

CONSIDERATIONS SUR L'AGE DE L'ENCRINITE DE TRAMAKA.

E. GROESSENS

1. Introduction

En 1970, R.L. Austin et F.H.T. Rhodes, dans une note préliminaire concernant les résultats d'une campagne d'échantillonnage des formations dinantiennes de la Belgique et du nord de la France, font mention de la découverte d'une intéressante et importante faune de conodontes à Tramaka. Cette faune comprenait l'espèce caractéristique *Adetognathus unicornis* inconnue en Europe à cette époque et qui bien que ayant donné son nom à une zone biostratigraphique avait une extension imprécise dans le temps. A cette époque l'Encrinite de Tramaka était attribuée sur des bases lithostratigraphiques au sommet du Viséen (V3c sup).

En 1974, à l'occasion d'une séance d'hommage au Professeur W. Van Leckwijck ; Austin, Conil, Groessens et Pirlet entreprirent une révision de ce site du point de vue biostratigraphique. Deux groupes de microfossiles étaient pris en considération : les foraminifères et les conodontes.

La faune de foraminifères était composée d'un assemblage comprenant : *Archaediscus kolymaensis*, *Nodosarchaediscus*, *Ammarchaediscus* (Genre dans lequel une nouvelle espèce était décrite : *A. leckwijcki*) ainsi que des *Earlandia*, des *Tetrataxis* et des *Endothyra*.

La faune des conodontes était composée de *Adetognathus unicornis*, *Cavusgnathus unicornis*, *Gnathodus bilineatus bilineatus*, *Gnathodus bilineatus bollandensis*, *Paragnathodus commutatus*, *Paragnathodus nodosus*, *Geniculatus* sp. etc.

En 1974, ces auteurs corrélerent l'Encrinite de Tramaka avec un niveau situé à la limite des formations Indian Springs et Bird Springs du Nevada ainsi qu'à un niveau de la Formation de Fayetteville des coupes types du Chestérien. Il est apparu par la suite que les deux niveaux américains ne sont pas contemporains ; la Formation de Fayetteville étant la plus ancienne. (H.R. Lane et J.J. Straka II, 1974).

Du point de vue de l'âge de cette formation, il était suggéré que cette unité pouvait être d'âge Namurien inférieur (E1) et par conséquent être l'équivalent, à Warnant, des 5 mètres de schistes non datés, compris entre les calcaires et schistes datés V3c et les roches datées E2.

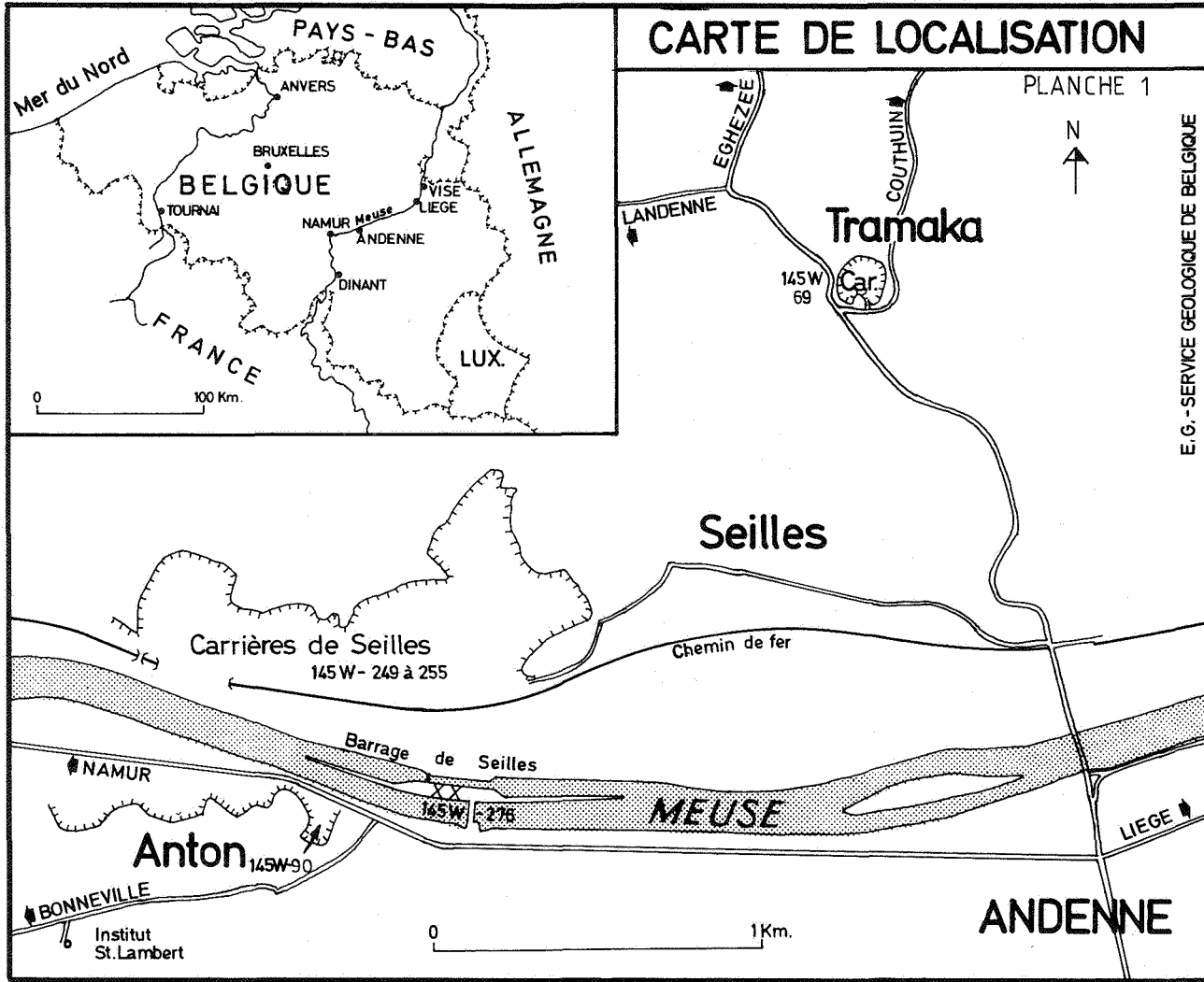
Cette hypothèse bien que reposant sur une argumentation que les auteurs considéraient eux-même comme faible, avait des implications paléogéographiques importantes du fait qu'une lacune des couches E1 était généralement admise.

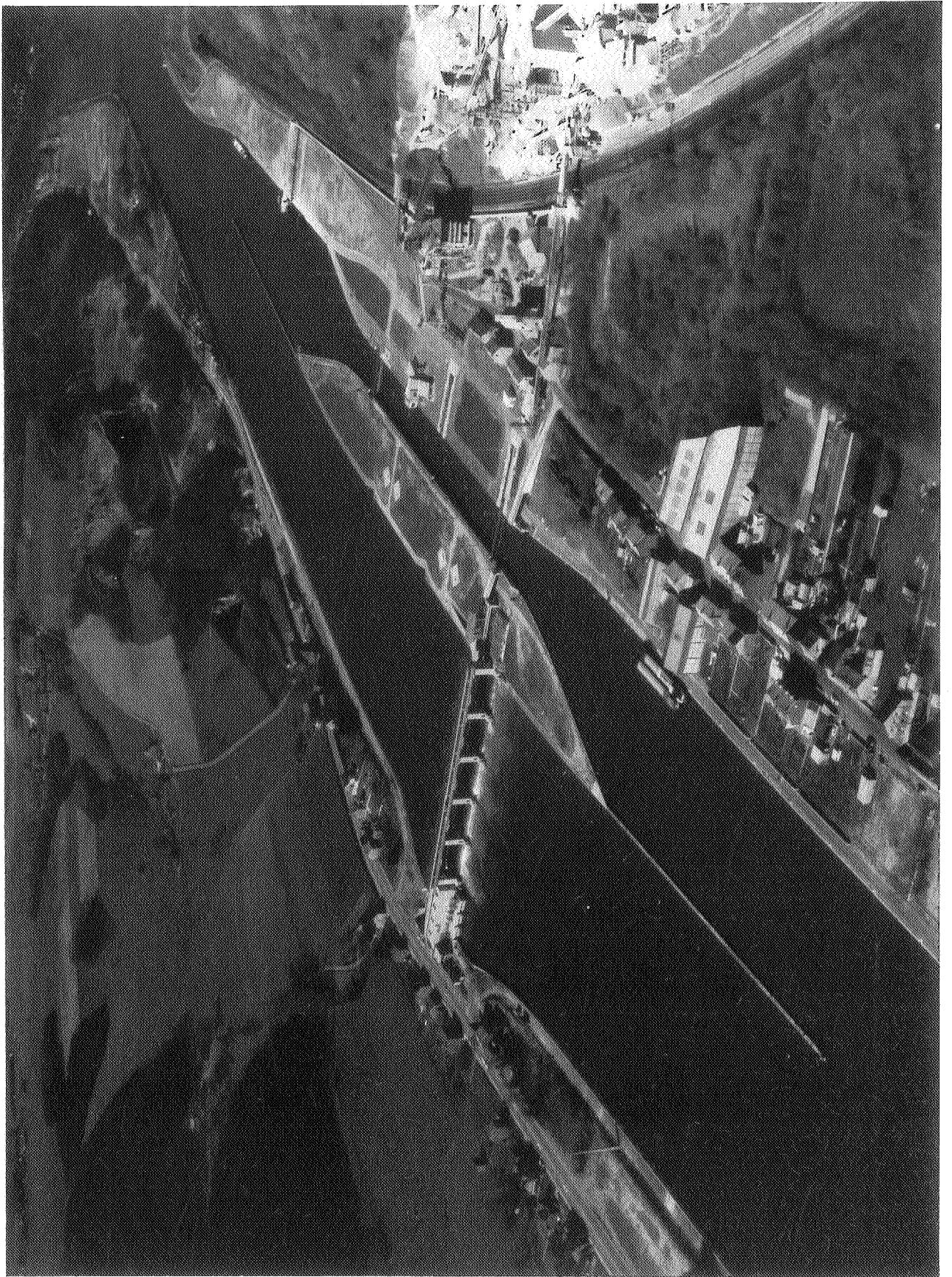
2. Lithostratigraphie

La formation de Tramaka est formée d'une alternance de calcaire crinoïdique grossier légèrement dolomitisé, riche en petits brachiopodes et de grès plus ou moins grossier et carbonaté. L'altération en roux de l'ensemble de la formation la rend facilement repérable en affleurement.

L'encrinite repose par l'intermédiaire d'un contact ravinant, souligné par des poches de dissolution, sur des calcaires algaires beige-clair à stromatolithes constituant le sommet du Livien (V2b-V3a).

Dans la carrière de Tramaka à Andenne-Seilles, son locus typicus, L'Encrinite de Tramaka épaisse de 3,70 m est elle-même surmontée par des schistes noirs namuriens. Le sommet du calcaire est localement karstifié. Ces karsts sont remplis de sédiments datés par goniatites des zones E2b2, E2c et H1a (Calembert L. et Van Leckwijck W., 1941).





La construction d'un nouveau barrage-écluse à Andenne-Seilles a permis, grâce à l'étude des sondages préliminaires, d'apporter un certain nombre de précisions concernant la lithologie et le contenu paléontologique de cette encrinite (Graulich J.M., 1981).

L'épaisseur de la formation varie sur le site du barrage entre 3,80 m et 4,90 m. L'accroissement de l'épaisseur ne semble pas se faire dans une direction privilégiée. La disposition des bancs est d'allure lenticulaire, le sommet étant toujours occupé par des grès.

Le sondage n° 51, réalisé dans le lit de la Meuse, montre que la base de la formation est localement constituée par un conglomérat contenant des ossements et dents de vertébrés. Un niveau argileux constant, occupant la partie médiane de la formation permet de subdiviser celle-ci en deux parties d'épaisseurs plus ou moins égales. L'analyse de cette argile bleue a permis de lui assigner une origine volcanique (J. Thorez et H. Pirlet, 1979).

Les grès contiennent localement des restes de végétaux.

3. Biostratigraphie

Un certain nombre de travaux récents permettent de préciser l'âge de cette formation.

Les acquis actuels de l'étude des conodontes en Europe comme aux Etats-Unis permettent des corrélations entre les principales coupes types des deux continents : en effet, un certain nombre d'espèces-guides sont communes aux deux continents, quoique des différences faunistiques importantes sont observées : par exemple, les assemblages européens sont dominés par *Declinognathus* et *Idiognathoides* et les assemblages Nord Américain par *Adetognathus* et *Rhachistognathus*.

Comme nous l'avons déjà signalé, les premiers *Adetognathus* européens furent découverts dans la carrière de Tramaka.

Il résulte notamment des études de H.R. Lane et T.I. Nemirovskaya (1979) que la base du Pennsylvanien peut être reconnue en Europe à la première apparition de *Declinognathus nodiferus* c'est-à-dire à la limite des étages Arnsbergien (Zone E2 des Goniatites) et du Chokierien (Zone H1) en Europe occidentale et dans les calcaires D₅⁸ du Bassin du Donetz. Ces mêmes auteurs ont également mis en évidence que c'est aux environs de cette limite que disparaissent les genres importants *Cavusgnathus* et *Gnathodus*.

Dans les coupes types de l'Illinois, les séries Chestériennes (sommet du Mississippien) et Morrowiennes (base du Pennsylvanien) sont séparées par une lacune de magnitude variable. Le sommet du Chestérien est représenté dans la région-type de l'Illinois du Sud par les Schistes de Grove Church contenant les conodontes de la Zone à *Adetognathus unicornis* et les foraminifères de la Zone 19 de Mamet, mais pas d'ammonoïdes. La corrélation de cette formation avec l'Arnsbergien (sommet E2a et base E2b) fut suggérée par W. Manger et P.K. Sutherland (1979). La formation qui surmonte ces schistes contient des plantes d'âge Westphalien A supérieur. Dans la région-type du Morrowien, située dans le nord de l'Arkansas, la formation de Imo, contient également les foraminifères de la Zone 19 de Mamet, la faune à *A. unicornis* ainsi que des goniatites de l'Arnsbergien supérieur (E2b-c) (W.L. Manger et P.K. Sutherland, 1979).

Dans les régions-type américaines, *A. unicornis* se localise donc au sommet du Chestérien, mais, si son moment d'apparition peut y être défini avec précision, sa disparition ne peut y être déterminée précisément soit par suite de l'existence de l'hiatus déjà mentionné, soit à cause de l'extrême pauvreté en conodontes des formations plus jeunes (H.R. Lane et J.J. Straka II, 1974).

Le degré de précision dans l'apparition d'*A. unicornis* doit cependant être considéré avec une certaine prudence, car il n'existe, à ce jour, aucun ancêtre connu du conodonte qui nous intéresse ; de même ses liens, plus ou moins étroits, avec l'environnement ne sont pas encore formellement établis. La discussion

SONDAGES

10

31

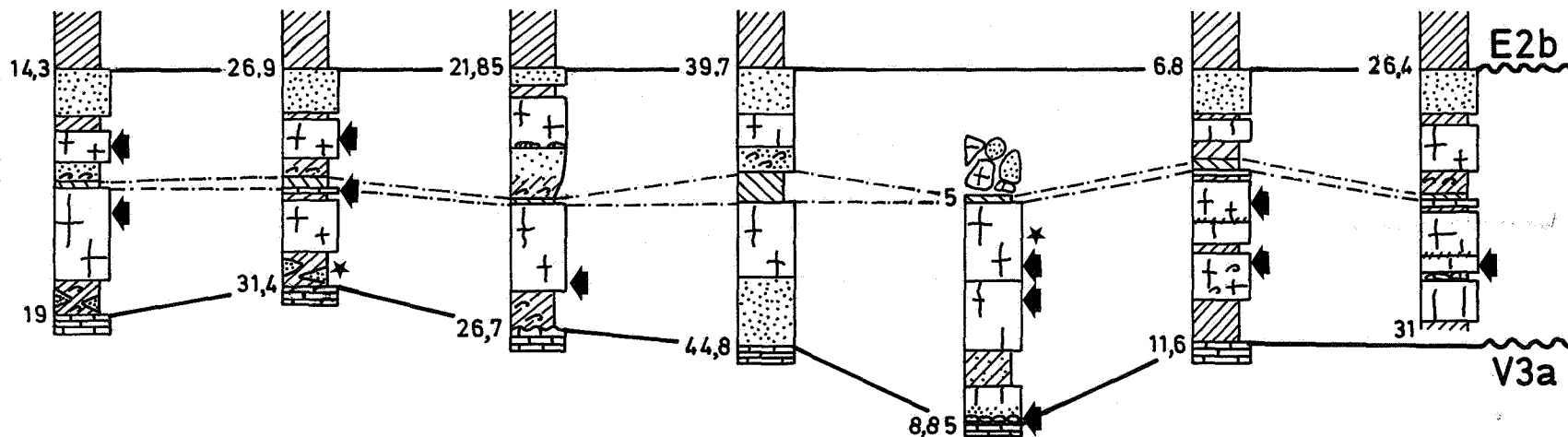
32

50

51

63

67



Ecluses de Seilles

145 W. 276

L'ENCRINITE DE TRAMAKA

PLANCHE 3

JMG&EG Serv. Geol. Belgique

1m.
0



Grès



Calcaire crinoïdique



Calcaire algair V3a



Schiste



Argile bleue



Conglomérat à ossements

Conodontes ◀

Brachiopodes ~

Plantes *

quant à son utilisation comme fossile-guide reste donc ouverte.

Remarquons également que deux assemblages fauniques dissemblables sont connus aux Etats-Unis pendant le Chestérien et que dans les localités-types du Bassin de l'Illinois *Gnathodus bilineatus* n'est pas connu dans les formations plus jeunes que Glen Dean (c'est-à-dire Chesterien moyen) (Rexroad et Fraunfelder, 1977). Cette espèce étant mondialement connue et utilisée comme guide, sa présence à Tramaka, en compagnie d'*A. unicornis* a influencé l'argumentation en faveur de l'âge Pendleien de cette formation. La faune des conodontes de la province méridionale des E.U. (Texas, Oklahoma, Arkansas ...) montre que l'association au sein du sommet du Chestérien d'*A. unicornis* et *Gn. bilineatus* est parfaitement possible (H.R. Lane et J.K. Straka II, 1974).

Cette même association a été découverte récemment dans le bassin du Donetz (URSS) où une faune en tout point semblable à celle de Tramaka est connue dans la partie médiane du Namurien A et répertoriée sous le nom de Zone 7 par Kozitskaya R.I. *et al* (1979). Cette zone de conodontes est également corrélée avec la Zone E2 dans l'échelle des goniatites (Aizenverg D.E. *et al*, 1978).

Egalement en Europe, *A. unicornis* fut découvert par W.J. Varker et R.L. Austin (1974) en association avec de nombreux *Gnathodus*, dans les Mirkfell Beds du Nord de l'Angleterre, formation déjà datée E2a sur base de goniatites par Hudson (1941). Cette découverte permettait de localiser pour la première fois *A. unicornis* au sein du schéma de zonation des goniatites. La répartition stratigraphique limitée de cette faune dans cette localité doit être tempérée par le fait que l'on ne possède que peu d'informations des bancs situés entre le niveau à *A. unicornis* et le "Main Limestone" daté E1, riche en conodontes, mais ne contenant pas *A. unicornis*. W.J. Varker et R.L. Austin en concluent que *A. unicornis* pourrait apparaître à un niveau indéfini situé sur le schéma de répartition des goniatites dans les zones E1 ou E2.

Il convient de signaler que dans cette localité, *Gnathodus bilineatus* et *Paragnathodus commutatus* sont absents. La faune y est dominée par *Gnathodus girtyi*, espèce très rare à Tramaka, malgré qu'elle soit connue dans des formations plus anciennes et jusque dans le E2b2 en Belgique (J. Bouckaert et A.C. Higgins 1970). Cette différence faunistique est attribuée à des facteurs écologiques. Varker et Austin (1974) incitent à la prudence quant à l'emploi d'*A. unicornis* comme fossile guide, car des changements dans la profondeur du niveau de l'eau pourrait être responsable de son apparition ou de sa disparition.

A. unicornis fut également découvert en Grande-Bretagne dans le sondage de Throckley (Northumberland) par M.J. Reynolds (1968) dans des niveaux actuellement datés E2 par goniatites et spores.

Si *Adetognathus unicornis* ne fut pas trouvé par A.C. Higgins dans les parties méridionales et centrale des Pennines du Nord de l'Angleterre, la faune accompagnante trouve sa répartition stratigraphique au sein de l'Arnsbergien confirmée par ses résultats (1975). Ce même auteur signale que dans la partie septentrionale des Pennines et en Belgique (Cf. Tramaka) la présence d'*A. unicornis* au sein de l'Arnsbergien inférieure est stratigraphiquement importante (W.H.C. Ramsbottom *et al*, 1979, p. 86).

On remarque donc qu'un consensus assez général se dégage pour l'attribution d'un âge E2 inférieur à la zone à *A. unicornis* mais que certaines difficultés subsistent cependant.

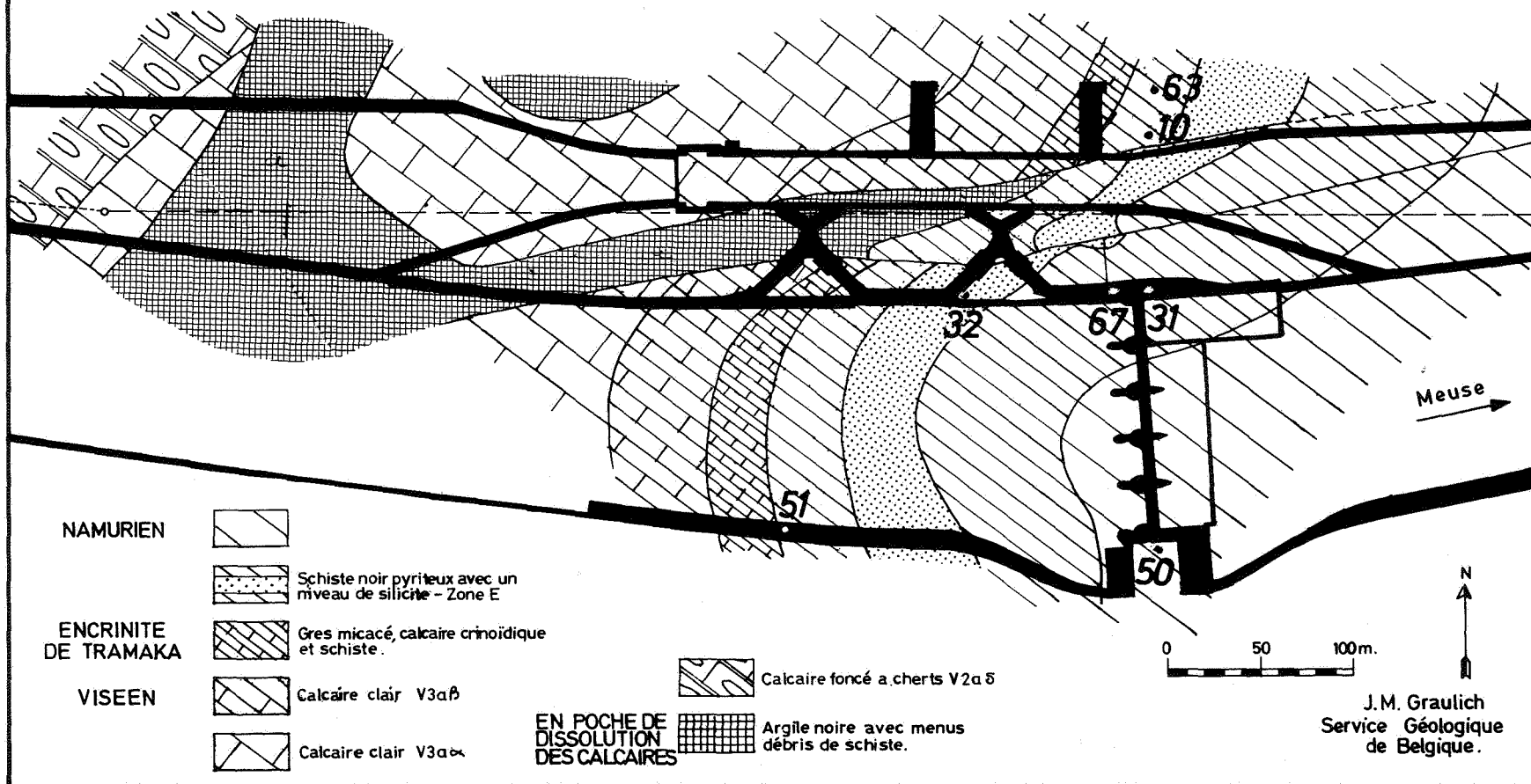
La faune de foraminifères découverte dans la carrière d'Anton, semble être plus ancienne que celle existant à la limite Indian Springs et Bird Springs, ainsi que celles de la Zone 19 de Mamet et de la Zone E2 du Bassin du Donetz. Cette opinion est probablement influencée par l'absence en Belgique des Eosigmoïlinides ; absence qui peut être liée à des conditions de facies ayant empêché la migration de ces foraminifères. La faune de Tramaka peut paraître par conséquent plus ancienne qu'elle ne l'est en réalité (com. pers. P. Brenckle).

BARRAGE-ECLUSE D'ANDENNE-SEILLES

CARTE GEOLOGIQUE SOUS LES ALLUVIONS ET LOCALISATION DE SONDAGES

145 W 276
 PLANCHE 2

231



D'autre part, les premiers schémas de corrélation intercontinentale, basés sur les conodontes suggéraient la correspondance entre la zone à *Streptognathodus unicornis* (ancien nom de *A. unicornis*) et la zone à *Homoceras* (Ch. Collinson, A.J. Scott et C.B. Rexroad, 1962).

De plus, la Zone 19 de Mamet, dont nous avons parlé précédemment à propos des coupes-types américaines, est également corrélaté par cet auteur (Mamet B., 1975) avec la plus grande partie de la Zone à *Homoceras*.

L'équivalence entre la Zone 19 de Mamet et *Homoceras* est basée sur les travaux d'Aizenverg *et al* (1971 et antérieur à cette date).

En 1975, lors du Congrès de Moscou, Aizenverg *et al* ont descendu la Zone 19 au sommet de E2 et proposé l'équivalence entre la Zone 20 et *Homoceras* (Mamet B., Communication personnelle) et Sando, WJ *et al* 1981.

C'est probablement en se basant sur ces données, les seules disponibles lors de la présentation de sa note sur les brachiopodes du Carbonifère du Sahara algérien, que M. Legrand-Blain (1979) a également figuré la correspondance susmentionnée dans ces tableaux de corrélation.

La zone à *A. unicornis* fut replacée en équivalence peu après avec la zone E2 par P. Semenov Tian-Shansky *et al* dans une note sur la répartition des Lithostrotionidae du Carbonifère du Bassin de Bechar (Algérie).

Conclusion

- 1) Si du point de vue de la paléogéographie et de l'étude des conodontes une correspondance semble s'établir entre l'Encrinite de Tramaka et la Zone E2a des goniatites, il subsiste un certain nombre de difficultés liées à la zonation des foraminifères.
- 2) L'étude des matériaux provenant des sondages de l'Ecluse de Seilles a permis d'apporter un certain nombre de précisions lithostratigraphiques et micropaléontologiques. La faune des foraminifères découverts dans les sondages est identique à celle déjà décrite de la carrière d'Anton. L'étude des conodontes suscite un certain nombre de remarques autres que celles déjà signalées concernant leur valeur biostratigraphique et leur comportement en rapport avec l'environnement. Une première remarque concerne la confirmation de l'existence de rares conodontes remaniés d'âge Frasnien à Tournaisien. Une seconde remarque concerne l'homogénéité de la faune de conodontes avec une exception importante : le niveau conglomératique à ossements de la base du sondage 51 ne contenait que des *Cavusgnathus*. Dans tous les autres échantillons, *Cavusgnathus* et *Adetognathus* ont été trouvés ensemble et en association avec les *Gnathodus* et autres formes mentionnées. Cette remarque est importante car *Cavusgnathus* est considéré par d'aucuns comme un témoin d'un niveau d'eau peu profond alors que *Adetognathus* était considéré comme vivant dans un milieu plus profond.

1978 - AIZENVERG D.E., BRAZHNIKOVA N.E., VASSILYUK N.P., VDOVENKO M.V., GORAK S.V., DUNAEVA N.N., ZERNETSKAYA N.V., POLETAEV V.I., POTIEVSKAYA P.D., ROTAI P.D., et SERGEEVA M.T. (URSS).

Carboniferous sequence of the Donets basin as the standard section of the Carboniferous. 8e Int. Congr. Carb. Str. Geol., Moscou (1975) Vol. 1., pp. 158-169 - 1 dépl.

1974 - AUSTIN R.L., CONIL R., GROESSENS E. et PIRLET H.

Etude Biostratigraphique de l'Encrinite de Tramaka. Bull. Soc. belg. Géol. 83-2, p. 113-129 pl. 3.

1970 - AUSTIN R.L. et RHODES F.H.T.

New Dinantien conodont faunas of France and Belgium - A preliminary note. Coll. Strat. Carb. - Congr. et Coll. Univ. Liège pp. 193-196.



E2b
~~~~~

E2a  
~~~~~

V3a
~~~~~

Carrière de Tramaka



L'Encrinite de Tramaka à Tramaka

- 1963 - BOUCKAERT J. et HIGGINS A.C.  
La base du Namurien dans le Bassin de Dinant. Bull. Soc. belge Géol. 72, pp. 106-120 pl. 1-7.
- 1970 - BOUCKAERT J. et HIGGINS A.C.  
The Position of the Mississippian-Pennsylvanian boundary in the Namurian of Belgium. Coll. Strat. Carb. Liège 1970, 197-204.
- 1941 - CALEMBERT L. et VAN LECKWIJCK W.  
Sur les phénomènes de dissolution au contact des terrains viséens et namuriens dans la région du Samson. Ann. Soc. Géol. Belg. 55 B, pp. 41-46.
- 1962 - COLLINSON Ch., SCOTT A.J. et REXROAD C.B.  
Six charts showing biostratigraphic zones, and correlations based on conodonts from the Devonian and Mississippian rocks of the Upper Mississippi valley. Ill. State Geol. Surv. Circ 328 pp. 1-32.
- 1981 - GELISSEN E. et BORREMANS E.  
La Nouvelle écluse de 200 m x 25 m sur la Meuse, à Andenne-Seilles. Ann. Trav. Publ. Belg. 1981, n°3 pp. 205-216.
- 1981 - GRAULICH J.M.  
La Géologie du Site du Barrage-Ecluse d'Andenne-Seilles.  
Ann. Trav. Publ. Belg. 1981 n° 3 pp. 217-221.
- 1975 - HIGGINS A.C.  
Conodont zonation of the late Viséen-early Westphalien strata of the south and central Pennines of Northern England. Bull. Geol. Surv. of Great-Brit. n° 53 pp. 1-90 - Pl. 1-18.
- 1981 - HIGGINS A.C.  
The Position and Correlation of the Boundary between the Proposed Mississippian- Pennsylvanian Subsystems. Newsletters Strat. 9, pp. 176-182.
- 1979 - KOZITSKAYA R.I., KOSSENKO Z.A., LIPNIAGOV O.M., NEMIROVSKAYA T.I.  
Distribution of conodonts in the Donetz basin Carboniferous. 8e Int. Congr. Carb. Str. Geol. Moscow (1975) Vol. 3 pp. 268-274, 1 fig.
- 1979 - LANE H.R. et NEMIROVSKAYA T.I.  
Correlation of Early Pennsylvanian conodont sequences between Europe and North America. 9e Int. Congr. Carb. Str. Geol. Abstracts p. 247 - Pander Society meeting, Urbana 1979.
- 1974 - LANE H.R. et STRAKA J.J.  
Late Mississippian and Early Pennsylvanian conodonts - Arkansas and Oklahoma. The Geol. Soc. Amer. Sp. paper 152 - 144 p. + 24 microfiches.
- 1979 - LEGRAND-BLAIN M.  
Répartition des Productidina et des Spiriferinida dans le Carbonifère du Sahara algérien. 8e Int. Congr. Carb. Str. Geol. Moscow (1975) vol. 3 pp. 203-210 1 Fig., 1 tableau.
- 1980 - LEGRAND-BLAIN M.  
Le Carbonifère marin du Bassin d'Illizi (Sahara algérien oriental).  
Mise au point stratigraphique.  
C.R. Soc. Géol. Fr. fasc 3, p. 81-83.

- 1975 - MAMET B.L.  
Carboniferous foraminifera and Algae of the Amsden Formation (Mississippian and Pennsylvanian) of Wyoming.  
U.S. Geol. Surv. Prof. Papers 848 B, pp. 1-17, 2 pl. 1 fig.
- 1979 - MANGER W.L. et SUTHERLAND P.K.  
The Mississippian - Pennsylvanian boundary in the southern Midcontinent U.S. 9e Int. Congr. Carb. Str. Geol. Abstracts p. 126.
- 1980 - PERRET M.F.  
Le Passage du Mississippien au Pennsylvanien dans les bassins marins pyrénéens : coupures biostratigraphiques, corrélations. Ann. Soc. Géol. Nord, XCIX pp. 443-448.
- 1979 - RAMSBOTTOM W.H.C., HIGGINS A.C., OWENS B.  
Paleontological characterisation of the Namurian of the Stratotype area. 8e Int. Congr. Carb. Str. Geol. Moscow (1975) vol. 3, pp. 85-99, Fig. 6.
- 1981 - SANDS W.J., SANDBERG Ch. A. et GUTSCHICK R.C.  
Stratigraphic and Economic Significance of Mississippian Sequence at Noth Georgetown Canyon, Idaho.  
Am. Ass. Petr. Geol. Bull. 65 n° 8, pp. 1433-1443.
- 1975 - SEMENOFF-TIAN-SHANSKY P., LEMOSQUET Y, PAREYN Cl., WEYANT M.  
Répartition verticale et spatiale du groupe des Lithostrotionidae du Carbonifère du Bassin de Bechar (Sud-Oranais, Algérie). 3e Réunion Annuelle Sc. Terre, Montpellier p. 342.
- 1979 - THOREZ J. et PIRLET H.  
Petrology of K. bentonite beds in the Carbonate series of the Visean and Tournaisian stages of Belgium. Int. Clay. Conf. 1978. Elsevier, pp. 323-331.
- 1974 - VARKER W.J. and R.L. AUSTIN.  
The significance of *Adetognathus unicornis* (Rexroad and Burton) in the Mirk Fell Beds (E2a) of the north of England.  
Earth Sci. 8 p. 399-408 Pl. 6.
- 1961 - REXROAD C.B. et BURTON R.G.  
Conodonts from the Kincaid Formation (Chester) in Illinois. J. Pal. 35 pp. 1143-1158.

# **SOLVAY**

## **une tradition de progrès**

SOLVAY est la seconde société belge et se classe parmi les 10 plus grandes sociétés chimiques d'Europe. En 1981, le Groupe SOLVAY a réalisé un chiffre d'affaires de 158 milliards FB. Il compte actuellement plus de 150 usines et filiales, implantées dans 27 pays et occupe plus de 48.000 personnes.

Aujourd'hui, le Groupe SOLVAY offre à une clientèle de plus en plus diversifiée, une vaste gamme de produits que ce soit dans les domaines de la chimie de base, de la chimie fine et de la biochimie, des matières plastiques et de leur transformation ou encore de celui de la pharmacie humaine et vétérinaire.

En chiffres, les capacités de production des principales fabrications de SOLVAY se présentent comme suit :

- plus de 6 millions de tonnes d'alcalis;
- 1,7 million de tonnes de chlore;
- 12 millions de tonnes de sel;
- 1 million de tonnes de chlorure de polyvinyle (PVC);
- 260.000 tonnes de peroxyde d'hydrogène (via le Groupe INTEROX);
- 450.000 tonnes de produits peroxydés (via le Groupe INTEROX);
- 800.000 tonnes de polyoléfines (PE-HD et PP).

A l'heure actuelle, SOLVAY poursuit la diversification de ses activités en mettant à son programme des produits à haute valeur ajoutée qui répondent toujours davantage aux besoins des clients utilisateurs. Ce sont par exemple des spécialités relevant de la chimie fine, des technopolymères à hautes performances, etc. Cette politique n'est rendue possible que par un effort constant de recherche, plus de 3.000 personnes y consacrent toute leur activité.



SOLVAY & Cie S.A., rue du Prince Albert 33,  
1050 Bruxelles - Tél. 02/516.61.11 - Télex 21337.