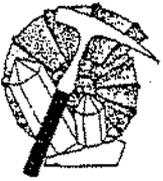
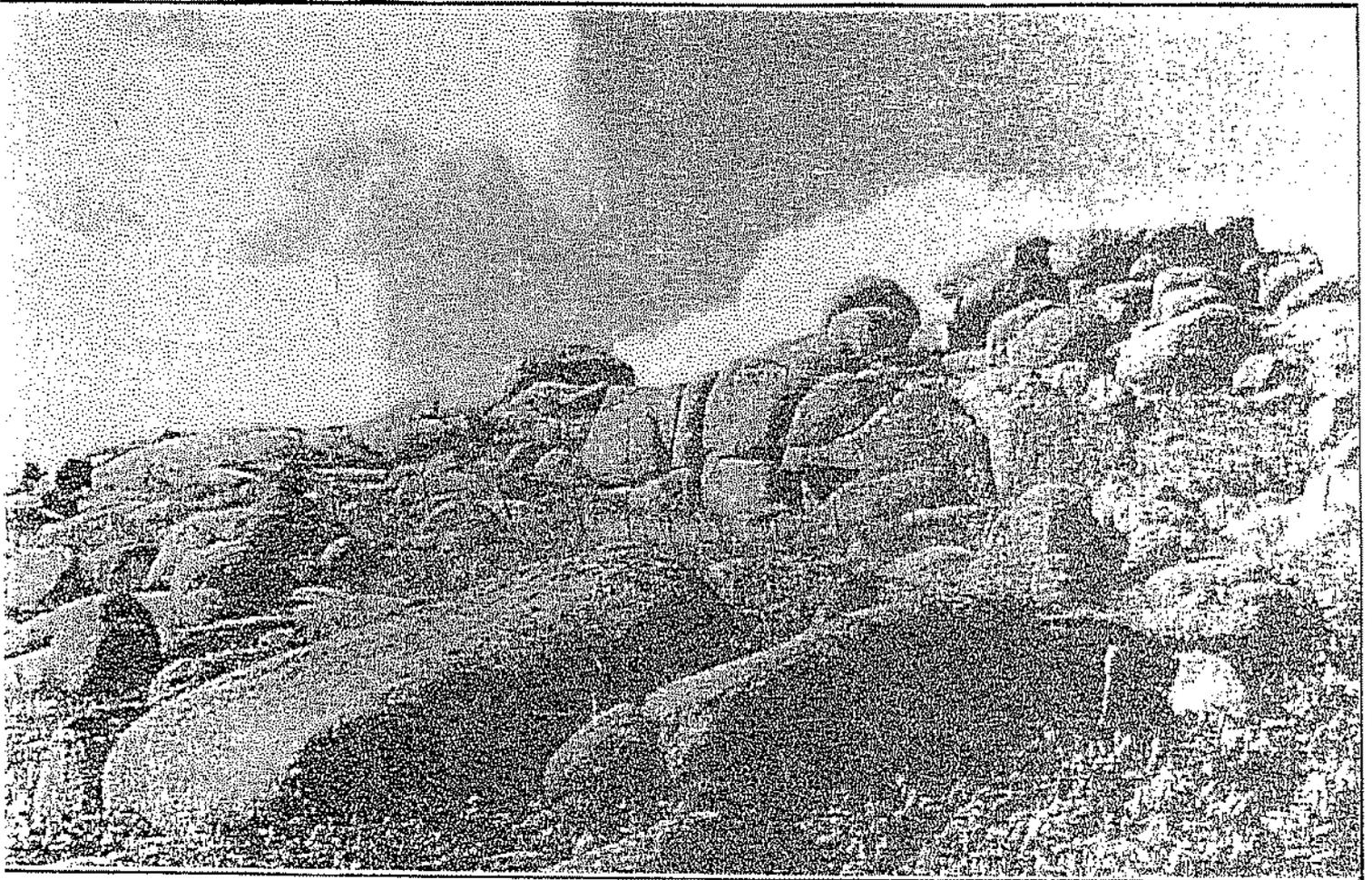


ISSN 1246 - 7480



Société Géologique de l'Ardèche

Musée de la Terre Ardéchoise
2, place des Récollets
07000 PRIVAS



Bulletin trimestriel - n° 178 - Juin 1998 - 2^{ème} trimestre 1998

prix au numéro : 30 francs

VISITE DES CARRIERES D'EUVILLE ET DE PAGNY SUR MEUSE

Bernard LATHUILIERE

Dans le cadre de la rencontre «LA PIERRE ET LE PATRIMOINE»

I - LES FORMATIONS OXFORDIENNES

En Lorraine, l'Oxfordien commence au sommet des Argiles de la Woëvre (fig. 1). Cette formation argileuse s'enrichit progressivement vers le haut d'intercalations calcaires, passant ainsi au Terrain à Chailles. Celui-ci se termine par une surface durcie à grandes coquilles d'huîtres perforées ou par une oolite ferrugineuse. Le Terrain à Chailles est surmonté par la Formation récifale de Lorraine qui peut être considérée d'âge Oxfordien moyen, d'après les données biochronologiques fournies par les ammonites et les brachiopodes (Enay et Boullier 1981). Cette formation est constituée de deux complexes récifaux superposés (détaillés ci-après) et surmontée par les Argiles à huîtres attribuées à l'Oxfordien supérieur.

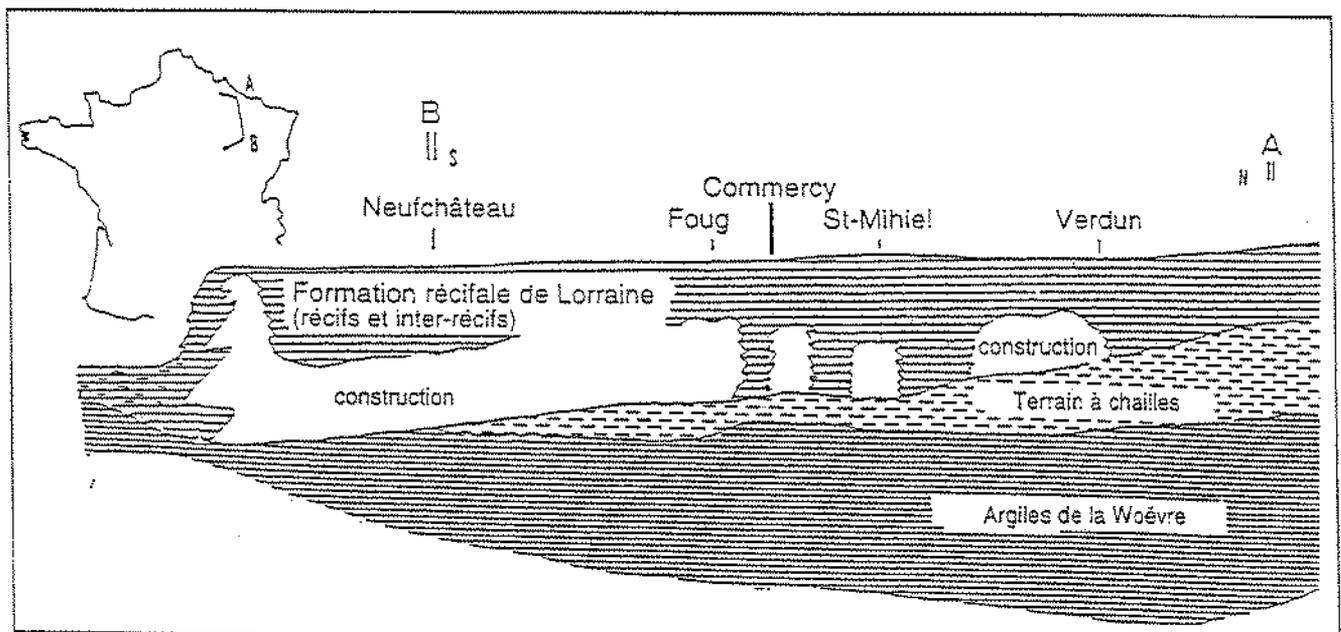


Fig. 1 : Disposition schématique des faciès récifaux sur la plate-forme carbonatée oxfordienne de Lorraine. D'après Humbert (1971), très simplifié.

I - 1 - Les complexes récifaux inférieur et supérieur.

La Formation récifale de Lorraine s'est déposée au cours de plusieurs épisodes successifs de construction qui se traduisent dans la formation par la superposition d'un complexe récifal inférieur et d'un complexe récifal supérieur.

Le complexe récifal inférieur est caractérisé par d'abondants coraux microsolenidés lamellaires, bivalves et échinides. Son épaisseur varie de 5 à 35 m. Au Sud de la région de Commercy, c'est un calcaire à oncoïdes qui sépare les deux parties construites. Au Nord c'est une entroquite («Pierre d'Euville») qui se trouve dans cette position.

Le complexe récifal supérieur débute par 10 à 20 m de calcaires, en partie constitués de calcaires construits. Les récifs sont construits par une faune corallienne diversifiée dont les colonies sont enveloppées par une matrice crayeuse blanche. Une boue crayeuse pure les a recouverts : la partie supérieure du complexe récifal, pratiquement dépourvue de coraux est représentée par 40 à 80 m de calcaires plus ou moins crayeux.

La coupe dessinée par Humbert (1971) présente clairement les relations entre les différentes unités sédimentaires qui constituent la Formation récifale de Lorraine. (fig. 2).

II - ECOLOGIE DES RECIFS ET PEUPELEMENTS

II - 1 - Le développement de la plate-forme.

Le complexe récifal oxfordien de Lorraine montre une disposition nette en ceinture de faciès. A la limite sud de la plate-forme se situe l'avant-récif alors que la barrière se trouve au niveau de la vallée de la Marne. La zone d'arrière-récif est localisée dans la partie nord de la plate-forme, entre la vallée de la Marne et le massif des Ardennes (fig. 1).

Si l'on considère le complexe récifal globalement, le schéma général d'évolution des environnements peut s'expliquer assez facilement par une tendance persistante à la diminution de la bathymétrie. Deux exemples montreront que cette tendance a généré les divers biotopes qui peuvent être observés dans les affleurements.

La zone construite inférieure au Sud de Commercy correspond à un environnement faiblement éclairé. Les arguments principaux en faveur d'une faible luminosité sont la morphologie lamellaire fine de colonies de coraux pennulaires, non encroûtants et l'absence totale d'algues rouges. Les deux phénomènes s'expliquent par une bathymétrie relativement profonde dans la zone infralittorale. Cependant, ce faible niveau de lumière pourrait être aussi attribué moins probablement à un environnement turbide de faible profondeur (peut-être moins de 20 m). De plus, les textures de dépôt et l'abondance de la micrite indiquent un milieu de basse énergie. Une situation sous le niveau de base des vagues est vraisemblable.

Les constructions du complexe récifal supérieur sont illustrées par les affleurements d'Euville et de Pagny. Ils indiquent un environnement assez différent. La présence de l'algue rouge *Solenopora* et la croissance en forme de dôme et à vitesse assez élevée des colonies coralliennes massives suggèrent des eaux peu profondes bien éclairées, temporairement agitées par des tempêtes et privées de tout apport argileux. Selon les affleurements, le cachet plus ou moins abrité et lagunaire est perceptible par la nature plus ou moins fine du sédiment et la composition de la faune corallienne.

Un autre facteur environnemental doit être pris en considération : le taux de sédimentation. Comme l'indiquent les anneaux de croissance rythmique des scléactiniaires branchus poussant verticalement, le taux de sédimentation était très élevé et a finalement dépassé le taux de croissance maximum des coraux (de l'ordre de 14 mm/an).

II - 2 - La faune corallienne

Comparées à d'autres récifs du Mésozoïque, les constructions récifales oxfordiennes ont été édifiées par une faune très diversifiée de scléactiniaires constructeurs, au moins deux fois plus diversifiée que celle du Bajocien du même Bassin de Paris.

Quelques observations supplémentaires doivent être signalées :

- la diversité de la morphologie des colonies, lamellaires, rameuses, phacéloïdes, en dôme ;
- la diversité de la structure des colonies incluant des colonies phacéloïdes, céroïdes, thamnastéroïdes, mais aussi plocoides et méandroïdes ;
- l'abondance des coraux à septes perforés ;
- la grande diversité des genres dans le complexe récifal supérieur, comparé au complexe récifal inférieur dominé par des microsolenidés lamellaires.

II - 3 - Les organismes accompagnateurs

Le complexe récifal inférieur montre un faciès «glypticien» caractérisé par la présence de nombreux échinides (dont *Glypticus hieroglyphicus*) et pélecypodes. Les coraux plats (surtout des microsolenidés) procuraient un support approprié à une faune cryptique diverse et à des algues bleues encroûtantes, montrant une photopolarité. Les deux fournissaient probablement une nourriture abondante à une faune d'échinides brouteurs (Vadet 1987).

Dans le complexe récifal supérieur, l'algue rouge *Solenopora* est un important constructeur secondaire. Les algues bleues sont probablement aussi importantes ici et jouaient un rôle majeur dans la genèse des sédiments récifaux et interrécifaux. Le rudiste *Diceras*, des nérinées et des chaetetidés sont localement abondants et caractérisent certains faciès périrécifaux superficiels. A noter la présence de nombreux autres mollusques.

III - INTERPRETATION BATHYMETRIQUE

La succession des terrains sédimentaires oxfordiens est contrôlée par des paléoenvironnements changeant dans l'espace et le temps, en partie suite à des fluctuations du niveau marin relatif. Dans l'ensemble, la succession correspond à une séquence bathydécroissante. Les argiles de la Woèvre et le Terrain à Chailles sont caractérisés par des sédiments à ammonites déposés dans un environnement calme, la faune benthique étant celle de la zone circalittorale. L'enrichissement progressif en carbonate et l'augmentation de la biomasse, spécialement de la faune épibenthique adaptée à des substrats durs confirme la tendance à la diminution de profondeur. Le passage du Terrain à Chailles à la Formation récifale de Lorraine devrait correspondre à la limite photique qui sépare la zone circalittorale de la zone infralittorale.

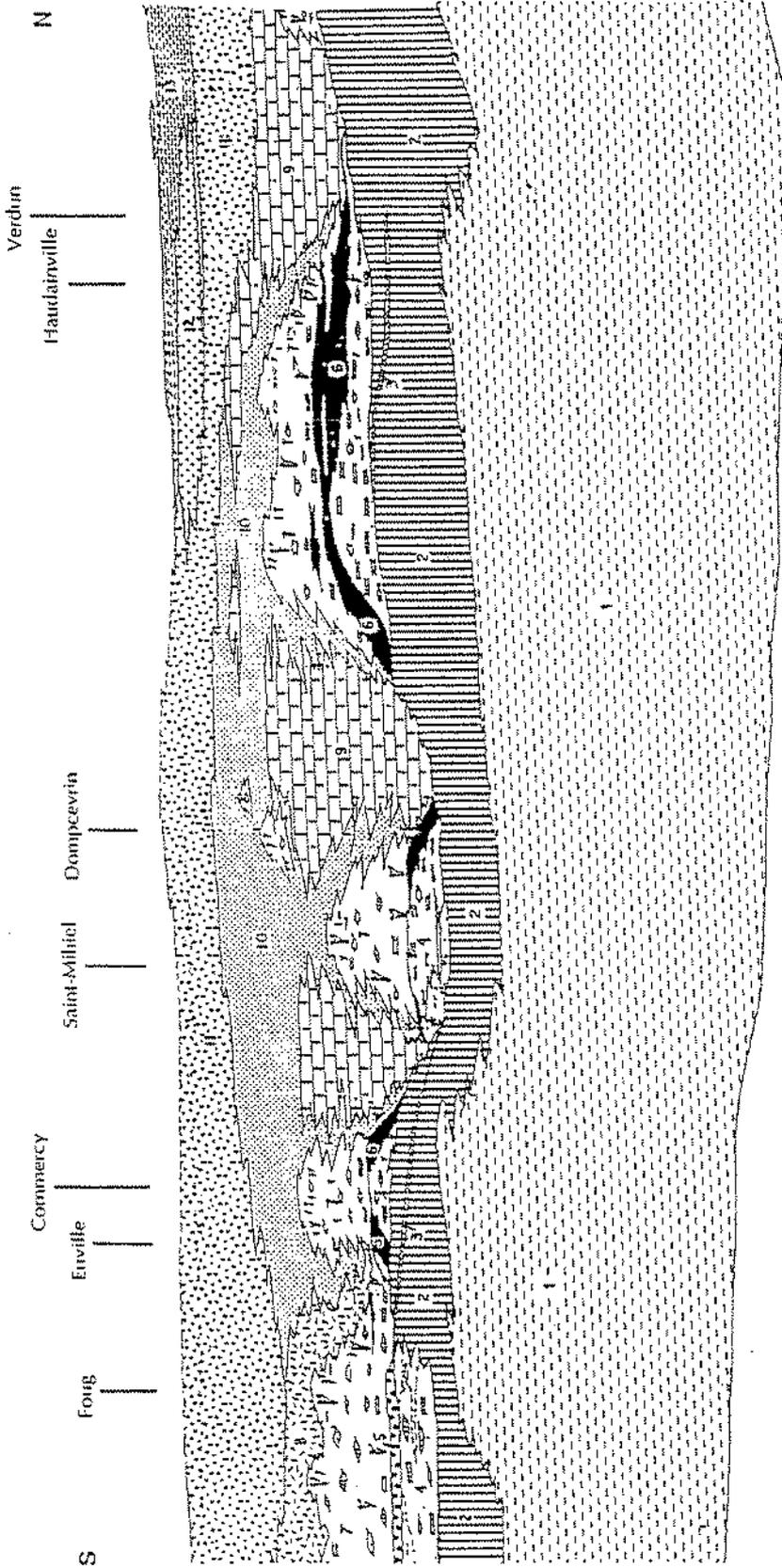


Fig. 2 : Relations entre les faciès de l'Oxfordien en Lorraine. D'après Humbert (1971), légèrement modifié.

- 1 - Argiles de la Woëvre
- 2 - Terrain à Chaillies
- 3 - Oolithe ferrugineuse
- 4 - Complexe récifal inférieur
- 5 - Calcaire à oncoïde
- 6 - Calcaire crinoïdique fa entroquiel
- 7 - Complexe récifal supérieur
- 8 - Calcaire crayeux
- 9 - Calcaire subthorograplique
- 10-11 - Calcaires bioclastiques gravelois
- 12 - Marnes
- 13 - Marnes à heures

Cette évolution des environnements sédimentaires est attestée par les observations suivantes :

- La présence d'abondantes colonies lamellaires fines à la base du complexe récifal inférieur, suggérant un faible éclaircissement c'est-à-dire une eau probablement plus profonde.
- Une faune corallienne plus diversifiée incluant des coraux massifs en dôme dans le complexe récifal supérieur suggère un environnement moins profond, bien éclairé.
- L'émersion finale du sommet du complexe récifal supérieur. Cette émersion a été prouvée par des fentes de dessiccation et des ciments asymétriques (Humbert 1971).

Cette séquence bathydécroissante des environnements de dépôt peut se résumer par les étapes successives suivantes : circalittoral, infralittoral, médiolittoral, supralittoral.

Paradoxalement, cette évolution coïncide globalement avec une remontée eustatique du niveau marin. L'étude de la géométrie des unités sédimentaires, décrite par Humbert (1971) confirme cette conclusion. Les Argiles de la Woëvre se définissent comme une grande unité sigmoïdale d'argilites présentant un dépo-centre situé approximativement à la latitude de Verdun (fig. 1). Ces dépôts terrigènes sont interprétés comme un cortège de bas niveau. Avec le Terrain à Chailles, le dépo-centre se déplace vers le Nord et vers le continent ardennais signant ainsi une montée du niveau marin. Finalement, à cause de l'espace disponible limité, la Formation récifale de Lorraine se présente comme un cortège de haut niveau qui aurait progradé vers le bord de la plate-forme.

Cette interprétation lisse évidemment les fluctuations subordonnées qui sont intervenues pendant le dépôt même de la Formation récifale de Lorraine et qui restent un terrain pour la recherche et la discussion.

On notera ainsi l'aspect paradoxal d'un ensemble que l'on doit considérer à la fois comme bathydécroissant sur la base de l'analyse des faciès et comme transgressif d'après l'analyse de la géométrie des dépôts. Ce paradoxe peut être résolu si l'on considère que la vitesse de subsidence a été dépassée par la vitesse de sédimentation, ce qui est bien concevable compte tenu des taux de production carbonatée biologique que l'on peut approcher ici.

ARRET N° 1 : Les carrières d'EUVILLE.

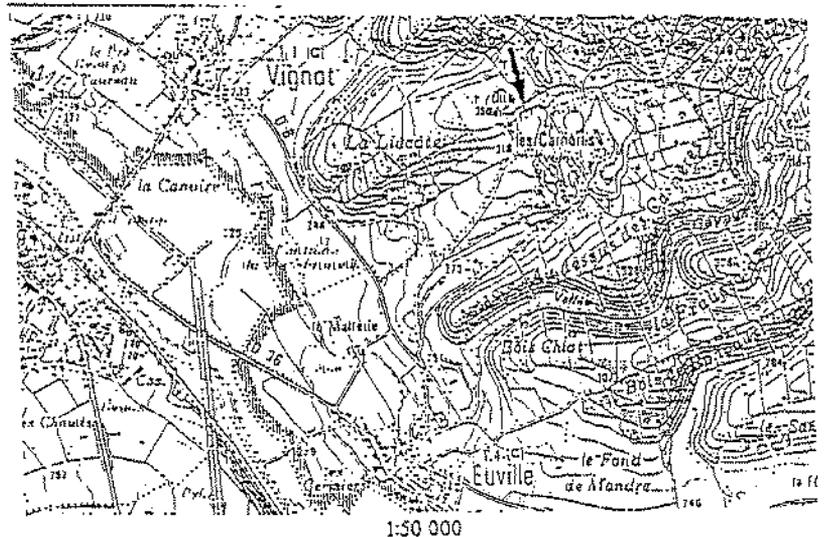
Stratigraphie : Formation récifale de Lorraine (Oxfordien moyen)

Cartes : Feuille Commercy 1 : 50 000 N° XXXII-15

Coordonnées Lambert : x= 842,7 y= 124,5

Références bibliographiques : Humbert (1971), Hilly et Haguenauer (1979), Geister et Lathuilière (1991), Lathuilière, Geister & Chalot (1994).

La Pierre d'Euville est intercalée dans la Formation récifale de Lorraine. Elle est supportée par des calcaires à Polypiers du complexe récifal inférieur et surmontée par des calcaires crayeux ou biodétritiques qui passent latéralement au véritable calcaire construit du complexe récifal supérieur. (Figure 3)



Cette succession sera visitée dans la carrière des Côtillons aujourd'hui abandonnée, mais qui a fourni la majorité des matériaux utilisés dans la construction de bâtiments historiques.

III - 1 - Le complexe récifal inférieur.

Les ondulations du plancher de la carrière correspondent à la morphologie sous-marine originelle formée de récifs et de dépressions interrécifales qui furent recouverts par des grands corps de calcaire crinoïdique à l'allure de dunes. L'affleurement présente une étonnante différence d'altitude d'au moins 20 m entre la crête récifale et les dépressions interrécifales. Une telle pente est mesurable sur une centaine de mètres au toit du complexe récifal inférieur. Les roches du plancher de la carrière sont principalement constituées :

- de calcaire biodétritique dans les dépressions interrécifales ;
- de quantités considérables de débris coralliens sur la pente du récif, plus ou moins liés par des coraux lamellaires encroûtants ;
- de la véritable structure récifale localement, vers le sommet des crêtes topographiques.

Le sommet du complexe inférieur est marqué par une surface durcie bien enveloppée localement.

Près du mur vertical NNO de la carrière, la roche est charpentée par une structure dense de sclérectiniaires aplatis qui s'élève rapidement (30° sur 7 m) vers le calcaire crinoïdique du front de taille. C'est une paléotopographie récifale, exhumée par les travaux d'exploitation.

Au bas de ce relief, la pente du fond marin originel était plus douce, s'abaissant de 10 m sur une distance de 100 m vers le centre de la carrière. A l'origine, le fond marin sableux était jonché de débris, surtout de coraux, d'échinodermes et de mollusques, glissant le long de la pente du récif en croissance active.

Les surfaces du récif et des dépôts de pente sont toutes deux percées par des organismes perforants indiquant la formation d'une surface durcie avant l'enfouissement sous la dune sableuse crinoïdique.

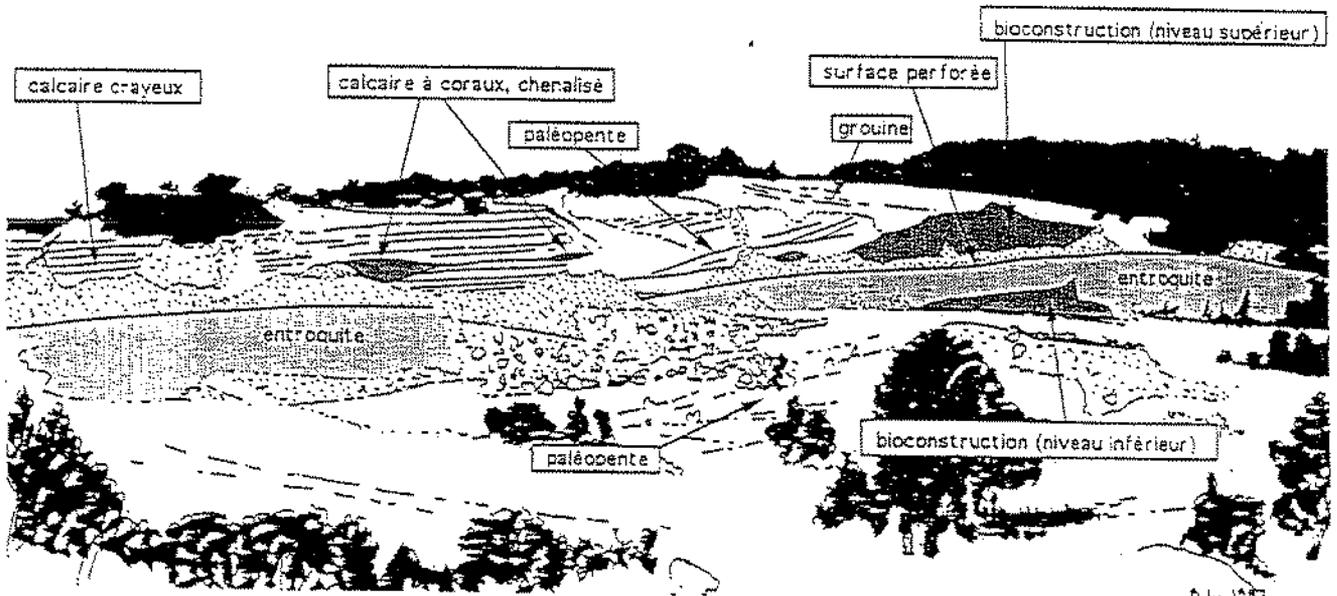


Fig.3 : Panorama la carrière des Côtillons à Euville.

III - 2 - L'entrouite (Pierre d'Euville)

Le calcaire crinoïdique ou entrouite est largement exposé dans les fronts de taille de la carrière. A l'extérieur de la carrière son épaisseur varie de 6 à 13 m, qui correspondent aux crêtes et creux du corps sableux mais aussi à la topographie sous-marine antérieure. Les deux crêtes visibles à l'affleurement sont séparées de 150 m. Les particules constituant ce grainstone sont principalement des ossicules grossiers de crinoïdes, les particules plus fines ayant été balayées. D'APR7S Humbert (1971), la carte des isopaques de la Pierre d'Euville montre un corps de 2.5 km de long, d'axe longitudinal orienté approximativement Est-Ouest. La largeur de ce corps est de 600 m et son épaisseur maximum atteint 20 m. Le plus fort gradient d'épaisseur est au Nord. Au sommet, l'entrouite est elle aussi tronquée par une surface durcie comme l'indiquent les perforations et les huîtres encroûtantes.

ARRET N° 2 : La carrière du Revoi à Pagny sur Meuse.

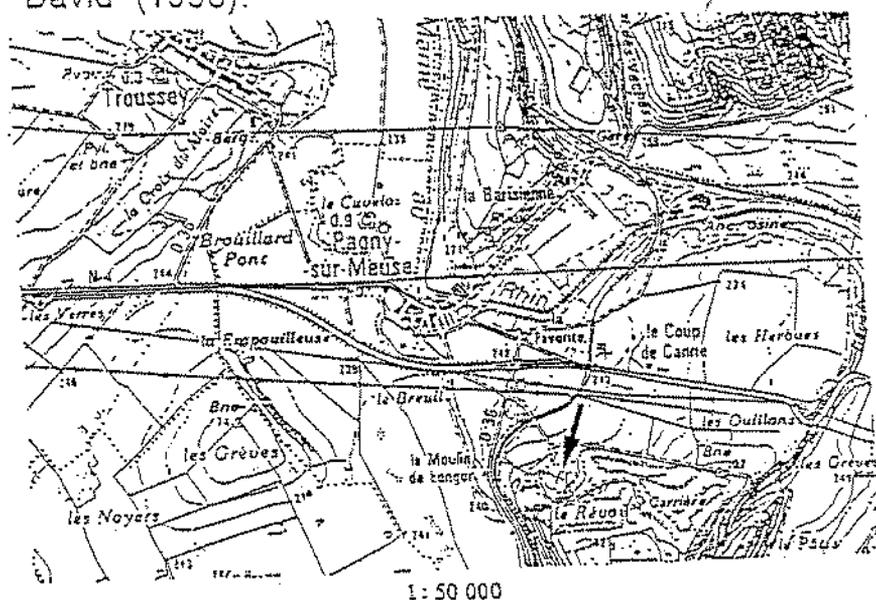
Stratigraphie : Formation récifale de Lorraine (Oxfordien moyen)

Cartes : Feuille Commercy 1 :50 000 N° XXXII-15

Coordonnées Lambert : x= 849,9 y= 114,1

Références bibliographiques : Humbert (1971), Hilly et Haguenauer (1979), Geister et Lathuilière (1991), David (1996).

La carrière visitée est située à flanc de colline au Sud Est du village de Pagny sur Meuse. Elle est exploitée par la société Novacarb qui extrait là un calcaire pur pour l'industrie chimique. L'entreprise exploite la partie supérieure de la Formation récifale de Lorraine d'âge oxfordien moyen (ex Rauracien local) avec une épaisse découverte qui correspond aux Argiles à Ostrea datées de l'Oxfordien supérieur. (ex Séquanien local).



La coupe présentée ici (Fig.4) a été levée par C. David (1996).

La coupe présentée ici (Fig.4) a été levée par C. David (1996).

III - 3 - Le complexe récifal supérieur

Le complexe récifal supérieur peut être observé dans le front de taille au-dessus de l'entroquite mais n'est pas facilement accessible. L'épaisseur observable sous la grouine quaternaire sus-jacente est d'environ 10 m. La roche est crayeuse à biodétritique, localement, avec des gerbes de coraux branchus, des débris de coraux branchus resédimentés et des structures à coraux lamellaires. Une formation construite à microsolenidés lamellaires peut être suivie dans le mur NO de la carrière sur une distance de 80 m ; elle atteint une épaisseur de 5 m ou plus.

L'existence de chenaux dans les boues crayeuses atteste de la présence temporaire de courants érosifs. Les chenaux ont été remplis et recolonisés par des coraux branchus qui furent par la suite ensevelis *in situ*. Parmi les coraux resédimentés, une belle colonie de *Dendroarea racemosa* peut être observée.

Les faciès crayeux renferment des ammonites (périsphinctidés), des bivalves surtout endobiontes (e. g. *Goniomya*), des gastropodes (*Pseudomelania*) des fragments de crustacés et des débris végétaux (*Brachyphyllum*).

III - 4 - Constructions à coraux branchus à la base de la carrière.

Les coraux sont groupés en gerbes qui constituent une masse s'élevant sur 5 à 10 m de large. Dans cette formation, la croissance corallienne est limitée aux dix premiers mètres de la base de la carrière. Le genre le plus répandu est *Aplosmilia*, colonie branchue phacéloïde qui peut pousser continûment sur plusieurs mètres de haut périodiquement interrompue partiellement ou totalement par des surfaces d'érosion attribuées à des tempêtes ou des ouragans. A l'extrême base de la carrière ces surfaces d'érosions sont souvent suivies de dépôts d'entroquites d'extension très limitée. On trouve également d'autres formes branchues phacéloïdes comme *Styosmilia* ou *Thecosmilia*. On trouve aussi des formes branchues rameuses du type *Pseudocoenia*. Les formes branchues ont été particulièrement sensibles à des dissolutions diagénétiques qui les font souvent apparaître sous l'aspect d'une porosité moldique non occluse ou sparitisée. Des formes massives en dôme sont également présentes. Parmi elles, il faut signaler de très grosses colonies de *Stylina* typiquement tridimensionnelles, pouvant mesurer jusqu'à 1.30 m de diamètre avec des bandes de croissance qui laissent envisager une vitesse de croissance de l'ordre du centimètre par an. Des formes circumrotatives de 5 à 15 cm de diamètre ont été trouvées. Ce sont des colonies qui ont la capacité de croître dans toutes les directions dans des environnements suffisamment agités pour les transporter régulièrement en les gardant vivantes. En section, l'une d'entre elles se présentait constituée d'un «nucleus» de *Comoseris* entouré d'un «cortex de *Thamnasteria*».

Associés à ce faciès, on trouve fréquemment des algues rouges du genre *Solenopora*, bien développées, des bivalves, des gastropodes, des brachiopodes et des radioles d'oursins cidaridés.

Les observations de terrain et l'étude des photographies MEB révèlent une matrice carbonatée très pure, crayeuse, envisagée comme étant d'origine détritique (Humbert 1971 p. 330). On présume que le matériel fin, produit sur la plate-forme était vanné et piégé dans les zones les plus abritées où vivaient les coraux branchus. Ces coraux qui présentent une croissance supérieure à 1 cm/an sont les mieux adaptés à un environnement turbide et à fort taux de sédimentation. Ils permettent d'évaluer le taux de sédimentation à moins de 1 000 ans pour 10 m de calcaire construit. Les coraux massifs les plus développés sont plocoides ce qui est aussi un indice de turbidité. On peut comparer cet environnement peu profond et turbide aux environnements lagunaires actuels décrits à Cuba dans le Golfe de Gucanayabo (Zlatarski & Marinez-Estalella 1980 : 243). La taille, le mode de croissance des coraux (*Cladocora* abondants), la sédimentation boueuse font de cet environnement actuel un correspondant assez proche du paléoenvironnement de Pagny.

III - 5 Les Argiles à *Ostrea* du sommet de la carrière

Le sommet de la carrière de Pagny, ouvert dans les Argiles à *Ostrea*, montre une succession de faciès argileux et carbonatés très variés parmi lesquels on peut observer différents types de bioconstructions très différents des constructions de la base de la carrière.

On peut également y lire les effets des grands contrôles hydrodynamiques de la sédimentation : barre tidale, dépôts de tempête (fig. 4).

Références bibliographiques

Une bibliographie beaucoup plus complète sur le sujet peut être trouvée in Geister & Lathuilière 1991.

DAVID C. (1996) - Contrôle de la sédimentation carbonatée oxfordienne en Lorraine : le site de Dompcevrin dans son contexte régional. *Diplôme d'étude approfondie* Pal.&Sed. 37 P. ; 6 pl.

ENAY R. & BOULLIER A. (1981) - L'âge du complexe récifal des Côtes de Meuse entre Verdun et Commercy et la stratigraphie de l'Oxfordien dans l'Est du bassin de Paris. *Geobios*, 14, 727-771.

GEISTER J. & LATHUILIERE B. (1991) - Jurassic coral reefs of the northeastern Paris Basin. VI intern. Symp. on fossil Cnidaria including Archaeocyatha and porifera, Münster (1991) Excursion Guidebook. Inter Assoc. Study Fossil Cnid. Porif. ed. 113 p.64 fig. 15 pl.

HILLY J. & HAGUENAUER B. (1979) - Lorraine - Champagne. Guides géologiques régionaux Masson, Paris, 216 p.

HUMBERT (1971) - Recherche méthodologique pour la restitution de l'histoire bio-sédimentaire d'un bassin. L'ensemble carbonaté oxfordien de la partie orientale du Bassin de Paris. Thèse Etat Univ. Nancy, n° AO 5096, 364 p.

LATHUILIERE B., GEISTER J. & CHALOT R. (1994) - Les environnements coralliens de l'Oxfordien de Lorraine, témoins des fluctuations du niveau marin et de l'évolution des écosystèmes récifaux. Livret guide excursion A.P.B.G., congrès Lorraine 27 p.

VADET (1987) - Les échinides fossiles de Foug - Minéraux et Fossiles 147, 27-35.

ZLATARSKI, V.N. & MARTINEZ-ESTALELLA, N. (1980) : Skleraktinii Kuby s dannymi o sopushtvuyushchikh organizmach 312 p. Izdatel'stvo Bolgarskoj Akademii Nauk, Sofija.

LEGENDE DES COUPES

Fossiles et éléments figurés :	Figures sédimentaires :	Lithologie :
 Brachiopodes	 Bioturbation	 Calcaires
 Gastropodes	 Terriers verticaux	 Marnes
 Radioles	 Terriers en U	
 Entroques	 <i>Thalassinoides</i>	
 Bélemnites	 Laminations planes	
 Ammonites	 Litages obliques	
 Huîtres	 Bird eyes	
 Autres bivalves		
 Accumulation de coquilles		
 Polypiers en boules		
 Polypiers lamellaires		
 Polypiers branchus		
 Chaetétidés		
 Solénopores		
 Voiles algaires		
 Voiles algaires discontinus		
 Oncolites		
 Oolithes		
 Galets		
 Pyrite		

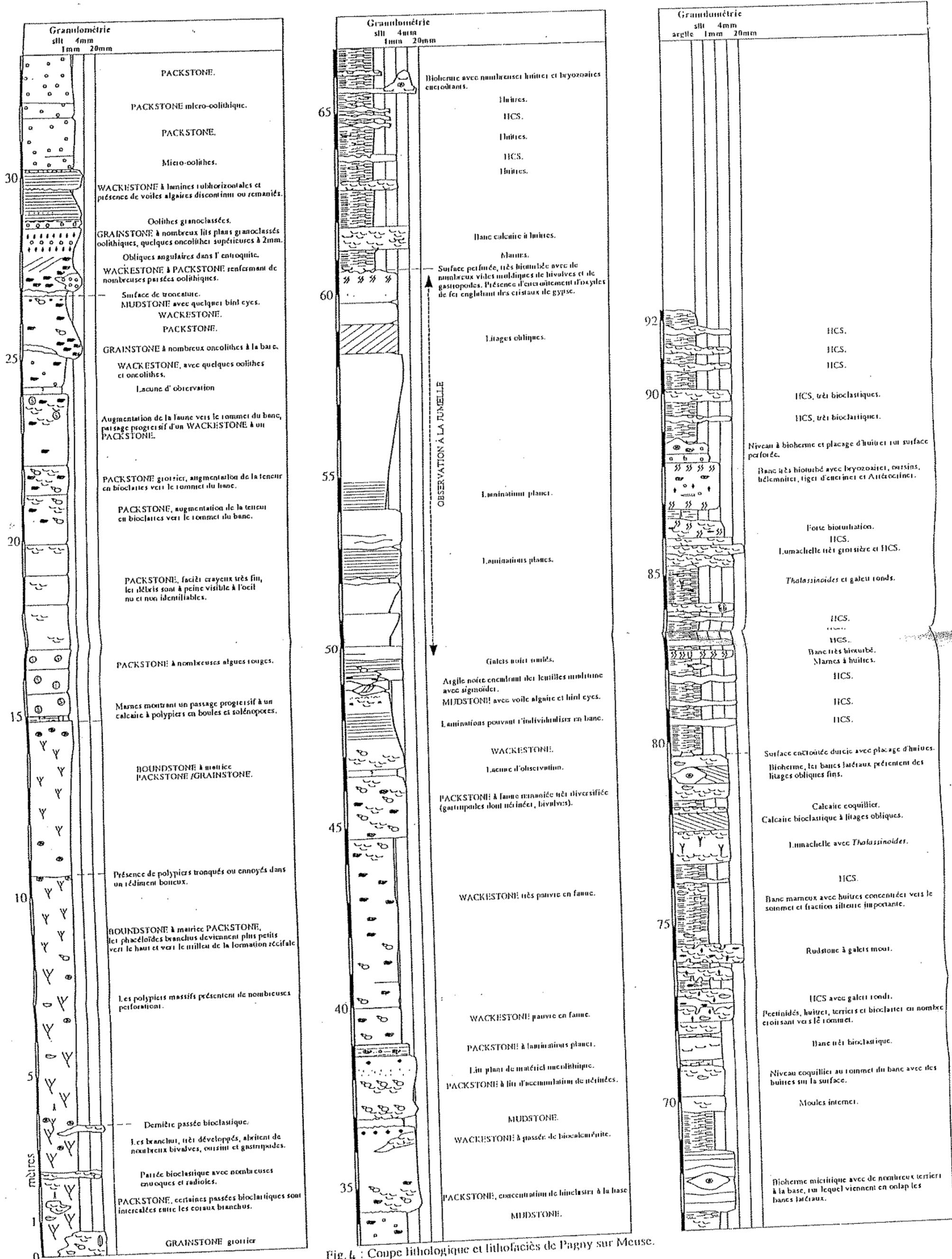


Fig. 4 : Coupe lithologique et lithofaciès de Pagny sur Meuse.