

**Le Famennien
et les couches de transition Dévonien-Carbonifère
dans la vallée de l'Ourthe
(sud de Liège, Synclinorium de Dinant)**

J. BOUCKAERT¹, M. STREEL² & THOREZ³

Avec 10 figures dans le texte.

RESUME.

De nombreuses carrières de la vallée de l'Ourthe dans la partie N-E du synclinorium de Dinant montrent diverses formations lithologiques qui s'étagent du Famennien au Viséen (fig. 1). L'intérêt de ce travail porte essentiellement sur l'étude des Psammites du Condroz et des couches qui les surmontent directement, dans les localités types : Esneux, Souverain-Pré, Montfort, Evieux et Comblain-au-Pont. Chaque section type est détaillée et son contenu paléontologique est décrit afin de permettre les corrélations entre les différentes sections.

Les couches de transition Dévonien-Carbonifère sont décrites et discutées. Les corrélations entre les localités classiques de Comblain-au-Pont (Rivage-gare), Etroeungt (Avenois, nord de la France) et les « Hangenberg Schiefer » (Hönnetal) sont relativement étroites. Les couches que nous appelons Fa2d contiennent le conodonte *Spathognathodus costatus ultimus* (Chanxhe). La subdivision supérieure de la zone à spores *pusillites-lepidophytus* commence au sommet des couches de Comblain-au-Pont *sensu stricto* à Rivage-gare, mais cette sous-zone est présente dans le Calcaire d'Etroeungt contenant *Cymaclymenia euryomphala*, qui paraît ainsi partiellement plus jeune que les couches de Comblain-au-Pont. Toutes les corrélations discutées dans cette note sont résumées sur la figure 3, en regard de la succession générale à Céphalopodes.

ABSTRACT.

Numerous quarries in the Ourthe Valley in the N-E part of the Synclinorium of Dinant expose lithological formations ranging in age from Famennian to Viséan (fig. 1). This note concerns particularly the « Psammites du Condroz » and their directly superimposed beds in the type localities : Esneux,

¹ Service Géologique de Belgique, rue Jenner, Bruxelles.

² Laboratoire de Paléontologie végétale, Université, place du Vingt-Août, Liège.

³ Laboratoire de Minéralogie, Université, place du Vingt-Août, Liège.

Souverain-Pré, Montfort, Evieux, Comblain-au-Pont. Each type-section is described in detail and the palaeontological aspects noted to allow the correlation between the different sections.

The Devonian-Carboniferous transition beds are described and discussed, and a relatively close correspondence is noted between the classic localities of Comblain-au-Pont (Rivage-gare), Etroeungt (Avesnois, North of France) and the « Hangenberg Schiefer » (Hönnetal). The beds here called Fa2d contain the conodont species *Spathognathodus costatus ultimus* at Chanxhe. The upper subdivision of the *pusillites-lepidophytus* spore-zone starts at the top of the Comblain-au-Pont beds *sensu stricto* at « Rivage-gare » whilst this subzone lies within the Etroeungt Limestone containing *Cymaclymenia euryomphala*, which thus seems to be partly younger than the Comblain-au-Pont beds. All the correlations discussed in this paper are summarized in figure 3, and placed in relation to the standard cephalopod succession.

I. INTRODUCTION

A l'extrémité nord-orientale du synclinorium de Dinant, la vallée de l'Ourthe recoupe, entre *Esneux* et *Hamoir*, des formations lithologiques d'âges Famennien à Viséen (fig. 1).

L'intérêt de cette excursion est centré sur l'étude des « Psammites du Condroz » et sur les couches qui les surmontent directement. Les diverses formations lithologiques classiques (ou « assises ») qui caractérisent les Psammites du Condroz, ont été définies en 1875 par M. Murlon dans les localités-types de la vallée de l'Ourthe à Esneux, Souverain-Pré, Montfort, Evieux.

L'étude détaillée de ces formations a été effectuée sur le plan sédimentologique par J. Thorez (Thèse de doctorat inédite), sur le plan paléontologique par J. Bouckaert (Conodontes), R. Conil (Foraminifères) et M. Streel (Spores).

Au canevas biostratigraphique reconnu valable au travers du synclinorium de Dinant (J. Bouckaert, M. Streel & J. Thorez 1968) s'ajoutent, dans les coupes de la vallée de l'Ourthe et de ses affluents (plus de 30 coupes levées et étudiées en détail), des canevas de repères rythmiques de valeur locale. Le découpage stratigraphique très fin qui a résulté des études sédimentologiques et paléontologiques a permis de reconstituer la paléogéographie du bassin sédimentaire. Un exposé sédimentologique sort du cadre de ce livret-guide.

Nous passerons en revue les coupes de référence classiques des formations lithologiques (assises) de M. Murlon en mettant l'accent sur les repères paléontologiques qui permettent d'établir les raccords entre coupes. Quelques informations paléontologiques acquises après

LOCALISATION DES COUPES DU FAMENNIEN DANS L'OURTHE

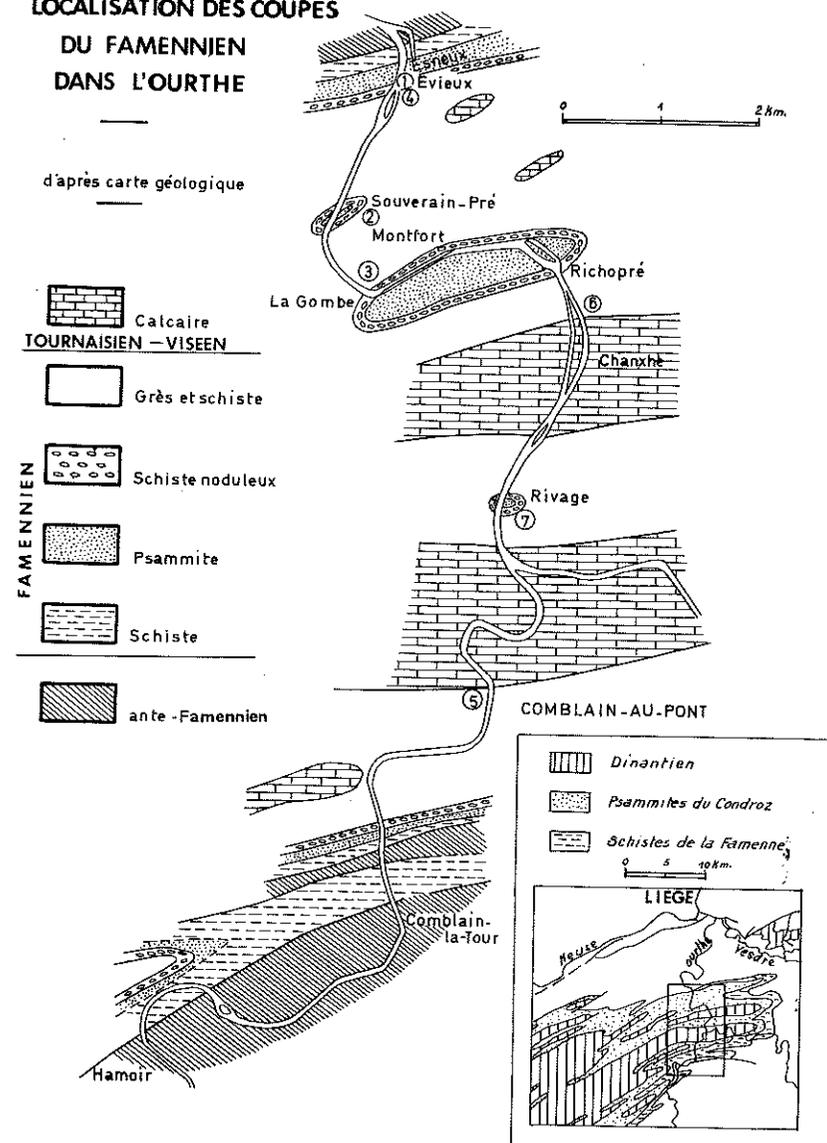


Fig. 1. — Localisation des coupes du Famennien dans la vallée de l'Ourthe. Les numéros renvoient aux numéros des profils figurés dans cette note.

notre publication (J. Bouckaert, M. Streel & J. Thorez 1968) ont été ajoutées sur les profils schématiques présentés ici.

Les deux limites Fa2a/Fa2b/Fa2c définies récemment (J. Bouckaert, M. Streel & J. Thorez 1968) sont matérialisées sur la coupe de référence principale dans l'Ourthe (Carrière de la Gombe-Montfort). Dans cette coupe, les limites inférieure et supérieure du Fa2b ont été mises en coïncidence avec celles de la Formation de Montfort Fm(Mt) - Membre de la Gombe *sensu* J. Thorez. Il faut insister sur le fait que cette coïncidence n'est réalisée pratiquement que dans cette coupe de référence ; nous avons, en effet, montré que sur la courte distance (8 km environ) qui sépare les affleurements du nord (Esneux) de ceux du sud (Comblain-la-Tour), les limites de la Formation Montfort Fm(Mt) sont recoupées en plusieurs points par les limites du Fa2b. Le diachronisme des formations devient plus évident encore quand on s'éloigne des coupes de la vallée de l'Ourthe, notamment vers le S-O.

Il s'imposait, par conséquent, de désigner les formations lithologiques par des symboles propres :

- Formation des Psammites stratoïdes d'Esneux : Fm (Es)
- Formation de Souverain-Pré : Fm (SVP)
- Formation de Montfort comprenant 4 membres : Fm (Mt)
 - membre du Hoyoux
 - membre de Comblain
 - membre de Poulseur
 - membre de La Gombe

Formation d'Evieux : Fm (Ev)
tels qu'ils sont définis par J. Thorez (1969, inédit).

La figure 2 montre schématiquement les relations entre la coupe de Montfort-La-Gombe avec, respectivement : la coupe de Aye 356 (où nous avons défini la base du Famennien supérieur) et celle de Rivage-Gare (coupe classique de M. Mourlon où affleurent les couches de passage du Dévonien au Carbonifère).

Les corrélations entre la coupe de référence de La Gombe-Montfort et celle de Aye 356 sont possibles grâce à la succession des zones à Conodontes *rhomboidea-quadrantinodosa* présentes dans les deux coupes. Cette succession de Conodontes est présente dans les affleurements situés en face de la carrière de La Gombe, sur la rive gauche de l'Ourthe.

II. LES COUCHES DE TRANSITION DEVONIEN-CARBONIFERE

Au fil des années, la définition correcte des couches de passage du Dévonien au Carbonifère est devenue un problème très complexe. Les

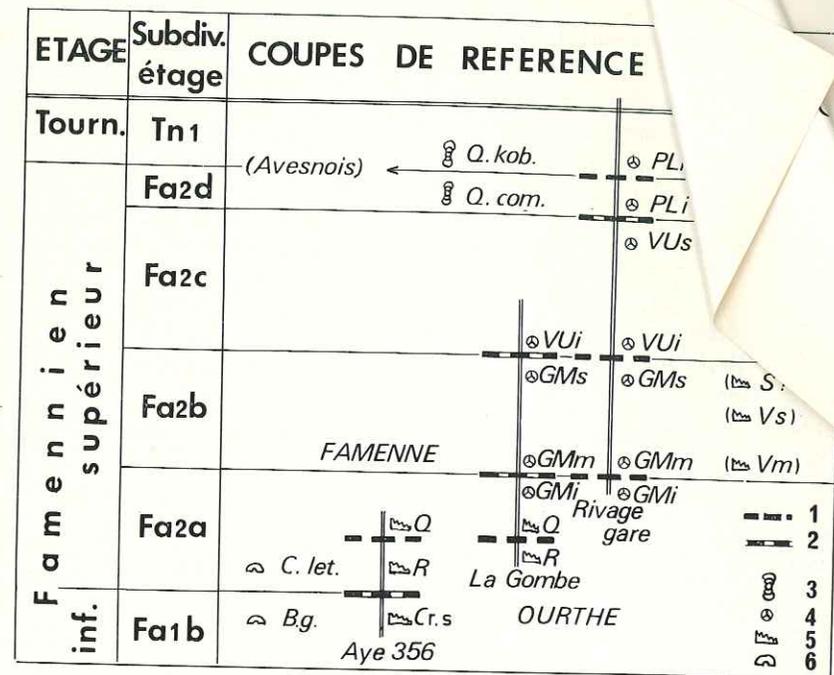


Fig. 2. — Corrélation des coupes de référence du Famennien supérieur dans le synclinorium de Dinant (J. Bouckaert, M. Streel & J. Thorez 1968).

1. corrélations par successions de zones biostratigraphiques.
2. base d'une subdivision de l'étage caractérisée par une succession de zones biostratigraphiques.
- 3 à 6. zonation biostratigraphique (s=supérieur, m=moyen, i=inférieur)
3. *Foraminifères* (R. Conil) :
Q.kob.=Quasiendothyra kobeitusana
Q.com.=Quas. communis radiata
4. *Spores* (M. Streel) :
PL=pusillites —lepidophytus
VU=versabilis —uncatus
GM=gracilis —minutus
5. *Conodontes* (J. Bouckaert) :
C=costatus
S=styriaca
V=velifera
Q=quadrantinodosa
R=rhomboidea
Cr=crepida
6. *Brachiopodes* (P. Sartenaer) :
C.let.=Camarotoechia letiensis
B.g.=Basilicorhynchus basilicus gerardimontis.

difficultés résultent surtout d'une nomenclature très embrouillée car les corrélations entre les localités-types de Comblain-au-Pont (cf. Rivage-Gare), d'Etroeungt (Avesnois, Nord de la France) et des schistes de Hangenberg (Hönnetal) sont aujourd'hui relativement précises. Il est aussi démontré que la base du Tournaisien inférieur, généralement admise dans le synclinorium de Dinant (base de *Quasiendothyra kobeitusana*) est plus ancienne que la base du Carbonifère définie à Heerlen (1935).

Dans les coupes de Chanxhe et de Rivage est visible l'équivalent précis de cette base du Tn1a, telle qu'elle a été simultanément présentée par R. Conil, H. Pirlet & M. Lys (1967) au Congrès du Carbonifère à Sheffield et par B. Mamet (1968) au Congrès du Dévonien à Calgary (soit approximativement la base de la Formation de Comblain-au-Pont *sensu* Mourlon 1875 ; la base du Tn1a *sensu* Conil 1964).

En-dessous de cette zone affleurent sur une vingtaine de mètres, des sédiments qui n'appartiennent pas à la Formation d'Evieux et qui ont été dénommés Tn1a α et β par R. Conil (1964) (base placée à l'extinction des « *Umbellina ornamentées* » et à l'apparition des *Girvanella ducii* et *G. wetheredi*) ou Fa2d par J. Bouckaert, M. Streeel & J. Thorez (1968) (base placée à l'apparition de *Hymenozonotriletes lepidophytus*). Les couches que nous dénommons Fa2d contiennent *Sp. costatus ultimus* et *Quasiendothyra communis radiata* et sont marquées par l'apparition massive des Endothyridae. Comme l'ont montré R. Conil et M. Lys dès 1964, les couches équivalentes ont près de 150 mètres d'épaisseur dans l'Avesnois (France) où *Hymenozonotriletes lepidophytus* y apparaît aussi, peu avant *Q. communis radiata* (Streeel 1969).

Les corrélations biostratigraphiques entre les coupes de la vallée de l'Ourthe (en particulier celle de Rivage-Gare) et celles de l'Avesnois (en particulier la tranchée d'Avesnelles) sont bien, *en ce qui concerne la base du Fa2d*, celles montrées par Conil (1964) et non celles proposées par Mamet, Mortelmans & Sartenaer (1965, fig. 2) dans leur tableau de corrélation des lithofaciès.

C'est dans la région de l'Avesnois que les couches du Fa2d et du Tn1a sont les plus épaisses et probablement les plus complètes. Le calcaire d'Etroeungt, à *Etroeungt*, *sensu* Gosselet 1857 en constitue la partie la plus supérieure et les auteurs s'accordent à mettre le sommet du Tn1a à la limite entre ce calcaire d'Etroeungt et le calcaire noir d'Avesnelles, dans la tranchée d'Avesnelles (Conil 1964, Pl. II).

Par contre, les corrélations sont moins évidentes entre le sommet de la Formation de Comblain-au-Pont à *Rivage-Gare*, le sommet du calcaire d'Etroeungt à *Avesnelles* et la base du calcaire d'Hastière, à *Hastière* (base du Tn1b Conil 1964).

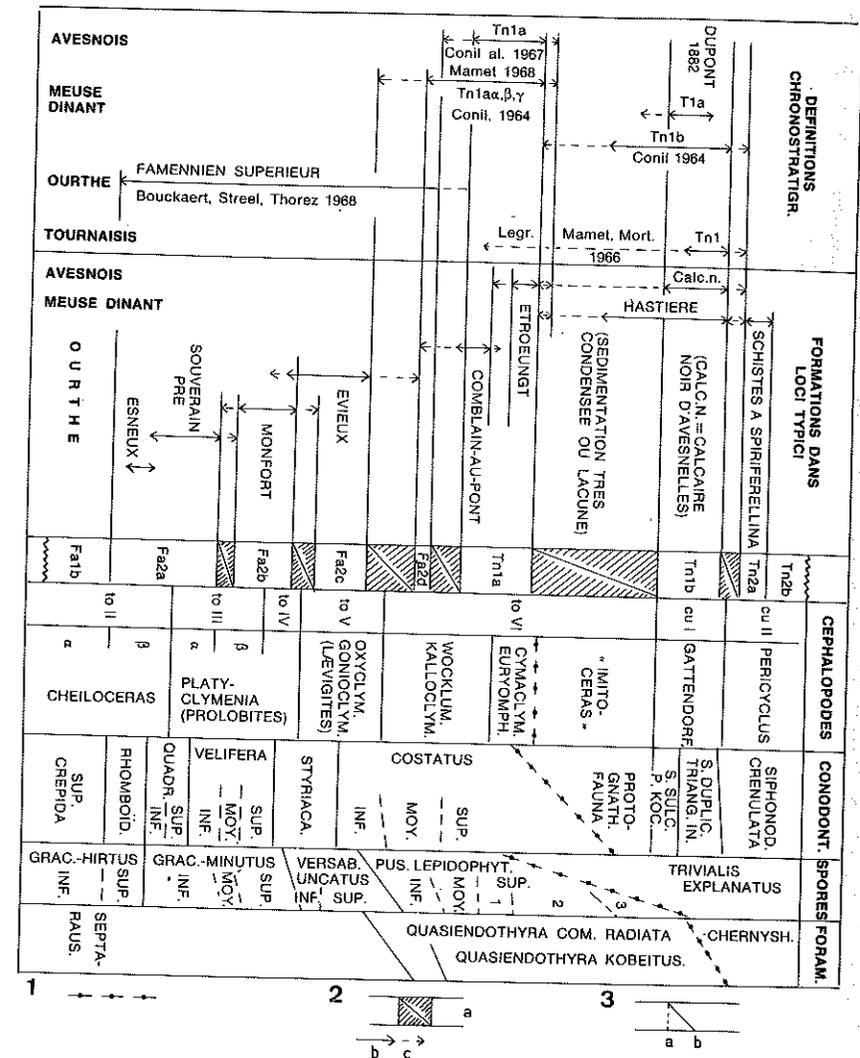
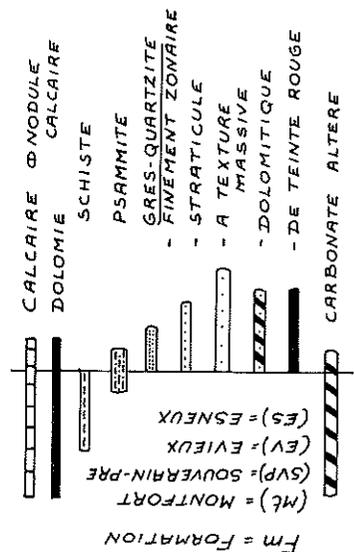


Fig. 3. — Chronostratigraphie, lithostratigraphie et biostratigraphie comparées par rapport à la zonation à Céphalopodes.

1. limite biostratigraphique peu définie.
2. a. intervalle d'incertitude de la zonation chronostratigraphique par rapport à la zonation à Céphalopodes.
b. c. extension minimale (b) et maximale (c) des formations lithologiques classiques et des principales définitions chronostratigraphiques, par rapport à la zonation à Céphalopodes.
3. a. b. position la plus basse (a) et la plus haute (b) d'une succession de zones biostratigraphiques par rapport à la zonation à Céphalopodes.

légende

LITHOLOGIE :



PALEONTOLOGIE

- * NIVEAU A SPORES
- NIVEAU SANS SPORES
- NIVEAU A CONDONTES
- NIVEAU SANS CONDONTES
- ★ CAMAROTOECHIA LETIENSIS FORME 2 (BEUGNIES-1965)

ZONES

- PL : PUSILLITES-LEPIDOPHYTUS
- VU : VERSABILIS-UNCATUS
- GM : GRACILIS-MINUTUS
- GH : GRACILIS-HIRTUS
- C : COSTATUS
- V : VELIFERA
- Q : QUADRANTINODOSA
- R : RHOMBOIDEA
- TC : TRIANGULARIS-CREPIDA

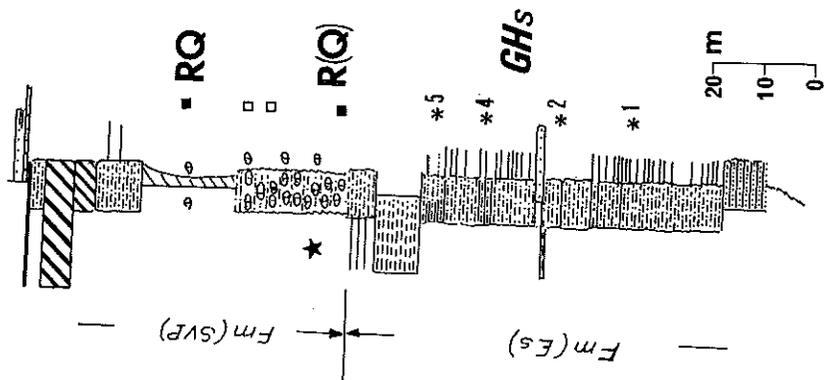


Fig. 4. — Légende des figures 4 à 10 et coupe d'Esneux ①.

Au stade actuel des recherches, la zone à spores *pusillites-lepidophytus* supérieure (voir définition plus loin) commence au-dessus des couches de Comblain-au-Pont à Rivage-Gare mais est présente dans le calcaire d'Etroeungt qui serait ainsi partiellement plus jeune que les couches de Comblain-au-Pont *sensu stricto*.

La partie moyenne du Tnlb, dans la région de Dinant (Conil 1964) et la partie inférieure du Tnlb dans le Hoyoux (Austin, Conil, Rhodes & Streeel 1970) contiennent *Siphonodella*. La base du Carbonifère, définie à Heerlen, est donc comprise entre cette faune à *Siphonodella* dans la partie inférieure du Tnlb et le sommet des couches d'Etroeungt, contenant *Cymaclymenia euryomphala*.

La succession stratigraphique classique peut donc être « corrélée » très exactement avec la succession allemande basée sur les Céphalopodes (voir fig. 3).

III. DESCRIPTION BIOSTRATIGRAPHIQUE SIMPLIFIEE DES COUPES

Une définition précise et une mise au point de la taxonomie des espèces de spores citées ci-dessous font partie d'un mémoire en cours (M. Streeel). (Description de bas en haut dans chaque coupe).

Esneux ① fig. 4 : coupe de référence de la formation d'Esneux, Fm(ES) âge : Fa2aα.

Les schistes psammitiques (dont les niveaux 1 à 5) appartiennent à la zone *gracilis-hirtus* et contiennent les spores :

- Archaeozonotriletes gracilis* Kedo, abondant (+ de 2 %);
- cf. *Acanthotriletes hirtus* Naumova, fréquent, parfois abondant;
- Retusotriletes punctatus* Tchibrikova, très abondant (+ de 10 %);
- Retusotriletes incohatus* Sullivan, fréquent;
- Retusotriletes planus* Dolby & Neves, abondant (+ de 2 %);
- (syn. : *Punctatisp. irrasus* Hacq. in Bouck. Str. Th. 1968)
- Endosporites* gr. *minutus* H.S.M.
- Perotriletes* cf. *perinatus* Hughes & Playford, fréquent;
- Perotriletes* cf. *magnus* Hughes & Playford;
- cf. *Auroraspora solisortus* H.S.M.
- Spinozonotriletes* cf. *tenuispinus* Hacq., fréquent;
- Hymenozonotriletes versabilis* Kedo, fréquent;
- Lophozonotriletes* cf. *macrogrumosus* Kedo
- Hymenozonotriletes velatus* Caro-Moniez;
- Hystricosporites multifurcatus* (Winslow) Mortimer & Chaloner;
- Calamospora microrugosa* S.W.B.
- etc...

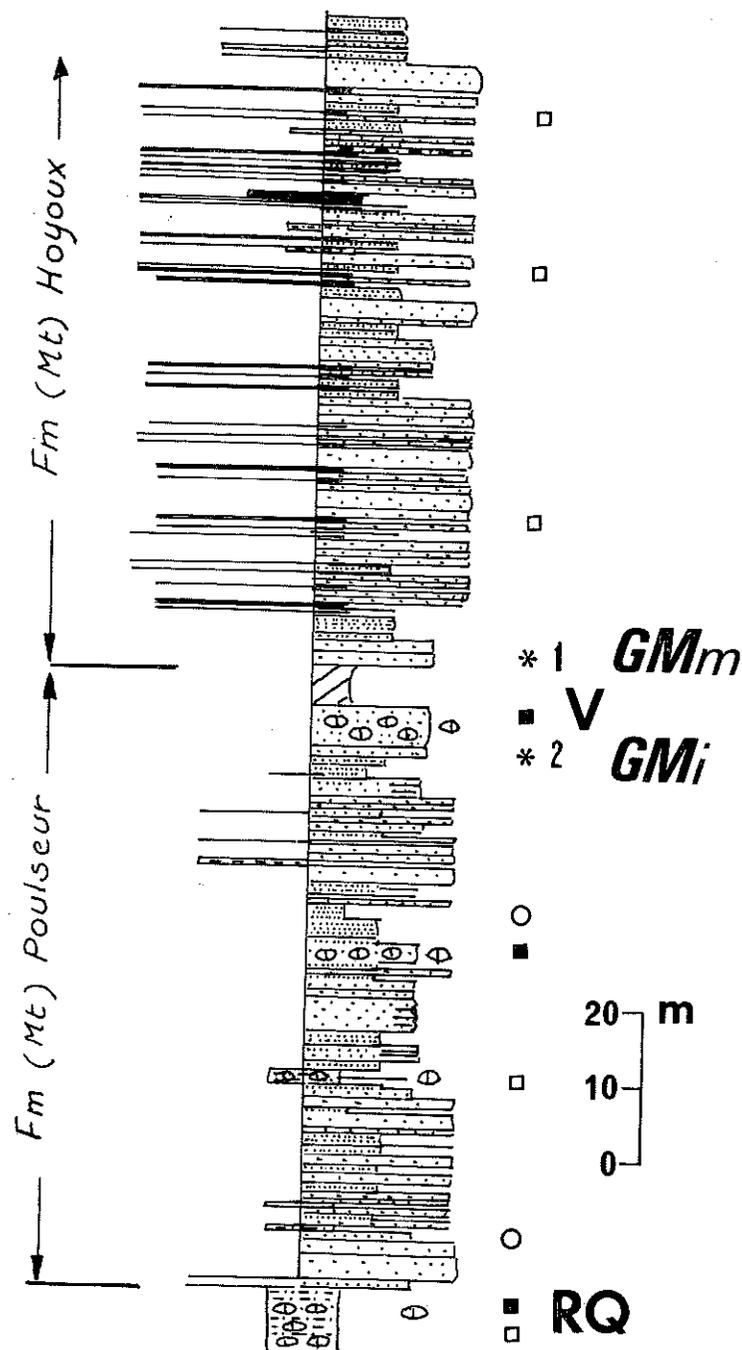


Fig. 5. — Souverain-Pré ②.

Parmi les acritarches :

- Baltisphaeridium* « *triangulare* » Stock. & Will.
- Veryhachium downei* Stock & Will.
- Veryhachium octoaster* Staplin.
- Pterospermopsis* de grande taille ($> 50 \mu$)
etc...

Les premiers bancs du faciès calcaireux à « nodules » de la formation de Souverain-Pré Fm (SVP) contiennent les Conodontes :

- Polygnathus rhomboidea*
- P. pennatuloidea*
- P. nodocostata nodocostata*
- Icriodus cornutus*
- Palmatolepis quadrantinodosa marginifera*

et le Brachiopode *Camarotoechia letiensis* fo. 2
Beugnies (1965) a trouvé *Camarotoechia letiensis* (fo. 1) à la base des psammites stratoïdes d'Esneux, sur l'autre rive de l'Ourthe.

Souverain-Pré ② fig. 5 : coupe de référence de la formation de Souverain-Pré *sensu* Mourlon 1875 et 1894.
contact des formations Fm(SVP) et Fm(Mt)
Membres de Poulseur et du Hoyoux,
âge : Fa2a α à Fa2b α .

Les derniers bancs de faciès calcaireux « à nodules » de la formation de Souverain-Pré contiennent :

- Palmatolepis glabra pectinata*,
- P. glabra*,
- Polygnathus glabra*,
- P. nodocostata*,
- P. semicostata*,
- Spathognathodus strigosus*,
- Pelekysgnathus* sp.

Les niveaux à nodules de la formation Montfort (membre de Poulseur) contiennent :

- Scaphognathus velifera*,
- Polygnathus* cf. *semicostata*.

Les niveaux à spores sont rares et mal conservés. Au point 2 cependant, on peut identifier la zone GMi.

La zone *gracilis-minutus* se superpose à la zone *gracilis-hirtus*, non seulement dans la vallée de l'Ourthe, mais aussi dans le Hoyoux et dans la région de Silenrieux (Fagne). La zone GM inf. est caractérisée

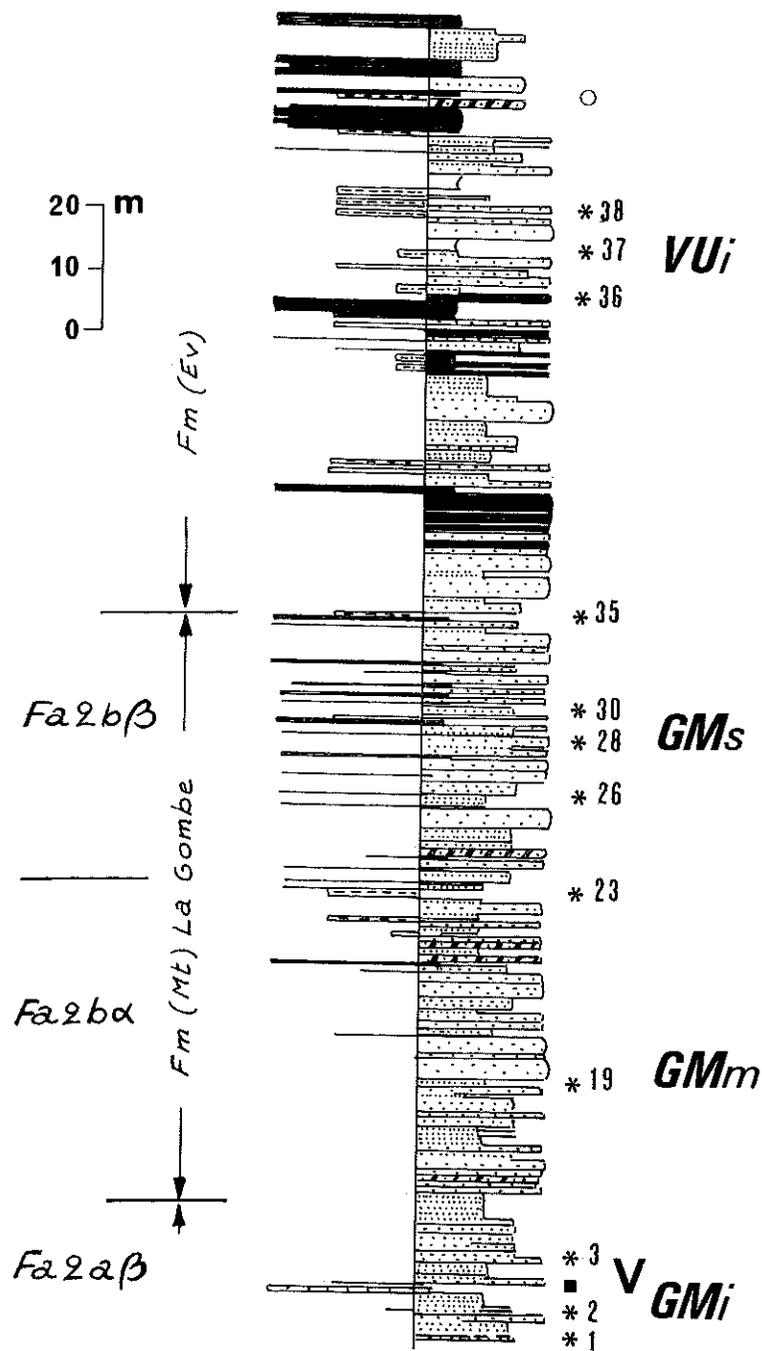


Fig. 6. — La Gombe-Montfort ③.

par l'apparition de *Archaeozonotriletes famenensis*; l'abondance de *Endosporites* gr. *minutus* (+ de 2 %); *Hymenozonotriletes velatus* Caro-Moniez devient fréquent.

Par contre *Retusotriletes punctatus* est moins abondant que dans la zone GH. Cf. *Acanthotriletes hirtus* devient occasionnel.

Les autres espèces mentionnées à Esneux sont aussi présentes dans la zone GM.

Parmi les Acritarches, disparition dans l'aire étudiée de *Veryhachium octoaster* Staplin, des grands *Pterospermopsis*, apparition des premiers *Tornacia sarjeanti* Stock. & Will.

La zone GM moyenne qui apparaît quelques mètres plus haut est caractérisée par l'apparition de *Hymenozonotriletes microsetus* Kedo. *Archaeozonotriletes gracilis* Kedo devient très abondant (+ de 10 %). Les formes de *Endosporites* cf. *minutus* à « zone » étroite deviennent fréquentes.

La succession GM inf./GM moy. se retrouve dans d'autres coupes de la vallée de l'Ourthe et dans le Hoyoux, dans la même zone *velifera* inf. là où les Conodontes sont présents.

La Gombe-Montfort ③ fig. 6 : coupe de référence de la formation de Montfort Fm(Mt), membre de La Gombe.

Coupe de référence du Fa2b (limites inf. et sup.).

A la base du lithofaciès Montfort Fm(Mt) - membre de Poulseur, un niveau à Conodontes a donné :

Scaphignathus velifera,
Polygnathus semicostata,
Polygnathus nodocostata,
Palmatolepis sp.
Pelekysgnathus sp.

La coupe de La Gombe-Montfort recoupe des faciès lithologiques du Fm(Mt), membres de Poulseur (partie sommitale) et de La Gombe, plus favorables à l'abondance des spores que le lithofaciès contemporain (membre du Hoyoux) composé d'alternances de bancs de quartzite et de dolomie visité à Souverain-Pré. La totalité de la coupe jusqu'à la base de la formation d'Evieux Fm(Ev) appartient à la zone *gracilis-minutus* avec ses trois subdivisions inf., moy., sup.

La zone GMi coïncide avec la faune de Conodontes ci-dessus.

La zone GMm a été trouvée dans les premiers schistes (19) qui surmontent le banc des « calamanes », base de la formation Montfort Fm(Mt), membre de La Gombe, choisi également comme base du Fa2b dans la coupe.

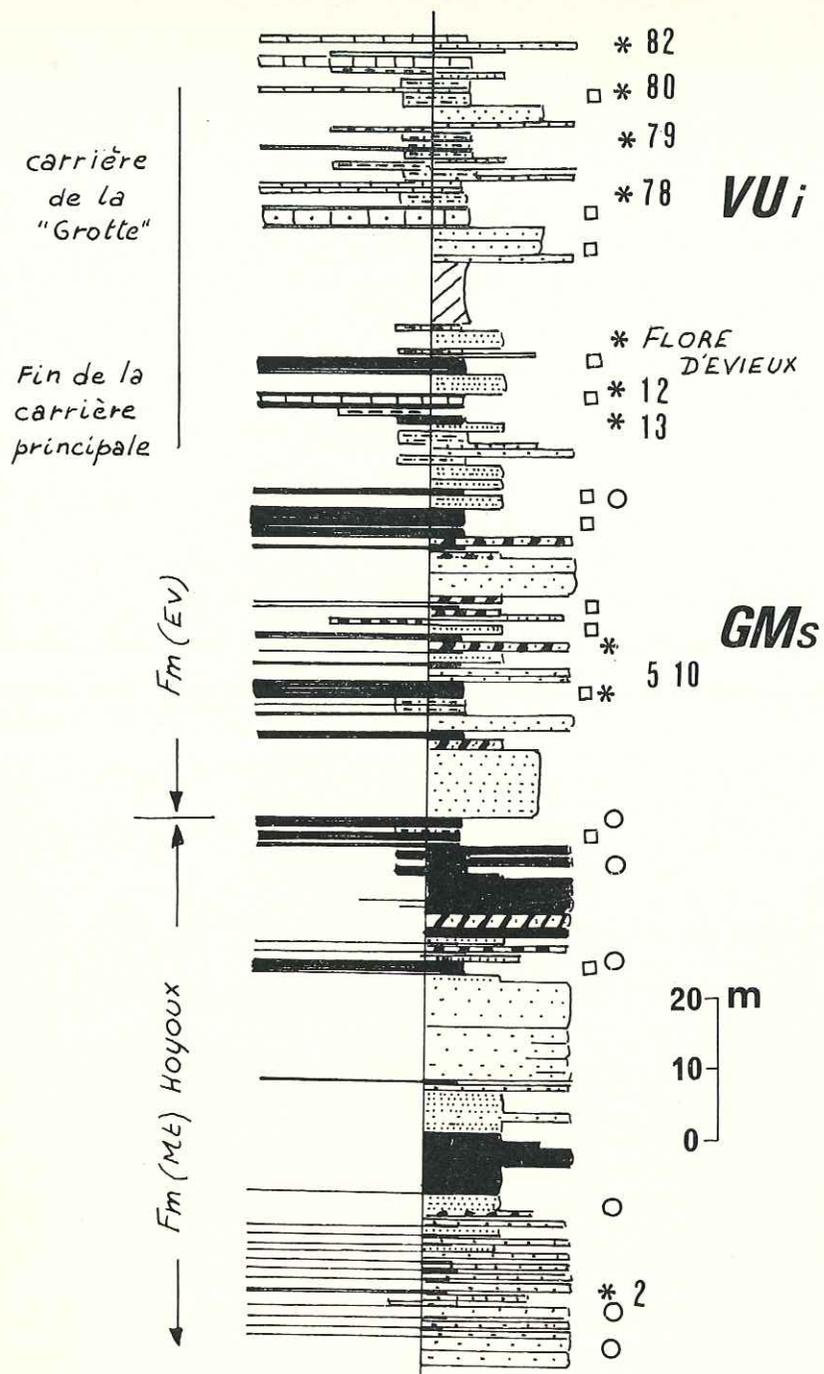


Fig. 7. — Evieux (4).

La limite GMm/GMs n'est pas encore localisée avec précision dans cette coupe ; elle se place au moins à partir du niveau 23. Elle correspond à un changement quantitatif net : *Retusotriletes punctatus* Tchibrikova devient de nouveau aussi abondant que dans la zone *gracilis-hirtus* ; *Endosporites* gr. *minutus* est toujours abondant mais on note une sensible diminution des pourcentages de *Retusotriletes planus* Dolby & Neves, qui reste fréquent et une abondance moindre de *Archaeozonotriletes gracilis*. La succession GMm/GMs se retrouve dans deux coupes plus méridionales dans la vallée de l'Ourthe et dans quatre coupes du Hoyoux.

Entre le niveau 35 et le niveau 36, un changement plus marqué se produit dans les assemblages de spores : *Hymenozonotriletes versabilis* Kedo et surtout *Perotriletes* cf. *perinatus* deviennent abondants (+ de 2 %), parfois très abondants (+ de 10 %). *Archaeozonotriletes famenensis* Naumova et *Hymenozonotriletes microsetus* Kedo deviennent fréquents.

Spinozonotriletes cf. *uncatus* apparaît, avec d'autres espèces comme : *Hymenozonotriletes famenensis* Kedo, *Pulvinispora depressa* Balme & Hassel, *Retusotriletes verrucosus* Caro-Moniez, non Naumova. *Endosporites* sp. Pl. 5 fig. 5 in Balme & Hassell div. sp. nouvelles de *Reticulatisporites*, *Dictyotriletes*, *Retusotriletes*, *Lophozonotriletes*, etc... un genre nouveau à « crumina ».

Archaeozonotriletes gracilis devient de moins en moins abondant. C'est la zone *versabilis-uncatus* qui caractérise le Fa2c dont la base est fixée au niveau 35.

La succession GMs/VU existe dans plusieurs coupes de l'Ourthe, du Hoyoux et du Bocq, dans la région de Silenrioux (Fagne) et dans les schistes de la gare de Sains (Fagne française).

Evieux (4) fig. 7 : coupe de référence de la formation d'Evieux Fm(Ev) ; séquences étudiées d'âge : Fa2a β - Fa2c.

Aucun niveau n'a livré de Conodontes.

La moitié inférieure de la coupe à faciès Montfort (membre du Hoyoux) où les niveaux dolomitiques dominent, est défavorable à l'abondance des spores et à leur bonne conservation. On retrouve la succession GMs/VU dans la formation type d'Evieux entre les niveaux 5/10 et les niveaux 12/13.

Au-dessus des niveaux 12/13, Crépin (1874) a récolté, d'après F. Stockmans (1948) : *Archaeopteris roemeriana* (Göppert),

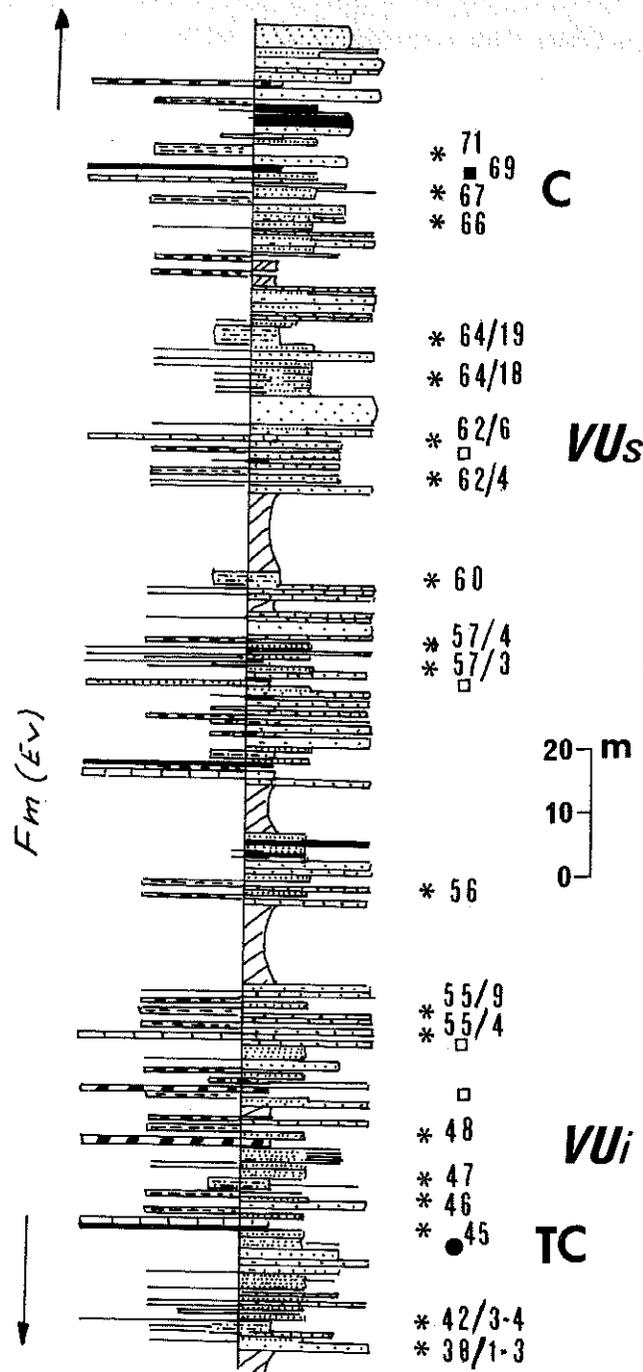


Fig. 8. — Comblain-au-Pont ⑤.

Rhacophyton condrusorum Crépin,
Sphenopteris flaccida Crépin,
Sphenocyclopteridium belgicum Stockmans,
Cyclostigma brevifolium Nathorst,
Barinophyton citrulliforme Arnold,
Eviostachya hoegi Stockmans,
Pinnularia devonica Stockmans.

Les niveaux du Fa2c α qui contiennent des spores en abondance ne contiennent en revanche aucun acritarche.

La partie supérieure de la formation d'Evieux est peu favorable aux spores ; les couches ne sont pas exposées d'une manière continue et n'atteignent pas le Fa2d.

Comblain-au-Pont ⑤ fig. 8 : âge Fa2c.

Il s'agit d'une coupe du Fa2c plus complète que celle d'Evieux, mais en faciès nettement marin. Acritarches et scolécodontes sont régulièrement présents mais peu abondants (moins abondants que dans les couches Fa2b de La Gombe-Montfort où l'on trouve encore des *Baltisphaeridium* « triangulare » Stock. & Will., des *Veryhachium downiei* Stock. & Will. et plusieurs espèces de *Cymatiosphaera*). A Comblain-au-Pont, c'est un *Gorgonisphaeridium* à appendices courts et nombreux qui est le plus fréquent.

On trouve la zone *versabilis-uncatus* dès la base de la coupe et jusqu'à son sommet. Au niveau 45, près de la base, se place un niveau à Conodontes remaniés. On retrouve cette faune à Conodontes remaniés dans quatre coupes, apparemment au même niveau stratigraphique du Nord au Sud dans la vallée de l'Ourthe.

Les assemblages de spores y sont en général les mieux conservés parmi ceux que nous avons isolés dans la vallée de l'Ourthe, particulièrement les niveaux 45 à 55 et 62/6 à 71. A partir du niveau 57, les assemblages contiennent généralement *Raistrickia variabilis* Dolby & Neves (Fa2c β). Cette coupe n'atteint pas le Fa2d. Près du sommet, elle contient un banc calcaire à Conodontes : *Spathognathodus costatus*, *Pol. communis*, situé une dizaine de mètres sous un banc rouge. La même succession d'un banc de calcaire avec la *costatus* zone et d'un banc rouge se retrouve dans la coupe de Comblain-la-Tour, 20 mètres sous la base de la zone à *Hym.lepidophytus*.

Chanxhe ⑥ fig. 9 : âge : Fa2c - Fa2d - Tnl.

Cette coupe porte des repères de couleurs différentes suivant l'âge. On peut observer dans cette coupe le sommet de la formation d'Evieux Fm(Ev) avec la zone VUs (Fa2c) contenant *Raistrickia variabilis* Dolby & Neves (jaune).

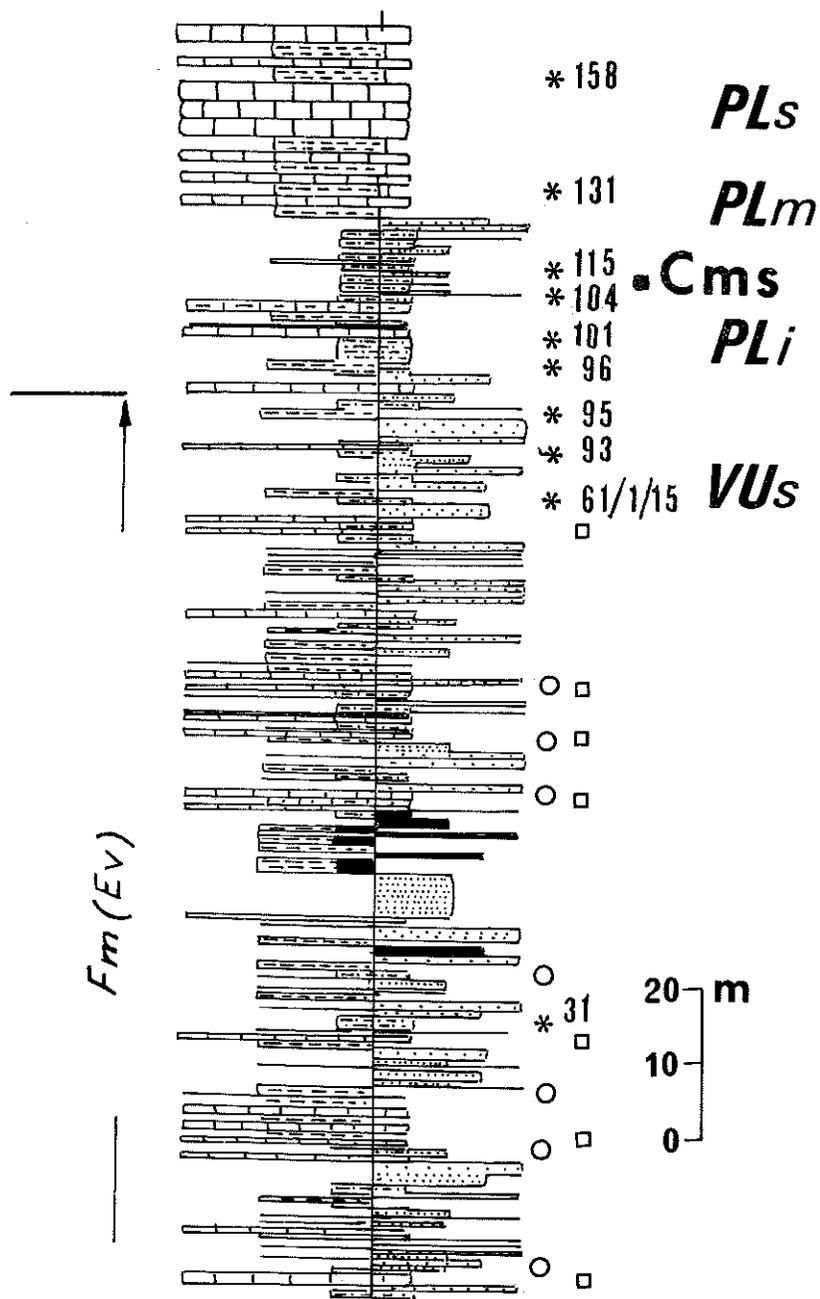


Fig. 9. — Chanxhe ⑥.

Au-dessus du niveau 93, caractérisé par l'extinction des *Umbellina* « ornementées », Conil (1964) plaçait la base de son Tn1a α , β , caractérisé par le développement de *Girvanella ducii* et *G. wetheredi* (bleu). C'est dans cette zone à *Girvanella* qu'apparaît, au banc 96, *Hymenozonotriletes lepidophytus* qui devient très abondant quelques mètres plus haut là où l'on trouve *Quasiendothyra communis radiata* (vert).

L'apparition d'*Hymenozonotriletes lepidophytus* Kedo marque la base du Fa2d. Elle correspond à un nouveau changement sensible dans la composition quantitative des assemblages de spores où *Archaeozonotriletes gracilis* et *Hymenozonotriletes versabilis* deviennent moins fréquents. Cf. *Acanthotriletes hirtus* et cf. *Auroraspora solisortus* disparaissent. *Spinozonotriletes* cf. *tenuispinus* Hacq. devient plus rare. *Hymenozonotriletes pusillites* apparaît. Cet assemblage constitue la base de la *pusillites-lepidophytus* zone (PLi).

Le niveau calcaire 111 contient la faunule à Conodontes : *Spathognathodus costatus ultimus*, caractérisant la zone à *costatus* moyenne et supérieure.

Au niveau 115, apparaît *Quasiendothyra kobeitusana* (rouge) qui marque généralement dans les faciès à Foraminifères la base du Tournaisien inférieur (par exemple dans les bassins franco-belges et en U.R.S.S.). Ce banc correspond à la base du Tn1 γ de Conil (1964) c'est-à-dire la base du Tn1, telle que récemment proposée aux congrès de Sheffield (Conil, Pirllet & Lys 1967) et de Calgary (Mamet 1968). C'est approximativement à ce niveau que, dans les assemblages de spores, les grands spécimens (+ de 70 μ) de *Hym. lepidophytus* disparaissent tandis que les var. *minor* et *tener* se font plus nombreuses, caractérisant les zones PLm et PLs.

Au sommet de la coupe, au niveau 158, apparaissent en très petit nombre, plusieurs espèces nouvelles :

Lophozonotriletes rarituberculatus Kedo,
Raistrickia sp. A. Sullivan 1964,
Grandispora echinata Hacq.,
Cristatisporites echinatus Playf. etc...

Elles caractérisent la zone PLs dans laquelle *Hym. lepidophytus* atteint généralement les plus hauts pourcentages.

La coupe de Chanxhe est interrompue par une faille et ne permet pas d'observer complètement le Tournaisien inférieur, qui sera étudié à Rivage-gare.

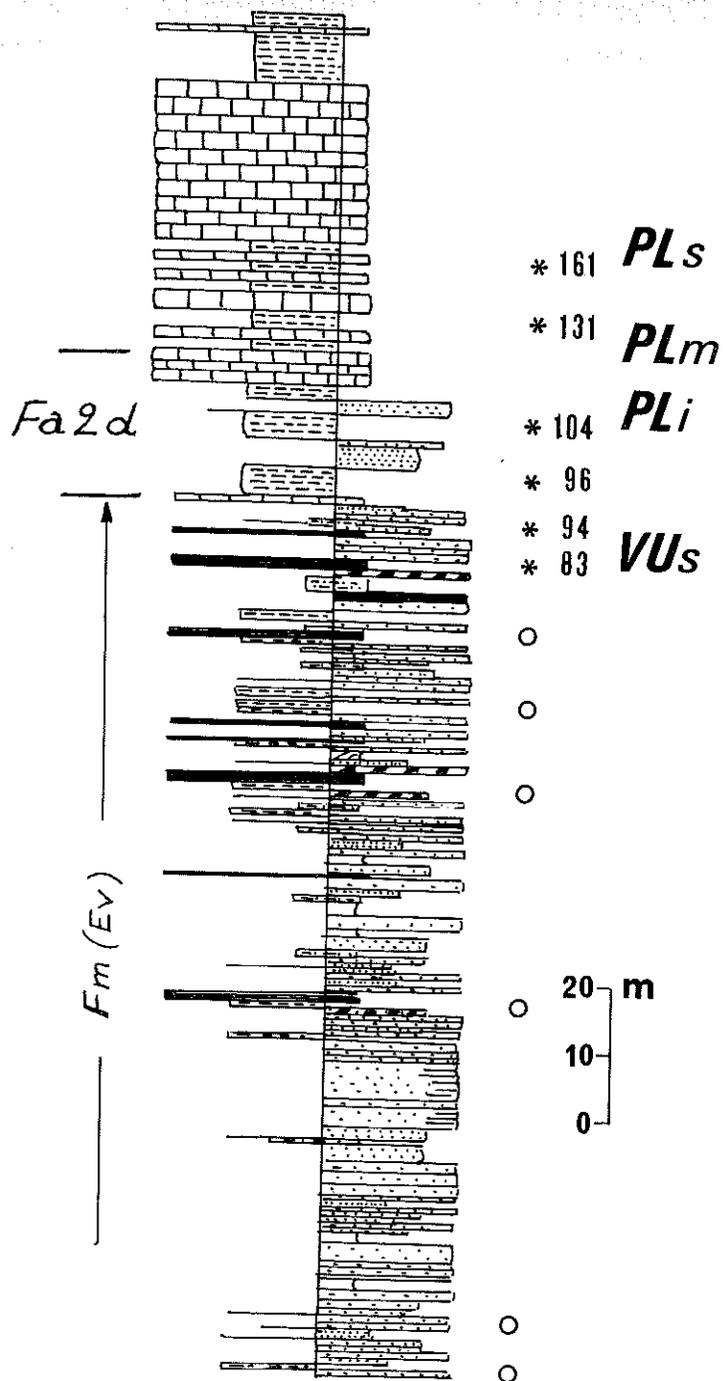


Fig. 10. — Rivage-gare ⑦.

Rivage-Gare ⑦ fig. 10 : coupe de référence de la formation de Comblain-au-Pont *sensu* Murlon 1875.

âge : Fa2c - Fa2d - Tn1 - Tn2.

La même succession à Foraminifères, Algues et Spores décrite à Chanxhe se retrouve le long du quai de la gare de Rivage.

Le niveau 161 contient la zone PLs, avec des spores mieux conservées que dans le niveau équivalent de Chanxhe ; c'est le plus haut niveau à spores dans la vallée de l'Ourthe.

Ces schistes sont surmontés de calcaires massifs appartenant au Calcaire d'Hastière (Tn1b) encore que la base du Tn1b ne puisse pas être déterminée dans cette coupe avec précision.

C'est dans cette masse calcaire que passe la limite Dévonien/Carbonifère telle qu'elle a été définie à Heerlen, en 1935. Au-dessus, accessible du pont routier, on trouve un niveau schisteux d'une dizaine de mètres d'épaisseur, très constant sur toute l'étendue des synclinoriums de Dinant, de Namur et de la Vesdre ; ce sont les schistes à *Spiriferellina peracuta*, d'âge Tn2a. A Rivage, ils ne contiennent que des spores mal conservées. Par contre, sur le bord nord du synclinorium de Dinant et dans le synclinorium de Namur, ils contiennent un assemblage de spores où *Hym. lepidophytus* et *Hym. pusillites* ont disparu mais où dominent *Punctatisporites irrasus* Hacq. et *Retusotriletes incohatus*. On y trouve également : *Hymenozonotriletes explanatus* Kedo, *Dictyotriletes trivialis* Naumova in Kedo 1963 ; *Raistrickia corynoges* Sullivan ; *Archaeozonotriletes literatus* ; *Corbulispora subalveolaris* Sullivan, etc...

C'est l'assemblage *trivialis-explanatus* (TE).

La succession des zones *pusillites-lepidophytus/trivialis-explanatus* est très brutale et marque la disparition de nombreuses espèces du Famennien supérieur.

BIBLIOGRAPHIE

- AUSTIN, R. L., CONIL, R., RHODES, F.M.T. & STREEL, M. (1970) : Conodontes, Spores et Foraminifères du Tournaisien inférieur dans la vallée du Hoyoux. : *Ann. Soc. géol. Belg.*, sous presse.
- BEUGNIES, A. (1965) : Contribution à l'étude du Famennien du bord nord du bassin de Dinant. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 88, 7-10 : 411-450, 1 text-fig., 2 hors-texte.
- BOUCKAERT, J., ZIEGLER, W. & THOREZ, J. (1965) : Conodont stratigraphy of the Famennian Stage (Upper Devonian) in Belgium. *Service géol. Belg., Mém. 5* : 1-40, pls. 1-5.
- BOUCKAERT, J. & THOREZ, J. (1966) : Contribution à l'étude du Dévonien supérieur dans la région d'Esneux. *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, 74 : 1-7.

- BOUCKAERT, J., CONIL, R. & THOREZ, J. (1967) : Position stratigraphique de quelques gîtes famenniens à Foraminifères. *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, 75 : 159-175, pls 1-4.
- BOUCKAERT, J., STREEL, M. & THOREZ, J. (1968) : Schéma biostratigraphique et coupes de référence du Famennien belge. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 91, 3 : 317-336.
- CONIL, R., avec la collaboration de LYS, M. & PAPROTH, E. (1964) : Localités et coupes types pour l'étude du Tournaisien inférieur. *Mém. Acad. Roy. Belg. Cl. Sc.*, XV, 4 : 1-87, pls 1-14.
- CONIL, R., LYS, M. & PIRLET, H. (1967) : Echelle biostratigraphique du Dinantien de la Belgique. *Service Géol. Belg., Prof. Paper 13* : 1-56, pls 1-5.
- CONIL, R. (1968) : Le calcaire carbonifère depuis le Tn1a jusqu'au V2a. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 90, 4 : 687-726, 1 pl., 3 hors-texte.
- DUPONT, E. (1882) : Explication de la feuille de Ciney. Carte géologique de la Belgique. Service Géologique de Belgique, Bruxelles.
- FRANSEN, L. (1967) : Données nouvelles sur les foraminifères du Tournaisien et du Viséen. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 90 : 571-583.
- LEGRAND, R., MAMET, B. & MORTELMANS, G. (1966) : Sur la stratigraphie du Tournaisien de Tournai et de Leuze. Problèmes de l'étage tournaisien dans sa localité-type. *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, 74 : 2-3, 140-188.
- MAMET, B. (1968) : The Devonian-Carboniferous boundary in Eurasia. *Proc. Intern. Symposium Devonian System, Calgary, Canada 1967, II* : 995-1007.
- MAMET, B., MORTELMANS, G. & SARTENAER, P. (1965) : Réflexions à propos du Calcaire d'Etrœungt. *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, 74, 1 : 41-51.
- MOURLON, M. (1875) : Monographie du Famennien. *Bull. Acad. Roy. Belg.*, 2^e série, 39, 5 : 602-659.
- MOURLON, M. (1895) : Compte rendu excursion dans le Famennien type de la vallée de l'Ourthe. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 12 : 90-107.
- STOCKMANS, F. (1948) : Végétaux du Dévonien supérieur de la Belgique. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. de Belgique*, 110 : 1-85, pls I-XIV.
- STREEL, M. (1966) : Critères palynologiques pour une stratigraphie détaillée du Tn1a dans les bassins ardenno-rhénans. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 89, 1-4 : 65-96, pls. I-II.
- STREEL, M. (1969) : Corrélations palynologiques entre les sédiments de transition Dévonien-Dinantien dans les bassins ardenno-rhénans. *C.R. 6^e Congrès Carbonifère, Sheffield 1967, I* : 3-18.
- STREEL, M. : Paléophytogéographie et biostratigraphie des micro-fossiles végétaux du Dévonien supérieur et du Tournaisien ardenno-rhénan (en préparation).
- THOREZ, J. : Sédimentologie du Famennien supérieur dans le Synclinorium de Dinant. *Thèse de Doctorat, 1969, Liège, inédit.*

Excursion du samedi 19 et du dimanche 20 avril 1969

Le Calcaire Carbonifère du Synclinorium de Dinant et le sommet du Famennien

R. CONIL¹ & H. PIRLET²

Avec 3 figures dans le texte et 2 hors-texte.

RESUME.

Les grandes lignes de la division du Dinantien sont présentées sur une base biostratigraphique et le contenu micropaléontologique (Forams., Conodontes, Spores) des différentes assises du Tournaisien et du Viséen est précisé. On rappelle notamment l'existence de *Quasiendothyra* dans la partie supérieure du Famennien et dans le Tournaisien inférieur, la présence des *Siphonodella* dans le Tn1b, l'apparition des Archæodiscidés dès la partie moyenne du Viséen inférieur. L'évolution rapide de ces derniers permet une subdivision très précise du Viséen moyen et supérieur. L'apparition massive des Archæodiscidés à nodosités accompagne l'apparition de *Gnathodus commutatus nodosus* dans le Viséen supérieur (V3b). La partie supérieure de ce dernier niveau contient *Goniatites crenistria schmidtianus*.

ABSTRACT.

The main subdivisions of the Dinantian are presented on a biostratigraphical basis and their micropalaeontological contents (foraminifera, conodonts, spores) are discussed in detail. Attention is drawn to the existence of *Quasiendothyra* in the upper part of the Famennian and in the Lower Tournaisian, the presence of *Siphonodella* in Tn1b, and to the occurrence of the Archæodiscidae in beds as early as the middle part of the Lower Viséan. The rapid evolution of the latter allows a detailed subdivision of the Middle and Upper Viséan. The occurrence « en masse » of nodose Archæodiscidae matches the appearance of *Gnathodus commutatus nodosus* in the Upper Viséan (V3b). The upper part of the latter horizon contains *Goniatites crenistria schmidtianus*.

I. LA VALLEE DE L'OURTHE (BORD NORD DU SYNCLINORIUM DE DINANT)

CHANXHE - RIVAGE : Famennien supérieur et base du Carbonifère. (J. Bouckaert, M. Streel & J. Thorez 1968, p. 323, hors-texte 1 ; R. Conil 1961, pp. 347-348, pls 14-18 ; R. Conil 1964,

¹ Institut Géologique de l'Université, rue St-Michel 6, Louvain.

² Institut de Géologie de l'Université, place du XX Août 7, Liège.

DISCUSSION

Jardiné : Dans le livret guide de l'excursion faite dans le Famennien supérieur de l'Ourthe, les auteurs parlent de cénozones et non de biozones et je pense qu'il y a là certainement une différence essentielle. Le Dr Owens ne parle-t-il pas de cénozone plutôt que de biozone ? C'est très important car il y a moins de différence entre une biozone réelle prise dans un milieu marin et une biozone prise dans un milieu continental qu'entre des cénozones prises en faciès marin et en faciès continental.

Alpern : Il est certain que toutes les spores venant du milieu continental, c'est l'écologie du milieu de production qui joue un rôle et tout le reste n'est que la question de mesurer l'écho de cette image continentale vers le milieu marin (capacité individuelle de chaque espèce d'être transportée). Je suis persuadé que l'image marine est toujours une image qui a subi une sorte de distorsion par rapport à l'image continentale qui est l'image d'origine, l'image primaire. Ces distorsions sont toujours spécifiques et ce sont ces lois de la distorsion de l'image primitive qui doivent être mieux connues ou mieux étudiées. Il est évident que l'image continentale n'est valable que si elle est la synthèse de nombreux points d'observation et qu'elle échappe ainsi aux surévaluations éventuelles dues aux massifs de végétation sporadiques.

Owens : I agree. If we want to erect a zonation we have to go to the continental or coastal deposits and not to a purely marine deposit. We need in fact a full representation of the contemporaneous microflora and not a restrictive representation. Of course, sometimes a restricted representation is all that we can obtain.

Palynology of the Devonian-Carboniferous Boundary

(Report on Project B of the 3rd C.I.M.P.
Meeting on Palaeozoic Stratigraphy)

B. OWENS¹ & M. STREEL²

The organisation of Project B was entrusted to M. Strel by the Secretary General in December 1968.

Two circulars were sent out in December 1968 and February 1969 to palynologists likely to be interested in this particular stratigraphic interval. In order to promote discussions, the important palynological data concerning this interval in the Ardennes-Rhine Basin, data in part unpublished, was sent with the second circular. Very few palynologists replied in the detailed manner that was requested. We however wish to thank Drs. Kedo (Minsk) and Peniguel (Pau) who sent details of the stratigraphic distribution of the principal species in Bielorrussia and France, Africa and Australia respectively. Several other palynologists have sent details of works in press : Lanzoni & Magloire (1969) on the western Sahara ; Eames & Graham, who have amplified the results previously obtained by Winslow in Ohio. Other palynologists provided details of texts or resumes of the principal points in the communications that they were to present at the meeting, i.e. Combaz (Pas-de-Calais), Kaiser (Bear Island), McGregor (Canada) and von Almen (Oklahoma).

In an introductory account, Strel proposed a precise terminology which could be used in the subsequent discussions. He described the various classic reference sections in the Ardennes-Rhine Basin and outlined the correlation possible between the sections as follows :

1. The boreholes from Tournai and Leuze in the Tournaisian and the sections designated as Lower and Middle Tournaisian by Legrand, Mamet & Mortelmans 1966.
2. The sections from the Avesnois : Etroeungt, Avesnelles and St. Hilaire designated by Conil *et al.* at Sheffield and by Mamet at Calgary to serve as a basis for a precise definition of the Famennian/Tournaisian boundary.

¹ Institute of Geological Sciences, Ring Road Halton, Leeds, Great Britain.

² Laboratoire de Paléontologie végétale, Université de Liège, Belgique.