

Fourmarier, Paul. — De l'importance de la charge dans le développement du clivage schisteux. *Acad. roy. Belg. Extr. Bull. Cl. Sc.* — 13 oct. 1923 — pp. 454-58. Bruxelles, 1923.

Leblanc, Edouard. — Note préliminaire sur le contour oriental de l'anticlinal de Bastogne et ses relations avec le flanc sud de l'anticlinal de Stavelot. *Bull. Soc. belge Géol., Paléontol. et Hydrol.*, t. XXXI — 1921 — pp. 38-41. Bruxelles, 1922.

Id. — Contour oriental de l'anticlinal de Bastogne et ses relations avec le flanc sud de l'anticlinal de Stavelot. *Extr. Mém. Institut géol. Univ. Louvain* — 1921 — pp. 289-399, 9 fig., 3 pl. Louvain, 1923.

Commission de comptabilité. — Le Conseil a désigné MM. L. Thiart, G. Libert, H. Lhoest, A. Construm et E. Wéry pour faire partie de la Commission de comptabilité ; ces Messieurs seront convoqués en temps opportun par le trésorier.

Délégation. — La Société désigne M. Fourmarier, secrétaire général, pour la représenter au Congrès de l'*Association française pour l'avancement des Sciences*, qui se tiendra à Liège, du 28 juillet au 2 août 1924.

Communications. — 1. M. Ch. Fraipont donne au nom de M^{lle} Leclercq, et au sien, connaissance de la note suivante :

23390 **Migration de la matière et Transformation du lignite
en Houille**

A propos des nodules de la couche Bouxharmont

PAR

CHARLES FRAIPONT ET SUZANNE LECLERCQ

La direction des Charbonnages de Wérister a généreusement doté le laboratoire de Paléontologie de l'Université d'un incomparable matériel pour l'étude de l'anatomie des végétaux houillers,

ENCORE

en lui offrant plusieurs tonnes de nodules de la couche Bouxharmont. L'un de nous (S. Leclercq) a effectué la première étude d'une partie de ce matériel comme thèse doctorale ; cette étude sera présentée dans quelque temps à la *Société géologique* pour ses *Mémoires* in 4^o.

Mais l'étude de ces nodules n'est pas intéressante seulement au point de vue paléontologique et anatomique ; elle soulève d'intéressants problèmes relatifs à la géologie générale et c'est de ceux-ci que nous voulons parler aujourd'hui sans émettre la prétention de les résoudre, du moins complètement, mais en tentant, ce qui est la bonne méthode de notre école liégeoise, de les éclairer à la lumière des causes actuelles.

Les nodules dont il est question sont des nodules de la couche, de véritables coal-balls ; le toit de la couche renferme d'autres gros nodules ou rognons, mais en sidérose avec des *Goniatites* pyritifiés et parfois, des fragments de végétaux flottés dont la structure anatomique n'est plus que peu ou pas discernable.

En 1908 déjà, notre confrère M. Renier faisait observer que, dans tous les cas connus, il existe une faune marine avec *Aviculopecten* et *Goniatites* dans le toit des couches qui renferment les concrétions calcaires avec végétaux à structure conservée (1).

Il semble donc logique et vraisemblable de considérer que la formation de ces concrétions, c'est-à-dire l'imprégnation par du calcaire, de véritables parties de couches avant que celles-ci n'aient subi la houillification, dépend d'une transgression marine, ne s'opère que lorsque, au-dessus de la couche continentale tourbeuse ou sapropélienne, il se dépose un sédiment marin et même un sédiment marin fossilifère.

Dans la couche Bouxharmont, les nodules du toit renferment des *Goniatites* pyritifiés ; au contraire, la couche de houille renferme des nodules calcaires. Que s'est-il passé ?

Le professeur Damas nous a récemment conduits à une petite mare des environs d'Argenteau, mare où du sapropel se forme continuellement ; il nous a fait observer qu'à la fin de l'été, le fond (au-dessus de la boue sapropélienne), était jonché de coquilles

(1) A. RENIER. Les méthodes paléontologiques pour l'étude stratigraphique du terrain houiller. — *Revue Universelle des Mines, etc.*, 4^e série, t. XXI et XXII, janvier-avril 1908, p. 32 du tirage à part. Paris et Liège, Béanger.

de limnées de grande taille ; au début du printemps, ces coquilles ont disparu ; quelques-unes, fort rares, sont extrêmement amincies. Elles ont été dissoutes. Le sapropel de cette petite mare répand une forte odeur d'acide sulfhydrique et ce gaz s'en dégage aisément si l'on trouble la boue du fond. Le sapropel est complètement dépourvu d'oxygène. Il nous semble vraisemblable que l'acide sulfhydrique après s'être échappé du sapropel, aura formé des quantités suffisantes d'acide sulfurique pour dissoudre les coquilles des limnées.

Nous croyons pouvoir établir un rapprochement avec nos nodules houillers de Bouxharmont. Le soufre nécessaire à la formation de la pyrite (le fer étant commun dans tous les sédiments), pyrite qui existe dans les nodules du toit, provient sans doute du dégagement d'acide sulfhydrique de la couche ; le calcaire qui imprègne les nodules de la couche viendrait au contraire des coquilles du toit. Il semble incontestablement y avoir eu là, migration de la matière, échange de substance entre la couche et le toit.

Nous laisserons à des chimistes le soin d'entrer dans les détails des réactions qui ont pu se produire ; elles semblent avoir été complexés ; la nature n'est pas un laboratoire ordinaire et il s'y produit, grâce au facteur temps, des réactions non pas impossibles, mais pratiquement irréalisables dans un laboratoire d'études. D'autre part dans les tourbes et dans les sapropels, il se forme bien d'autres corps que l'acide sulfhydrique ; on sait, par exemple, combien la tourbe est riche en dérivés humiques et ulmiques, les microorganismes qui président à la fermentation anaérobie ont une action mal connue encore et rapidement entravée par l'acide ulmique qui est toxique pour ces êtres vivants. Tout ce que nous croyons pouvoir dire, c'est que le calcaire des nodules de la couche serait celui des coquilles du toit et que le soufre des nodules du toit proviendrait de l'acide sulfhydrique de la couche qui aurait dissout les coquilles calcaires et se serait fixé sous une autre forme. La dissolution des coquilles aurait donné du sulfate calcique. Comment ce sulfate calcique s'est-il transformé en carbonate en milieu réducteur ? Peut-être sous l'action des microorganismes ? En fait, nous n'en savons rien. Cependant, l'anhydride carbonique (CO_2) provenant de la combustion lente peut, sous pression, désagréger le sulfate calcique.

D'autre part, l'acide sulfhydrique peut aussi dissoudre le carbonate calcique et former du sulfure de calcium (CaS) soluble dans l'eau, corps bien moins solide que le sulfate calcique, cette réaction est réversible et expliquerait aussi bien la formation de nos nodules qui serait facilitée encore par l'état spongieux de la matière incrustée.

Nous attirerons en outre l'attention de nos confrères sur ce fait que les nodules dont nous nous occupons sont en général appelés nodules dolomitiques ; l'analyse ci-après qu'a bien voulu exécuter pour nous notre confrère Rassenfosse, montre qu'il s'agit simplement de nodules calcaires très légèrement dolomitiques seulement.

Le carbone, dans ces nodules, est un mélange de lignite et de houille ; il n'a pu être déterminé jusqu'à présent dans quelle proportion ces deux substances coexistent. La présence de lignite dans les nodules d'une couche de houille nous paraît prouver que la houillification a été partiellement arrêtée dans les portions dures, non plastiques, de la couche qui, cependant, furent soumises aux mêmes températures que les autres parties de cette couche. Cela tendrait à démontrer que la houillification serait due à la pression subie par une couche tendre entre deux couches dures, donc, en dernière analyse, au métamorphisme purement dynamique plutôt et plus qu'à la température.

Voici, pour terminer, l'analyse qu'a bien voulu exécuter pour nous M. Rassenfosse :

Silice (SiO_2)	0,311
Fer et Alumine ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$)	2,830
Chaux (CaO)	47,650 soit 85,1 de CaCO_3
Magnésie (MgO)	1,897, soit 3,96 de MgCO_3
Perte au feu (mat. org.)	40,220 (y compris le CO_2)
Soufre	1,021
Charbon	4,580
Pertes et indosés	1,491

Les essais pour déterminer si le charbon est à l'état de houille ou de lignite ont permis de reconnaître sûrement la présence de

ces deux états, mais pas leur proportion relative. Ces essais ont cependant été faits par cinq méthodes :

- 1° Ebullition dans une solution de NaOH ou KOH
- 2° Densité.
- 3° Distillation sèche.
- 4° Examen des poussières.
- 5° Analyse du résidu charbonneux.

Les analyses des Anglais Stopes et Watson pour les coal-balls de Bacup, de Stalybridge et de Burntisland donnent une proportion un peu plus forte de carbonates pour la première de ces régions :

Carbonate calcique	51,188
Carbonate magnésique	42,820

Pour Stalybridge :

Carbonate calcique	87,827
Carbonate magnésique	6,212

Enfin, pour Burntisland, qui appartient au Lower Carboniferous :

Carbonate calcique	80,192
Carbonate magnésique	3,967

*Laboratoire de Paléontologie de l'Université.
Juillet 1924.*

M. M. Touwaide demande des explications complémentaires et une discussion s'engage à cette occasion entre quelques membres de la Société.

M. Fourmarier. — Je crois devoir insister sur l'importance du fait signalé dans la note précédente à savoir que les nodules renferment des débris de végétaux restés à l'état de lignite. On a souvent prétendu que la houillification est un phénomène extrêmement rapide, presque contemporain de la sédimentation ; cette observation montre qu'il n'en est rien puisque des végétaux englobés dans une concrétion et mis ainsi à l'abri des actions qui ont transformé les roches encaissantes, peuvent garder un état voisin de leur état originel.