

CONODONTES DE TROIS «RECIFS DE MARBRE ROUGE F2j» STRATIGRAPHIE ET ECOLOGIE

par Francis TOURNEUR (*)

RESUME. - Trois "récifs de marbre rouge F2j" ont été échantillonnés systématiquement pour Conodontes. Celui du Fort Condé, Givet, appartient à la zone à *Ancyrognathus triangularis* tandis que les "récifs" de Beauchâteau à Senzeille et de Château-Gaillard à Trélon débutent dans cette zone et se terminent dans la zone à *Palmatolepis gigas* supérieure. Les différences dans la composition de la faune permettent de tirer quelques conclusions d'ordre écologique.

ABSTRACT. - Three red marble reefs (F2j) have been systematically sampled for Conodonts. That at Fort Condé, Givet, belongs to *Ancyrognathus triangularis* Zone while the reefs at Beauchâteau (Senzeille) and Château-Gaillard (Trélon) start in that zone but end in the upper *Palmatolepis gigas* Zone. Differences in the composition of the fauna are interpreted in ecological terms.

INTRODUCTION

Depuis longtemps, la position stratigraphique précise des "récifs de marbre rouge" pose des problèmes aux géologues belges. Une remarque s'impose dès à présent : le terme de "récif" s'est chargé de nombreuses significations différentes, parfois définies minutieusement ; nous ne l'emploierons ici que pour perpétuer un usage devenu classique, sans pour autant préjuger de la genèse des formations géologiques en question.

E.DUPONT (1882) et F.DELHAYE (1913) furent parmi les premiers à tenter des distinctions stratigraphiques, mais elles ne sont guère convaincantes.

E.MAILLIEUX, au début de ses travaux (1908), établit une différence nette entre les "récifs rouges inférieurs" (du type de l'Arche) et les "récifs rouges supérieurs" (du type des Terniats), grâce à leurs faunes conchyliologiques différentes. Plus tard (1928), lors de l'établissement de l'échelle stratigraphique du Dévonien de la Belgique, basée sur les successions au bord sud du Bassin de Dinant, il assignera à ces "récifs rouges supérieurs" la dénomination "F2j", au milieu des schistes "F2i", et en-dessous des schistes de Matagne "F3".

Par après, L.DUBRUL (1939) remarque, en étudiant l'ensemble du Frasnien de la Belgique, que les schistes de "faciès F2i" ne sont pas partout de même âge et qu'ils sont plus jeunes vers le Nord.

Il faut attendre que l'étude systématique des Tétracoralliaires et des Conodontes soit suffisamment avancée pour permettre l'établissement d'une zonation fine du Frasnien et mieux cerner le diachronisme du "faciès récif rouge" (A.N.MOURAVIEFF, in M.LECOMPTE 1967 ; H.H.TSIEN 1967, 1971 sp. ; M.COEN, M.COEN-AUBERT et P.CORNET, 1977).

STRATIGRAPHIE DU FRASNIEN DE LA BELGIQUE PAR CONODONTES

Les zones qui nous intéressent dans le cadre de ce travail sont définies comme suit :

- la zone à *Ancyrognathus triangularis* dont la base est définie par l'apparition d'*A. triangularis*. D'après A.N.MOURAVIEFF (1970), elle débute à la base des "récifs rouges F2j", alors que M.COEN (1973) observe dans le calcaire "F2g" la première occurrence d'une sous-espèce, *A. triangularis euglypheus* ; celle-ci est considérée par A.N.MOURAVIEFF (1970) comme une nouvelle espèce non encore décrite. L'attribution d'*A. triangularis euglypheus sensu M.COEN* 1973 à l'espèce *A. triangularis* a été confirmée par W.ZIEGLER (in D.BRICE et al, 1981, p.163, note infrapaginale). L'apparition d'*A. triangularis triangularis* à la base des "récifs rouges F2j"

(*) Aspirant FNRS.

Université Catholique de Louvain, Institut de Géologie, Laboratoire de Paléontologie, Place L.Pasteur, 3 - B 1348 LOUVAIN-la-NEUVE.

permet à M.COEN (1973) de subdiviser cette zone en deux sous-zones. Le sommet de la zone à *A. triangularis* est défini par la première occurrence de *Palmatolepis gigas*, qu'il n'est pas possible de cerner avec précision en Belgique, pas plus que la zone à *gigas* inférieure.

-la zone à *gigas* supérieure dont la base est définie par l'apparition d'*Ancyrognathus asymmetricus*, que A.N.MOURAVIEFF (1974) et M.COEN (1973) observent à la base du "F3" (schistes de Matagne à *Buchiola palmata* de E.MAILLIEUX, 1928). M.COEN et M.COEN-AUBERT (1976) font remarquer que l'association *A. triangularis* et *A. asymmetricus* se poursuit assez longtemps et qu'il faut donc se méfier des occurrences isolées de la première espèce. Le sommet de cette zone, défini par l'apparition de *Palmatolepis linguiformis*, n'est pas reconnu en Belgique.

PALÉOÉCOLOGIE DES CONODONTES

Deux modèles principaux concernant le mode de vie des Conodontes peuvent expliquer les variations de répartition des genres.

Le modèle de SEDDON et SWEET (1971) propose une stratification verticale d'organismes pélagiques qui auraient vécu à des profondeurs différentes. Le dépôt *post mortem* implique un mélange de faunes et constitue ce que l'on peut appeler un "filtre biologique

à sens unique" : on trouve des espèces vivant dans les eaux peu profondes dans les dépôts profonds, mais rarement l'inverse. Les *Icriodus* et les *Polygnathus* sont des genres de milieu peu profond ; les *Palmatolepis*, *Ancyrodella* et *Ancyrognathus* sont caractéristiques de zones plus profondes, tandis que les *Belodella* semblent limitées à des environnements "récifaux" (DRUCE, 1973).

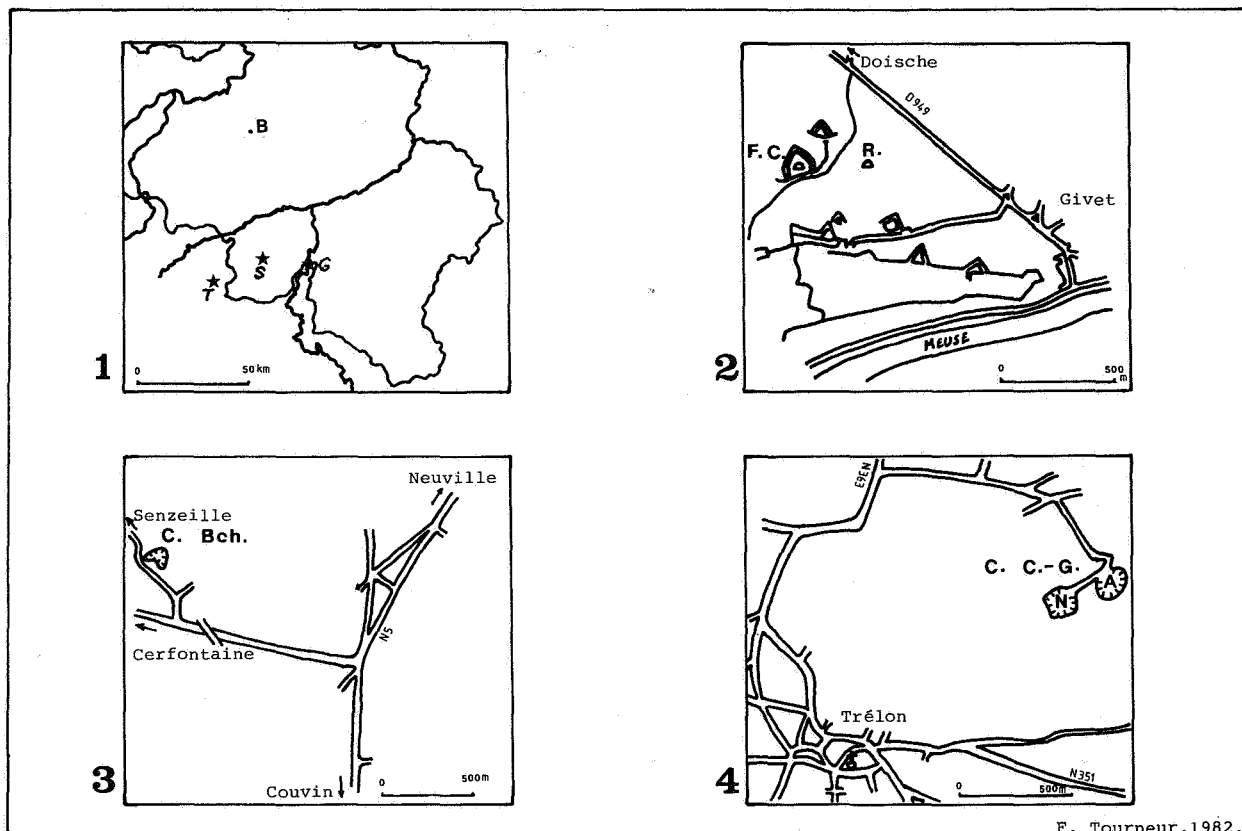
Le modèle de BARNES et FAHRAEUS (1975) est celui d'animaux benthiques ou necto-benthiques, présentant une ségrégation latérale importante et des spécialisations à certains faciès particuliers ; dans ce cas, le recouvrement entre les communautés différentes dépend essentiellement du gradient de variation du facteur de contrôle, en l'occurrence la profondeur. On admet également l'existence de quelques formes pélagiques à distribution plus large et le passage au cours du développement ontogénique des "animaux à Conodontes" par un tel stade, ce qui permet d'expliquer l'ubiquité de la plupart des genres de Conodontes.

C'est le modèle pélagique de SEDDON et SWEET (1971) qui semble convenir le mieux pour expliquer la répartition des genres de Conodontes dans le Frasnien de l'Ardenne (A.N.MOURAVIEFF, 1970). C'est donc celui-là que nous adopterons dans le cadre de ce travail, en admettant toutefois que beaucoup d'autres facteurs, tels la salinité, l'agitation, etc., peuvent influencer la répartition des faunes de Conodontes

E. MAILLIEUX (1928)	A.N. MOURAVIEFF (1973,1974)	MGM	M. COEN (1973,1978)
F3 Schistes noirs de Matagne à <i>Buchiola palmata</i>	<i>gigas</i> supérieure s.l.	23	<i>gigas</i> supérieure
F2i Schistes à <i>Spirifer pachyrhynchus</i>	<i>Ancyrognathus triangularis</i> s.l.	22	Supérieure
F2h Récif de marbre gris à stromatopores	<i>asymmetricus</i> supérieure	21	Inférieure
F2g Calcaire stratifié			
F2f Schistes à <i>Leiorhynchus megistanus</i>			
F2e Schistes verts à <i>Leiorhynchus formosus</i>	<i>asymmetricus</i> moyenne		<i>asymmetricus</i> supérieure

F. Tourneur, 1982

Figure 1. Echelles stratigraphiques comparées de la partie supérieure du Frasnien
 1. *Ancyrognathus triangularis euglypheus* ;
 2. *A. triangularis triangularis* ;
 3. *A. asymmetricus*



F. Tourneur, 1982.

Fig. 2. 1. Carte partielle de Belgique : B. Bruxelles, G. Givet, S. Senzeille, T. Trélon.
 2. Localisation du Fort Condé (F.C.) et du Roc (R.),
 3. Localisation de Beauchâteau (C.Bch.)
 4. Localisation des Carrières de Château-Gaillard (C.C.-G.) ;
 A. ancienne carrière - N. nouvelle carrière.

(C.BARNES, 1976).

LE FORT CONDÉ ET LE ROC, À GIVET (FIGURES 3 ET 4).

SITUATION

Le "récif" du Fort Condé est situé au centre d'une fortification avancée du système de défense du Fort de Charlemont, à 500 mètres au Sud-Ouest de la route Givet-Doische (D.949). Le "Roc" affleure dans une prairie, 300 mètres à l'Est du Fort Condé.

HISTORIQUE

Le "récif" du Fort Condé est souvent cité dans le cadre d'études régionales, comme on peut s'en rendre compte dans l'historique de M.ERRERA et al. (1972).

Pour M.LERICHE (1957, p.23,24), les "récifs" du Fort Condé et du Roc constituent les affleurements 30 et 31.

Pour M.LECOMPTE (1960, p.77-83), le "récif" du Fort Condé est un "récif rouge" peu épais (17 mètres sic!), développé dans la "Fosse de Givet" et surmonté directement par les schistes de Matagne ; quant au Roc, il est décrit très sommairement comme un bloc erratique de quelques mètres" (p.80) !

Dans le livret-guide de J.WATERLOT et al. (1973, p.48-49), le "récif" du Fort Con-

dé est cité comme "bioherme de marbre rouge dit "des Flandres" essentiellement à *Stromatactis*, avec un lit crinoïdique à la base".

F.LETHIERS (1975, p.137-138) a découvert dans un "lit argileux rouge de 5 centimètres vers la base du récif" une "microfaune d'Ostracodes à caractère F2i".

M.COEN et al. (1977, p.328) indiquent que l'"édifice plus modeste de Givet" est situé tout entier dans la zone à *Ancyrognathus triangularis* supérieure (sensu M. COEN, 1973).

MATERIEL D'ETUDE

Trente-trois échantillons de deux kilos, prélevés systématiquement et traités pour Conodontes, dont ont été taillées trente-et-une lames minces. Vingt deux échantillons pour lames minces.

DESCRIPTION

Au Fort Condé, un talus latéral expose les couches immédiatement sous-jacentes au "récif" ; celles-ci sont constituées d'une alternance de schistes localement nodulaires et de minces bancs de calcaire crinoïdique. La coupe se poursuit par quelques bancs épais de calcaire rose à passées crinoïdiques, qui constituent l'équivalent latéral du "récif". Un niveau schisteux avec

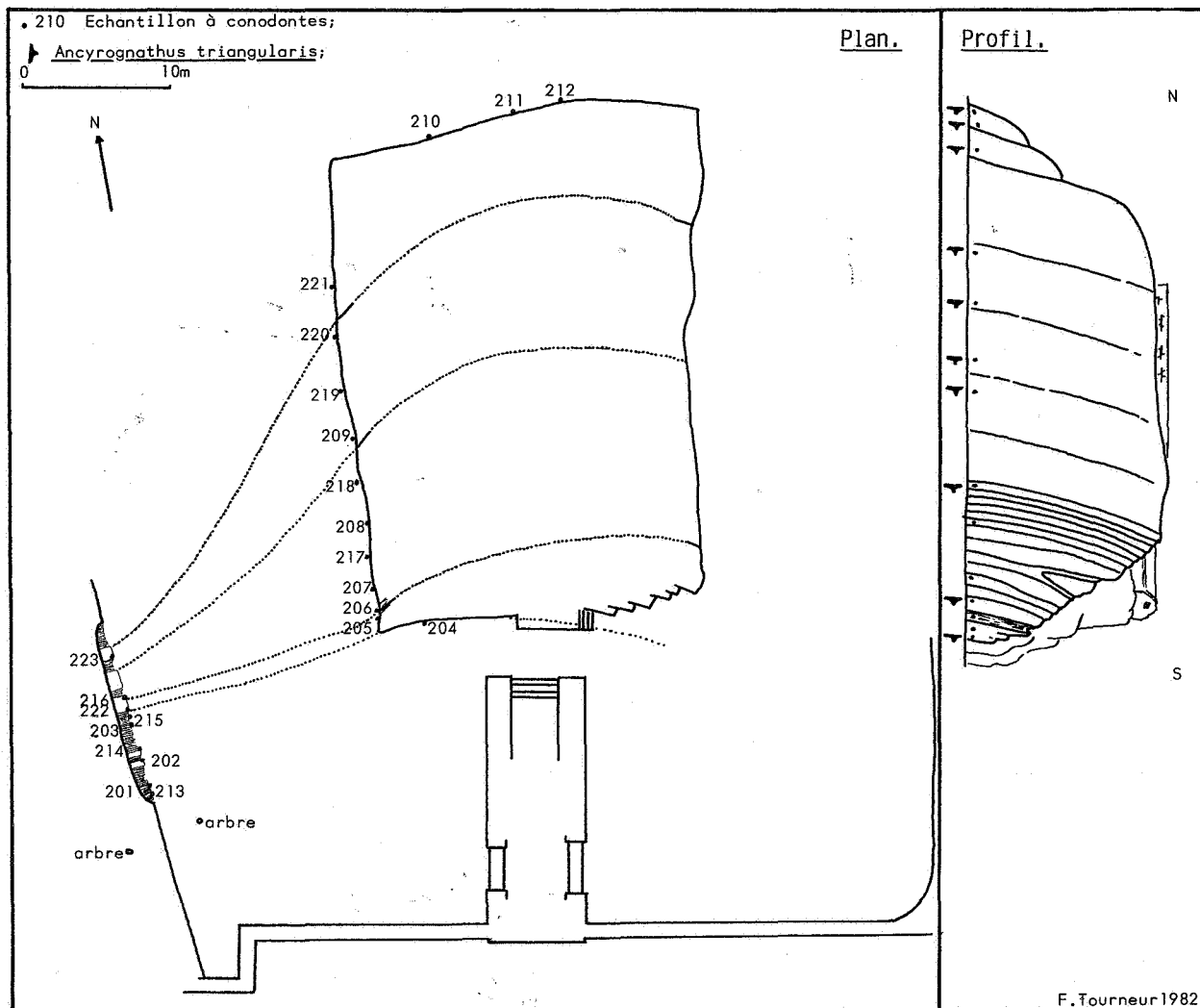


Fig.3. Plan des affleurements du Fort Condé et profil schématique du "récif" avec localisation des échantillons à Conodontes et répartition de l'espèce-guide.

un banc de nodules intercalaire permet le raccord avec le "récif" (figure 3). Du "récif" proprement dit sont exposées la base et deux coupes latérales, la plus intéressante à l'Ouest. La face nord correspond sans doute à une surface taillée et ne représente donc pas véritablement le sommet du "récif".

L'originalité de ce "récif" réside dans l'absence quasi complète de toute macrofaune, à part les rares passées crinoïdiques et les quelques Brachiopodes. La masse du "récif" est constituée uniquement de calcaire micritique, avec de nombreux *Stromatactis*. Ceux-ci sont de taille et de morphologie très variables. Les spicules de Spongiaires, localement abondants, forment parfois des réseaux bien conservés. La partie inférieure du "récif" présente un aspect bien stratifié en petits bancs, d'allure parfois lenticulaire. La partie supérieure est plus massive, avec de grands *Stromatactis* d'allure très

découpée. Dans un trou de bombes, au Nord-Est, affleurent des schistes à *Buehiola palmata*.

Le "récif" du Roc affleure dans une prairie. Seul le sommet du "récif" est observable, ainsi que quelques mètres de la série sus-jacente, composée de schistes avec de minces bancs de calcaire parfois crinoïdique.

CONODONTES

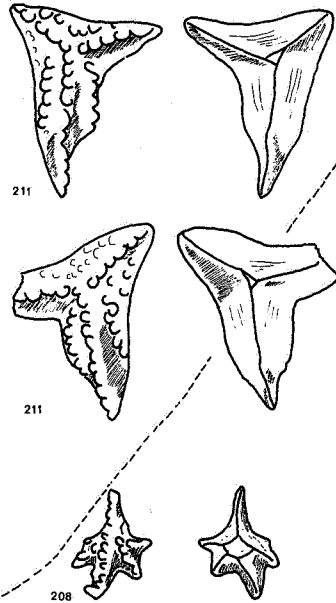
Ancyrognathus triangularis apparaît pour la première fois dans l'échantillon 215 de la série latérale, à peu près un mètre sous l'équivalent de la base du "récif". Par la suite, il est présent dans quatorze des seize échantillons du Fort Condé, parfois accompagné d'*Ancyrodella curvata*.

Au Roc, *Ancyrognathus triangularis* est

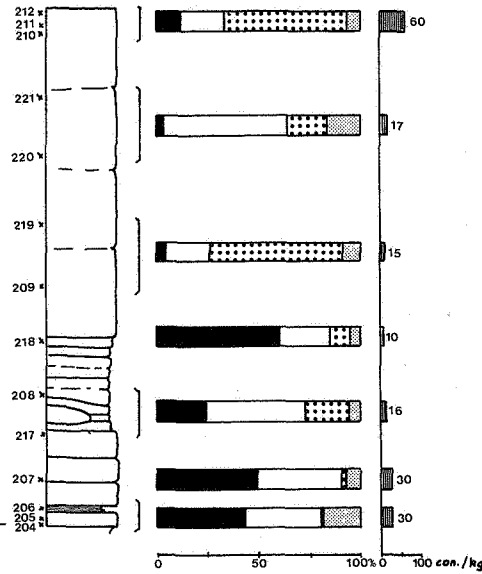
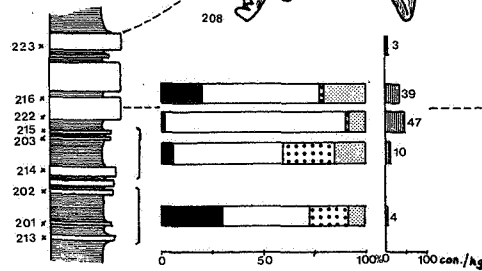
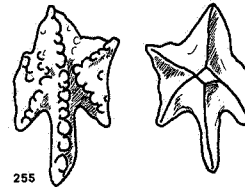
FIGURE IV : GIVET.

Fort Condé

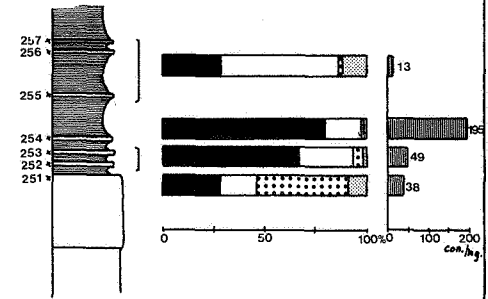
Coupe latérale



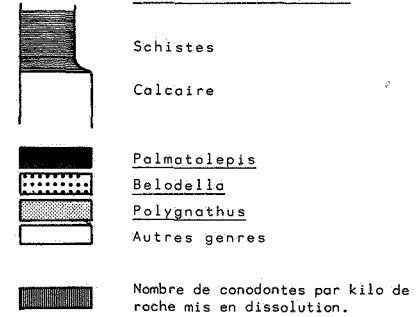
Récif



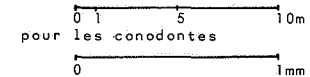
Le Roc



Légende des figures.



Echelles: pour les logs



F. Tourneur, 1982

Figure 4. Logs des affleurements du Fort Condé et du Roc, répartition des genres de Conodontes en pourcentages de la faune; 208-255 - *Ancyrodella curvata*; 211 - *Ancyrognathus triangularis*.

présent à l'extrême sommet du "récif" et dans deux des bancs directement sus-jacents.

On peut donc conclure, comme M.COEN et al. (1977), que les "récifs" de Givet sont situés entièrement dans la zone à *Ancyrognathus triangularis*.

La répartition des Conodontes par genres montre de nettes variations dans les proportions. L'abondance des *Palmatolepis* est particulièrement remarquable dans la partie inférieure du "récif" du Fort Condé, où ils constituent jusqu'à 60 % de la faune. Dans les bancs sus-jacents au Roc, la proportion atteint 80 %. Ceci témoigne d'un milieu profond. Au contraire, les *Palmatolepis* sont relativement rares dans la partie supérieure du "récif" du Fort Condé, où ils représentent toujours moins de 20 % de la faune. Ceci va de pair avec l'aspect plus massif de la roche, la grande taille des *Stromatactis* et l'accroissement net du pourcentage des *Belodella*, qui forment jusqu'à 60 % de la faune. Tout ceci indique une diminution de la profondeur au fur et à mesure de l'édification de cet ensemble de caractère plus "récifal".

Il est toutefois certain que la préservation d'une telle masse micritique en l'absence de toute faune "constructrice" ne peut se concevoir que dans un milieu relativement calme et assez profond, probablement sous la zone d'action des vagues. Ceci est en accord avec la présence de *Palmatolepis* dans presque tous les échantillons.

LA CARRIERE DE BEAUCHATEAU, A SENZEILLE (FIGURE 5).

SITUATION

L'ancienne carrière est ouverte dans les bois, à 2,5 kilomètres au Sud-Est du village de Senzeille.

HISTORIQUE

A.BRIART (1888, p.48-50) est le premier à décrire la carrière comme une "masse de calcaire coralligène", avec de "nombreux restes organiques"; il constate que le contact avec les schistes encaissants se fait par faille.

J.DELHAYE (1907, p.345) cite la carrière comme exemple net des rapports entre un récif et les schistes environnants.

E.MAILLIEUX (1926, p.98) compte Beauchâteau parmi les "récifs" de la "Voûte de Sautour".

P.DUMON (in P.DUMON et al, 1954, p.198) présente Beauchâteau comme coupe typique d'un "récif rouge".

M.COEN-AUBERT (1974, p.8-9) signale la présence dans ce bioherme de nombreux *Ancyrognathus triangularis* à côté de rares *A. asymmetricus*; ce dernier est plus abondant dans les calcaires noduleux qui affleurent sur les flancs du bioherme et qui se sont probablement déposés après la formation de celui-ci.

P.CORNET (1975, p.186-188) présente la première étude détaillée de la répartition des faunes dans le "récif" et signale les espèces de stromatoporoïdes rencontrées.

Ses conclusions paléoécologiques sont reprises dans M.COEN et al. (1977) où l'on remarque le "développement exceptionnel des stades supérieurs".

Beauchâteau est le lieu-type de nouvelles espèces de H.H.TSIEN (1977a) : *Philipsastrea bethunei*, *P. crassiseptata*, *P. kaisini*, *P. senceliae*, *Iowaphyllum mutabile*.

Beauchâteau est également choisi par H.H.TSIEN (1977b, p.197-199) comme récif-type des "mud mounds R5B", qui sont caractérisés par l'abondance des organismes branchus associés aux algues. L'âge du "récif" est indiqué par la présence d'*Ancyrognathus triangularis* dans la partie inférieure et d'*A. triangularis* avec *A. asymmetricus* dans la partie supérieure (résultats de A.N. MOURAVIEFF).

La terminologie "R5B" est reprise dans les articles postérieurs de H.H.TSIEN (1980 entre autres).

MATERIEL D'ETUDE

Treize échantillons de deux kilos et un échantillon de cinq kilos (BEAU 108), prélevés et traités pour Conodontes. Les résultats de quatorze dissolutions de M.COEN (n°1 à 9 et 41 à 45) nous ont été aimablement communiqués par celui-ci.

DESCRIPTION

La carrière, qui présente de grandes surfaces sciées, n'entame que la partie supérieure d'un important édifice d'une puissance minimale de cinquante mètres (M.COEN et al., 1977). Pour plus de détails, on pourra se référer aux descriptions lithologiques et paléontologiques de la littérature (notamment M.COEN et al., 1977 et H.H.TSIEN, 1977b).

CONODONTES

Les échantillons de la base de la partie exposée contiennent comme uniques représentants du genre *Ancyrognathus* l'espèce *A. triangularis*, ce qui indique la zone à *A. triangularis*. On observe la première apparition d'*A. asymmetricus* dans l'échantillon 108 pour le "récif" et dans l'échantillon 2 pour les faciès latéraux. Les échantillons sus-jacents contiennent *A. triangularis* et *A. asymmetricus*, associés ou séparés. On peut donc fixer de manière relativement précise la limite entre la zone à *A. triangularis* et la zone à *gigas* supérieure. On constate que le "récif" est en grande partie développé dans la zone à *A. triangularis*.

La proportion de *Palmatolepis* est assez faible, inférieure à 10 % dans tous les échantillons. Les *Polygnathus* sont assez abondants et représentent 10 à 30 % de la faune. Les autres genres de Conodontes sont nettement prédominants. Tout ceci indique des conditions de formation nettement moins profondes que pour les "récifs" de Givet. Ces conclusions sont en accord avec l'abondance et la variété de la faune et de la flore et avec les indices d'agitation des eaux. Une constatation assez étonnante concerne la rareté, voire l'absence des *Belodella*. Ces dernières ne prennent une relative importance qu'à l'extrême sommet du "récif"

FIGURE V : BEAUCHATEAU.

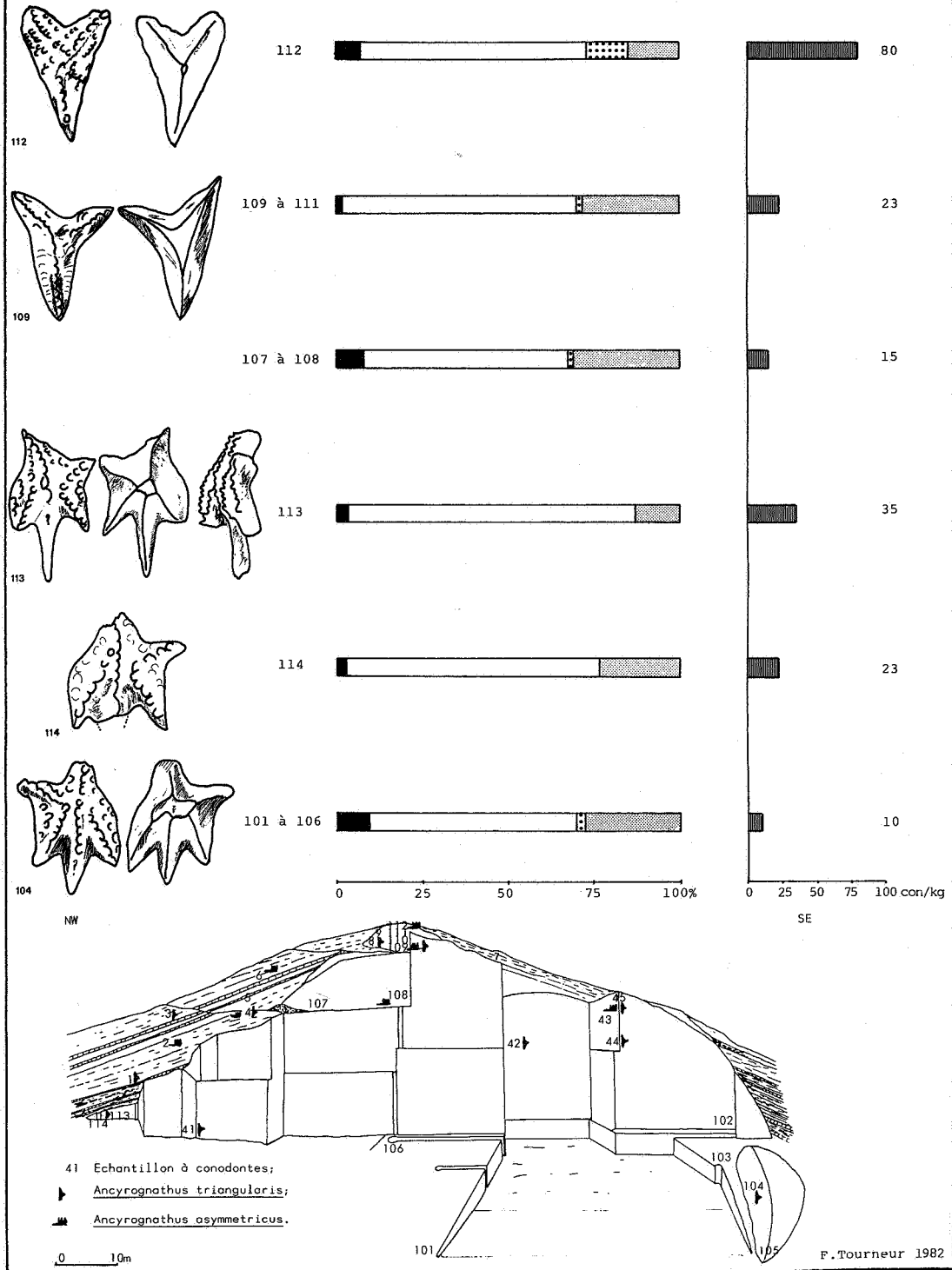


Figure 5. Schéma de la carrière de Beauchâteau (adapté de H.H.TSIEN, 1977b), avec répartition des espèces-guides et localisation des échantillons à Conodontes.

Répartition des genres de conodontes en pourcentages de la faune.

- 104, 113, 114 - *Ancyrodella curvata*
- 109 - *Ancyrognathus triangularis*
- 112 - *A. asymmetricus*

(échantillon 112). Ceci nous amène à nuancer le terme d'"environnement récifal" auquel les *Belodella* sont habituellement rapportées (E.C. DRUCE, 1973).

LA NOUVELLE CARRIÈRE DE CHÂTEAU-GAILLARD, À TRÉLON (FIGURES 6 ET 7).

SITUATION

Les deux carrières de Château-Gaillard, noyées toutes deux, se trouvent dans les bois de Madame la Princesse de Mérode, au Nord-Est du village de Trélon.

HISTORIQUE

M.LECOMPTE (1936, p.31-114) donne une étude lithologique, paléontologique et paléoécologique détaillée de la carrière. Il décrit de nouvelles espèces de Tabulés et d'Algues : *Scoliopora kaisini*, *S. mailleuxi*, *Alveolites gosseleti* et *Sphaerocodium straeleni*.

M.LECOMPTE (1956, p.18) cite Château-Gaillard comme exemple de l'"envahissement d'un récif par les Crinoïdes, qui prennent la prédominance sur les Coraux".

M.MONIEZ (1961, p.105-110) suit de très près les descriptions de M.LECOMPTE (1936), y compris la terminologie employée. L'originalité de cette étude réside dans la première citation, fort imprécise par ailleurs, de Conodontes en cet endroit : *Palmatolepis subrecta*, *Bryantodus* sp., *Beolodus devonicus*, *Ancyrodella curvata*.

D.LE MAITRE (1961, p.115--sq.) décrit une nouvelle espèce de Brachiopode, *Gürichella trelonensis*, "trouvé dans le calcaire frasnien de Trélon... à la carrière de Château-Gaillard".

F.LETHIERS (1970, p.113-120) décrit deux nouvelles espèces d'Ostracodes : *Cryptophyllus trelonensis* et *Egorovia magna*, provenant des schistes de la tranche d'accès.

J.WATERLOT et al (1973, p.68-69) décrivent le "récif" de Château-Gaillard comme un "bioherme du Frasnien moyen, en dôme très net", avec trois niveaux (rouge, gris, rouge).

F.LETHIERS (1975, p.136) décrit des Ostracodes provenant du "faciès Matagne... pélitocalcaires et péloschistes recouvrant un bioherme du sommet de l'Assise de Frasnes".

P.SARTENAER (1977, p.67-76) décrit un nouveau genre de Brachiopode, *Pammegeterhynchus merodae*, provenant des "schistes d'aspect "Matagne"... de la tranche d'accès".

J.PONCET (1981, p.99-103) décrit une nouvelle espèce d'Algue, *Epimastoporella trelonensis*, provenant d'un banc massif au sommet du bioherme. "La présence de cette "prairie à Dasycladales" (implique que) le bioherme était sous une faible tranche d'eau...".

MATERIEL D'ETUDE

L'étude de la nouvelle carrière de château-Gaillard n'est encore qu'ébauchée, à cause de la difficulté d'accès aux affleurements. Vingt-et-un échantillons de deux kilos chacun ont été traités pour Conodontes et soixante-trois lames minces ont été taillées.

DESCRIPTION

La morphologie de l'"ensemble récifal" de Château-Gaillard est assez inhabituelle. On y reconnaît de bas en haut (figure 7)

- une unité inférieure, constituée de calcaire grossièrement stratifié, rouge, qui passe latéralement à une alternance schisto-calcaire, les *Stromatactis* y sont abondants;
- une unité moyenne, qui consiste en une masse de calcaire gris localement riche en "constructeurs" (Tabulés, Tétracoralliaires, Stromatopores, Algues...); la surface supérieure présente des ondulations, qui délimitent des poches à remplissage schisto-calcaire;
- une unité supérieure, composée de calcaire rougeâtre à "*Stromatactis*" grossièrement stratifié, qui s'indente dans une série schisto-calcaire.

L'ensemble est recouvert par une alternance de schistes et de minces bancs de calcaire crinoïdique, passant vers le haut à une série monotone de schistes et de schistes noduleux.

Une comparaison de ces observations avec les données de la littérature (M.LECOMPTE, 1936 et M.MONIEZ, 1961) nous permet d'avancer une première hypothèse sur la morphologie de cet "ensemble récifal", que présente la figure 6. Des recherches approfondies pourront sans doute affiner cette reconstitution et élucider quelques points délicats à interpréter.

CONODONTES

Nous avons pu échantillonner de manière plus ou moins continue trois sections. Deux sections correspondent à la série schisto-calcaire de l'unité inférieure, avec le passage à l'unité moyenne, tandis que la troisième montre le sommet de celle-ci et la série schisto-calcaire de l'unité supérieure (figure 7).

Ancyrognathus triangularis est présent dans deux échantillons de l'unité inférieure et dans quatre échantillons de l'unité supérieure. *A. asymmetricus* apparaît dans la partie supérieure de l'unité grise moyenne. Il y est souvent accompagné d'*A. triangularis*. Tous les échantillons contiennent des *Ancyrodella*, le plus souvent *A. curvata*, mais aussi *A. ioides* à la base de l'unité moyenne.

La limite entre la zone à *Ancyrognathus triangularis* et la zone à *gigas* supérieure peut donc être placée dans l'unité grise moyenne.

L'étude de la carrière de Château-Gaillard et à un stade trop peu avancé pour que l'on puisse se permettre une interprétation détaillée des faunes de Conodontes. On remarque cependant l'abondance quasi généralisée des *Palmatolepis*. Ceci indique que l'ensemble s'est développé dans un milieu relativement profond. Cette constatation est assez difficile à concilier avec le développement sous une faible tranche d'eau dont parle J.PONCET (1982).

CONCLUSION

De nettes différences apparaissent dans la répartition stratigraphique de ces trois

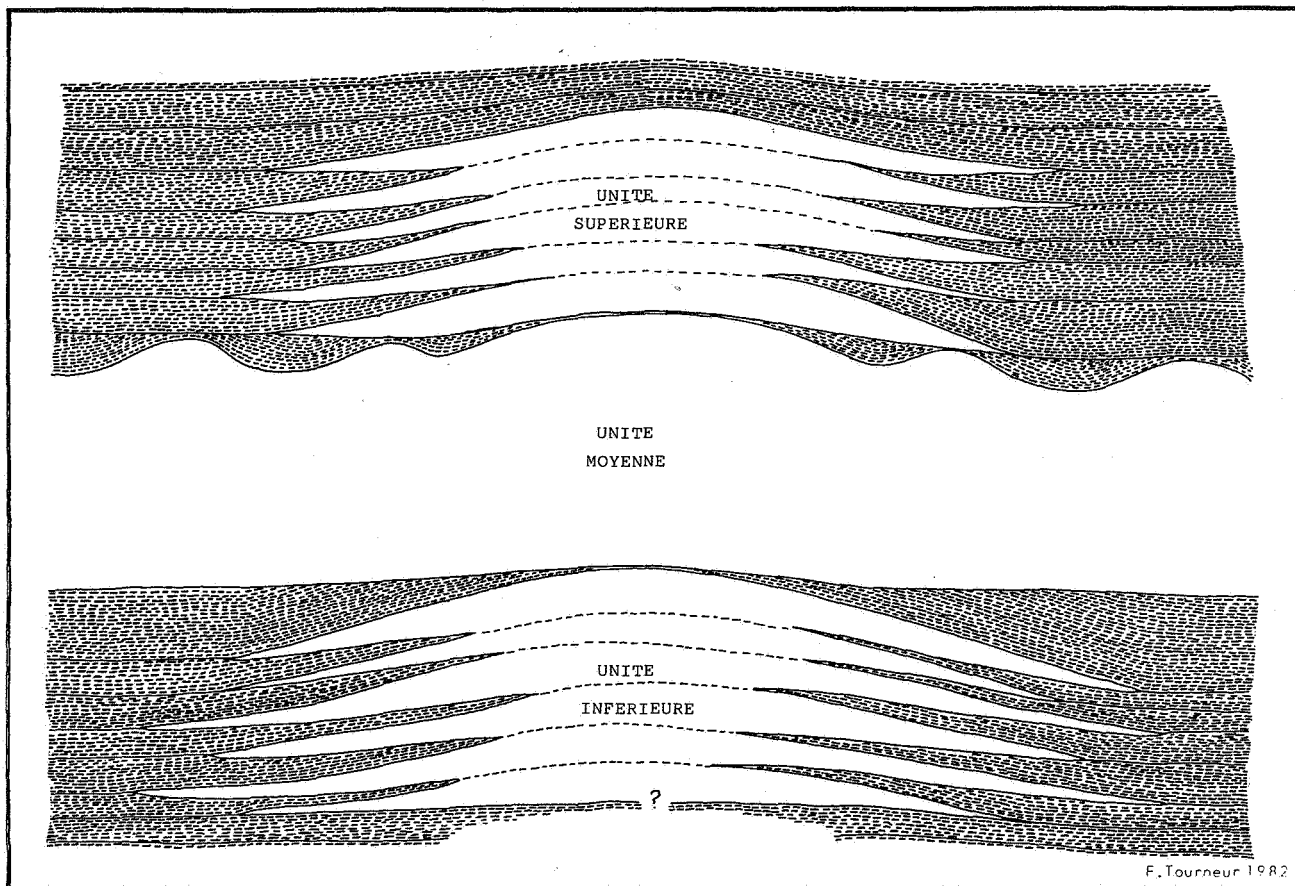


Figure 6. Reconstitution schématique de l'"ensemble récifal" de la nouvelle carrière de Château-Gaillard.

"récifs". Les petits édifices de Givet sont situés entièrement dans la zone à *Ancyrognathus triangularis*. L'imposant "récif" de Senzeille entame son développement dans cette zone pour l'achever dans la zone à *Gigas* supérieure. De même, l'"ensemble récifal" de Trélon se développe dans les zones à *Ancyrognathus triangularis* et à *gigas* supérieure. Il importe également de souligner l'aspect exceptionnel du faciès "récifal" de Trélon dans le Frasnien supérieur.

Ces variations d'âge ne s'intègrent pas facilement dans un schéma simple d'après lequel les "récifs" seraient de plus en plus jeunes du Sud vers le Nord. En effet, Trélon et Givet appartiennent au bord sud du Bassin de Dinant, alors que Senzeille se trouve sur la bordure sud-ouest du Massif de Philippeville. Il serait utile d'étudier d'autres "récifs rouges" pour pouvoir dégager plus précisément les tendances de ces différences d'âge.

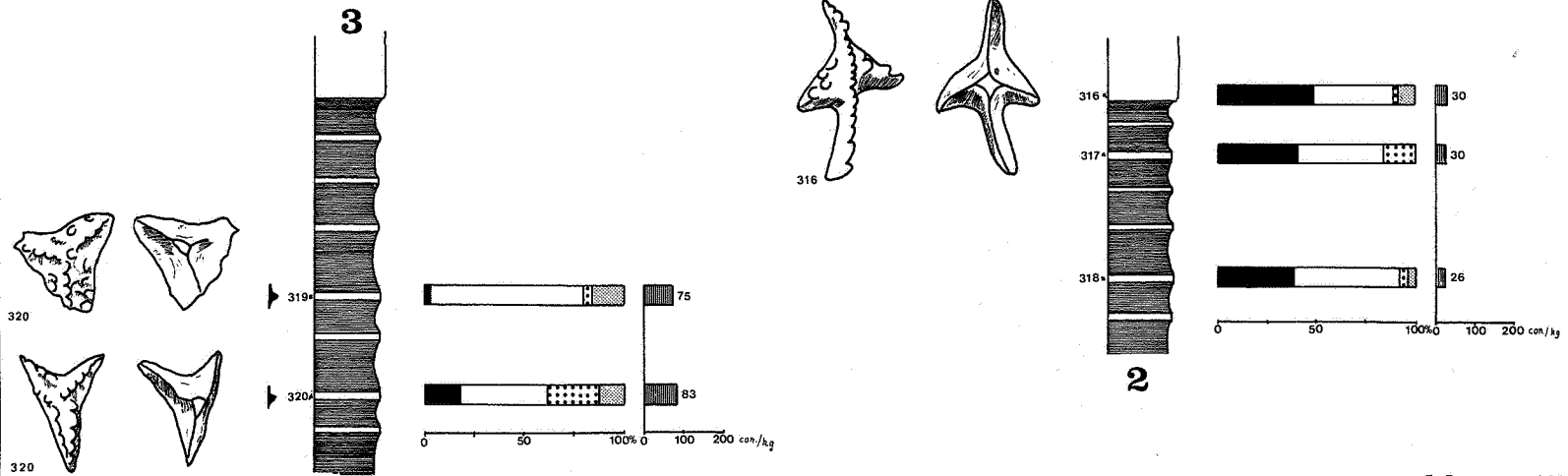
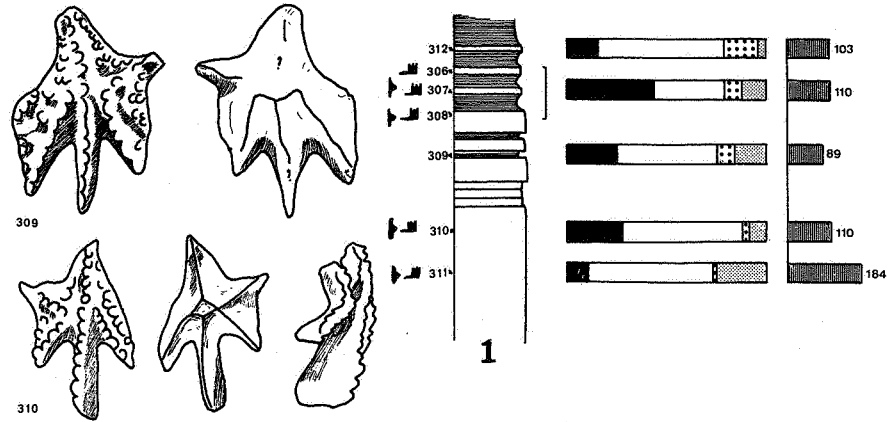
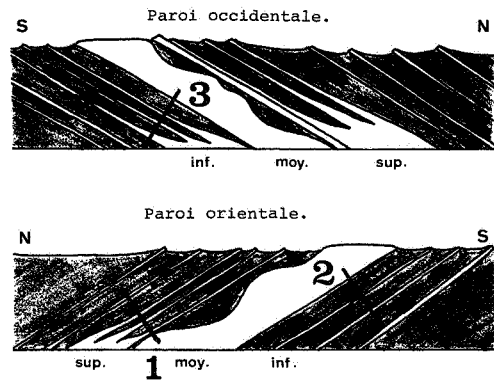
Les variations dans la composition des faunes sont plus délicates à interpréter. Insistons d'abord sur l'importance généralisée des *Palmatolepis* : ils sont présents partout, mais nettement moins abondants à Senzeille et dans la partie massive du "récif" de Givet. Ceci nous indique dans l'ensemble des formations assez profondes, avec de nettes diffé-

rences des conditions locales. En second lieu, il est nécessaire d'affiner certaines conceptions classiquement admises, notamment l'attachement des *Belodella* aux "faciès récifaux" (DRUCE, 1973). En effet, nous constatons la relative rareté de ces *Belodella* dans les niveaux les plus riches en faunes "constructrices" (Beauchâteau). Or, ces derniers sont les seuls à mériter l'appellation de milieu "récifal, au sens courant de ce terme. Il est donc indispensable de préciser la signification écologique des *Belodella*.

REMERCIEMENTS

Il nous est agréable de remercier Messieurs A.N.MOURAVIEFF et H.H.TSIEN qui nous ont proposé cette étude, Madame M.COEN-AUBERT qui a bien voulu corriger une première version de ce texte, Messieurs M.COEN et E. GROESSENS pour leurs conseils, Mademoiselle N.CARPENTIER qui a dessiné les Conodontes figurés, Madame la Princesse de Mérode qui nous a permis d'accéder à la carrière de Château-Gaillard, Monsieur P.SARTENAER qui nous a introduit auprès de cette dernière ainsi que tout le personnel technique du Laboratoire de Paléontologie de l'Université Catholique de Louvain.

FIGURE VII: TRELON.



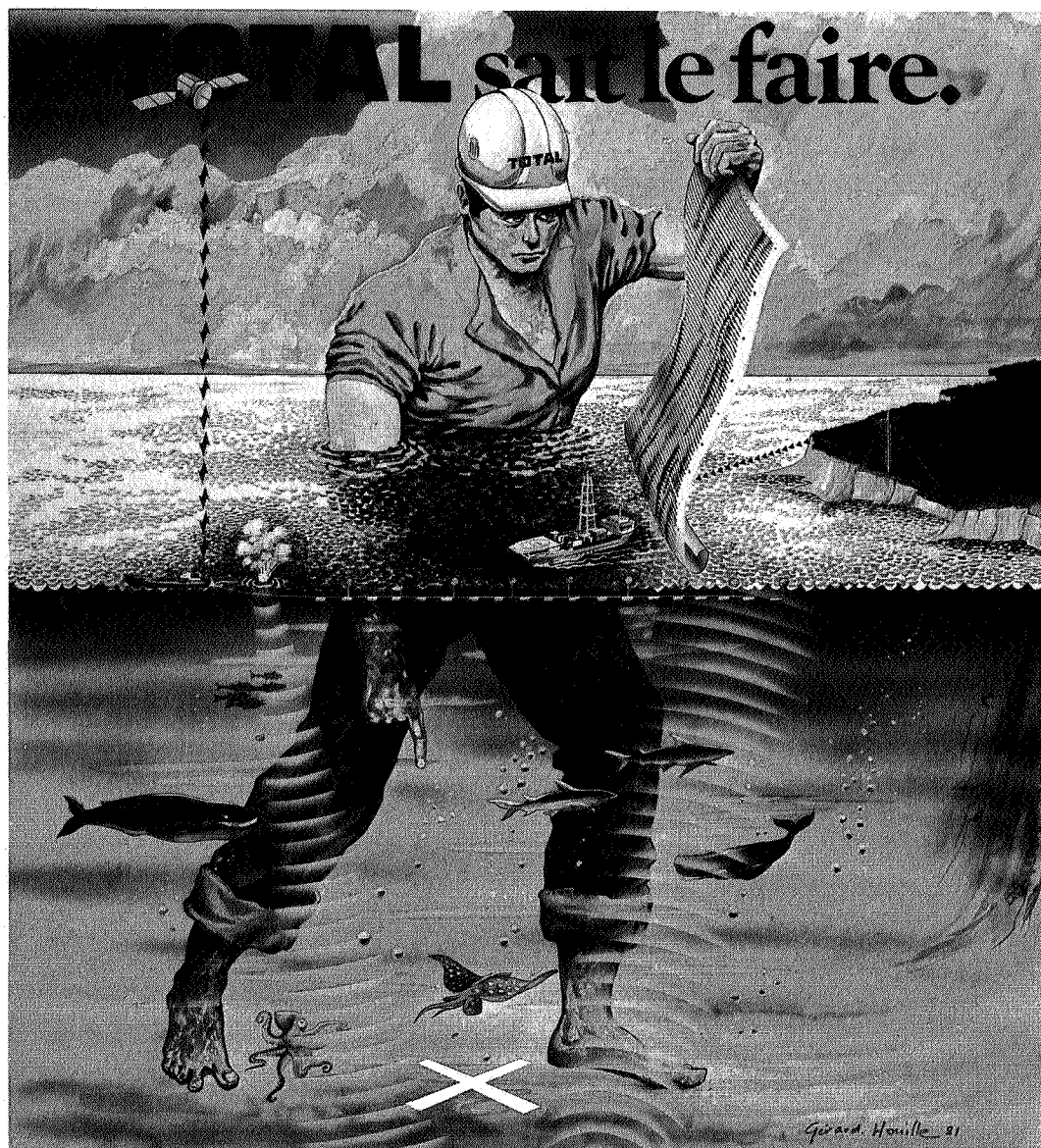
F. Tourneur, 1982

Figure 7. Logs des sections échantillonnées, distribution des espèces-guides et répartition des genres de Conodontes en pourcentages de la faune; schéma des deux parois de la carrière, avec localisation des sections (en blanc, calcaire; en noir, schistes); 320 - *Ancyrognathus triangularis*, 316 - *Ancyrodella ioides*, 309 et 310 - *A. curvata*.

BIBLIOGRAPHIE

- BARNES, C.R. (1967) - Conodont Palaeoecology. *The geol.Assoc of Canada, Spec. Pap.* 15, 324 p.
- BARNES, C.R. et FAHRAEUS, L.E. (1975) - Provinces, communities and the proposed nektobenthic habit of Ordovician conodontophorids. *Lethaia*, 8, p.133-149.
- BOUCKAERT, J., COEN, M., GROESENS, E., PIRLET, H. (1978) - Stratigraphic, Paläogeographic und Tektonik im Paläozoikum der Ardennen, demonstriert am Maastal - Profil. Exkursionsführer 130, Hauptversammlung D.66, Aachen, Exk. 6, p.61-121.
- BRIART, A. (1888) - Compte-rendu de la Session extraordinaire annuelle dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Ann.Soc.Géol.Belg.* t.XV, p.40-59.
- BRICE, D., COEN, M., LOBOZIAK, S., STREEL, M. (1981) - Précision biostratigraphiques relatives au Dévonien supérieur de Ferques (Boulonnais). *Ann.Soc.géol. Nord*, t.C, p.159-166.
- COEN, M. (1973) - Faciès, conodontes et stratigraphie du Frasnien de l'Est de la Belgique, pour servir à une révision de l'étage. *Ann.Soc.Géol.Belg.*, t.95 (2), p.239-253.
- COEN, M. & COEN-AUBERT, M. (1976) - Conodontes et coraux de la partie supérieure du Frasnien dans la tranchée du chemin de fer de Neuville. *Bull.Inst.Roy.Sc. Nat.Belg.*, Sc.Terre, 50, n°8, 7 p.
- COEN, M., COEN-AUBERT, M. & CORNET, P. (1977) - Distribution et extension stratigraphique des récifs à *Phillipsastrea* dans le Frasnien de l'Ardenne. *Ann.Soc.Géol.Nord*, t.XCVI, p.325-331.
- COEN-AUBERT, M. (1974) - Représentants des genres *Phillipsastrea* d'Orbigny, 1849, *Billingsastrea* Graban 1914, et *Iowaphyllum* Stumm 1949, du Frasnien du Massif de la Vesdre et de la bordure orientale du Bassin de Dinant. *Bull. Inst.Roy.Sc.Nat.Belg.*, Sc.Terre, 49, n°8, 38 p.
- CORNET, P. (1975) - Morphogénèse, caractères écologiques et distribution des stromatoporoides dévoniens au Bord Sud du Bassin de Dinant (Belgique). Thèse de doctorat, UCL, inédite.
- DELHAYE, F. (1907) - La stratification et la schistosité des schistes argileux au voisinage des récifs de calcaire rouge à *Acervularia* et *Rhynchonella cuboides*. *Ann.Soc.Géol.Belg.*, vol.35, p. B342-346.
- DELHAYE, F. (1913) - Etude de la formation des récifs de calcaire rouge à *Acervularia* et *Hypothyris cuboides* (2° note). *Ann.Soc.Géol.Belg.*, t. XL, p.B469-481.
- DRUCE, E.C. (1973) - Upper Paleozoic and Triassic Conodont distribution and the Recognition of the Biofacies. *The Geol. Soc. of Amer. Inc.*, Sp.Pap.141, p.191-237.
- DUBRUL, L. (1939) - La stratigraphie et les variations de faciès du frasnien en Belgique. *Ann.Soc.Géol.Belg.*, t. LXII, p.B299-323.
- DUMON, P., DUBRUL, L. & FOURMARIER, P. (1954) - Le Frasnien, in : P. FOURMARIER, Prodrôme d'une description géologique de la Belgique, Liège, p. 145-216.
- DUPONT, E. (1882) - Le terrain dévonien de l'Entre-Sambre et Meuse. Les îles coralliennes de Roly et de Philippeville. *Bull.Mus.Roy.Hist.Nat.Belg.*, t.I, p. 89-160.
- ERRERA, M., MAMET, B., SARTENAER, P. (1972) - Le calcaire de Givet et le Givetien à Givet. *Bull.Inst.Roy.Sc.Nat.Belg.*, Sc. Terre, 48, n°1, 59 p.
- LECOMPTE, M. (1936) - Contribution à la connaissance des récifs du Frasnien de l'Ardenne. *Mém.Inst.Géol.Univ.Louvain*, t.X, p.31-114.
- LECOMPTE, M. (1956) - Quelques précisions sur le phénomène récifal dans le Dévonien de l'Ardenne et sur le rythme sédimentaire dans lequel il s'intègre. *Bull.Inst.Roy. Sc.Nat.Belg.*, T.XXXII, n°21, 38 p.
- LECOMPTE, M. (1960) - Compte-rendu de la session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique et de la Société Belge de Géologie - 27 - 28 septembre 1959. *Bull.Soc.Géol.Belg.*, T.LXXXVIII, 134 p.
- LECOMPTE, M. (1967) - Le Dévonien de la Belgique et du Nord de la France. in Oswald - *Intern.Symp. on the Dev.Syst.*, vol.1, p.15-51.
- LE MAITRE, D. (1961) - Spiriféridé nouveau du Frasnien ardennais : *Gürichella treloensis* sp. nov. *Ann.Soc.Géol.Nord.*, T. LXXXI, f.2, p.115-59.
- LERICHE, M. (1957) - Livrets-guides d'excursions géologiques - 1er fascicule. *Inst.Roy.Sc.Nat.Belg.*, 66 p.
- LETHIERS, F. (1970) - Ostracodes du Dévonien supérieur de l'Avesnois (France) Limite Frasnien moyen-Frasnien supérieur. *Ann. Soc.Géol.Nord*, T. XC, p.113-120.
- LETHIERS, F. (1975) - Les Entomozoïdés (Ostracodes) du faciès Matagne dans le Frasnien sud-occidental de l'Ardenne. *Géobios*, 8(2), p.135-138.
- MAILLIEUX, E. (1908) - Quelques mots sur le récif de marbre rouge de l'Arche, à Frasnies. *Bull.Soc.Belg.Géol.*, t.22, p.340-344.
- MAILLIEUX, E. (1926) - Contribution à l'étude du Massif de Philippeville. *Bull.Soc. Belg.Géol.*, t.XXXVI, p.86-112.
- MAILLIEUX, E. & DEMANET, F. (1928) - L'échelle stratigraphique des terrains primaires de la Belgique. *Bull.Soc.Belg.Géol.* t.XXXVIII, p.124-131.
- MONIEZ, M. (1961) - Contribution à l'étude du Frasnien de la région de Trélon. *Ann.Soc.Géol.Nord*, t.LXXXI, f.2, p.105-112.
- MOURAVIEFF, A.N. (1970) - Conodontes du Frasnien de la Belgique. Thèse de doctorat, UCL, inédite.
- MOURAVIEFF, A.N. (1974) - Excursion F - in J. BOUCKAERT et M. STREEL, Guidebook. *Int.Symp. on Belg.Micropal.Limits*, Namur.

- MOURAVIEFF, A.N. & BOUCKAERT, J. (1973) - Maillieux's (1940) *Manticoceras intumescens* (Beyrich) in the Belgian Frasnian with respect to the Conodont zonation. *Geol. & Palaeont.*, vol.7, p.93-95.
- PONCET, J. (1981) *Epimastoporella trelo-nensis* n.sp., Dasycladale (algue calcaire) du Dévonien supérieur de l'Ardenne. *Géobios*, 14(2), p.99-102.
- SARTENAER, P. (1977) - Un nouveau genre de Rhynchonellidé de la fin du Frasnien. *Ann.Soc.Géol.Nord*, t.XCVII, f.1, p.67-76.
- SEDDON, G. & SWEET, W.C. (1971) - An ecologic model for conodonts. *Jour. of Pal.* v.45(5), p.869-880.
- TSIEN, H.H. (1967) - Distribution of Rugose Corals in the Middle and Upper Devonian (Frasnian) reef complex of Belgium. in : Oswald. *Int.Symp. on Dev.Syst.*, vol.1, p.273-293.
- TSIEN, H.H. (1971) - The Middle and Upper Devonian Reef - Complexes of Belgium. *Petr.Geol. of Taiwan*, n°8, p.119-173.
- TSIEN, H.H. (1977a) - The sequence and distribution of Frasnian Rugose coral faunas in Belgium. *Mém.B.R.G.M.*, n°89, p.203-220.
- TSIEN, H.H. (1977b) - Morphology and development of Devonian reefs and reefs complexes in Belgium. *Proc.Third Int. Coral Reef Symp.*, p.191-200.
- TSIEN, H.H. (1980) - Les régimes récifaux dévoniens en Ardenne. *Bull.Soc.Belg. géol.*, t.89(2), p.71-102.
- WATERLOT, G. & BEUGNIES, A. (1973) - Ardenne. *Guides géologiques régionaux*, Masson, Paris, 206 p.



TOTAL sait utiliser les méthodes géophysiques les plus sophistiquées pour chercher et découvrir les hydrocarbures restant encore enfouis dans le sous-sol. Les géophysiciens de TOTAL savent choisir et mettre en œuvre les équipements appropriés pour résoudre les problèmes difficiles de l'Exploration. Ils ont été les premiers à enregistrer en 3 dimensions en Mer du Nord et dans le Golfe de Suez. Ils savent traiter sur les ordinateurs les plus

modernes l'énorme quantité d'informations récoltées lors des campagnes sismiques, de façon à produire des documents exploitables pour l'interprétation. L'expérience mondiale de ses géophysiciens lui permet de reconnaître sur ces documents tous les pièges possibles d'accumulation d'hydrocarbures, voire de détecter parfois la présence de ceux-ci, en tout cas de déterminer avec précision le meilleur endroit pour placer les forages productifs.

TOTAL CHERCHE ET TROUVE LES HYDROCARBURES DE DEMAIN.

TOTAL Compagnie Française des Pétroles - Direction de l'Information et des Relations Extérieures
Département de la Documentation - 5, rue Michel-Ange - 75781 Paris CEDEX 16 - FRANCE



LE SPECIALISTE

**EN SONDAGES - FONÇAGES DE PUIITS - CONGELATION DES
SOLS - CREUSEMENT TUNNELS - INJECTION D'ETANCHEMENT
ET CONSOLIDATION - MURS EMBOUES ET ANCRAGES.**

Place des Barricades 13 - B - 1000 BRUXELLES

Téléphone : 218 53 06 - Telex : 24802 fora b