

Particularités sédimentaires du Calcaire de Basècles,

par P. OVERLAU.

I. — INTRODUCTION.

L'étude du Viséen moyen et supérieur de la région de Blaton-Basècles, située à la frontière française à l'Ouest de Mons, a fait ressortir l'intérêt de cette coupe au point de vue des structures sédimentaires.

Les brèches interstratifiées et les bancs ondulés ont maintes fois attiré l'attention des géologues [1, 2, 3, 4, 5] (1).

Sous la direction critique du Prof^r KAISIN, dans les laboratoires de l'Université de Louvain, j'ai pu poursuivre une étude détaillée de ces calcaires viséens grâce aux films d'acétate inventés par WALTON il y a plus de trente ans.

Avec l'aide soigneuse de deux préparateurs au laboratoire, MM. STRUYVEN et VERBEEK, j'ai pu préciser et adapter la méthode aux grandes surfaces.

Par des conversations et des visites sur le terrain j'ai pu échanger de fructueuses idées avec M. DE BÉTHUNE, professeur à l'Université de Louvain, avec M. WINTERER de l'Université de Californie à Los Angeles et avec les D^{rs} BOUMA et NOTA d'Utrecht.

Les corrélations micropaléontologiques ont été menées en collaboration étroite avec M. CONIL.

Que tous trouvent ici le témoignage de mes remerciements.

II. — POSITION STRATIGRAPHIQUE.

1. Age. — Les veines de marbre se situent nettement sous le V2b caractérisé de Blaton et sous le calcaire de Thieusies qui présentent le facies typique du V2a supérieur.

La microfaune du marbre de Basècles est constituée en grande partie par des calcispères et des foraminifères. On y rencontre également quelques faisceaux de girvanelles.

(1) Les chiffres entre crochets renvoient à l'index bibliographique.

Parmi les organismes primitifs, notons : *Pachysphaera der-villei* CONIL et LYS (très communes), *Archaeosphaera*, *Eotuberitina reitlingeræ* M. M., *Earlandia vulgaris minor*, *Parathuramina suleimanovi* LIP.

Les *Ammodiscidae* sont représentés par des *Glomospira* et d'assez nombreuses *Glomospirella* (*G. spirillinoides*, *G. pseudopulchra*), fréquentes dans le Viséen. Les *Tetrataxis* sont assez rares.

Parmi les *Plectogyra* signalons deux formes densiseptales considérées par R. CONIL et M. LYS comme caractéristiques du V1-V2a (*Plect. inflata stipata* C. et L., *Plect. pseudominuta fleronensis* C. et L.) [6].

Quelques *Eostaffella* ont également été observées.

La présence d'assez nombreuses *Girvanella densa* C. et L. dans le marbre de Basècles est particulièrement intéressante à souligner. Ces auteurs considèrent que l'association de cette algue avec *Koninckopora inflata* DE KON. est caractéristique du V2a [5]. Nous n'avons observé cette dernière ni dans le marbre, ni dans les calcaires qui lui sont immédiatement inférieurs. Fréquente dans les calcaires de Thieusies, de Casteau (V2b) et de Blaton (V2b), elle ne nous est connue plus bas que dans le calcaire de Jurbise dont la position inférieure par rapport au marbre n'est pas suffisamment démontrée.

Quoi qu'il en soit, le marbre se situe sensiblement sous le brusque développement des *Archaeodiscidae* survenant dans le V2b β des régions classiques [7] et observé ici dans les calcaires de Casteau et de Blaton (*Arch. krestovnikovi* RAUS., *Arch. karrerri* BRADY et quelques rares formes à déflexion hélicoïdale). Ces *Archaeodiscus* se rencontrent déjà, quoique plus rarement, dans le calcaire de Thieusies [8].

2. Cadre stratigraphique (de haut en bas) :

Brèche du chemin de fer à passées stratifiées.

Calcaire noir à brun foncé très fin dans l'ensemble ... environ 50 m.

Transition « passage au Blaton des carriers ».

Calcaires gris moyens à fins alternant avec des bancs à très fines laminations; deux zones de slumping y apparaissent avec transition locale en une brèche environ 12 m.

Veine supérieure du marbre noir.

Les difficultés d'observation de toutes ces carrières inondées n'ont pas permis une étude systématique et homogène des structures. environ 8 m.

Calcaire à chaux.

Dans l'ensemble plus argileux que le marbre avec aspect noduleux et boudiné. Les observations franches y font défaut environ 30 m.

Grande veine de marbre noir.

Deux carrières encore exploitées nous en livrent une coupe de référence très intéressante. Les calcaires noirs fins y présentent une gamme variée de structures qui font l'objet de la présente communication 30 m.

Les calcaires à chaux inférieurs.

Ils comprennent plusieurs niveaux noduleux, sont localement riches en Ostracodes et renferment des cherts à la base environ 100 m.

III. — LE MARBRE NOIR DE BASÈCLES.

(Fig. 1.)

A. — CARACTÉRISTIQUES D'AFFLEUREMENT.

1. La régularité de la stratification, l'absence de biseau et de fortes variations d'épaisseur dans les mêmes bancs sur les 7 km d'extension du gisement frappent dès l'abord.

2. Trois bancs semblent faire exception à cette règle. Ils présentent des ondulations internes remarquables.

3. Les surfaces de banc sont en général planes, mais certains niveaux révèlent des nodules libres ou engagés, de larges ondulations régulières ou encore des rides irrégulières.

B. — DESCRIPTION DES TYPES DE STRUCTURE.

1. *Ripple marks.*

Leur observation la plus fréquente se fait sur la tranche des bancs et est souvent mise en valeur au départ d'un joint de stratification (photo n° 1). La surface supérieure du banc inférieur, de grain généralement très fin, est onduleuse. La base du banc suivant tranche par une granulométrie plus grossière. Les films Walton ont mis en évidence ces laminations et leurs critères de détermination. Les « graded bedding » et une esquisse de stratification croisée sont des caractères normaux (photo n° 2).

La longueur d'onde oscille de 30 à 120 cm et l'amplitude ne dépasse guère 5 cm. La dissymétrie des rides est mal discernable. La rareté des observations de surface de banc, d'autre part, n'a pas permis une étude statistique des directions de courant. A Péruwelz, toutefois, un banc montre une direction de courant approximativement Est-Ouest (photo n° 3).

Le déplacement latéral des crêtes dans le temps est sensible mais trop douteux que pour donner un critère directionnel. Une étude sériée par coupes orientées systématiquement s'avère impraticable actuellement vu le mode d'exploitation de la carrière et le volume des échantillons à traiter.

2. Le Slumping.

Le banc de 7 pieds (nom local) est un complexe de plusieurs couches étroitement soudées entre elles, pliées, étirées et même faillées, situé entre des séries régulièrement planes.

Il a été observé sur plus de 60 m perpendiculairement à la direction des couches et son observation dans les différentes carrières voisines nous le montre sur plus de 3 km parallèlement à la direction. Une carrière située à 4,5 km plus à l'Ouest nous donne la série locale complète où l'équivalent du banc slumpé de 7 pieds est resté en position normale.

Il s'agit de calcaires très purs à plus de 87 % de carbonate de calcium (1), en général 88 à 94 %. La teneur en dolomie dépasse rarement 3 %. On y trouve de 0,4 à 1 % de carbone qui fait office de pigment avec la pyrite très finement pulvérisée. Les quartz authigènes et certains minéraux argileux forment les insolubles; en général moins de 6 %.

La base en est rigoureusement plane pour autant que l'examen des tranches des bancs, le plus fréquemment en carrières inondées, donne de vraies indications.

Quant au sommet du banc, il est plan mais ne peut être en aucune façon confondu avec le sommet du slumping, situé 50 cm plus bas.

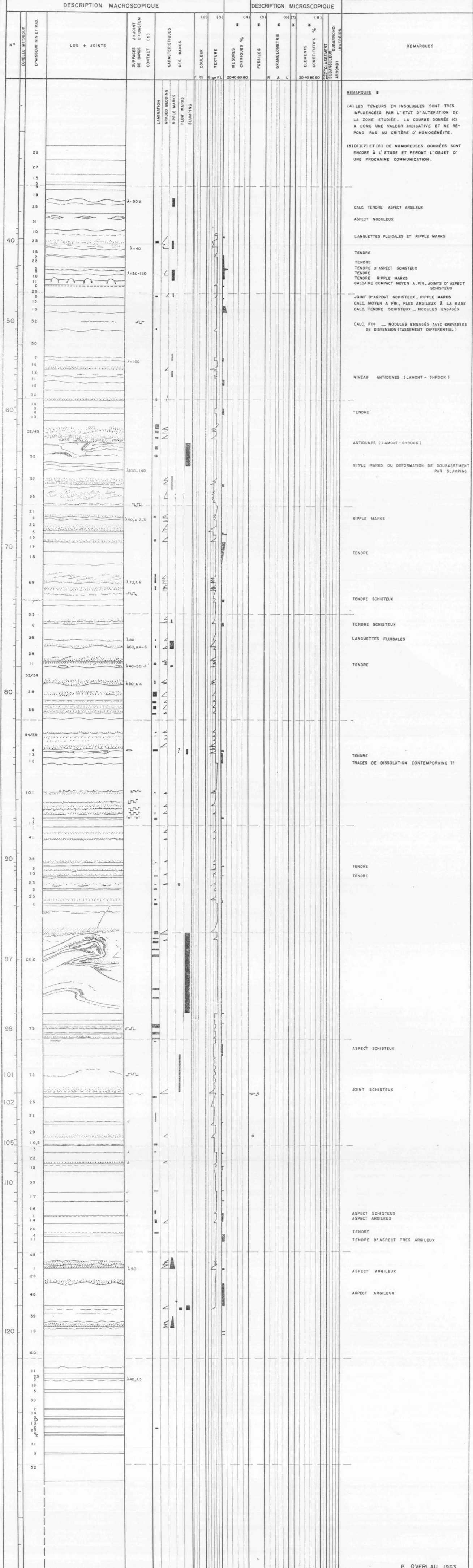
Les bancs homogènes de calcaire noir fin du type marbre y alternent avec des calcaires à laminations hétéropigmentées, décrits plus loin. Une seule passée grenue en « graded bedding » forme un guide intéressant dans l'observation de ces structures.

(1) Titrage par complexonométrie.

COUPE PARTIELLE DE LA
CARRIERE DE BASÈCLES

ECHELLE : 1/50

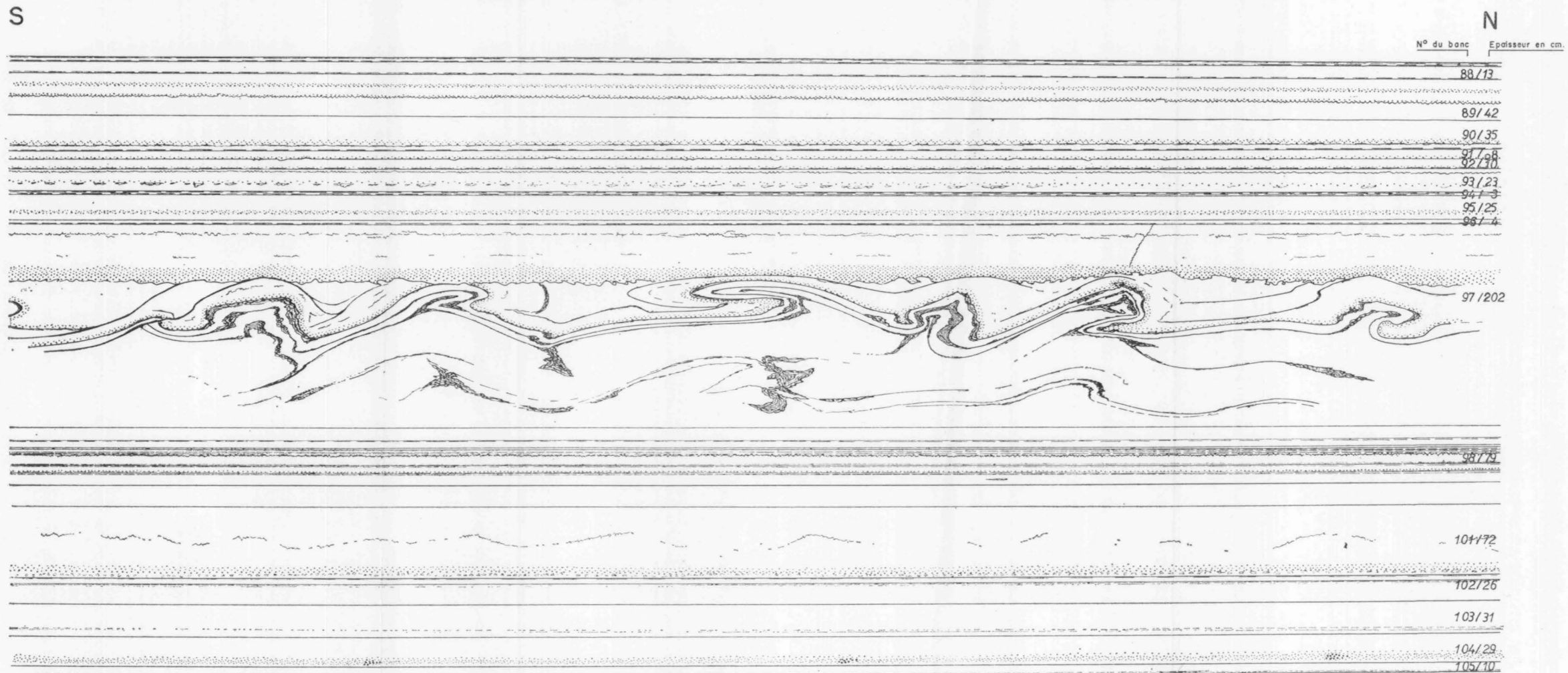
--- TRANS RAPIDE	OR gris	BL. bleu	M. MOYENNE	L'UMACHELLE	
--- IRREGULIER	RO rouge	VT vert	F. FINE	DOLIMETRIE	
--- SURE ERODÉE	NI noir	VI violet	L. LUTITE	INSOLUBLES	
--- PLASTICITE					
(5) FOSSILES				(6) GRANULOMETRIE	
SOLIGNES 1 FOIS + ABONDANTS				ELEMENTS CONSTITUTIFS	
BARRÉS + PREDOMINANTS					
brochépade β polygonaire					
crinoïde ○ en bulles					
foraminifère ⊙ calcifère					










CARRIÈRE DE BASÈCLES, N°7

FIG. 2

STRUCTURES SÉDIMENTAIRES DU MARBRE NOIR V_{2a}, VEINE DU "BANC DE SEPT PIEDS"



-  BANC CALCAIRE A LAMINATIONS HETEROPIGMENTEES.
-  SOMMET OU BASE DE BANC PRESENTANT DES LAMINATIONS HETEROPIGMENTEES.
-  STYLOLITHES.
-  GRADED BEDDING.
-  BRECHE SEDIMENTAIRE.
-  CALCAIRE A LAMINATIONS HETEROPIGMENTEES, ETIRE, PLISSE OU FAILLE.
-  JOINT DE STRATIFICATION OU DIASTEM.

Echelle : 1/50

L'ensemble des plis, étirements et failles qu'a subi la roche est idéalement mis en valeur par la présence signalée plus haut des calcaires à laminations hétéropigmentées, qui ont heureusement gardé leur individualité malgré les déformations (photos n^{os} 4 et 5).

Signalons que le repliement des couches se fait parfois dans les deux sens opposés, ce qui pose de sérieux problèmes d'interprétation qui seront décrits plus tard.

Perpendiculairement à la direction de coupe où se situent les plus beaux repliements du slumping, on peut observer des cannelures parfois très serrées que l'on pourrait erronément assimiler à des stries de glissement. Leur direction est relativement variable mais reste sensiblement perpendiculaire aux directions de déversement des plis orientés Nord-Sud. Ces cannelures ne sont d'ailleurs bien observables qu'au contact des calcaires à laminations hétéropigmentées plissées dont elles épousent d'ailleurs les déformations.

L'ensemble des figures observables dans les différents affleurements de slumping confirme cette façon de voir; citons les étirements des zones à laminations allant parfois jusqu'à provoquer de petites failles (1).

Toutes les structures décrites, bancs homogènes ou hétéropigmentés, plis, failles internes, sont tronqués (fig. 2) vers le haut par une phase d'érosion vive et surmontés sans transition par un « graded bedding », de plus de 15 cm d'épaisseur, allant du calcaire grossier jusqu'au marbre fin au sommet du banc de 7 pieds. Lorsque ce calcaire grossier repose sur les calcaires homogènes fins, on observe un ravinement de ces derniers dont des lambeaux étirés sont repris et resédimentés avec le courant chargé qui les a érodés.

Ces espèces de « load coast » rappellent assez bien les antidunes figurées par SHROCK [9] et LAMONT.

L'absence de coupe privilégiée ne nous a pas permis une définition exacte de l'orientation du courant.

Le sommet de ce calcaire fin est interrompu par un fin joint stylolithique d'aspect très variable. On peut observer localement la présence de quelques joints stylolithiques à 70° de la stratification recoupant parfois le premier décrit plus haut.

(1) N.B. — Il existe dans les carrières deux réseaux de failles normales, presque perpendiculaires entre eux, à faible rejet (de 10 à 150 cm), qui n'ont rien à voir avec les failles internes dont il est question ci-dessus.

Des structures identiques sont visibles dans le banc de 5 pieds (n° 62) de la même carrière. On y repère trois « graded bedding » superposés. Dans ces éléments grossiers on retrouve des Brachiopodes dont les valves sont restées en connexion, prouvant la soudaineté du phénomène.

Malgré les mauvaises conditions d'observation du troisième slumping, le « 8 pieds du dessous » à Quevaucamps et à Basècles, il semble qu'on puisse y retrouver les mêmes structures.

3. Calcaires à coulées faillées et laminations confuses.

Ces structures compliquées et difficiles à observer ont été mises en évidence sur films de grandes dimensions. La roche à l'origine devait présenter, semble-t-il, des ébauches de laminations granulométriques. Ces matières se sont déformées plus par écoulement visqueux que par glissement et forment une transition avec le slumping (voir l'explication au terme suivant).

4. Calcaires à languettes fluidales.

Des différenciations granulométriques ou pigmentaires mettent en évidence ces structures sur film ou zone altérée. Ce mode de sédimentation correspond assez bien au second type de plis contemporains décrits par PETTIJOHN [10].

Il signale, par ailleurs, qu'il existe une parenté en série continue entre la couche homogène fluant comme un liquide ou comme une boue visqueuse donnant des repliements, des zones fluidales ou même des pseudo-conglomérats suivant l'état d'induration.

Une autre origine peut aussi être proposée, écrit-il, par la remise en mouvement de couches plus ou moins indurées, démantelées et réincorporées à des coulées boueuses.

5. Calcaires à laminations hétéropigmentées.

L'aspect varié de ces roches est dû uniquement à des différences de répartition du pigment qui peut être diffus ou interstitiel. La teneur en insoluble est généralement très faible, inférieure à 3 %. Localement ces bancs se débitent en plaquettes minces séparées par des joints stylolithiques submicroscopiques. Il semble y avoir une faible différenciation granulométrique dans ces calcilutites.

La fréquence de ce type de roche a particulièrement mis en évidence le slumping décrit plus haut. Ces laminations y mar-

quent une grande homogénéité dans leur résistance à la déformation et, d'autre part, elles conservent une individualité remarquable dans leur plasticité.

Le banc 98 comprend trois niveaux à laminations intimement soudées à des calcaires homogènes fins et cela vaut pour la quasi-totalité du gisement.

Des blocs étirés de ce type flottent isolés au milieu d'un des bancs homogènes de la base du banc 98 (photo n° 7). Ils ne peuvent provenir que d'une couche similaire préexistante et fragmentée dont les débris ont été entraînés et inclus dans la sédimentation normale qui a suivi.

La couche à laminations immédiatement supérieure montre, au centre de la carrière, un morcellement partiel de cette couche lui conférant un aspect noduleux local.

Rappelons que six de ces bancs au moins sont inclus dans le slumping du banc 97 qui, après compaction, donnent encore un minimum de 1 m d'épaisseur, ce qui représente une appréciable quantité de sédiment. Malgré cela, les couches inférieures du slumping marquent à peine une différence dans la résistance à la déformation. Ce fait semble indiquer une sédimentation très rapide.

Signalons cependant que des blocs de brèche de ce calcaire à laminations sont inclus eux aussi dans les zones hautes du slumping.

6. Calcaire noir très fin compact = marbre [11].

L'abondance des calcisphères et parfois de quartz authigènes forme leur plus grande caractéristique, après leur homogénéité granulométrique et pigmentaire. Dans certains bancs les plus fins, la corrosion met en évidence de fines diaclases de calcite inférieure à 100 microns et grossièrement perpendiculaires à la stratification.

7. Calcaires d'aspect argileux.

La teneur en insoluble varie entre 6 et 15 %. Ces bancs prennent très vite un aspect schistoïde ou présentent une patine gris sale qui tranche sur la patine blanche des marbres.

IV. — DESCRIPTION DE QUELQUES BANCS CARACTÉRISTIQUES.

1. Banc de septante = n° 101.

A la base, une couche millimétrique du type 7 est défoncée par quelques fragments de crinoïdes qui s'impriment en « load cast » dans la couche n° 102. Ensuite vient une couche de 1 à 3 cm de calcaire-marbre très fin (photo n° 8). Ce dernier est surmonté, sans transition, par une brèche intraformationnelle avec débris de Brachiopodes de 3 cm qui passe graduellement à un calcaire à languettes fluidales planes. Quelques très rares gros polypiers : *Caninia hettonensis* et *Dibunophyllum* sp., y ont été trouvés basculés.

2. Série des bancs 84 à 86.

Le sommet du banc 86 est formé de marbre noir très fin; sa surface est irrégulière et présente des aspects de corrosion.

Les couches suivantes sont nettement plus argileuses. La dernière montre sans transition une série de laminations granulométriques curieusement repliées et localement fusionnées en boules donnant, en coupe, des aspects de nodules dissymétriques et, en plan, de longues ondulations irrégulières.

3. Au pont de Péruwelz.

La tranchée d'élargissement du canal a découvert les calcaires à nodules de la base de Basècles. Un même banc présente parfois des chapelets de nodules (photo n° 9). Ils présentent les mêmes séries de laminations granulométriques ou pigmentées, que l'on peut reconnaître d'un nodule à l'autre, tandis que les laminations qui les encadrent s'amincissent et convergent, semble-t-il, à leur proximité.

On n'a pu observer jusqu'à présent aucune trace d'étirement aux extrémités des nodules. Certains chevauchements de nodules « impressionnés » provenant de couches superposées semblent indiquer un déplacement des masses après leur dépôt. Une recristallisation fréquente, avec parfois des phénomènes de silicification (cherts), masque souvent les contacts gangue-nodules dans le sens de leur allongement.

4. Le banc 46.

Il semble fait d'un calcaire homogène. Gris foncé fin, il présente à sa face supérieure des bombements appelés champignons par les carriers. Un nom plus descriptif semble meilleur : nodule engagé (photo n° 10).

Leur matière ne les différencie en rien de la masse du banc; les microstructures semblent cependant mieux conservées au sommet du nodule qu'ailleurs.

A l'aplomb de leurs limites superficielles, on observera fréquemment des fractures de distensions montrant un tassement net des masses voisines.

Ce type de nodule semble différent de tous les autres qui, en général, présentent un pôle de cristallisation : des goniatites par exemple.

5. La Microbrèche intraformationnelle.

Le slumping qui couronne la zone de transition montre de magnifiques loupes de glissement et il n'est pas rare d'y voir se développer des phénomènes en série continue : depuis le banc à peine déformé jusqu'au plissement caractéristique avec comme extrême la fragmentation des laminations en brèche typique (photo n° 11). Les blocs observés s'échelonnent depuis 1 mm de diamètre jusqu'à 5 cm.

V. — INTERPRÉTATION DU MILIEU SÉDIMENTAIRE.

- La teneur en carbone et en pyrite nous indique un milieu réducteur sous-oxygéné.
- La préservation des laminations nous situe sous le niveau d'action des vagues.
- Les « ripple-marks » à grande longueur d'onde observés sur de grandes étendues nous indique [12] de grands courants balayant un milieu large et abrité du type « bras de mer ».
- Les « graded bedding », les faunes brutalement apportées semblent indiquer des apports massifs provenant d'un riche milieu calcarigène.
- La présence de laminations plissées indique aussi une sédimentation rapide qui, en accélérant les tensions de compaction, a pu faciliter le démarrage des glissements.

- Les apports terrigènes faibles laissent entrevoir des périodes calmes. Leur rareté suggère un isolement de ce milieu par rapport au milieu subcontinental.
- La fréquence du slumping et des glissements indique une mobilité relative du fond sur des pentes faibles, de 1 à 3° peut-être, où le glissement est facilité par la haute teneur en eau du sédiment.
- Des phénomènes de compaction différentielle semblent liés à des concrétionnements plus ou moins précoces, le plus souvent au départ d'une goniatite.
- Les nodules isolés suggèrent la fragmentation précoce d'une couche et leur dispersion rapide.

L'ensemble de ces considérations nous amène à concevoir le bassin marbrier de Basècles comme une zone abritée où converge une sédimentation calcaire abondamment fournie, colmant une zone de forte subsidence. Les paroxysmes ont pu y être enregistrés par le slumping dont le terme extrême aboutit à la brèche intraformationnelle. Les périodes de calme se marquent par les calcaires fins ou même par les faibles apports terrigènes.

Ces conclusions forment les préliminaires d'une série d'études poursuivies dans le Viséen belge et feront l'objet de précisions dans des communications ultérieures.

BIBLIOGRAPHIE.

1. CORNET, J., 1909, Géologie.
2. MARLIÈRE, R., 1936, Session extraordinaire de la Société belge de Géologie et de la Société géologique de Belgique tenue à Mons.
3. DUMONT, P., 1947, Excursion du 30 mars 1947 dans les calcaires de Blaton et Basècles. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. LVI, pp. 77-95.)
4. MAMET, B., 1959, Données nouvelles sur la stratigraphie, la paléontologie et la sédimentologie du Viséen moyen et supérieur de la région de Basècles-Blaton (Hainaut). (*Ibid.*, t. LXVII, pp. 368-382.)
5. BOUCKAERT, J., DELMER, A. et OVERLAU, P., 1961, Stratigraphie du Viséen moyen et supérieur du Namurien inférieur dans la région de Basècles-Blaton. (*Mém. Inst. géol. Univ. de Louvain*, t. XXII, pp. 242-255.)
6. CONIL, R., 1963, Étude micropaléontologique de quelques sondages de Campine. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. LXXII, fasc. 2.)
7. CONIL, R. et PIRLET, H., 1963, Sur quelques foraminifères caractéristiques du Viséen supérieur de la Belgique. (*Ibid.*, t. LXXII, fasc. 2.)
8. CONIL, R., 1959, Recherches stratigraphiques sur les terrains dinantiens dans le bord nord du Bassin de Namur. (*Mém. Acad. roy. Sci. de Belgique*, 2^e série, XIV, 5, in-4^o.)
9. SHROCK, 1948, Sequence in layered rocks. New York, fig. 70.
10. PETTIJOHN, Sedimentary rocks.
11. DE DORLODOT, H., 1911, Sur les conditions de dépôt des marbres noirs dinantiens et les sapropélites marines en général. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXV, pp. 146-155.)
12. TWENHOFEL, V. H., 1932, Treatise on sedimentation.



PHOTO 1. — Carrière Bernard n° 7 à Basècles.

Ripple-marks mis en évidence
au sommet des bancs de marbre n° 77 et n° 80.

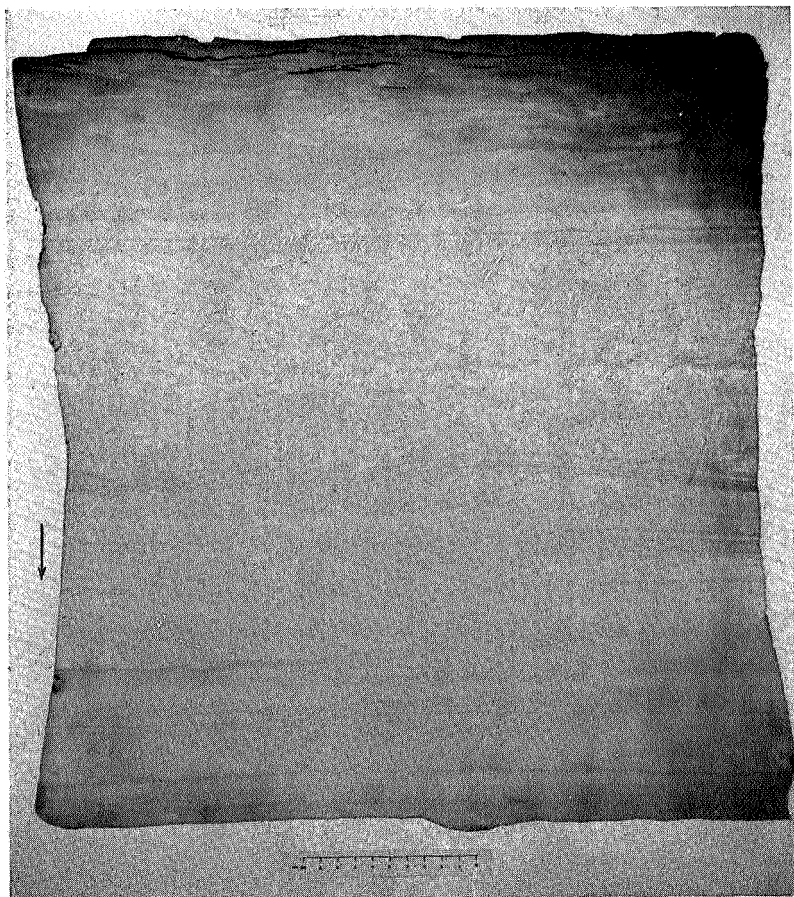


PHOTO 2. — **Carrière Bernard n° 7 à Basècles. Film Walton du banc n° 119.**

Au sommet : slumping.

Au centre : ripple-marks avec traces de remous.

A la base : laminations granulométriques avec esquisses de stratification croisée de ripple-marks.



PHOTO 3. — **Carrière Marchand à Péruwelz.**
Grand ripple-marks. Banc n° 51.

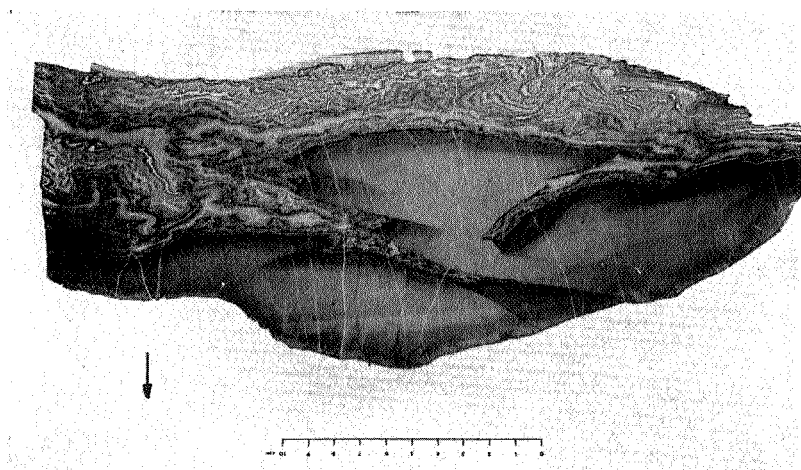


PHOTO 4. — **Carrière Bernard n° 7 à Basècles.**

Film Walton d'un fragment du banc de sept pieds n° 97 montrant des laminations hétéropigmentées, plissotées, plissées et faillées du calcaire.

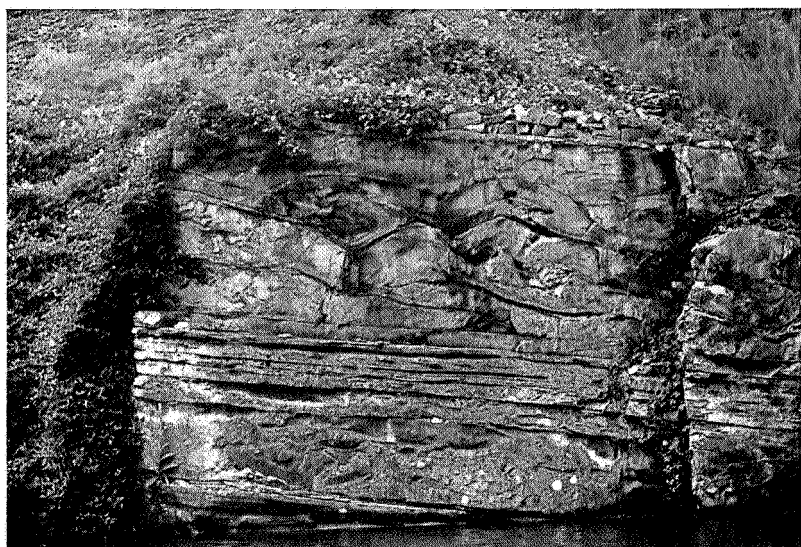
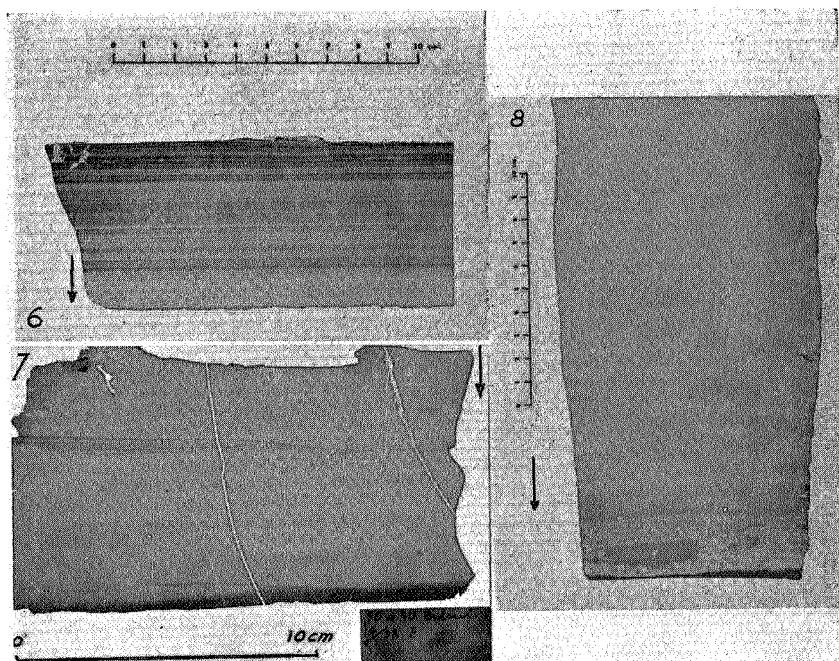


PHOTO 5. — **Carrière Bernard n° 30 (abandonnée) à Basècles.**
Banc de sept pieds, circassiennes et banc de 70.

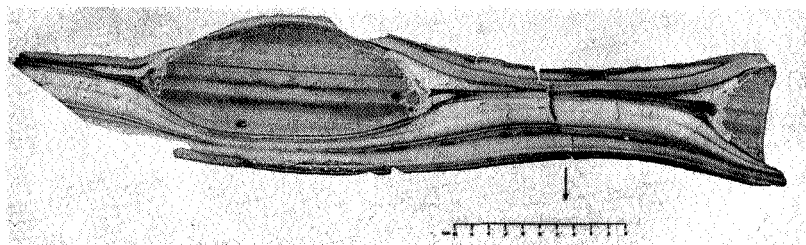


Carrière Bernard n° 7 à Basècles. Films Walton.

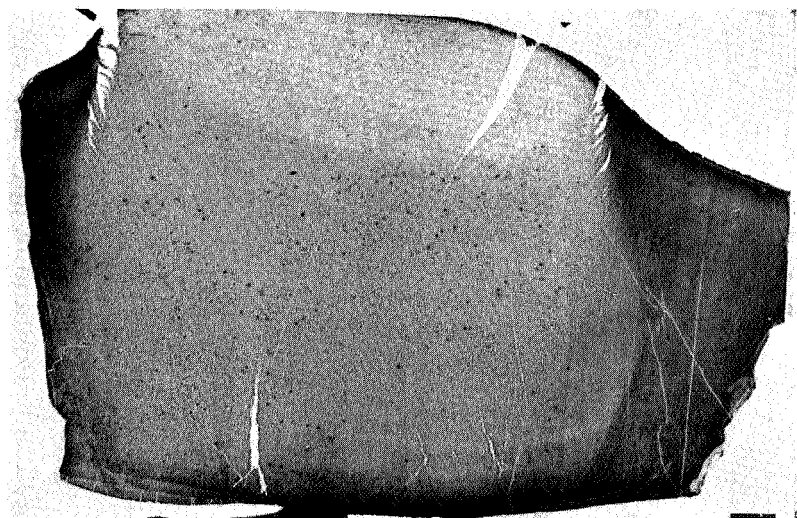
PHOTO 6. — Banc n° 98 c partim. Calcaire à laminations hétéropigmentées.

PHOTO 7. — Banc n° 98 b partim. Bloc de calcaire à laminations, noyé dans la masse d'un banc homogène.

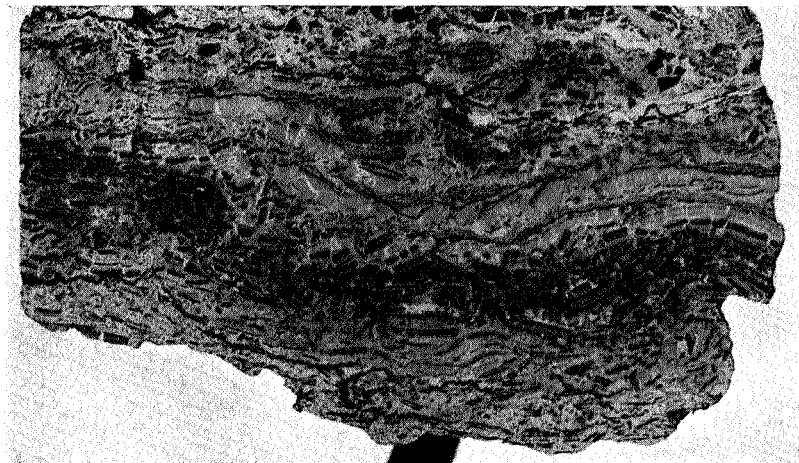
PHOTO 8. — Banc n° 101. A la base, microbrèche reposant sur le calcaire noir fin.



**PHOTO 9. — Canal de Nimy à Antoing. Pont de Péruwelz. Film Walton.
Nodules à laminations granulométriques correspondantes.**



**PHOTO 10. — Carrière Bernard n° 7 à Basècles. Film Walton.
Banc n° 46. Nodule engagé avec tassement différentiel.**



**PHOTO 11. — Carrière Rolland à Basècles. Film Walton.
Petite Veine (n° 26). Brèche intraformationnelle.**