

Une dolomie phosphatée du Namurien de la Belgique,

par JAN SCHEERE.

ABSTRACT. — *A phosphatic dolomite containing about 4 % P_2O_5 occurs near Huy, Belgium, at the basis of the transgressive Namurian. X-ray analyses show minerals of the apatite group. Microscopic study reveals furthermore the presence of colophanite in phosphatic grains, oolites and brachiopod tests and in a finely dispersed state in the groundmass. It is concluded that the rock was deposited in a shallow, agitated, neritic environment.*

1. INTRODUCTION.

En réexaminant récemment les roches de la galerie de Java (Bassin de Huy), notre collègue et ami W. VAN LECKWIJCK a été intrigué par l'aspect assez singulier de l'une d'entre elles ⁽¹⁾, et il a bien voulu nous la soumettre pour un examen plus approfondi. Cet examen a révélé qu'il s'agit d'une dolomie phosphatée, type lithologique encore inconnu jusqu'ici dans le Houiller de la Belgique.

La roche a une puissance de 4 cm et se trouve à 2,25 m au-dessus du sommet du Calcaire carbonifère (Viséen) (fig. 1). Les schistes argileux et calcareux sus-jacents renferment des

⁽¹⁾ CH. ANCIEN et W. VAN LECKWIJCK (1947, p. 11) la caractérisent comme « calcaire zonaire oolithique ».

Lingules, des Posidonielles et des Goniatites, indiquant en suffisance le caractère marin, littoral et néritique de ces roches, qui appartiennent stratigraphiquement au *N1b* supérieur (zone de Malonne). Il importe de remarquer que le *N1b* supérieur est transgressif sur le Calcaire carbonifère.

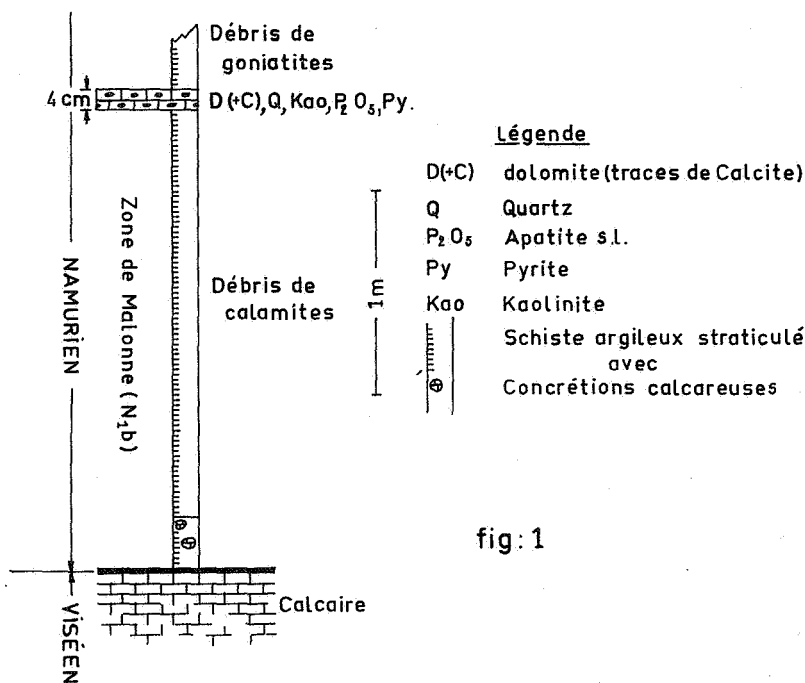


fig: 1

2. ASPECT MACROSCOPIQUE.

L'échantillon que nous avons pu étudier montre le contact de la dolomie phosphatée avec le schiste argileux straticulé sous-jacent (a de la pl. I, fig. 1 et 2).

Avant polissage, l'échantillon ressemble à un grès à ciment carbonaté, de couleur foncée, où des globules blanchâtres carbonatés ont un aspect d'oolithes et où il y a de la pyrite en poussière. Après polissage on y distingue des grains et galets (ou nodules) noirâtres et des grains de quartz répartis, pour le centimètre inférieur, dans un schiste noir (b de la pl. I) très pyriteux, pour le centimètre supérieur dans un carbonate apparemment oolithique (c de la pl. I).

3. ANALYSES RÖNTGENOGRAPHIQUES (1).

Une étude en lames minces ayant montré que les grains et galets (ou nodules) noirâtres, de même d'ailleurs que des débris de tests de Brachiopodes contenus dans la roche (b et c), étaient constitués d'un phosphate de chaux, des analyses röntgenographiques (2) ont indiqué la présence d'un minéral du groupe de l'apatite.

Les globules blanchâtres apparemment oolithiques (c) s'avèrent être constitués principalement de **dolomite**, avec traces de calcite (3).

La partie carbonatée (c) dans son ensemble est constituée de dolomite, quartz, pyrite, calcite et apatite (4).

4. ANALYSE CHIMIQUE.

Une analyse chimique partielle (5) de l'échantillon (c) a donné les résultats suivants :

Dans la fraction soluble	}	P ₂ O ₅	3,78 %
		Fe	7,97 %
		S	8,43 %
Résidu insoluble dans HNO ₃ conc. chaud		15,88 %	

En attribuant au phosphate de chaux la formule de l'apatite s.s., $3 \text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \frac{1}{3} \text{CaF}_2$, en combinant le fer et le soufre sous forme de pyrite et en attribuant le reste de la fraction soluble aux carbonates, on calcule les pourcentages approximatifs suivants :

Apatite	10 %
Carbonates	58 %
(Dolomite et traces de calcite.)	

(1) Analyses exécutées par R. VAN TASSEL, Directeur de Laboratoire à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique; nous l'en remercions vivement.

(2) Analyses nos 1776, 1778, 1779.

(3) Analyse n° 1777.

(4) Analyse n° 1794.

(5) Analyse n° 854, exécutée au Laboratoire de Minéralogie et de Pétrographie de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, dirigé par R. VAN TASSEL.

Pyrite	16 %
Quartz, kaolinite et al. insolubles	16 %
	100 %

5. ANALYSE MICROGRAPHIQUE.

5.1. Minéralogie d'ensemble.

Tout comme l'examen macroscopique les lames minces montrent une nette différence entre la partie très pyriteuse (b) et la partie moins pyriteuse (c) de la roche (pl. II, fig. 1) :

α) La partie pyriteuse (b) est composée pour une large part de pyrite, répandue en mouchetures à contours irréguliers, plus rarement en cubes. Les mouchetures et cubes isolés ont sensiblement les mêmes dimensions (30 à 50 μ), mais souvent ils se sont réunis et forment des amas à contours très irréguliers.

On observe en outre dans les lames minces :

des grains détritiques de quartz, présentant un degré d'arrondi 0,3, un degré de sphéricité 0,7 ⁽¹⁾ et dont les diamètres oscillent entre 0,02 et 1,50 mm. Ces grains de quartz sont plutôt lâchement rangés en straticules;

des grains ou nodules d'apatite, parmi lesquels on peut faire une distinction selon les dimensions : il y en a qui ont sensiblement les mêmes dimensions que les grains détritiques, d'autres qui leur sont nettement supérieurs (pouvant atteindre 1 cm de diamètre). On peut également faire une distinction selon la structure : il y en a dont la structure est indifférenciée, d'autres dont elle est concentrique;

quelques débris de tests de Brachiopodes inarticulés ⁽²⁾;

une masse de fond composée de kaolinite cryptocristalline, de rares plages de carbonate cristallin et probablement de phosphate de chaux cryptocristallin à amorphe.

β) La partie moins pyriteuse (c) est composée principalement d'une masse de fond carbonatée (dolomite et traces

⁽¹⁾ KRUMBEIN, W. C. et SLOSS, L. L., 1951, p. 91.

⁽²⁾ Détermination de A. VANDERCAMMEN, pour laquelle nous le remercions vivement.

de calcite) largement cristalline et, en beaucoup d'endroits, sphérolithique (les diamètres des sphérolithes sont compris entre 0,4 et 1,5 mm).

Dans cette masse de fond carbonatée on observe :

des grains de quartz détritiques en moins grand nombre que ci-dessus, mais présentant les mêmes caractéristiques granulométriques;

des grains et/ou nodules d'apatite;

des débris de tests plus nombreux que ci-dessus;

quelques rares plages de kaolinite cryptocristalline;

de la pyrite, mais sensiblement moins que ci-dessus;

un grain de zircon.

Il est à remarquer que les individus globuleux blancs bien visibles macroscopiquement (pl. I, fig. 1 et 2) se résolvent sous le microscope en sphérolithes isolés ou amas de sphérolithes contigus. L'apparence oolithique est le fait de la pyrite, se développant aux dépens des sphérolithes.

5.2. L'apatite.

Le phosphate de chaux, appartenant au groupe minéralogique de l'apatite, se présente donc dans la roche sous quatre formes :

nodules ou grains sans structure;

nodules ou grains à structure concentrique;

débris de tests;

partie de la masse de fond.

Les nodules ou grains sans structure sont composés d'un phosphate de chaux amorphe (quelques plages cryptocristallines), de couleur foncée brunâtre en lumière naturelle. L'indice de réfraction moyen en est compris entre 1.593 et 1.600, ce qui le rapproche de la **colophanite**. Il est probable que les plages cryptocristallines sont de la **francolite**. Parmi ces nodules ou grains on peut distinguer deux types de granulométrie : un premier type, de dimensions fort semblables aux grains de quartz détritiques, à bords nets et sans inclusions appartenant à la masse de fond. Ceux-ci sont certainement des grains détritiques (pl. II, fig. 2).

Un deuxième type présente des dimensions nettement supérieures aux grains de quartz. On peut parfois y observer des inclusions de quartz, de kaolinite et de carbonate, ainsi que des débris de tests. Les bords sont généralement nets. Soulignons qu'il s'en présente sans inclusions. L'observation des faits ne nous permet pas de conclure à une origine détritique ou à une origine secondaire. Nous avons néanmoins la sensation qu'il s'agit ici également de **galets détritiques**. Cette sensation vient d'ailleurs également de l'aspect macroscopique : la figure 2 de la planche I montre comment le galet (ou nodule) inférieur s'enfonce dans les strates sous-jacentes.

Les nodules ou grains à structure concentrique, de forme ellipsoïdale (pl. II, fig. 1), sont peu nombreux. Ils sont constitués d'une apatite cryptocristalline brunâtre, formant des zones concentriques différant entre elles par la pigmentation ou par le degré de cristallisation. Les couches concentriques peuvent être fines et nombreuses, avec la croix noire entre nicols croisés bien apparente, ou larges et se réduire à deux ou trois. Nous n'avons pu isoler cette apatite, mais sa réfraction semble être supérieure à celle des grains sans structure. Il s'agit probablement de **francolite**, variété cristalline de la colophanite.

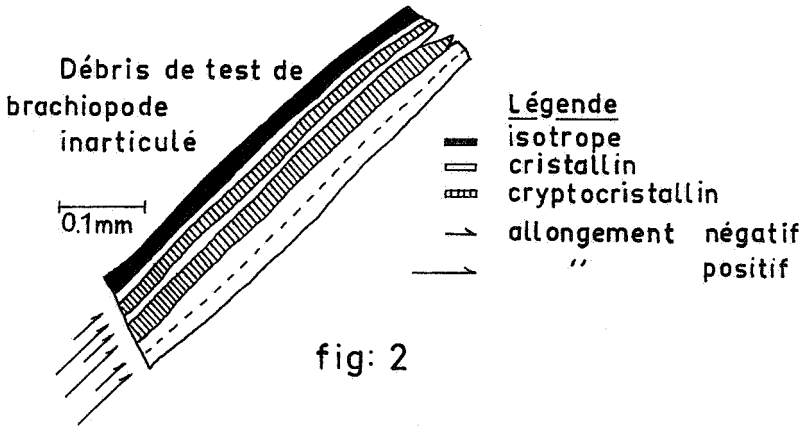
Un seul noyau a été observé, constitué d'un débris de test. Il y a envahissement par la pyrite de presque tous ces nodules.

De par leur forme ellipsoïdale arrondie et leur structure concentrique, ainsi qu'un noyau observé, nous sommes enclin de considérer ceux-ci comme des **oolithes**.

Les débris de tests (pl. II, fig. 2) se présentent sous forme de bâtonnets allongés, la plupart droits, quelques-uns arqués, d'une longueur généralement située entre 0,3 et 0,5 mm. Le phosphate de chaux y est disposé en feuillets parallèles au grand côté, des feuillets limpides et cristallins alternant avec des feuillets sombres, isotropes ou cryptocristallins.

Le phosphate de chaux des feuillets cristallins limpides a un indice supérieur à celui des nodules et une biréfringence de l'ordre de 0,004. L'extinction est droite, mais roulante. Le phosphate doit être fibreux et ne fournit pas de figure d'axe; l'allongement est généralement négatif (il existe des feuillets limpides montrant une juxtaposition de deux parties à allongement positif et négatif; voir figure 2). Ce phosphate de chaux est probablement de la **francolite**.

Le phosphate de chaux des feuilletts sombres est isotrope ou cryptocristallin. L'allongement (pour l'espèce cryptocristalline) est toujours positif. Il s'agit ici probablement de colophanite pour la variété amorphe, et de francolite pour la variété cryptocristalline. La figure 2 (reprise de la figure 2 de la planche II) illustre quelques-unes des complexités cristallographiques présentées par ces tests.



A remarquer que la partie limpide inférieure présente entre nicols croisés, deux zones juxtaposées d'allongement de signes opposés.

Dans la masse de fond il y a du phosphate de chaux disséminé sous forme amorphe ou cryptocristalline. Il s'agit probablement de colophanite et de francolite.

6. SUITE DIAGÉNÉTIQUE.

Au sein de la roche que nous avons étudiée se sont produites des modifications postsédimentaires observables en lame mince.

A peu près simultanément se produit une micro-cristallisation dans la kaolinite et dans l'apatite de la masse de fond.

L'apatite des grains, galets et graviers peut avoir cristallisé à ce moment également, ou était déjà dans cet état avant le dépôt.

CAROZZI, A. V., 1960, *Microscopic Sedimentary Petrography*. John Wiley & Sons, New York, 485 p.

KRUMBEIN, W. C. and SLOSS, L. L., 1951, *Stratigraphy and Sedimentation*. Freeman & Co, San Francisco, 497 p.

RUCHIN, L. B., 1958, *Grundzüge der Lithologie*. (Traduction allemande A. Schüller.) (*Akademie Verlag*, Berlin, 806 p.)

Ensuite la dolomite (et calcite) a cristallisé largement, formant des sphérolithes en beaucoup d'endroits, corrodant légèrement les grains de quartz, envahissant la kaolinite, remplaçant le phosphate.

La pyrite cristallise en dernier lieu et remplace ou corrode tous les minéraux précédents.

A signaler l'absence de silice secondaire.

7. CONCLUSIONS.

La roche décrite ci-dessus, relativement riche en phosphate de chaux ⁽¹⁾, a été formée en milieu marin néritique (Lingules, *Posidoniella laevis*), dont les eaux étaient agitées (morcellement de Brachiopodes inarticulés, formation d'oolithes), peu profondes (formation d'oolithes ⁽²⁾, Lingules, *Posidoniella*), saturées en carbonate de magnésium (et calcium) et en phosphates, transportant et déposant des grains de quartz, ainsi que des grains et graviers (remaniés) de phosphorites.

La série namurienne est, à Couthuin, transgressive sur le Calcaire carbonifère. Or d'après KASAKAN ⁽³⁾ il y a une relation étroite entre la genèse de roches phosphoritiques et les transgressions marines. Il restera, pour le niveau de dolomie phosphatée de Couthuin, d'en rechercher l'éventuelle extension latérale. C'est dans ce but que nous avons signalé cette roche à l'attention des chercheurs, dans l'espoir qu'elle ne demeure pas une simple curiosité pétrographique.

CENTRE NATIONAL DE GÉOLOGIE HOULLÈRE.
Rue Vautier, 31, Bruxelles 4.

BIBLIOGRAPHIE.

ANCION, CH. et VAN LECKWIJCK, W., 1947, Étude du Namurien et du Westphalien inférieur du Bassin de Huy recoupés par la Galerie de Java (Couthuin, Belgique). (*Publ. Ass. Étude Paléont. Stratigraph. Houillères*, Bruxelles, n° 1, 79 p., 11 pl.)

⁽¹⁾ L. B. RUCHIN (1958, p. 104) considère comme phosphorite toute roche contenant de 12 à 40 % de P₂O₅.

⁽²⁾ CAROZZI, A. V., 1960, pp. 240-244.

⁽³⁾ KASAKAN, in RUCHIN, L. B., 1958, pp. 109 et 110.

In CAROZZI, A. V., 1960, pp. 400-402.

PLANCHE I

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

- FIG. 1. — c : partie carbonatée de la dolomie phosphatée (dolomite et traces de calcite). Les ronds blancs ont un aspect oolithique (ce sont en réalité des sphérolithes dolomitiques).
- b : partie pyriteuse.
Dans les deux parties on remarque les grains ou nodules foncés d'apatite s. l.
- a : Schiste argileux straticulé.
(×1)

Cliché: Mme Y. WILLIÈRE.

FIG. 2. — Détail de la figure 1.

On peut observer des grains de quartz, dont un est indiqué par q. Les nodules phosphatés sont noirs.
(×3)

Cliché: Mme Y. WILLIÈRE.

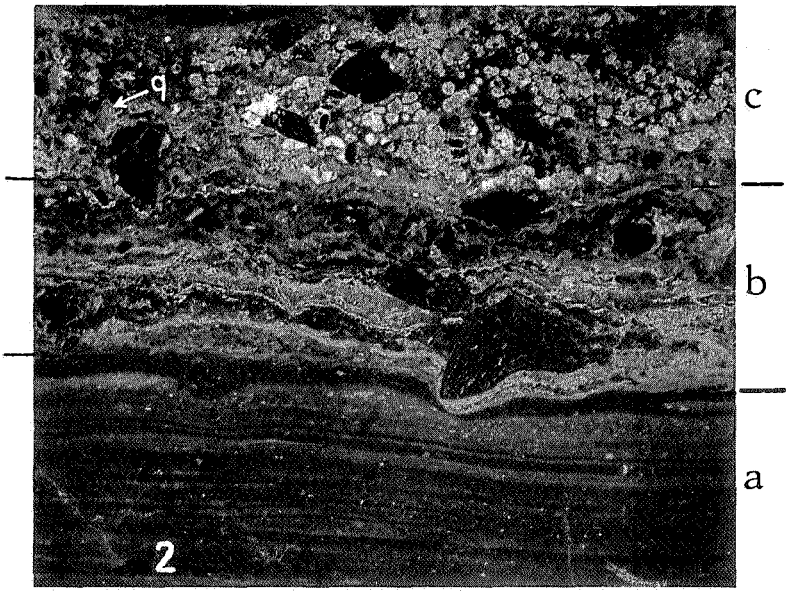


PLANCHE II

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

FIG. 1. — Lame mince n° 2556.

c : Zone carbonatée, moins pyriteuse.

o = oolithe d'apatite s. l.

t = test de Brachiopode en apatite s. l.

a = grain d'apatite

q = grains de quartz } dimensions analogues.

b : Zone pyriteuse : grains de quartz dans pyrite (et un peu de colophanite).

Nic. //; ($\times 30$).

Cliché: P. DE KLEERMAEKER.

FIG. 2. — Lame mince n° 2556.

Test de Brachiopode inarticulé en apatite s. l., à feuillets clairs et sombres parallèles, dans kaolinite (grise) et plages de pyrite (noires).

Nic. //; ($\times 132$).

Cliché: P. DE KLEERMAEKER.

