis* par GLENISTER et KLAPPER (1966). Eu égard à sa signification stratigraphique, nous proposons de maintenir la distinction et — jusqu'à plus ample informé — le nom créé par STAUFFER au niveau d'une sous-espèce.

Il n'est pas fait état de ces formes précoces par ZIEGLER. Où tracer dès lors la base de la zone à *Ag. triangularis*? Au F2g, avec les premiers représentants du genre comme il le faudrait et qui serait corroboré par la disparition des *Polygnathus asymmetricus* ou attendre le F2j, avec une faunule davantage orthodoxe? A. MOURAVIEFF demeurera sans doute attaché à cette dernière conception (déjà sienne in LECOMPTE, 1967), se réservant la description d'une espèce nouvelle pour ranger la faune antérieure. Nos récoltes de *Palmatolepis* sont encore trop clairsemées pour contribuer à éclaircir la question. La discussion ci-dessus nous conduit néanmoins à adopter la première alternative. Il nous faut cependant reconnaître que cette apparition est discrète et délicate à cerner avec précision. L'épibole observée dans le chef d'*Ag.*

Fig. 2. — Évolution des *Ancyrodella* et faunules associées jusqu'à l'apparition du genre *Ancyrognathus*.

3 — *Ancyrodella rotundiloba* (Dry 13).

4 à 11 — *Ancyrodella gigas* (4, Dry 22; 5, Dry 21; 6 à 8, Vxv 12; 9 & 10, Dry 7; 11, Dry 5).

12 — *Ancyrodella rugosa* (Vxv 12).

13 — *Ancyrodella buckeyensis* (Vxv 13), tendance *nodosa*.

17 — *Ancyrodella lobata* (Sy 42).

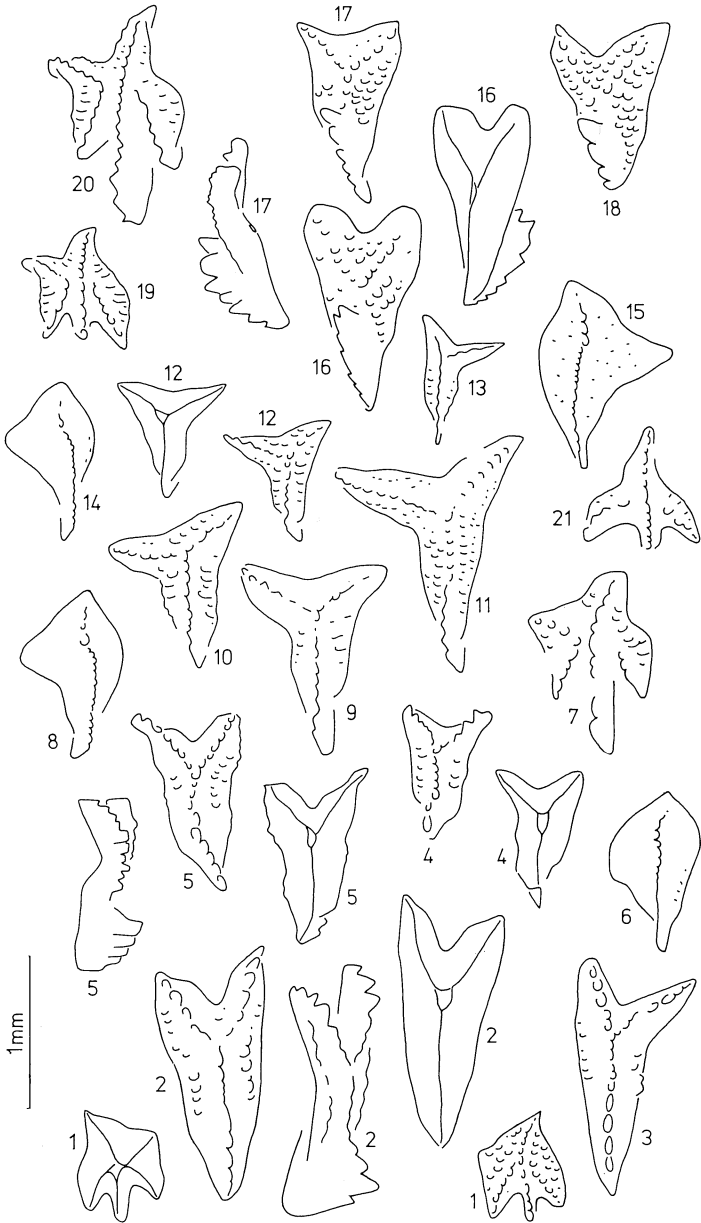
18 et 19 — *Ancyrodella* « *lobata curvata* » (18, Dry 5; 19, Dry 36).

1 et 16 — *Polygnathus asymmetricus* (1, Dry 13; 16, Dry 7).

2, 14, 15 — Passage de *Palmatolepis transitans* à *P. punctata* (2, Dry 13; 14, Dry 21; 15, Vxv 12).

22 et 23 — *Palmatolepis punctata* (22, Dry 5; 23, Bom 30).

24 — *Ancyrognathus triangularis euglypheus* (Dry 36).



triangularis réalise au contraire une coupure nette. Elle autorise une division de la zone dont l'extension stratigraphique est considérable.

Le *Palmatolepis gigas* MILLER & YOUNGQUIST confirmé est rare chez nous. La zone inférieure qu'il caractérise en association avec les derniers *Ag. triangularis* n'a été reconnue qu'en un point, dans le massif de la Vesdre. Elle paraît représenter fort peu de chose. Il serait dès lors commode de fonder sur les *Ancyrognathus* la succession d'une zone à *Ag. triangularis sensu lato* (utilisée déjà par MOUBAVIEFF dans sa thèse), recouvrant la *gigas* inférieure, et de la *gigas* supérieure, caractérisée par l'*Ag. asymmetricus*.

A propos de ce dernier fossile, GLENISTER et KLAPPER (1966) ont fait un sort aux espèces voisines *uddeni* et *ornatissimus*. Hésitants à l'égard du *calvini*, ils retiennent encore l'*Ag. princeps*. Aucune de ces distinctions ne paraît avoir d'intérêt stratigraphique.

II. RÉPARTITION

On peut schématiser la répartition des conodontes caractéristiques comme suit.

La présence d'*Ancyrodella rotundiloba* dans les schistes de base de l'assise de Frasnes était connue et avait permis à KREBS et ZIEGLER, dès 1965, de les paralléliser avec les « Grenzschiefer » allemands. Son apparition est cernée au bord sud du bassin de Dinant par l'occurrence légèrement antérieure de la variété *binodosa*.

Au premier niveau récifal, F2cd, correspondent les formes du groupe d'*A. gigas*. La lignée *lobata-curvata* prend le relais peu avant le second complexe, F2gh, qui connaît les premiers balbutiements des *Ancyrognathus* (zone à *Ag. triangularis* inférieure ou à *Ag. triangularis euglypheus*).

Ag. triangularis triangularis (définissant notre zone à *Ag. triangularis* supérieure) apparaît avec les récifs rouges F2j dans la région de Frasnes, mais les dépasse pour couvrir une partie du F3 tel qu'il y est décrit, c'est-à-dire surmontant les biohermes à *Phillipsastraea*. Au nord d'Hamoir cependant, on voit le second biostrome, à *Stromatopores*, persister de plus en plus tard et grimper allègrement dans cette sous-zone dont la base devient, par le fait-même, insaisissable. Dans la Vesdre, le sommet du complexe est colonisé — bien tardivement — par les *Phillipsastraea*. Le troisième récif, dévolu derechef à ces coraux, se trouve cantonné au plafond de la zone *sensu lato*. Dans tout le massif, en effet, l'*Ag. asymmetricus* apparaît dans les derniers bancs coralliens. Nous l'avons retrouvé en position analogue au récif de la

Fig. 3. — Évolution des *Ancyrognathus* et faunules associées.

2 à 5 — *Ancyrognathus triangularis euglypheus* (2, Bom 11; 3, Bar 9; 4, Sy 36; 5, Bar 15).
9 à 13 — *Ancyrognathus triangularis triangularis* (9, Sy 19; 10, Lou 4; 11, Amb 22; 12, Lou 5; 13, c 92).

16 à 18 — *Ancyrognathus asymmetricus* (16, c 82; 17 & 18, Bar 46).

1 — *Ancyrodella* « *lobata-curvata* » (Bom 11).

7, 19 et 20 — *Ancyrodella curvata* (7, Hre 3; 19, Bar 18; 20, Sy 49).

6 — *Palmatolepis punctata* (Bar 31).

8 et 14 — *Palmatolepis subrecta* (8, Hre 4; 14, Lou 2).

15 — *Palmatolepis gigas* (c 92).

21 — *Ancyrodella nodosa* (Lou 1).

Remarques : le niveau stratigraphique des premiers spécimens figurés (1, 2 et 3) est sensiblement équivalent à celui des derniers de la figure précédente (19 et 24).

13 et 15 sont associés, 16 immédiatement sus-jacent (Nasproué, région des Surdents, Vesdre).

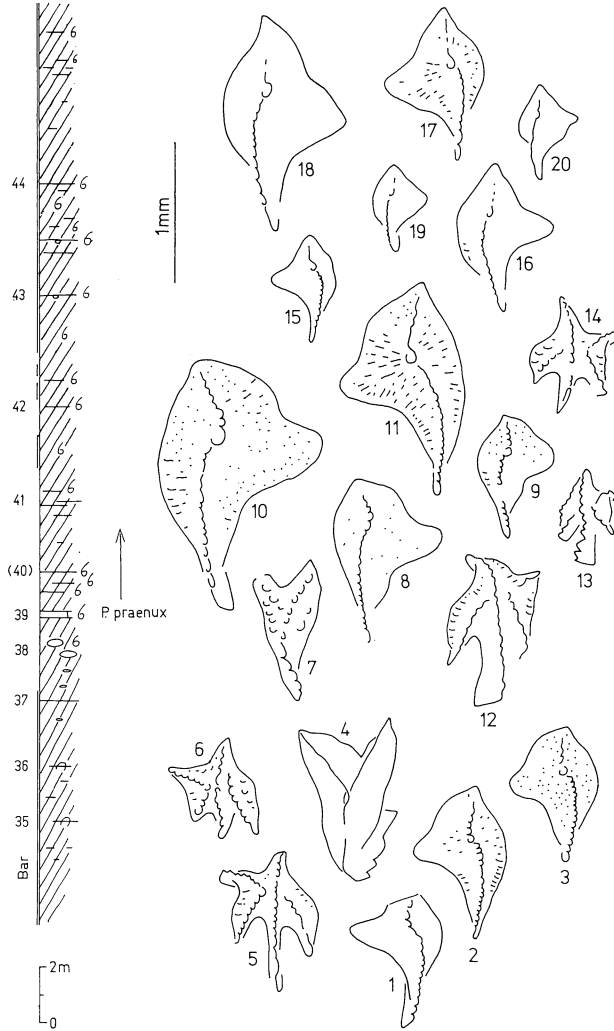


Fig. 4. — Microfaune des schistes de Barvaux et « log » des couches de passage Frasnien-Famennien.

1 — *Palmatolepis gigas* (Bir 29).

2, 3, 8 à 11 — *Palmatolepis subrecta* (2, Bir 24; 3, Bar 46; 8, Bar 36; 9, Bar 37; 10 & 11, Bar 38).

4 et 7 — *Ancyrognathus asymmetricus* (4, Bar 46; 7, Bar 35).

5, 6, 12 à 14 — *Ancyrodella curvata* (5, Bir 36; 6, Bir 24; 12, Bar 35; 13, Bar 37; 14, Bar 38).

15 à 18 — *Palmatolepis triangularis* (15, Bar 39; 16, Bar 41; 17, Bar 44; 18, Bar 21, prise d'essai située vers 43-44).

19 et 20 — *Palmatolepis delicatula* (?) (19, Bar 41; 20, Bar 42).

P. praenux = *Pampecilorhynchus praenux*. Noter la concordance d'apparition avec *Palmatolepis triangularis*. Dans les premiers bancs abondent en outre les Leioproductidés.

En double marge, la couleur rouge qui disparaît peu au-delà des couches figurées.

Jastrée, à Barvaux. On manque de données sur le massif de Philippeville, lieu d'élection des récifs rouges pourtant. Les observations de J. BOUCKAERT, N. A. MOURAVIEFF et E. BLYSKOWSKA (1970) suggèrent, à leur endroit, une extension stratigraphique importante.

Tandis qu'apparaît *Palmatolepis triangularis*, les genres *Ancyrodella* et *Ancyrognathus* (si l'on excepte les espèces *Ag. crypta* ZIEGLER et *sinelamina* (BRANSON & MEHL) dont l'attribution générique n'est, à vrai dire, guère satisfaisante) s'éteignent simultanément. C'est l'excellente limite Frasnien-Famennien suggérée par BOUCKAERT, MOURAVIEFF, STREEL et ZIEGLER au récent congrès de Marburg. Nous ne pouvons mieux faire qu'appuyer dans ce sens à la faveur de nos observations à

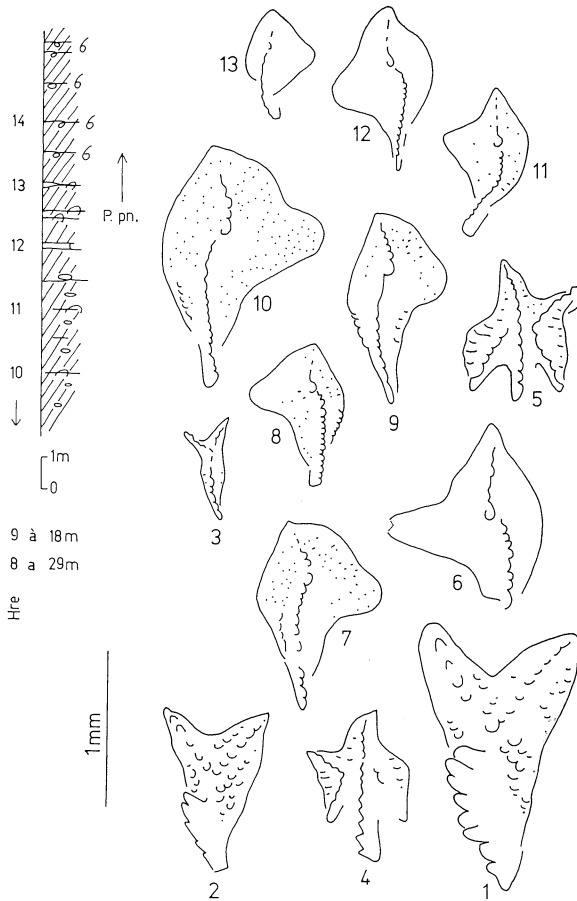


Fig. 5. — Le passage Frasnien-Famennien à Sinsin.

1 à 3 — *Ancyrognathus asymmetricus* (1 & 2, Hre 8; 3, Hre 11).

4 et 5 — *Ancyrodella curvata* (4, Hre 8; 5, Hre 12).

6 — *Palmatolepis gigas* (Hre 10; espèce également présente dans Hre 11).

7 à 10 — *Palmatolepis subrecta* (7, Hre 8; 8, Hre 11; 9 & 10, Hre 12).

11 et 12 — *Palmatolepis triangularis* (respectivement Hre 13 et 14).

13 — *Palmatolepis delicatula* (Hre 14).

P. pn = *Pampoecilorhynchus praenux* (peu sous Hre 13, recueilli également le *lecomptei*).

Barvaux (*) (Fig. 4) et Sinsin (**) (Fig. 5). Cette conception déplace peu la limite originelle : la zone à *triangularis* inférieure ne recouvre en effet que quelques mètres. Elle rencontre par ailleurs celle défendue depuis de nombreuses années par P. SARTENAER à partir de l'étude des Rhynchonelles et se trouve corroborée par des arguments sédimentologiques et palynologiques.

En deça trois, peut-être quatre événements paraissent, en fin de compte, relativement stables au point de vue stratigraphique : les schistes de base, les soles des deux premiers niveaux récifaux et la fin du phénomène dans le chef des récifs à *Phillipsastraea*. Les données relatives aux régions classiques permettent d'augurer de la généralité des trois premiers. Le quatrième, qui motiverait, à notre avis, une coupure de première importance, n'est vérifié que dans l'est. Au contraire le premier biostrome grimpe jusqu'à fusionner avec le second qui subsiste lors même qu'ont débuté, dans d'autres régions, les récifs rouges. Ceux de Frasnes s'avèrent n'être absolument pas représentatifs du niveau et la définition de l'assise supérieure malheureuse.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

La sédimentation très peu profonde, voire lagunaire, de l'assise de Fromelennes, son uniformité, sont l'aboutissement d'une longue période stable établie au Givetien et généralisée par les grandes étendues biostromales du Gid. Le réveil de l'épirogénèse est brutal et le rythme saccadé de l'assise de Frasnes empreint de la lutte désespérée des organismes constructeurs. Après l'extension maximale du second biostrome et les grandioses biohermes F2h, la disparition des Stromatopores massifs porte un coup décisif au phénomène récifal. Celui-ci se résout en une multitude de petits biohermes à coraux qui seront emportés, brusquement semble-t-il, par une nouvelle vague terrigène. Consacrant l'envasement débuté au F2ab et qui dominait dès lors au bord sud, ce type de sédimentation se maintiendra pour le reste du Dévonien.

Les progrès de l'étude des régions septentrionales autoriseront sans doute de relier avec précision ces pulsations aux étapes d'une vaste transgression.

D'autre part, l'apparition des conodontes en plaques, si recherchés pour la stratigraphie du Dévonien supérieur, est un événement dont l'importance pour la définition de la base de cette série a déjà été soulignée par ZIEGLER (1966). L'épanouissement des *Ancyrodella*, à l'aurore de l'assise de Frasnes, est le premier succès de cette évolution. Quoiqu'apparus peu avant, les *Palmatolepis* n'acquièrent tout leur intérêt que dans le Famennien.

La définition du *Frasnien* comme les couches à *Ancyrodella* serait donc doublement heureuse. Elle implique le retour de l'assise de Fromelennes au Givetien et l'adoption de la limite inférieure du Famennien suggérée par J. BOUCKAERT et collaborateurs.

(*) La construction de l'échelle stratigraphique des schistes violacés de Barvaux est complexe. Bornons-nous à signaler l'affleurement des couches de passage dont il est question ici sur le flanc sud d'un synclinal recoupé par l'Ourthe, 400 m en amont du pont de Barvaux (rive droite, accessible facilement par basses eaux seulement). Les couches à lumachelles sous-jacentes sont par ailleurs bien connues de la tranchée du chemin de fer aux environs de la halte de Biron.

(**) Affleurement Aye 46 (talus de l'E 40 au nord-ouest de la route de Barvaux) étudié en 1965 par BOUCKAERT et ZIEGLER pour les conodontes famenniens, par SARTENAER en 1968 pour les Rhynchonelles. Le pont, moins large que ne le laissait prévoir le croquis de cet auteur, laisse à découvert une bonne partie de la zone à *Pamopocilorhynchus praenux*.

Dans le détail, le rythme sédimentaire s'est encore montré en harmonie avec un certain nombre de coupures biostratigraphiques sur lesquelles on pourrait fonder une division nouvelle de l'étage. Ces faits ont été discutés au terme du chapitre précédent. Ils appellent de nouvelles recherches qui devraient s'attacher avant tout à la partie inférieure des deux premiers complexes récifaux et au sommet du troisième. Recherches qui contribueraient en outre à préciser la phylogénie des microfaunes impliquées dans ces éventuelles limites.

Rappelons enfin qu'il a été fait usage d'une zone à *Ancyrognathus triangularis sensu lato*, élargie à la *gigas* inférieure. Cette zone a pu cependant être divisée sur base de la succession d'*Ancyrognathus triangularis euglypheus* et d'*Ancyrognathus triangularis triangularis*, sous-espèces créées expressément pour leur signification stratigraphique.

OUVRAGES CONSULTÉS

- BOUCKAERT, J. et ZIEGLER, W., 1965. — Conodont stratigraphy of the Famennian Stage (Upper Devonian) in Belgium. *Mém. expl. cartes géol. et min.*, n° 5.
- BOUCKAERT, J., MOURAVIEFF, N. A. et BLYSKOWSKA, E., 1970. — Deviation de la ligne 132; description géologique du raccord de Neuville. *Serv. Géol. de Belgique, Prof. Paper*, n° 8.
- BOUCKAERT, J., MOURAVIEFF, A., STREEL, M. et ZIEGLER, W., 1972. — The Frasnian-Famennian boundary in Belgium. *Symposium on Conodont Taxonomy, Marburg*. Sous presse.
- COEN, M., 1968. — Précisions stratigraphiques et écologiques sur le Frasnien dans la région de l'Amblève. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. 91, p. 337.
- COEN, M. et COEN-AUBERT, M., 1971. — L'assise de Fromelennes aux bords sud et est du bassin de Dinant et dans le massif de la Vesdre. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. 94, p. 5-20.
- COEN-AUBERT, M., 1971. — Stratigraphie du Frasnien du massif de la Vesdre (Belgique). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 273, p. 1549-1552.
- DE MAGNÉE, I., 1930. — La stratigraphie du Frasnien dans la région de Durbuy-Grand-Han. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. 54, p. 116.
- DE MAGNÉE, I., 1933. — Observations sur le calcaire à colithes ferrugineuses de la base du Frasnien. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. 56, p. 79-87.
- GLENISTER, B. F. et KLAPPER, G., 1966. — Upper Devonian Conodonts from the Canning Basin, Western Australia. *Jour. Paleontology*, v. 40, p. 777-842.
- HASS, W. H., 1959. — Conodonts of the Chappel Limestone of Texas. *U. S. Geol. Survey, Prof. Paper*, 294 J.
- KLAPPER, G., SANDBERG, Ch. and coll., 1971. — North American Devonian Conodont Biostratigraphy. *Geol. Soc. of America, Mem.* 127.
- KREBS, W. und ZIEGLER, W., 1965. — Über die Mitteldevon/Oberdevon-Grenze in der Riffazies bei Aachen. *Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf.*, Bd 9.
- LECOMTE, M., 1967. — Le Dévonien de la Belgique et du Nord de la France. *International Symposium on the Devonian System, Calgary*, p. 15-52.
- SARTENAER, P., 1968. — De l'importance stratigraphique des Rhynchonelles famenniennes situées sous la zone à *Ptychomaletoechia omaliusi* (Gosselet, J., 1877). Sixième note : *Pampoeilorhynchus* n. gen. *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg.*, v. 44, n° 43.
- STAUFFER, C. R., 1938. — Conodonts of the Olentangy Shale. *Jour. Paleontology*, v. 12, p. 411-443.
- SZULCZEWSKI, M., 1971. — Upper Devonian conodonts, stratigraphy and facial development in the Holy Cross Mts. *Acta Geologica Polonica*, v. 21, n° 1.

- YOUNGQUIST, W. L., 1947. — A new Upper Devonian conodont fauna from Iowa. *Jour. Paleontology*, v. **21**, p. 95-112.
- ZIEGLER, W., 1958. — Conodontenfeinstratigraphische Untersuchungen an der Grenze Mitteldevon/Oberdevon und in der Adorfstufe. *Hess. Landesamt Bodenf., Notizbl.*, Bd **87**, p. 7-77.
- ZIEGLER, W., 1962. — Phylogenetische Entwicklung stratigraphisch wichtiger Conodonten-Gattungen in der Manticoceras-Stufe (Oberdevon, Deutschland). *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, Bd. **114**, H2.
- ZIEGLER, W., 1966. — Eine Verfeinerung der Conodontengliederung an der Grenze Mittel-Oberdevon. *Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf.*, Bd **9**.

ANNEXE

Abbréviations des noms génériques.

- A. : *Ancyrodella*;
 Ag. : *Ancyrognathus*;
 P. : *Palmatolepis*.

Abbréviations des noms de lieux utilisées dans la numérotation des échantillons.

- Amb : vallée de l'Amblève (région d'Aywaille-Remouchamps);
 Bar : Barvaux;
 Bir : Biron (au sud de Barvaux);
 Bom : Bomal;
 Dry : Durbuy;
 Hot : Hotton (et Ny);
 Hre : Heure (y compris Sinsin, log non figuré hors-texte);
 Lou : Louveigné (idem);
 Sy : Sy (et environs, Verlaine, Hamoir-Lassus);
 Vxv : Vieuxville.

La numérotation, continue, a suivi le progrès des recherches et n'épouse qu'occasionnellement l'ordre stratigraphique. Celui-ci a été par contre respecté dans la disposition des spécimens dessinés au microscope à chambre claire et reproduits au grossissement uniforme de $\times 20$ ($\times 10$ sur la planche hors-texte).

PLANCHE I

Toutes photographies $\times 35$

- 1 et 2 — *Ancyrognathus triangularis* Youngquist *euglypheus* Stauffer. (1, Bom 11; 2, Bar 9).
 3 à 5 — *Ancyrognathus triangularis triangularis* Youngquist. (3, Amb 22; 4 & 5, Lou 5).
 6 et 7 — *Ancyrognathus asymmetricus* (Ulrich & Bassler) (Bar 46).

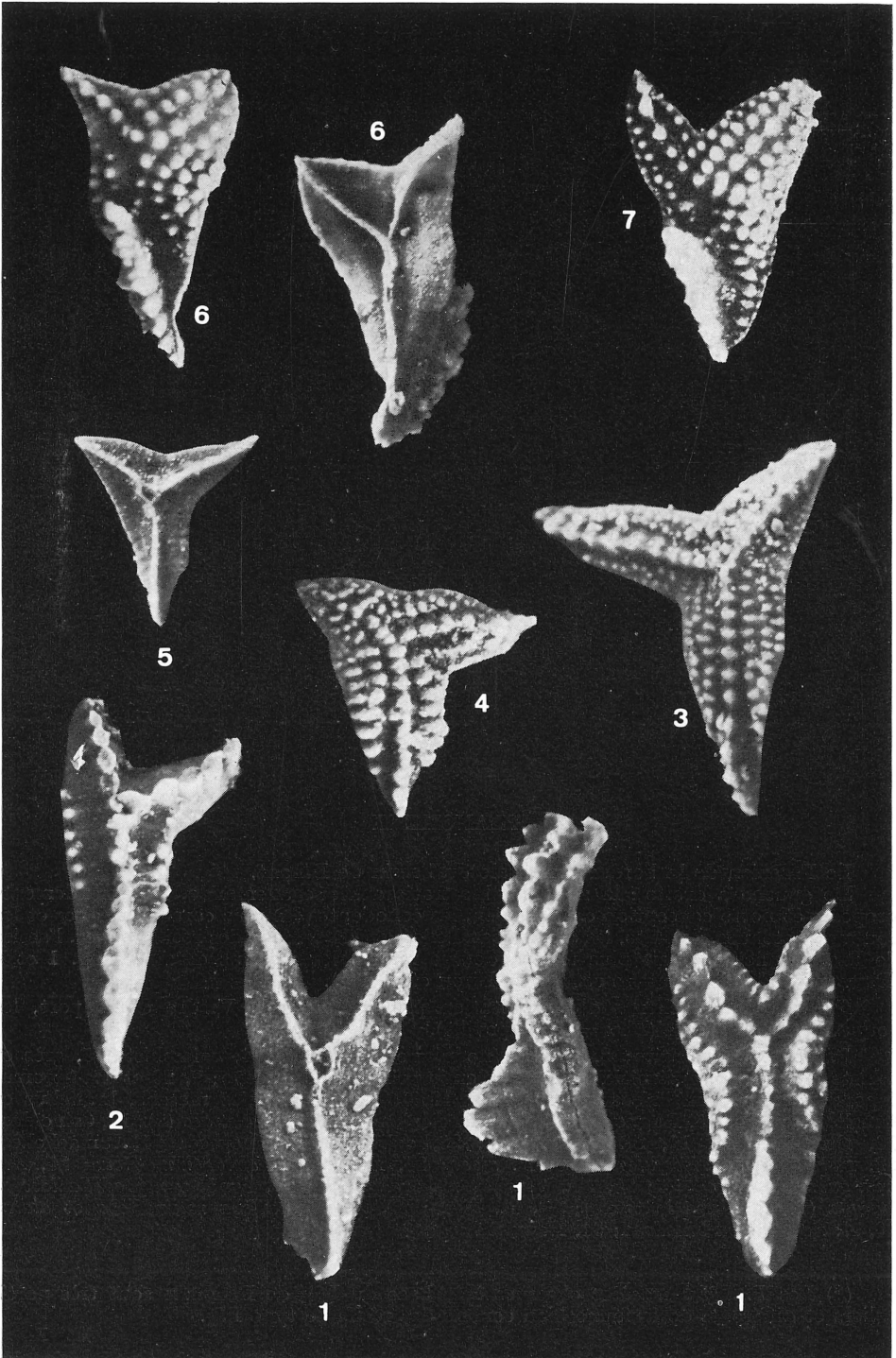


PLANCHE II

Le Frasnien de la bordure orientale du bassin de Dinant.

De gauche à droite : la zonation biostratigraphique allemande, les amendements proposés et notre conception du Frasnien, les conodontes les plus caractéristiques et les coupures retenues. Ensuite, les « logs » parallélisés sur la semelle des récifs rouges, l'assise de Fromelennes en trait plus fin, en double marge, les sections détaillées fig. 1 et 4 (Barvaux-Sud qui inclut les coupes de Biron et de Ny).

En cartouche, schéma d'interprétation prolongé vers la Vesdre d'une part, les coupes-types de l'autre (Phv = Philippeville).

Légende : 1, calcaire; 2, calcaire nodulaire; 3, schiste; 4, calcschiste; 5, grès et schiste gréseux; 6, dolomitisation; 7, dolomie primaire; 8, brèche; 9, 10 et 11, Stromatopores massifs, lamellaires et branchus; 12, 13 et 32, Tabulés massifs, branchus et lamellaires; 14 et 15, Rugueux massifs et fasciculés; 16, *Phillipsastraea* (*); 17, Crinoïdes; 18, Brachiopodes; 19, Stringocéphales; 20, oolithes ferrugineuses; 21, lumachelles; 22, *Palmatolepis triangularis*; 23, *P. gigas*; 24, *Ancyrognathus asymmetricus*; 25, *Ag. triangularis triangularis*; 26, *Ag. triangularis euglypheus*; 27, lignée *Ancyrodella lobata-curvata* (v. fig. dans le texte); 28, *A. gigas*; 29, *A. rotundiloba rotundiloba* et *alata*; 30, *A. rotundiloba binodosa*; 31, *Polygnathus asymmetricus*.

(*) Les *Phillipsastraeidae* observés à la base du F2g de Barvaux sont très particuliers et différents de la faune bien connue des récifs de type F2j.

