

Bull.Soc. belge Géol.	Tome 82	fasc. I	pp. 17-50 12 fig. - 5 pl.	Bruxelles 1973
-----------------------	---------	---------	------------------------------	----------------

PROBLEMES RELATIFS A LA LIMITE DU TOURNAISIEN ET DU VISEEN EN
BELGIQUE.

GROESSENS, E., CONIL, R. & LEES, A.

RESUME

L'étude de plusieurs coupes situées au voisinage de la limite Tn/V permet de préciser l'extension des conodontes et des foraminifères. Un schéma provisoire est proposé pour ces formations dans la région dinantaise.

La coupe de Landelies incomplète et en partie dolomitique ne permet pas de reconnaître actuellement la base du Tn3 et celle du V1. Une phylogénie est proposée pour les conodontes guides du Tn3.

ABSTRACT

Study of several sections containing the Tournaisian/Visean limit has provided details of the ranges of the guide microfossils (conodonts and foraminiferans). A schematic cross-section illustrates, provisionally, the relationships between formations near this limit in the Dinant region. The lower limits of Tn3 and V1 cannot, at present, be precisely located in the Landelies section because exposure is incomplete and the rocks are partly dolomitised. A phylogeny is proposed for the guide conodonts of Tn3.

La limite du Tournaisien et du Viséen, dont les faunes sont dans leur ensemble bien tranchées, a suscité depuis 1964 de nombreuses recherches et discussions. La dispersion des coupes types dans les faciès périwaulsortiens très différents (faciès dinantais : Leffe, Celles, Dinant - faciès nord condruzien : Sovet) et l'imprécision des textes originaux n'étaient certes pas faites pour faciliter les choses.

Les deux derniers Congrès du Carbonifère (Sheffield, 1967 et Krefeld, 1971), ont approuvé la suggestion faite par l'un de nous en 1965 (Sess.extr.Soc., R.C.) de placer cette limite bien en dessous du Marbre noir de Dinant, à un endroit marqué par des plaquettes marmoréennes noires à *Pachysphaerina pachysphaerica* (x). Nos recherches ont montré, dans d'autres coupes plus fossilifères, que cette limite correspondait pratiquement au passage de la zone à *anchoralis* (Tn3c type de Leffe) à la zone à *Mestognathus beckmanni* (guide viséen), *Dainella* et Fusulinacées primitives. Ceci revient à la tracer à la base des Marbres noirs de la Molignée (nov.) débutant avec le salissement du bassin par des matériaux noirs, ou à la base des Calcaires et dolomie de Sovet (CONIL, 1967). De cette façon, aucune faune d'affinité viséenne des listes anciennes n'est rejetée dans le Tournaisien dont la zone supérieure est l'une des meilleures pour les corrélations internationales (fig.1).

Les premières corrélations montrant un tel diachronisme du faciès de part et d'autre de la limite Tn/V ont été obtenus à l'aide des foraminères (CONIL, R. & DUPONT, H., 1965) ; les études actuelles de conodontes ont pour but de vérifier ces corrélations et de les rendre applicables à de plus vastes territoires.

Les quelques coupes décrites ci-dessous ont été choisies en raison de leur continuité de part et d'autre de la limite recherchée, ou de leur intérêt particulier. Les données sont synthétisées à la planche hors-texte I.

(x) 6e congr.Intern.Str.Géol.Carb., Sheffield, C.R.1969, vol.I, pp.188-189.

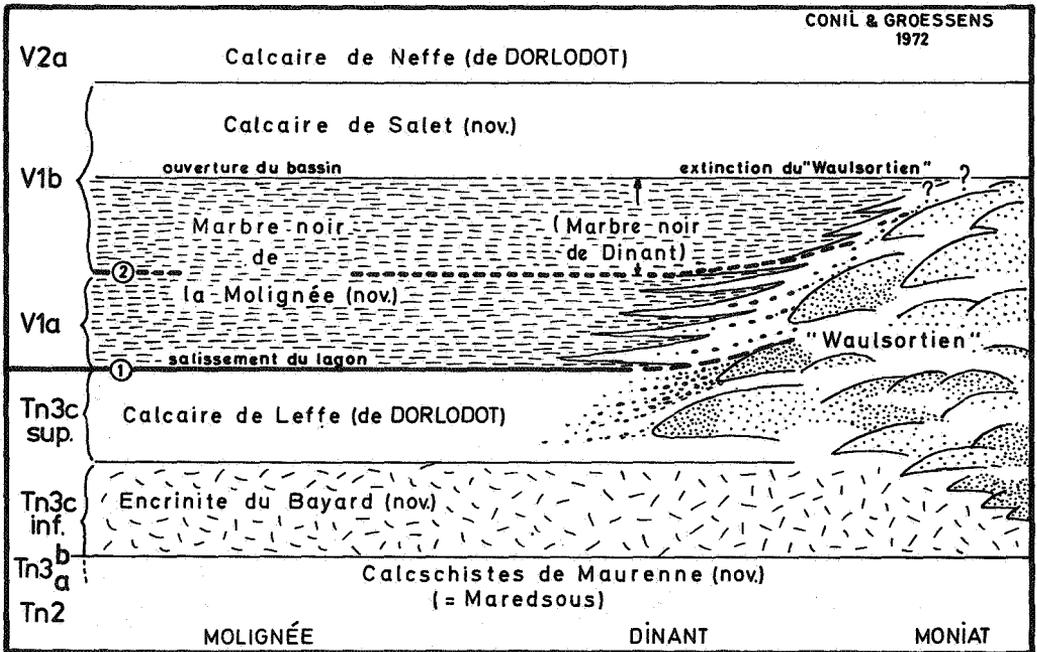


Fig. 1. Schéma idéalisé, sans échelle, illustrant les principales unités lithologiques qui encadrent la limite du Tournaisien et du Viséen aux environs de Dinant.

1. Apparition des assemblages micropaléontologiques suggérés pour reconnaître la base du Viséen.
2. Apparition des Archaediscidae.

I. DESCRIPTION DES COUPES

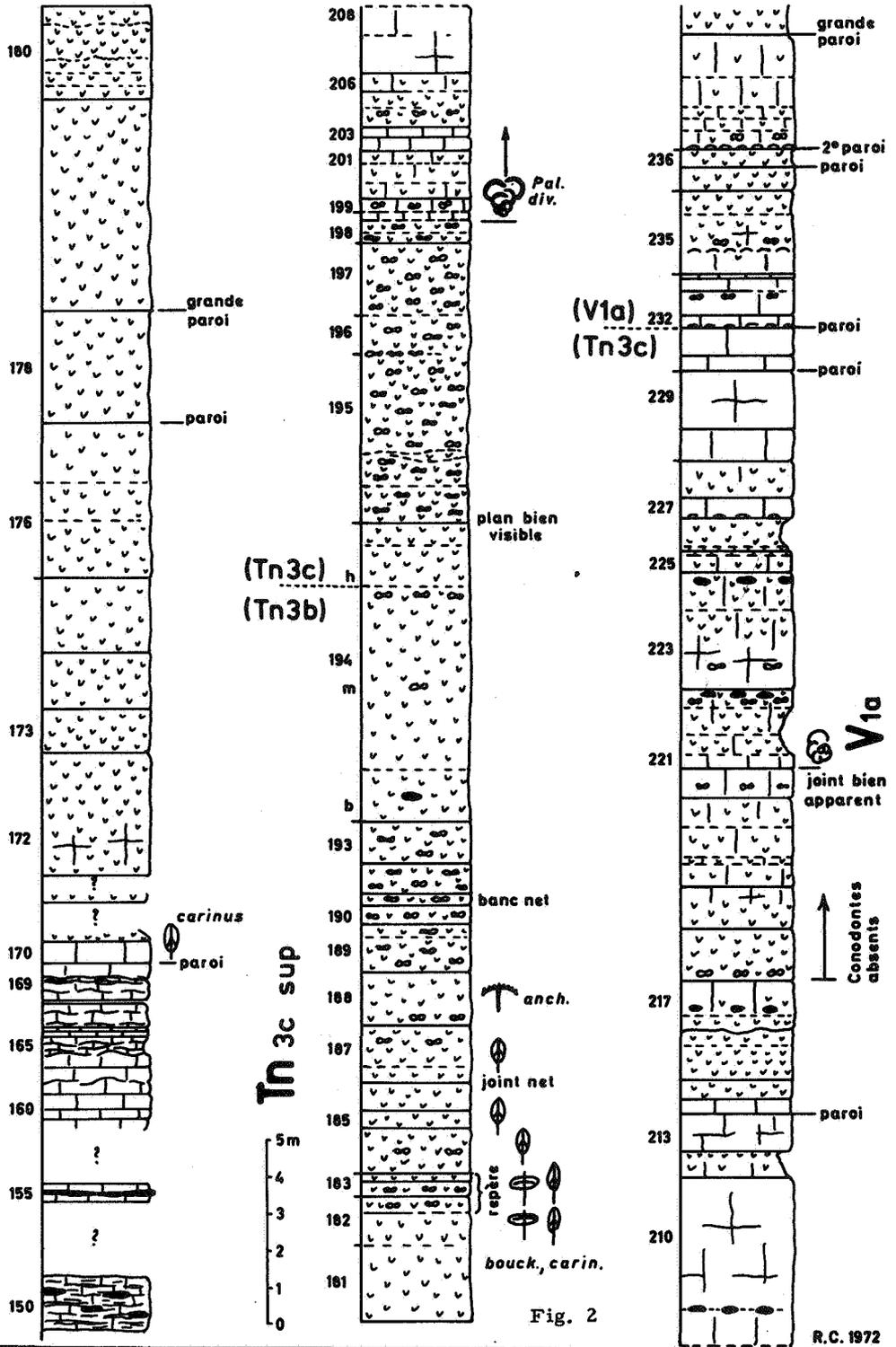
A. LA COUPE DE LA SAMBRE A LANDELIES

(R.CONIL & E.GROESSENS)

(Fig.2 ; hors-texte II)

1895. - de DORLODOT, H., Ann.Soc.géol.Belg., 23, p.232.
 1905. - BRIEN, V., Ann.Soc.géol.Belg., 32, p.M244.
 1911. - DELEPINE, G., Mem.Trav.Fac.Cath.Lille, VIII, p.152.
 1967. - CONIL, R., Ann.Soc.géol.Belg., 90, p.B420.

LANDELIES: Passage du Tournaisien au Viséen



1968. - CONIL, R. & LYS, M., Ann.Soc.Géol.Belg., 91, p.530 ;
fig.91.
1970. - MAMET, B., MIKHAILOV, N. & MORTELMANS, G., Mém.Soc.
belge Géol., 8°, n°9.
1971. - BOUCKAERT, J., CONIL, R., DELMER, A., GROESSENS, E.,
MORTELMANS, G., PIRLET, H., STREEL, M. & THOREZ, J.
Serv.géol.Belg., Prof.paper, n°2, p.12.

Cette coupe présente un grand intérêt, car elle expose, à quelques hiatus d'observation près, tous les niveaux du Dinantien. Elle avait pour cette raison, été proposée comme paratrototype du Tournaisien par B.MAMET, N.MIKHAILOV & G.MORTELMANS en 1970. Grâce à l'obligeance de G.MORTELMANS, nous avons pu situer nos microfaunes sur son schéma.

Le Tn1 est discontinu et tectonisé sous les gros bancs du calcaire d'Hastièrre. Le Tn2a-b est l'un des meilleurs qui soit en Belgique, tant par son contenu paléontologique que par sa continuité et la netteté de ses contacts avec les formations inférieures et supérieures.

La condensation des couches de passage du Tn2 au Tn3 sous forme de lumachelles argileuses qui n'affleurent que partiellement à Landelies (15 m de lacune d'observation à ce niveau) réduit fortement l'intérêt de la coupe, ainsi privée de l'une des meilleures limites biostratigraphiques du Tournaisien.

Une grande partie du Tournaisien supérieur de cet endroit est malheureusement dolomitique et renferme très peu de macrofossiles. La découverte de conodontes dans ces dolomies a permis pour la première fois de tenter des corrélations biostratigraphiques avec le Tournaisien des Ecaussinnes et de Dinant ; elle ouvre aussi la perspective de pouvoir dater les grandes dolomies si largement répandues dans le Synclinoorium de Namur.

Le croquis ci-après, réalisé au bas de la coupe et les logs qui suivent permettent de localiser les éléments les plus intéressants.

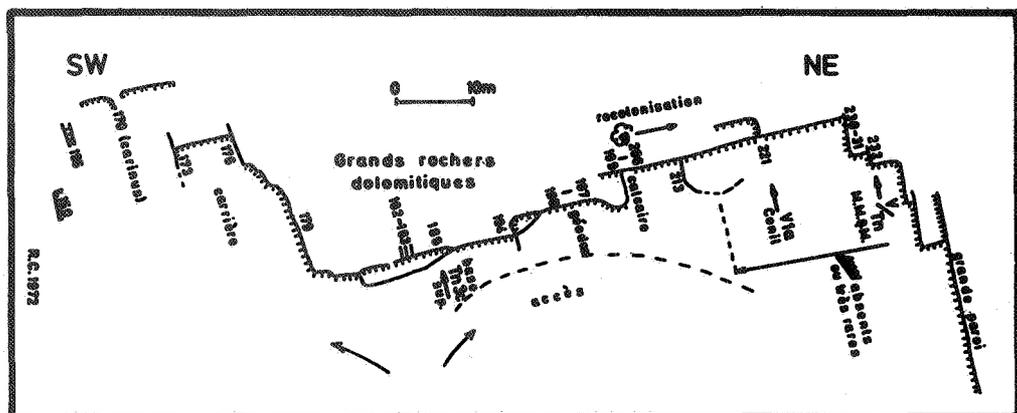


Fig. 3. Croquis en plan des carrières SW de Landelies.

Face au chemin d'entrée, apparaît un grand rocher frontal, dolomitique (fig. 4). Trois petits bancs se détachent nettement à mi-hauteur, à gauche d'une cavité et forment un excellent repère (182-183). Un petit replat de rocher permet de monter à cet endroit et de suivre vers le NE la succession des bancs dolomitiques bien stratifiés à *Dolymae bouckaerti* et *Scaliognathus anchoralis*.

La paroi sud du grand rocher frontal, formée par un joint de stratification limite une carrière ouverte dans les bancs massifs inférieurs de dolomie et de calcaire dolomitique ; l'exploitation s'est arrêtée vers le bas à des calcaires argileux noirs très fossilifères, renfermant des cherts dans les 3 premiers mètres observables. C'est le seul endroit permettant une abondante récolte de macrofossiles et de conodontes du Tournaisien supérieur.

D'autre part, la succession se suit sans difficulté vers le NE, au dessus du gîte à *anchoralis* ; de gros bancs de

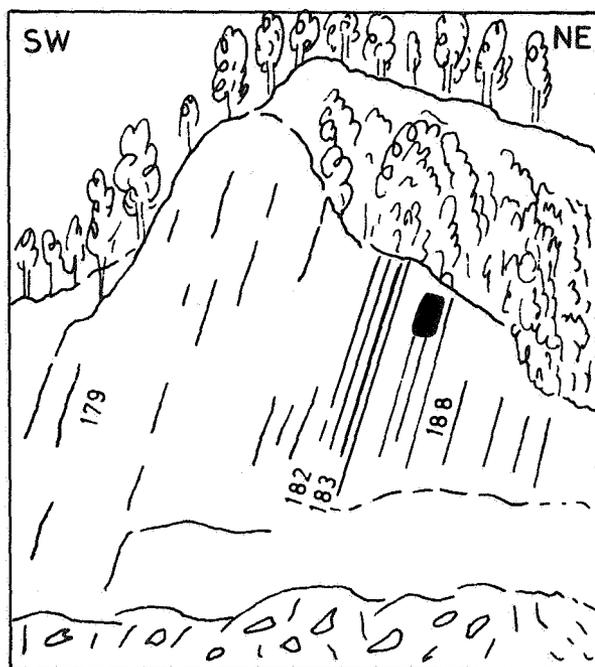


Fig. 4. Grand rocher frontal des dolomies tournaisiennes de Landelies. N.B. Les couches sont renversées.

dolomie géodique sont surmontés par une série de petits bancs calcaires (198 et suivants) où les foraminifères, disparus ici depuis le sommet du Tn2b réapparaissent progressivement. Cet assemblage est pauvre et ne paraît pas inférieur à la partie sommitale de la zone à *anchoralis*. Il renferme à côté de formes plus banales :

- Pachysphaerina pachysphaerica* (PRON.) ?
- Earlandia vulgaris* (RAUSER & REITLINGER)
- Brunsia* (glomospirales) ?
- Palaeospiroplectamina diversa* (N.TCHERN) (198, 204, 213)
- Endothyra prokirgisana* RAUSER

Ce n'est qu'au banc 221 qu'a pu être rencontré un assemblage nettement viséen (sensu CONIL & LYS, 1964). La même faune se poursuit ensuite jusqu'à la grande muraille dolomitique séparant ces carrières des suivantes (voir pl.I) :

Pachysphaerina pachysphaerica (PRON.) (depuis 221)
Brunsia (depuis 221)
 cf. *Eoparastaffella* (depuis 221)
Endospiroplectamina venusta (VDOV.) (depuis 225)
Dainella (depuis 225)
Spinoendothyra (depuis 225)

Les différences d'interprétation sont résumées dans le tableau ci-dessous. Il en résulte qu'à l'heure actuelle on ne peut cerner avec exactitude les limites inférieures du Vl et du Tn3 à cet endroit.

MAMET, MORTELMANS & MIKHAILOV, 1970.		CONIL & GROESSENS 1972	
Vla	I		
	VIg VIf VIe	12 m	Vla
Tn3c	VIc VIb3 VIbI-2 VIa (géodes)		
	V d V c V b V a	env. 8 m	(188) Tn3c sup (anch.) Tn3c inf
Tn3b			
Tn3a	IV III II I	les corrélations lithologiques n'ont pu être faites entre les deux levés à ce niveau	

La disproportion existant entre le Tn3c et le reste du Tn3 est totalement inconciliable avec ce qui s'observe dans le Synclinorium de Namur, en particulier dans la région d'Ath-Soignies-Feluy (type sonégien). On peut également dire que, par l'ensemble de ses caractères, le Tournaisien inférieur et moyen s'apparentent au type dinantais, tandis que le Viséen inférieur est de type nord-condruzien (marge nord des régions waulsortiennes). Ces deux derniers types affleurent parfois dans des régions très proches (Yvoir/Molignée) apparemment

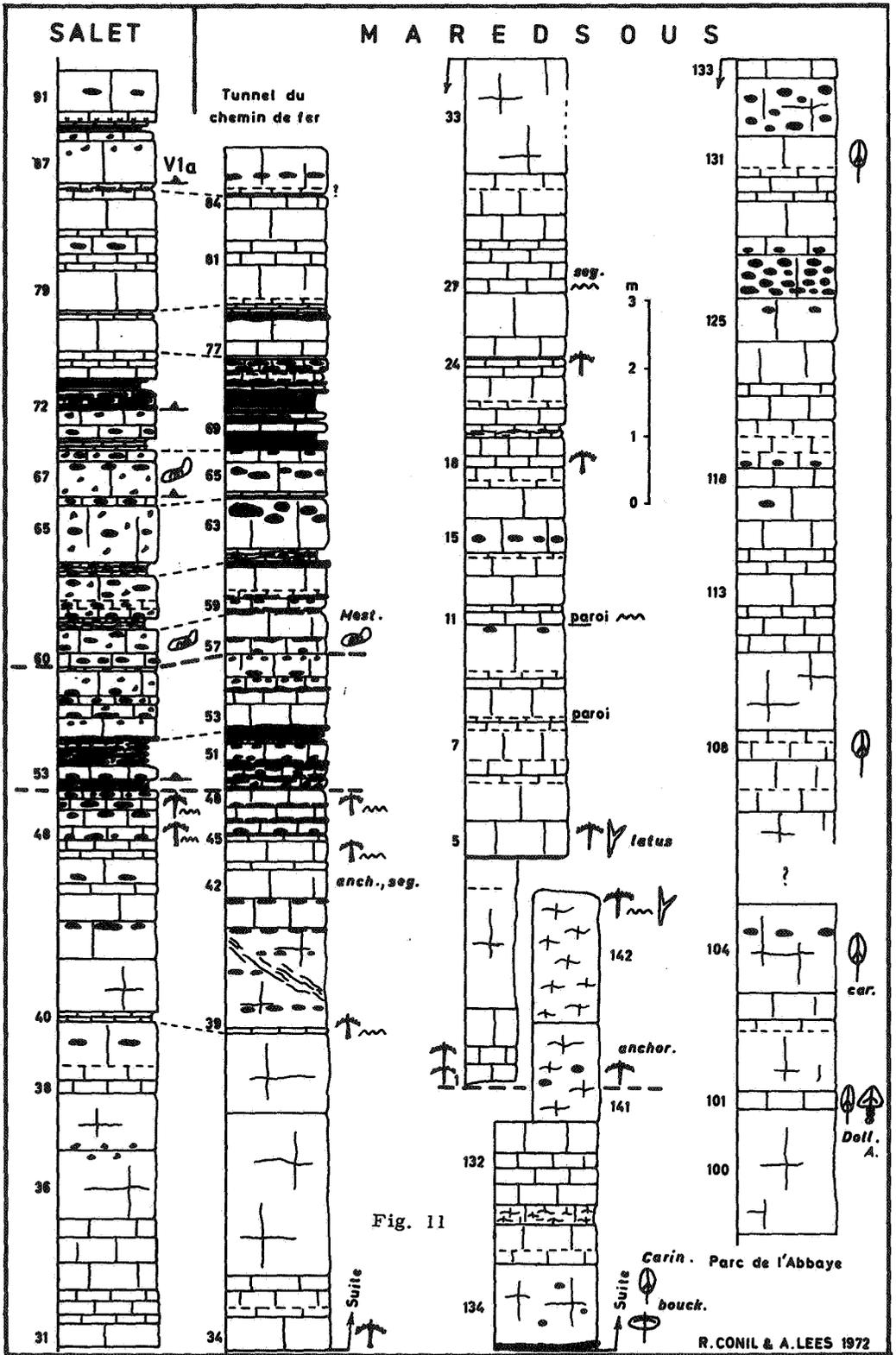


Fig. 5

sans l'intermédiaire que Landelies pourrait constituer, depuis le Tournaisien inférieur jusqu'au Viséen inférieur inclusivement. Ces considérations sont pleines d'intérêt pour la localisation originelle du Massif de la Tombe et sa signification tectonique.

B. L'ABBAYE ET LE TUNNEL DE MAREDSOUS

(CONIL, GROESSENS & LEES)

(Fig. 5).

La coupe débute dans le parc de l'Abbaye et trouve son complément à l'extrémité ouest du tunnel de chemin de fer.

Les premières couches visibles sont sensiblement celles qui forment la base de la formation connue par les carriers sous le nom de "Petit-granit". Chacune des deux coupes montre un terme de passage entre cette encrinite et le Calcaire de Leffe, la première à son sommet, la seconde à sa base. Les conodontes confirment cette corrélation lithologique, les coupes n'étant distantes que d'une bonne centaine de mètres.

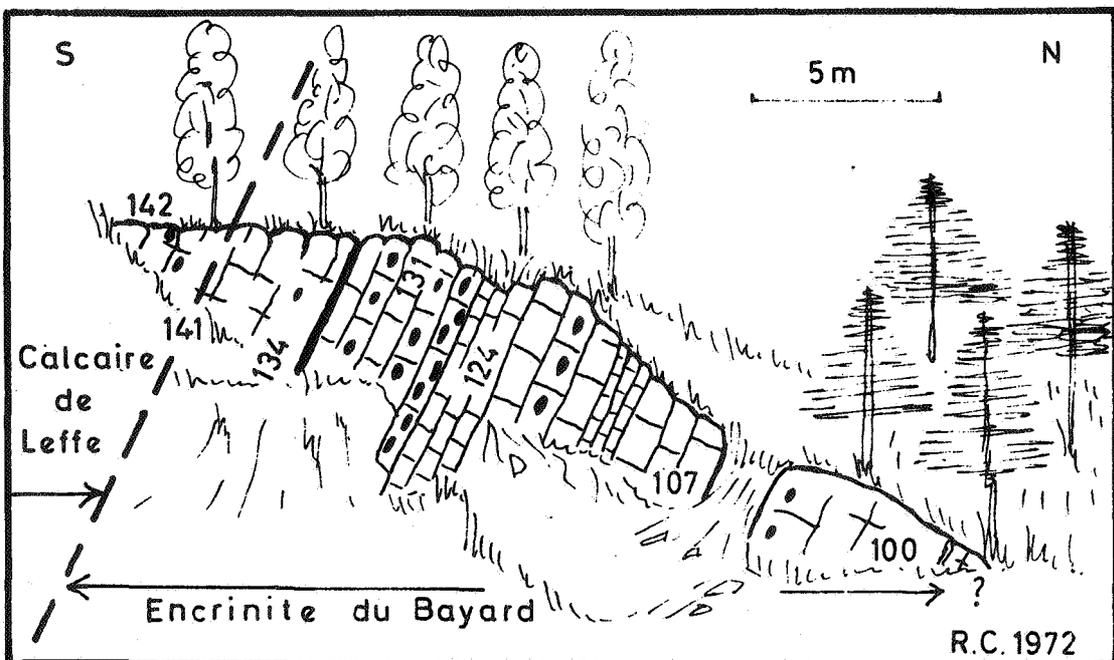


Fig. 6. Affleurements situés dans la partie septentrionale du parc de l'Abbaye, au-dessus du tunnel.

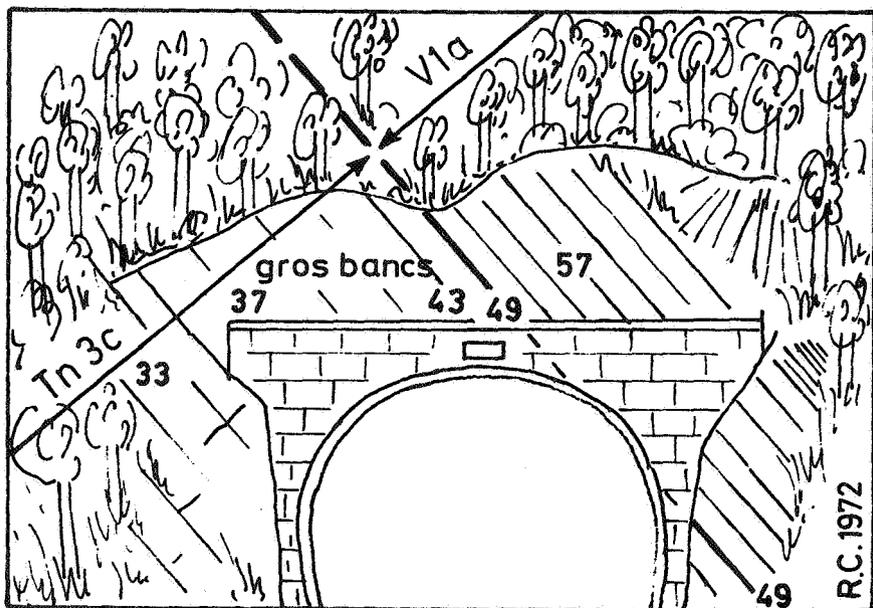


Fig. 7.

Coupe située à l'extrémité ouest du tunnel de chemin de fer (1889).

La planche II illustre les excellentes corrélations obtenues avec la coupe de la route de Salet. Notons que c'est dans la tranchée prolongeant cette coupe à l'ouest du passage à niveau, que R. VAN TASSEL a découvert des géodes de célestine dans le Viséen inférieur (Bull.Soc.belge Géol., 80, pp.17-20).

C. LA CARRIERE STOCK A DENEÉ

(CONIL, GROESSENS & LEES)

1958. - DEMANET, F., Inst.roy.Sc.nat.Belg., Mém.141, pp.73 et 74.

Cette carrière profonde et abrupte exploite principalement le "Petit-granit". La partie supérieure a été levée en 1960 (R.C.) ; elle est devenue très difficile d'accès.

C'est l'un des rares endroits où l'on peut parfaitement observer l'encrinite reposant sur des calcaires argileux très fossilifères (Coraux, Brachiopodes) et surmontée par le Calcaire de Leffe dont les bancs inférieurs sont criblés de perforations qui lui donnent un remarquable aspect bréchoïde. Cette carrière est la

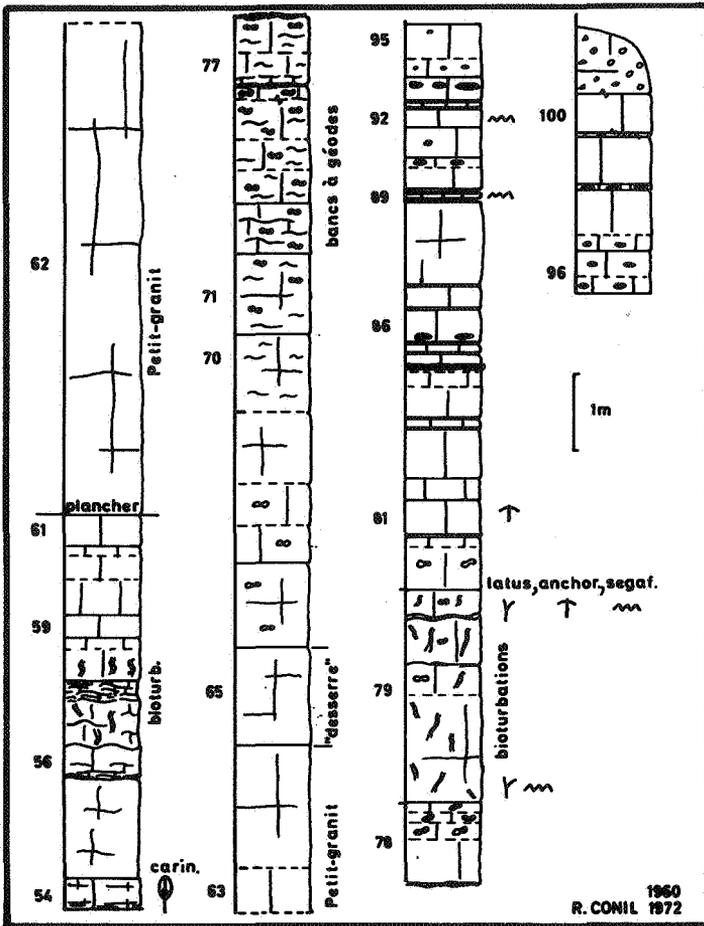


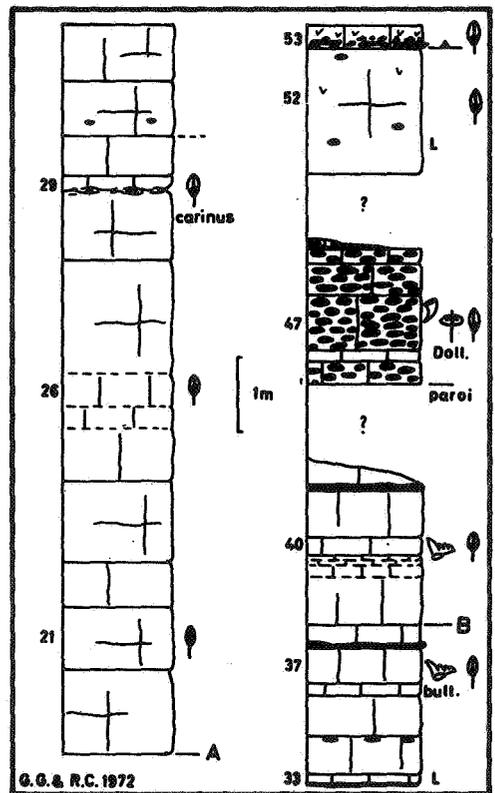
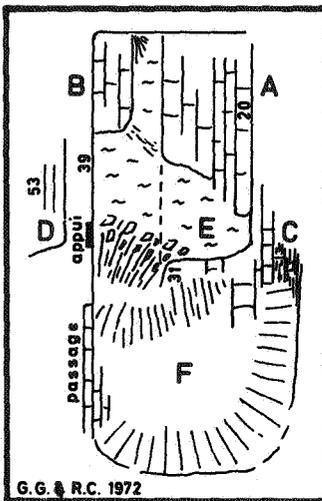
Fig. 8

seule qui exploite à des fins marbrières les roches de ce niveau, dans notre pays.

D. LA CARRIERE DE L'ABBAYE DE MAREDRET (CONIL & GHYSSENS)

Située dans l'enceinte de l'Abbaye, cette carrière n'a jamais été décrite. Nous tenons à remercier tout particulièrement la Dame Abbessse qui nous a autorisés à effectuer ces levés. Cette carrière montre des différences remarquables avec ce qui s'observe au four à chaux de Maredsous, distant de 600 m seulement. A Maredret, les calcschistes sont surmontés par 24 m de roches stratifiées les plus diverses : calcaire à chert, puis petit-granit, formations transitoires avec calcaires violacés (L) et

calcaires foncés à coraux (47), enfin, 2 m de Calcaire de Leffe montrant une forte base organoclastique (53). Or, au four à chaux, 18 m seulement séparent le récif du Calcaire de Landelies. Tout porte dès lors à croire qu'il y a passage latéral du petit-granit et des couches qui le surmontent au récif waulsortien à veines bleues. Ce récif débiterait ainsi très tôt, comme le croyait F.DEMANET et comme les conodontes du banc à cherts forment leur base semblent le prouver (*Polygnathus communis communis*, *Gnathodus delicatus*, *Pseudopolygnathus dentilineatus*, *Spathognathodus crassidentatus*, *Gnathodus cuneiformis* ; E.GROSSENS).



Figs 9 et 10 - Carrière de "Petit-granit" située dans la clôture de l'Abbaye de Maredret (la fig. 9 est un croquis sans échelle).

A. Grande paroi sud. Sous cette paroi, viennent encore 7 m de calcaire bien stratifié à cherts, 2 m de calcaire argileux foncé et 1 m d'alternances de calcschistes et de calcaire argileux. Ces 3 mètres inférieurs représentent le sommet des Calcschistes de Maredsous.

- B. Grande paroi nord.
- C. Couches de base (Calcschistes de Maredsous)
- D. Couches du sommet (Calcaire de Leffe).
- E. Excavation principale ouverte dans le "Petit-granit". Le niveau de l'eau est à environ 25 m sous la surface du sol.
- F. Plate-forme d'accès située à 10 m environ sous la surface du sol.

Note : les sites B, C et D décrits ci-dessus sont très pauvres en foraminifères. On y rencontre de petits coprolithes comme dans le Tn3 et le V1, du site du Bastion, à Dinant.

II. SYSTEMATIQUE

A. FORAMINIFERES (R. CONIL)

Darjella monilis MALAKHOVA

(Pl. I, fig. 1)

Cette espèce n'est actuellement connue qu'au voisinage de la limite Tn/V en URSS et en Iran (F. BOZORGNIA). En Belgique, nous ne la connaissons que dans le V1a (Villers-St-Siméon, récif waulsortien de Moniat, Landelies).

Endothyra (*Spinoendothyra*)

Les *Endothyra* avec projections spiniformes existent en Belgique depuis le Tn2c (CONIL & LYS, 1968, figs. 100, 101) ; ce sont des formes à spire courte et petit nombre de loges. Les *Spinoendothyra*, à spire longue et basse, et à loges serrées, ne sont connues en Europe occidentale qu'au dessus de la zone à *Scaliognathus anchoralis*, c'est-à-dire dans le Viséen. *Brunsia* et *Spinoendothyra* existent déjà dans le Tournaisien supérieur de l'URSS (Kizel) ; leur apparition quasi simultanée à un niveau plus élevé en Europe occidentale a été considérée comme le résultat de migrations favorisées par la transgression viséenne, qui paraît représenter un phénomène de grande ampleur géographique.

Endothyra (Spinoendothyra) paracostifera LIPINA, 1955
(Pl. I, fig. 17)

- ? 1954. *Endothyra paracostifera* LIPINA. - GROZDILOVA & LEBEDEVA, p.87 ; pl. X, fig. 13.
1955. *Endothyra paracostifera* LIPINA. - LIPINA, pp.61-62 ; pl. VII, figs. 12-14.
1966. *Plectogyra (Spinoendothyra) paracostifera* (LIP.). - GANELINA, p.122 ; pl. XI, fig. 12.
1971. *Endothyra* sp. 4. - MICHELSEN, p.63 ; pl. XII, figs. 12-13.

NOTE.

Cette espèce est rapportée à GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1954, dans le fichier d'ELLIS & MESSINA. Contrairement à ce qui est exprimé dans ce fichier (suppl. 1964, n° 1), nous croyons devoir rapporter l'espèce à LIPINA, puisque GROZDILOVA & LEBEDEVA ont publié la description de leurs spécimens en se basant, avec l'assentiment de LIPINA sur les originaux de celle-ci. La difficulté provient visiblement d'une différence dans les durées d'impression. Quoi qu'il en soit, le spécimen figuré par GROZDILOVA & LEBEDEVA pourrait difficilement servir de type, la coupe étant trop tangente au dernier tour et ne montrant donc pas les projections spiniformes caractéristiques.

RAPPORTS ET DIFFERENCES.

Les spécimens rencontrés en Belgique paraissent avoir sous le dernier tour un enroulement plus dense que les originaux.

REPARTITION.

URSS : Kizel.

Belgique : Vla (Landelies et bassin de Campine).

Danemark : Vla

Endothyra (Spinoendothyra) aff. recta LIPINA, 1955
(Pl.I, figs. 13-16).

Les formes rencontrées à Landelies se différencient des originaux de l'URSS et des formes les plus typiques rencontrées dans le VI de Belgique, par une petite taille, une spire restant très basse et des loges plus serrées.

B. CONODONTES (E.GROESSENS)

Genus *SPATHOGNATHODUS* BRANSON & MEHL, 1941

Spathognathodus bultyncki GROESSENS, 1971

(Pl.II, figs. 24 et 25).

1971. *Spathognathodus bultyncki* GROESSENS-GROESSENS, pl.1, figs. 3-5 seulement.
1972. *Spathognathodus bultyncki* GROESSENS-AUSTIN et GROESSENS, pl.1, fig.18.

DESCRIPTION ET REMARQUES

Espèce du genre *Spathognathodus* ayant une lame droite ou légèrement bombée, pourvue de denticules subégaux, droits dans la partie antérieure et s'inclinant progressivement vers l'arrière, dans la partie postérieure de la lame. Un denticule plus important, orienté prostérieurement se distingue à l'arrière. La cavité basale, subcirculaire, située à l'extrémité postérieure est arrondie postérieurement et lancéolée antérieurement.

Lors de la création de l'espèce, nous avons rapporté à cette espèce les formes mentionnées par P.G. MORRIS (1969) sous le nom de *Bactroganthodus perplanus* MEHL & THOMAS. L'auteur de l'article nous a fait savoir récemment que les spécimens mentionnés se rapportent bien à *B. perplanus* et non pas à *Sp. bultyncki*.

Spathognathodus cf. *bultyncki* GROESSENS

1971. *Spathognathodus bultyncki* GROESSENS-GROESSENS, pl.1, fig.2.

DESCRIPTION ET REMARQUES

Spathognathodus présentant les caractères de l'espèce *Sp. bultyncki*, dont les denticules sont subégaux à inégaux. Le plus grand denticule n'est cependant pas le dernier et est suivi par un ou plusieurs autres denticules.

D'autre part, la cavité basale est étroite, arrondie postérieurement et lancéolée antérieurement ; elle est située à l'extrémité postérieure des spécimens.

Cette forme primitive se rencontre stratigraphiquement plus bas que *Sp. bultyncki* dont elle est l'ancêtre.

GENUS *DOLLYMAE* HASS, 1959

Dollymae bouckaerti GROESSENS, 1971

(Pl.II, fig.23 ; pl.III, figs. 10 à 13).

1959. *Dollymae* sp. B. - VOGES, pl.33, figs.15-17.

1971. *Dollymae bouckaerti* GROESSENS - GROESSENS, pl.1, figs.6-8.

1973. *Dollymae bouckaerti* GROESSENS - GROESSENS, pl.1, figs.3-8.

DESCRIPTION ET REMARQUES

Espèce du genre *Dollymae* ayant une lame droite ou légèrement courbe, ne portant qu'une seule rangée de denticules sensiblement de même grandeur. Ces denticules droits, de même épaisseur, sont fusionnés sur leur plus grande longueur le long de la partie libre de la lame ; ils s'épaississent sur la partie de la lame recouvrant les processus latéraux et se terminent postérieurement

à la marge des processus latéraux par un denticule plus grand et plus épais dirigé postérieurement.

Les processus latéraux sont ornés chez les formes jeunes par un seul nodule (ceci les distingue de *Spathognathodus bultyncki* GROESSENS).

Chez les spécimens plus développés, les processus latéraux sont pourvus d'une seule rangée médiane de nodules formant une crête en zigzag, le long de laquelle ces nodules sont généralement orientés vers l'arrière.

Chez les spécimens séniles, cette crête montre une tendance à se compliquer et l'ornementation en est affectée en ce sens qu'une bifurcation naît aux extrémités latérales des processus. Cette bifurcation aux extrémités ne se manifeste que dans l'ornementation et n'affecte nullement la cavité basale.

Ces crêtes ou carènes secondaires apparaissent près de l'extrémité postérieure de la lame, mais pas nécessairement à partir d'un même point. L'angle entre la carène secondaire et la lame est obtus à droit sur le côté externe et droit à aigu sur le côté interne.

La surface aborale est excavée, le point le plus profond se situant à l'endroit où la dépression passant en dessous des carènes latérales rencontre le sillon creusé dans la lame.

La lame libre est fendue sur une partie seulement de sa longueur.

Dans de très rares spécimens, la forme générale laisse apparaître les tendances évolutives qui produiront *Scaliognathus anchoralis* BRANSON & MEHL. La cavité basale a tendance à se reformer, de telle sorte que la partie postérieure du processus latéral migre antérieurement pour former un angle droit à aigu avec la partie antérieure. Cette évolution entraîne un rétrécissement de la cavité basale sur la face aborale et, sur la face orale, les nodules migrent de leur position médiane pour former la marge postérieure des processus latéraux.

Dollymae sp. A VOGES, 1959
(Pl.III, figs. 8 et 9)

1959. *Dollymae* sp. A -VOGES, pl.33', figs. 11-14.

DESCRIPTION ET REMARQUES.

Les deux spécimens que nous avons trouvés sont fragmentaires mais correspondent à la description qu'en a donnée VOGES (1959). L'ornementation des processus latéraux chez le seul spécimen où ils sont visibles est constituée par une crête plutôt que par une rangée de nodules.

Comme en ce qui concerne *Dollymae bouckaerti* GROESSENS, la position stratigraphique de *Dollymae* sp. A VOGES est fort différente de celle que lui assignent les auteurs allemands. En effet, ceux-ci (voir D.MEISCHNER, 1970) placent la sous-zone à *Dollymae hassi* et *al.* au sommet de la zone à *Scaliognathus anchoralis*, alors qu'en Belgique comme aux Etats-Unis (voir HASS, 1959), le genre *Dollymae* n'est présent qu'en dessous de *Scaliognathus anchoralis* BRANSON & MEHL.

AUSTIN & GROESSENS (1971) ont figuré et décrit le mode d'évolution ainsi que l'origine de certains genres du Dinantien. Depuis la présentation de cette publication, un certain nombre de faits nouveaux doivent être pris en considération :

MATTHEWS et al. (1972) on trouvé à Chillaton, South west Devonshire, l'espèce *Dollymae hassi* VOGES en association avec des représentants du genre *Siphonodella* et avec *Gnathodus punctatus* (COOPER). Or, en Belgique, le genre *Siphonodella* ne dépasse pas le Tournaisien moyen ; les derniers représentants du genre se rencontrent dans le premier banc du Calcaire d'Yvoir. D'autre part, les rares représentants de l'espèce

G.punctatus (COOPER) que nous avons trouvés se rencontrent à la base du Tournaisien supérieur, cette espèce débutant probablement dans le Tournaisien moyen.

Il est possible, que la faune de Chillaton doive être considérée comme appartenant au sommet de la zone à *Siphonodella*, que nous n'avons pas encore investiguée en détail en Belgique, plutôt qu'à la zone à *Sc.anchoralis*. D'autre part, nous avons découvert *Dollymae* sp. A VOGES à la base de l'acrozone à *Polygnathus communis carinus*, c'est-à-dire nettement plus bas que la première occurrence d'*Eotaphrus burlingtonensis* COLLINSON, AVCIN et NORBY (voir GROESSENS, PP.n°5, 1973 et PIERCE & LANGENHEIM, 1972).

Il nous paraît dès lors préférable de modifier le schéma évolutif proposé par AUSTIN et GROESSENS (1973) dans le sens d'une simplification de l'ornementation des processus latéraux : l'ancêtre d'*Eotaphrus burlingtonensis* devrait être recherché dans le genre *Dollymae* et non le contraire, comme proposé dans la publication d'AUSTIN & GROESSENS. La synthèse de ce processus évolutif est représentée à la fig. 11, en reprenant l'hypothèse de S.C.MATTHEWS qui considère *Gnathodus punctatus* (COOPER) comme étant l'ancêtre probable de *Dollymae hassi* VOGES.

III. CONCLUSIONS

Les conclusions sont résumées par la planche hors-texte I et la fig.12, qui n'appellent qu'un minimum de commentaires :

1. Le Tournaisien type de la Belgique se subdivise en trois zones à conodontes qui sont, de bas en haut : la zone à *Siphonodella* (actuellement à l'étude), la zone à *carinus* et la zone à *anchoralis*.



Scaliognathus anchoralis
166W91.1a.1



147E 210.D.1



forme sênile
186W80.1



forme adulte
HOLOTYPUS
186W81.0.4

Dollymae bouckaerti



forme jeune
186W81.0.3



Spathognathodus bultyncki **HOLOTYPUS**
186 W 398.92.1



Spathognathodus cf. Sp. bultyncki
175E568.61.1



Eotaphrus burlingtonensis



Dollymae sp. A YOGES.



Dollymae haasi

Hypothèse de S.C. MATTHEWS 1972

Variante latérale



Gnathodus punctatus

EVOLUTION



Eric GROESSENS 1973

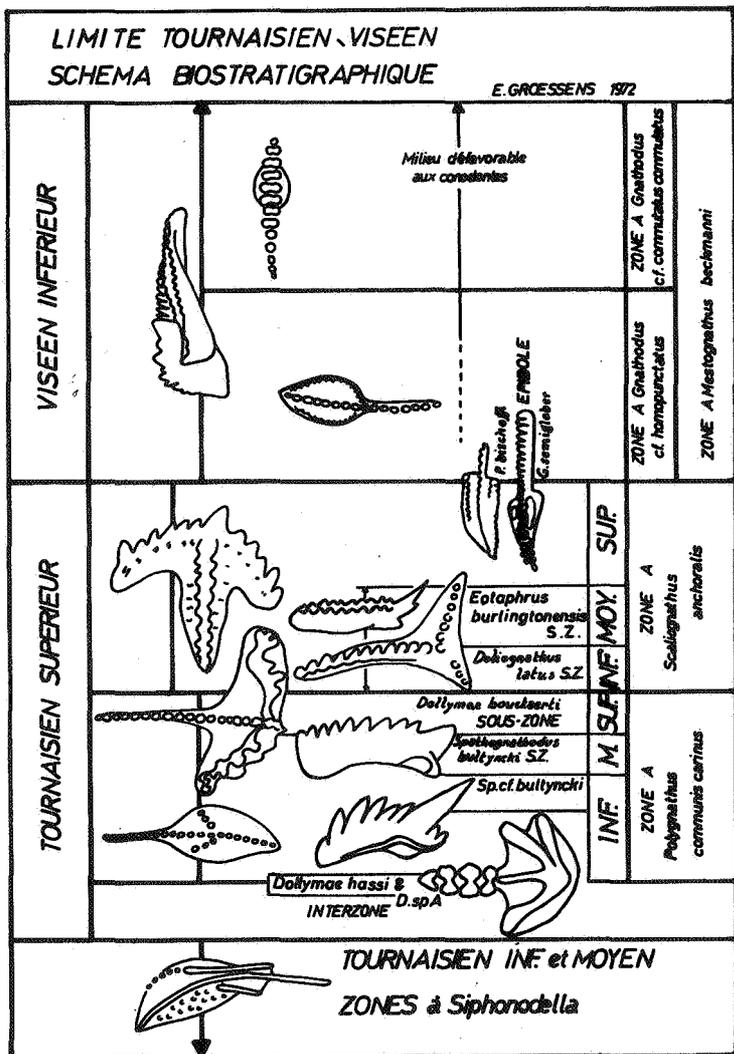


Fig. 12

2. La zone à *Polygnathus communis carinus* se subdivise elle-même en trois sous-zones à conodontes qui sont caractérisées par les apparitions successives de : *Pol. communis carinus*, *Pseudopolygnathus bultyncki*, *Dollymae bouckaerti*.

Remarquons la présence de *Dollymae* sp. A à la base de la zone à *Pol. communis carinus*, c'est-à-dire dans la partie inférieure du Tournaisien supérieur. Il y a donc ici une appréciable différence avec la position assignée à ce genre en Allemagne.

Au sommet de la zone à *carinus*, notons la présence du nov. gen. B, GROESSENS, 1971, ancêtre des *Staurogathus*, actuellement inconnu en Europe occidentale.

3. La zone à *Scaliognathus anchoralis* débute immédiatement sur les dernières *Dollymae*. *Doliognathus latus*, dont l'extension verticale est très réduite en Belgique, constitue un excellent guide dans la partie inférieure de la zone à *anchoralis*.

Les foraminifères *Tetrataxis* et *Palaeospiroplectamina diversa* apparaissent dans la zone à *anchoralis*, uniquement dans les régions waulsortiennes.

4. L'apparition des *Mestognathus* concorde en bonne approximation avec celle des foraminifères viséens (sensu CONIL & LYS, 1964), souvent moins facile à saisir, la colonisation par ces derniers étant progressive et souvent imperceptible en raison de faciès peu favorables (dolomies, calcilutites). Il est donc fréquent de rencontrer les *Mestognathus* quelques mètres sous les foraminifères guides, ce qui ne représente qu'une erreur minime compte-tenu de l'épaisseur des formations ; dans ce cas, les foraminifères montrent déjà un certain degré d'évolution dans leurs caractères (cf. CONIL, AUSTIN & RHODES, 1959, pl.II, figs. 25,26).

Les foraminifères considérés comme viséens par CONIL & LYS n'ont jamais été rencontrés dans la zone à *anchoralis*, mais leur succèdent chaque fois.

Dans quelques cas, *Mestognathus* et *Scaliognathus anchoralis* sont présents dans le même banc, ce qui pourrait signifier un certain chevauchement dans des régions à sédimentation importante. Ceci n'altère en rien la proposition de faire débiter le Viséen avec la première apparition de *Mestognathus*.

Gnathodus cf. *homopunctatus* apparaît au même moment que *Mest.beckmanni*. Ce dernier n'a été trouvé en Belgique que dans un nombre limité de coupes situées dans les régions waulsortiennes.

5. L'étude d'un certain nombre de coupes a pu nous convaincre qu'il n'y avait aucun rapport entre l'apparition des conodontes guides et certains changements de faciès en milieu périwaulsortien. Les apparitions se font de façon identique dans des faciès uniformes.

IV. LOCALITES

Bioul 6 : Carrières situées dans le parc de l'Abbaye de Maredsous, au-dessus du tunnel de chemin de fer.

Fontaine l'Evêque 1 : Carrières de Landelies, sur la rive gauche de la Sambre.

Mettet 17 : Carrière Stock à l'est de l'agglomération de Denée.

Mettet 24 : Tunnel du chemin de fer, à Maredsous. Sortie ouest.

Mettet 25 : Carrière située dans le parc de l'Abbaye des Bénédictines à Maredret, à 300 m à l'ouest du carrefour du chemin de Sosoye et du chemin de Maredsous.

V. DEPOT DES COLLECTIONS

Conodontes et foraminifères : Collections R.CONIL, Institut de Géologie et de Géographie, Université de Louvain, 1348 LOUVAIN-la-NEUVE.

VI. BIBLIOGRAPHIE

AUSTIN, R.L. & RHODES, F.H.T., 1970 - New Dinantian Conodont Faunas of France and Belgium. A preliminary note. - *Coll. Strat. Carbon.*, Liège 1970, pp.193-196.

AUSTIN, R.L., CONIL, R. & HUSRI, S., 1970 - Correlation and Age of the Dinantian Rocks North and South of the Shannon, Ireland. - *Coll. Strat. Carbon.*, Liège 1970, pp.179-192.

AUSTIN, R.L. & ALDRIDGE, R.J., 1969 - Lower Carboniferous (C zone) from county Meath, Ireland. - *Sc. Proc. Royal Dublin Soc., serie A, vol. 3, n°22.*

- AUSTIN, R.L. & GROESSENS, E., in press. The origin and evolution of the Middle Dinantian conodont genera *Doliognathus*, *Dollymae*, *Scaliognathus* and *Staurognathus* and related forms.
- BISCHOFF, G., 1957 - Die conodonten - stratigraphie des rhenohertzynischen unterkarbons mit Berucksichtigung der Wocklumeria-Stufe und der Devon/Karbondgrenze. - *Abhandl.hess.Landesamt Bodenforsch.*, 19, pp.1-64.
- BOGER, H., 1962 - Zur Stratigraphie des Unterkarbons im Velberter Sattel. - *Dech.*, Bd 114, pp.133-170, Bonn.
- BRANSON, E.B. & MEHL, M.G., 1941 - New and little known Carboniferous conodont genera. - *J.Pal.*, 15, pp.97-106.
- BURTON, R.C., - A preliminary range chart of Lake Valley Formation (OSAGE) Conodonts in the Southern Sacraments Montains, N.MEXICO. - *New Mexico Geol.Soc.*, 15th Field Conf.
- CLARKE, W.J., 1960 - Scottish Carboniferous Conodonts. - *Frans. Geol.Soc. Edimburgh*, 1960.
- COLLINSON, Ch., SCOTT, A.J. & REXROAD, C.B., 1962 - Six chart showing biostratigraphic zones, and correlations based on conodonts from the Devonian and Mississippian rocks of the upper Mississippi Valley. - *Illinois Geol.Survey*, circ. 328.
- COLLINSON, Ch., REXROAD, C.B. & THOMPSON, Th., 1970 - Conodont Zonation of the North American Mississippian. - *Geol.Soc. Am.*, Mem. 127.
- CONIL, R. & DUPONT, H., 1965 - Remarques sur l'extension verticale des faciès waulsortiens. - *Ann.Soc.géol.Belg.*, 88, pp.B 45-60.
- CONIL, R., 1967 - Problèmes du Viséen inférieur dans le Condroz. *Ann.Soc.géol.Belg.*, 90, pp.B413-429.
- CONIL, R., AUSTIN, R.L., LYS, M. & RHODES, F.H.T., 1969 - La limite des étages Tournaisien et Viséen au stratotype de l'assise de Dinant. - *Bull.Soc.belge Géol.*, pp.39-69.
- COOPER, C.L., 1939 - Conodonts from a Bushberg - Hannibal horizon in Oklahoma. - *J.Pal.*, vol.13, pp.379-422.
- DRUCE, E.C., 1969 - Devonian and Carboniferous conodonts from the Bonaparte Gulf Basin, Northern Australia and their use in international correlation. - *Com. of Australia, Dept. Nat.Dev.*, Bureau of Min.Res., Bull.98.
- DRUCE, E.C., RHODES, F.H.T. & AUSTIN, R.L., 1972 - Statistical analysis of British Carboniferous conodont faunas. - *Jour. Geol.Soc.*, 128, pp.53-70.
- GROESSENS, E., 1971 - Les conodontes du Tournaisien Supérieur de la Belgique. Note préliminaire. - *Serv.géol.Belg.*, Prof.Paper n°4.
- HASS, W.H., 1959 - Conodonts from the Chappel Limestone of Texas. - *U.S. Géol.Surv.*, Prof.Papers, 294 - J., pp.265-399.
- KLAPPER, G., 1966 - Upper Devonian and Lower Mississippian Conodonts in Montana, Wyoming, and South Dakota. - *Univ. Kansas Pal. Contr.*, Paper 3, pp.1-43.

- KLAPPER, G., 1971 - *Patrognothus* and *Siphonodella* from the Kinderhookian of Western Kansas and S.W. Nebraska. - *State Geol. Survey of Kansas, Bull. 202, Post 3.*
- MARKS, P. & WENSINK, H., 1970 - Conodonts and the age of the "Griotte" limestone formation in the Upper Aragon Valley (Spain). - *Kon. Nederl. Akad. Wetensch. Amsterdam, Serie B, 73, n°3.*
- MATTHEWS, S.C., 1969 - Two Conodont faunas from the Lower Carboniferous of Chudleigh South Devon. - *Pal. Assoc. vol. 12, Post 2.*
- MATTHEWS, S.C., SADLER, P.M. & SELWOOD, E.B. - A Lower Carboniferous Conodont fauna from Chillaton. Southwest Devonshire. - *Palaeontology, vol. 15, part 4, 1972.*
- MEHL, M.G. & THOMAS, L.A., 1947 - Conodonts from the Fern Glen of Missouri. - *J. Sc. Labs. Denison Univ. 40, pp. 3-20.*
- MEISCHNER, D., 1970 - Conodonten - Chronologie des Deutschen Karbons. - *6e Congr. Int. Strat. Geol. Carbonif., C.R.*
- MORRIS, P.G., 1969 - Carboniferous Conodonts in the southwestern Pennines. - *Geol. Mag., 106, pp. 497-99.*
- PIERCE, R. et LANGENHEIM, 1972 - Mississippian Conodont Zones in the Great Basin -Southwestern U.S.A. - *Newsl. Stratigr., 2, 1, pp. 31-44, Leiden.*
- REXROAD, C.B. & SCOTT, Ch., 1964 - Conodont zones in the Rockford Limestone and the lower part of the New Providence shales (Mississippian), in Indiana. - *Indiana Geol. Surv., Bull. 30.*
- REXROAD, C.B., 1969 - Conodonts from the Jacobs Chapel Bed of the New Albany Shale in Southern Indiana. - *Geol. Survey, Bull. 41 - Indiana.*
- REYNOLDS, M.J., - A Lower Carboniferous Conodont fauna from Flintshire, N.Wales.
- RHODES, F.H.T., AUSTIN, R.L. & DRUCE, E.C., 1969 - British Avonian (Carboniferous) conodont faunas and their value in local and intercontinental correlation. - *Bull. British Museum., Suppl. 5, 313 pp.*
- RHODES, F.H.T. & AUSTIN, R.L., 1970 - Carboniferous Conodont faunas of Europe. - *Geol. Soc. Am., Memoir 127.*
- SCHONLAUB, H.P., 1971 - Stratigraphie und Lithologische Untersuchungen im Devon und Unterkarbon des Karawanken (Jugoslawischer Anteil). - *N. Jb. Geol. Pal., Abh. 138, 2, pp. 157-168.*
- THOMPSON, T.L., 1967 - Conodont zonation of lower Osagean rocks (Lower Mississippian) of southwestern Missouri. - *Missouri Geol. Survey and Water Res., Rept. Inv. 39, 84. pp., 6 pls., 6 figs., 6 tables.*

- THOMPSON, T.L. & FELLOWS, L.D., 1970 - Stratigraphy and Conodont Biostratigraphy of Kinderhookian and Osagean Rocks of southwestern Missouri & adjacent areas. - *Missouri Geol. Survey, Rept. Inv.*, n°45.
- VAN ADRIÏHEM BOOGAERT, H.A., 1967 - Devonian and Lower Carboniferous Conodonts of the Cantabrian Mountains (Spain) and their stratigraphical application. - *Leidse geol. med.*, 39, pp.129-192, 3 pls., 68 figs.
- VOGES, A., 1959 - Conodonten aus dem Unterkarbon I und II (Gattendorfia- und Pericyclus - Stufe) des Auerlandes. - *Palaont. Zitschr.*, vol.33, n°4, pp.226-314, pls.33-35.
- ZIEGLER, W., 1960 - In Kronberg P., Pilger A., Scherp A. and Ziegler, W. Spuren altvariszischer Bewegungen in nordöstlichstem Teil des Rheinischen Schiefergebirges. - *Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf.*, vol.3, pp.1-46, pls. 1-7, fig. 13, 3 tables.

PLANCHE I.

Landelies (Fontaine-l'Evêque 1).

Darjella monilis MALAKHOVA

- Fig. 1. Vla, Banc 230, RC 8170. (8809). x 75.
Endospiroplectammina venusta (VDOVENKO)
- Fig. 2. Vla, Banc 225, RC 7949. (8782). x 75.
cf. *Tournayella* sp.
- Fig. 3. Vla, Banc 230, RC 8170. (8784). x 75.
Endothyra sp.
- Fig. 4. Vla, Banc 234, RC 7942. (8787). x 75.
Endothyra cf. *saleti* (CONIL & LYS)
- Fig. 5. Vla, Banc 234, RC 7942. (8789). x 75.
Endothyra sp.
- Fig. 6. Vla, Banc 225, RC 8171. (8780). x 75.
Endothyra ex gr. *latispiralis* LIPINA
(cf. *Endothyra kleina* ? (WOODLAND) in SKIPP, B., 1969,
pl.24, fig.1).
- Fig. 7. Tn3c-Vla, Banc 213, RC 8030. (8668). x 75.
Endothyra saleti (CONIL & LYS)
- Fig. 8. Vla, Banc 231, RC 8047. (8665). x 75.
Endothyra prokirgisana RAUSER
- Fig. 9. Tn3c-Vla, Banc 209, RC 4127. (8752). x 75.
cf. *Dainella*
- Fig.10. Vla, Banc 231, RC 8062. (8693). x 75.
Dainella sp.
- Fig.11. Vla, Banc 225, RC 8033. (8669). x 75.
Endothyra pietoni (CONIL & LYS)
- Fig.12. Vla, Banc 229, RC 8044. (8663). x 75.
Endothyra (Spinoendothyra) aff. recta LIPINA
- Fig.13. Vla, Banc 229, RC 8044. (8662). x 75.
- Fig.14. Vla, Banc 225, RC 8178. (8779). x 75.
- Fig.15. Vla, Banc 225, RC 8041. (8658). x 75.
- Fig.16. Vla, Banc 225, RC 8055. (8659). x 75.
Endothyra (Spinoendothyra) paracostifera LIPINA
- Fig.17. Vla, Banc 225, RC 8041. (8657). x 75.



PLANCHE II.

Siphonodella obsoleta HASS

Fig. 1. Tn2c, Fontaine-1'Evêque 1/110. Vue orale (L 110.1). x 25.

Polygnathus inornatus BRANSON

Fig. 2. Tn2c, Fontaine-1'Evêque 1/110. Vue orale (L 110.2). x 25.

Polygnathus communis carinus HASS

Fig. 3. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/181. Vue orale (L 181.1). x 25.

Fig. 4. Tn3 inf., Bioul 6/108. Vue orale (Ab 108.2). x 25.

Fig. 5. Tn3 inf., Mettet 17/54. Vue orale (M 17.54.1). x 25.

Polygnathus communis communis BRANSON & MEHL

Fig. 6. Tn3ab, Fontaine-1'Evêque 1/169. Vue orale (L 169.2). x 25.

Polygnathus bischoffi RHODES, AUSTIN et DRUCE

Fig. 7. Tn3c, Bioul 6/141. Vue orale (Ab 141.1). x 25.

Fig. 8. Tn3c, Mettet 24/44. Vue orale (M 24.44.1). x 25.

Pseudopolygnathus triangulus pinnatus VOGES

Fig. 9. Tn3c, Bioul 6/141. Vue aborale (Ab 141 M2). x 25.

Fig. 10. Tn3c, Bioul 6/141. Vue orale (Ab 141 M1). x 25.

Fig. 11. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/194. Vue orale (L 194 M1). x 25.

Pseudopolygnathus triangulus triangulus VOGES

Fig. 12. Tn3c, Mettet 24/1. Vue orale (M 24.1.1). x 25.

Fig. 13. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/194. Vue aborale (L 194.4). x 25.

Gnathodus simplicatus RHODES, AUSTIN et DRUCE

Fig. 14. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/208. Vue latérale (L 208.2). x 25.

Fig. 15. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/204. Vue latérale (L 204.1). x 25.

Pseudopolygnathus longiposticus BRANSON & MEHL

Fig. 16. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/187. Vue orale (L 187.1). x 25.

Fig. 17. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/187. Vue orale (L 187.2). x 25.

Fig. 18. Tn3c, Bioul 6/141. Vue orale (Ab 141.2). x 25.

Spathognathodus cristulus YOUNGQUIST et MILLER

Fig. 19. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/188. Vue latérale (L 188.1) x 25.

Spathognathodus scitulus (HINDE)

Fig. 20. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/194. Vue latérale (L 194.2) x 25.

Spathognathodus costatus (E.R.BRANSON)

Fig. 21. Tn3, Fontaine-1'Evêque 1/169. Vue orale (L 169.4). x 25.

Spathognathodus crassidentatus (BRANSON & MEHL)

Fig. 22. Tn3c, Bioul 6/141. Vue latérale (Ab 141.3). x 25.

Dollymae bouckaerti GROESSENS

Fig. 23. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/183. Vue aborale (L 183.1). x 25.

Spathognathodus bultyncki GROESSENS

Fig. 24. Tn3c, Mettet 25/40. Vue latérale (M 25.40.1). x 25.

Fig. 25. Tn3c, Mettet 25/40. Vue latérale (M 25.40.2). x 25.

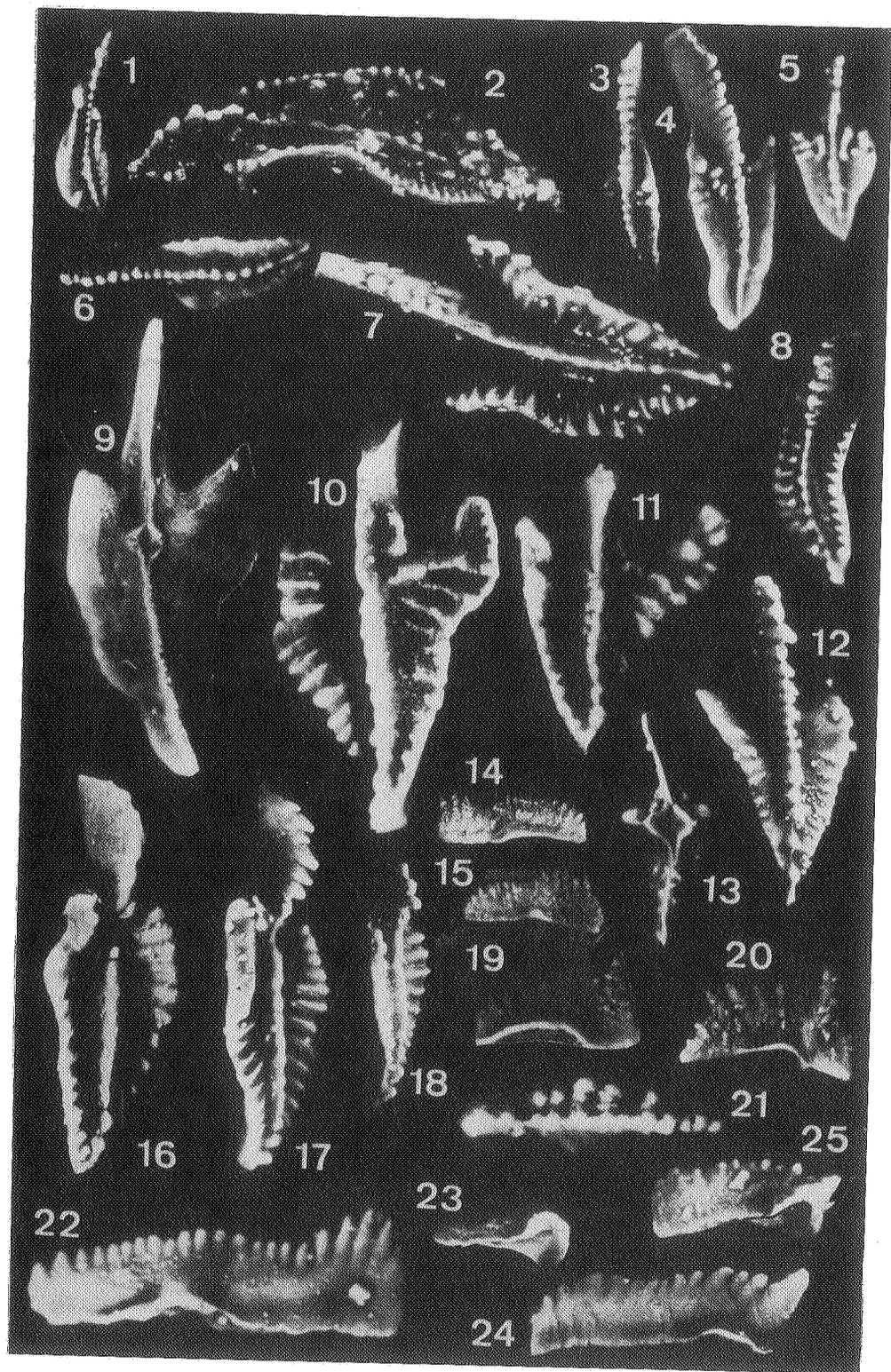


PLANCHE III.

Gnathodus semiglaber BISCHOFF

Fig. 1. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/208. Vue orale (L 208.2). x 25.

Gnathodus punctatus (COOPER)

Fig. 2. Tn3 inf., Fontaine-1'Evêque 1/150. Vue orale (L 150.1). x 25.

Gnathodus delicatus BRANSON & MEHL

Fig. 3. Tn3c, Bioul 6/142. Vue orale (Ab 142.7). x 25.

Fig. 4. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/194. Vue orale (L 194.1). x 25.

Gnathodus cuneiformis MEHL & THOMAS

Fig. 5. Tn3, Bioul 6/108. Vue orale (Ab 108.1). x 25.

Hindeodella segaformis BISCHOFF

Fig. 6. Tn3c, Mettet 24/39. Vue orale (M 24.39.4). x 25.

Pseudopolygnathus triangulus pinnatus VOGES

Fig. 7. Tn3c, Mettet 17/79. Vue orale (M 17.79.6). x 25.

Dollymae sp. A VOGES

Fig. 8. Tn3 inf., Bioul 6/101. Vue orale (Ab 101.1). x 50.

Fig. 9. Tn3 inf., Bioul 6/101. Vue orale (Ab 101.2). x 25.

Dollymae bouckaerti GROESSENS

Fig. 10. Tn3c, Mettet 25/47. Vue aborale (M 25.47.1). x 25.

Fig. 11. Tn3c, Fontaine-1'Evêque 1/182. Vue orale (L 182.1) x 25.

Fig. 12. Tn3c, Mettet 25/47. Vue orale (M 25.47.2). x 25.

Fig. 13. Tn3c, Mettet 25/45. Vue orale (M 25.47.3). x 25.

Scaliognathus anchoralis BRANSON & MEHL

Fig. 14. Tn3c, Mettet 24/39. Vue aborale (M 24.39.2). x 25.

Fig. 15. Tn3c, Mettet 24/39. Vue orale (M 24.39.3). x 25.

Fig. 16. Tn3c, Bioul 6/142. Vue orale (Ab 142.5). x 25.

Fig. 17. Tn3c, Bioul 6/142. Vue orale (Ab 142.2). x 25.

Fig. 18. Tn3c, Mettet 17/81. Vue orale (M 17.81.1). x 25.

Mestognathodus beckmanni BISCHOFF

Fig. 19. Vla, Mettet 24/57. Vue latérale (M 24.57.1). x 25.

Doliognathus latus BRANSON & MEHL

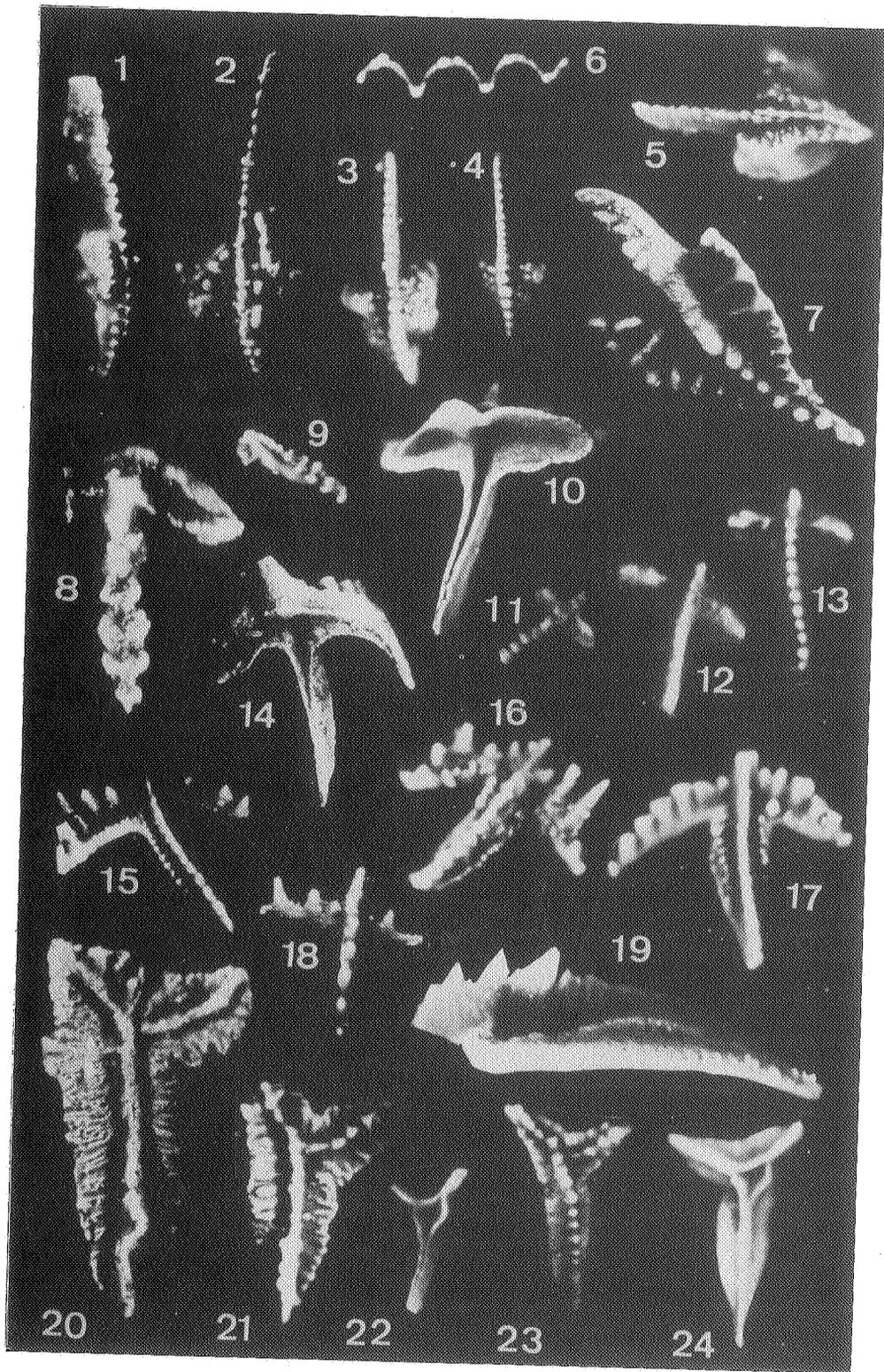
Fig. 20. Tn3c, Bioul 6/142. Vue orale (Ab 142.1). x 25.

Fig. 21. Tn3c, Mettet 17/79. Vue orale (M 17.79.1). x 25.

Fig. 22. Tn3c, Mettet 17/79. Vue aborale (M 17.79.2). x 25.

Fig. 23. Tn3c, Mettet 17/79. Vue orale (M 17.79.3). x 25.

Fig. 24. Tn3c, Bioul 6/142. Vue abbrale (Ab 142.4). x 25.



VALLEE DE LA MOLIGNEE SCHEMA BIOSTRATIGRAPHIQUE

ROUTE DE SALET
166W 398 et 166W 91

Maredsous (Denée)

