

Un gisement de terres plastiques constitué par l'altération du Namurien, à Loyers ⁽¹⁾

par L. CALEMBERT

Associé du Fonds National belge de la Recherche Scientifique

Résumé. — *Le gisement de terres plastiques de Loyers provient de l'altération sur place de roches appartenant à l'assise de Chokier et effondrées en masse dans une poche de dissolution du Calcaire carbonifère. L'auteur décrit la succession des couches constituant le gisement, donne les caractères de la roche saine et des produits d'altération, et indique les difficultés d'interprétation. Il termine par quelques considérations sur les conditions géologiques et l'âge des phénomènes observés et conclut à l'existence de deux catégories de gisements bien distinctes dans la région d'Andenne et le Condroz.*

Le village de Loyers est situé sur la rive droite de la Meuse, à environ 2 km. à vol d'oiseau au S.W. de Marche-les-Dames. Il est construit sur le calcaire carbonifère constituant le flanc nord d'un vaste synclinal houiller, de direction E.-W., dont l'axe passe approximativement par Jambes et Erpent. Aux confins méridionaux du village de Loyers affleurent les couches du Houiller inférieur H1a recouvertes sur une surface considérable par des sables et cailloux blanc Onx et des sables Om (voir feuille Malonne-Naninne de la Carte géologique à l'échelle du 1/40.000).

(1) L'étude du gisement de Loyers fait partie de recherches plus générales, englobant les diverses terres plastiques et réfractaires de la région d'Andenne et du Condroz. Ce travail est entrepris sous l'égide du Cercle « Mines et Géologie » de la Section de Liège de l'A. I. Lg., avec l'appui du Fonds du Centenaire de cette association.

Les études en cours sont réalisées sous la direction de M. le professeur P. FOURMARIER, par l'auteur de la note avec la collaboration de M. E. POSLAVSKY, ingénieur des mines A. I. Lg., pour les levés topographiques et l'échantillonnage sur le terrain, et de M. F. MONFORT, ingénieur civil chimiste A. I. Lg., pour tout ce qui concerne la chimie. M. MONFORT s'occupe également des méthodes d'investigation spéciales des matières argileuses : analyses thermiques, roentgenographiques, spectroscopie, etc.

Pour cette note et celles qui lui feront suite, je me fais un devoir d'exprimer ma reconnaissance à l'Association des Ingénieurs A. I. Lg. qui a rendu ces recherches possibles, à M. P. FOURMARIER dont l'aide et les conseils nous sont extrêmement précieux, et à mes deux collaborateurs dont j'apprécie la science et le dévouement.

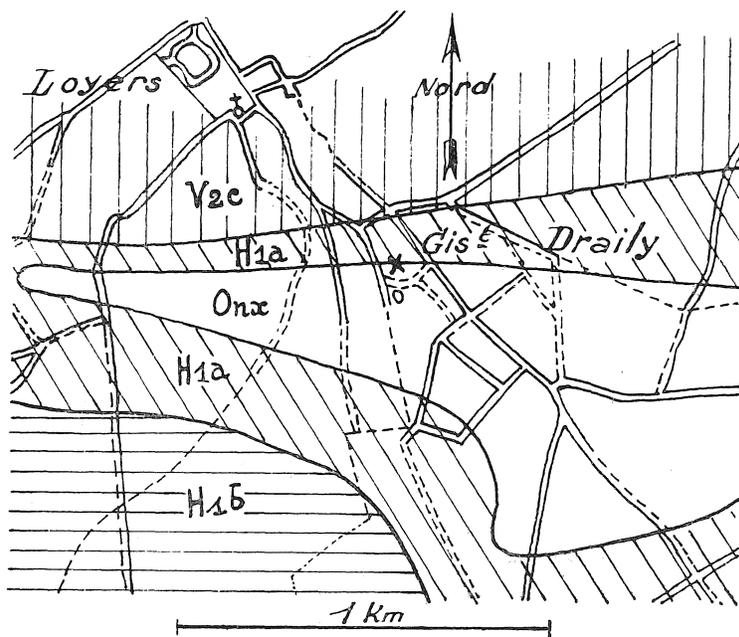


FIG. 1. — Schéma géologique des environs du gisement Draily à Loyers.

J'ai représenté au croquis 1, la situation exacte du gisement qui fait l'objet de la présente note : il se trouve à la limite du Houiller et du lambeau oligocène.

En ce point, M. Draily a creusé pour l'exploitation de la terre plastique, un puits atteignant 18 mètres de profondeur et traversant une série de couches de schistes légèrement altérés. De ce puits ont été tracées, au cours des années antérieures, des galeries de chassage dirigées de l'ouest vers l'est, à différents niveaux. Aujourd'hui, ces galeries supérieures abandonnées sont devenues inaccessibles mais je pense que le chassage de 18 m. donne des indications comparables à celles qui auraient pu être recueillies dans ces travaux. Les déclarations des ouvriers de la fosse m'ont confirmé dans cette opinion.

La galerie de 18 m. creusée perpendiculairement ou obliquement à la direction des couches atteint une quarantaine de mètres de longueur. A partir du puits, elle rencontre successivement les assises suivantes, en parfaite concordance de stratification

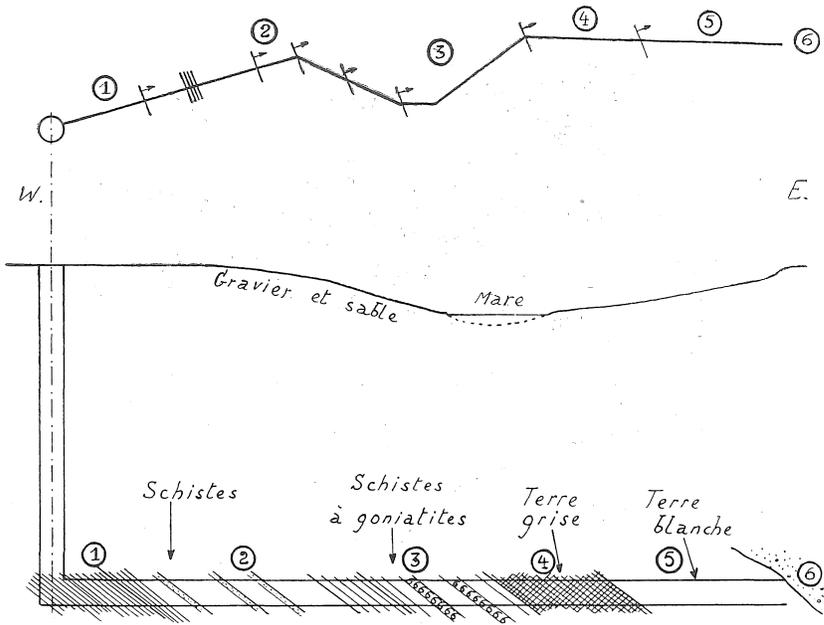


FIG. 2. — Plan et coupe du niveau de 18 m. du gisement Draily à Loyers.

et dirigées dans l'ensemble N-70°-W. avec une inclinaison de 35° à 40° vers le N.E. (voir fig. 2) :

- | | |
|---|------------------|
| 1° Schistes relativement peu altérés | puissance : 4 m. |
| 2° Schistes altérés et bancs gréseux avec traces de sidérose et enduits ferrugineux | » 3 m. |
| 3° Schistes altérés avec abondantes traces de végétaux flottés et nombreuses goniatites | » 7 m. |
| 4° Terre plastique grise où s'observe encore nettement l'allure de la stratification et de la schistosité | » 5 m. |
| 5° Terre plastique blanche compacte | » 5 m. 50 |
| 6° Sable blanc argileux appartenant à la poche des sables et graviers aquifères. . | |

L'examen de cette coupe de terrains montre le passage progressif des roches moins altérées, à caractères bien conservés, au produit d'altération compact et homogène d'aspect et de

composition. C'est un trait des roches altérées par les eaux d'infiltration.

La question vient alors logiquement à l'esprit de connaître les roches saines qui ont subi ces actions de métamorphisme superficiel. Leur âge est connu avec précision. En effet, M. le chanoine F. Demanet a bien voulu examiner les goniatites de l'assise 3 et les détermine : *Homoceras beyrichianum*. Les roches en cause appartiennent donc à la partie supérieure de l'assise de Chokier : Nm 1c. M. le chanoine Demanet m'a signalé d'autre part que ses recherches l'ont amené à constater que dans la région, l'assise Nm 1c existe seule et surmonte immédiatement les formations calcaires. Je n'ai pu trouver aux environs du gisement une bonne coupe de surface qui m'aurait permis de prélever des échantillons repérés par rapport à l'horizon à *Homoceras beyrichianum*. Les résultats qu'auraient pu me donner des affleurements plus éloignés seraient par ailleurs inutilisables, étant donné que les différents types lithologiques de l'assise de Chokier n'obéissent à aucune loi de superposition stratigraphique, que suivant les régions les rapports se modifient et que l'on voit prédominer tantôt les roches gréseuses à grains généralement fins, tantôt les roches schisteuses, siliceuses ou ampélitiques, tantôt les roches phtanitiques. Heureusement le beau travail de M. Bellière ⁽¹⁾ sur les roches de Chokier fournit des indications précieuses pour mon objet : les grès à l'état frais contiennent d'une façon à peu près constante du calcaire dans le ciment ; les divers schistes, dans les mêmes conditions sont toujours plus ou moins calcareux, ont une teinte noire intense due à une proportion souvent assez élevée de substances carbonées et contiennent de la pyrite ; les phtanites se montrent hautement siliceux, contiennent des débris charbonneux et de la pyrite. L'auteur signale que les roches proches de la surface sont beaucoup plus riches en silice et explique ce fait par une silicification, en partie par remplacement du calcaire originel. Il reconnaît toutefois qu'il ne peut expliquer la provenance de l'importante quantité de silice mise en œuvre dans ces phénomènes.

Connaissant les caractères de la roche primitive, nous préci-

(1) M. BELLIERE. — Contribution à l'étude lithologique de l'assise de Chokier C. R. XIII^e S. Congrès géol. intern., 1922, pp. 1201-1229. Vaillant-Carmanne. Liège, 1926.

serons maintenant ceux du produit d'altération. L'examen par plusieurs méthodes appropriées (1) des différentes roches de la coupe (voir fig. 2) a montré que les constituants essentiels sont dans chaque cas la *silice* et la *kaolinite*. On observe accessoirement : *zircon*, *tourmaline*, *rutile*, un peu de *disthène*, *pyrite* et *limonite*.

L'analyse chimique donne les résultats suivants :

	Echantillons				
	1	2	3	4	5
Perte au feu	3,75	4,58	4,56	6,94	5,14
Silice	79,43	73,32	72,61	71,00	69,32
Alumine	11,57	12,35	16,73	17,04	19,73
Fe ² O ³	0,34	2,00	0,48	0,92	0,73
FeO	0,66	3,05	0,59	0,21	0,87
CaO	1,20	1,30	0,75	0,71	0,60
MgO	0,61	0,83	0,63	0,65	0,61
K ² O	1,24	1,38	1,82	1,45	1,78
Na ² O	0,33	0,21	0,35	0,12	0,20
Non dosés	0,87	0,98	1,48	0,96	1,02
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

On voit que le pourcentage de SiO² diminue régulièrement quand on passe des roches moins altérées aux roches transformées en terres plastiques. La variation de la proportion de Al²O³ se fait en sens inverse. Il semble donc à première vue, que les différentes tranches de roches représentent des stades successifs d'un même processus d'altération météorique.

Quand on cherche à pénétrer davantage le mécanisme de ces transformations, on se heurte à de sérieuses difficultés. En effet, si le domaine de l'altération superficielle des roches endogènes a donné lieu à de nombreuses recherches, il n'en est pas de même pour l'altération des roches sédimentaires peu évoluées dont les matériaux ont déjà subi un ou plusieurs cycles de désintégration

(1) Cf. P. URBAIN. — Introduction à l'étude pétrographique et géochimique des roches argileuses. Hermann et Cie, Paris, 1937.

Voir aussi : ROSS, C. S. et KERR, P. F. — The kaolin minerals. *U. S. geol. Survey*, P. P. 165 E., Washington, 1931.

et de décomposition. La littérature fournit peu de données et l'on rencontre à chaque pas des questions imparfaitement résolues comme le dosage de la silice libre et de la silice combinée, par exemple.

Dans l'état actuel de nos connaissances, je me bornerai à donner à ce sujet quelques indications générales. La transformation des roches namuriennes comporte la disparition du calcium et des matières organiques. Le quartz étant une substance stable et pratiquement passive dans la zone d'altération superficielle, il est vraisemblable que dans chaque couche la quantité de silice libre est restée inchangée ⁽¹⁾. Comme, d'autre part, *on ne relève aucune trace d'alumine libre* dans aucun des échantillons étudiés il faut admettre que la kaolinite s'est maintenue. Il est hors de doute que dans les phénomènes observés, la composition lithologique originelle des différentes couches superposées joue un rôle important et que l'on ne peut confronter un produit d'altération qu'avec la roche saine appartenant au même niveau. Par exemple, si nous supposons que la quantité d'alumine — matériau le plus réfractaire et le moins susceptible d'être lessivé quels que soient les changements qui interviennent dans le mode de combinaison — est restée constante dans les échantillons 1 et 5 considérés respectivement comme roche saine et produit d'altération, nous obtenons par le calcul ⁽²⁾ une perte *totale* égale à 41,35% en poids de la roche, perte dans laquelle l'élimination de la silice interviendrait pour 39,42%. Rien ne justifiant pareille transformation dans le cas de Loyers, il paraît plus plausible d'admettre que dans la série des cinq couches considérées, la teneur en kaolinite diminue de 5 vers 1 tandis que la teneur en silice libre augmente dans le même sens, ces variations datant de la sédimentation ou tout au moins d'une époque antérieure à l'altération superficielle.

(¹) S'il y a eu migration d'un certain pourcentage de silice, d'origine animale (spicules d'éponges, etc...), qui peut exister dans les roches de l'assise de Chokier, cette remise en mouvement ne peut expliquer les écarts signalés dans la teneur en silice des 5 échantillons examinés. En effet, les recherches faites jusqu'ici à ce sujet, en particulier par L. Cayeux, montrent que le phénomène a un caractère strictement local et ne peut se développer à travers une série de roches relativement puissantes.

(²) G. P. MERRILL. — A treatise on rocks, rock-weathering and soils. MacMillan Co., London, 1921, p. 185 et suivantes.

On pourrait rapprocher, semble-t-il, l'altération des roches houillères de Loyers de l'altération *siallitique* ⁽¹⁾ des pédologues que H. Ehrart définit comme suit : « Les produits d'altération contiennent des silicates d'alumine hydratés avec un pourcentage plus ou moins important de bases. Le rapport SiO_2/Al est resté à peu près le même que dans la roche originelle. L'hydrolyse n'aboutit à aucune élimination, ni de silice, ni d'alumine. Il y a cependant une dislocation de l'édifice cristallin primitif. Celui-ci tombe en fragments de plus en plus petits, jusqu'aux fractions colloïdales. Les bases unies primitivement à la silice et à l'alumine en un cristal déterminé, se transforment en hydrates. Les silicates d'alumine absorbent des quantités plus ou moins grandes d'eau, qu'ils maintiennent vigoureusement. Cette eau ne s'en va pas lorsqu'on chauffe à 105°C . Pour exprimer que dans ce type d'altération les silicates d'alumine sont maintenus, Harrassowitz a proposé de l'appeler « altération siallitique ». »

Avant d'abandonner la question de l'importance de la constitution originelle des roches sur le mode d'altération, je signalerai un mémoire de G. Cosyns ⁽²⁾ où il développe l'idée que l'une des causes les plus énergiques de l'altération des schistes houillers est la présence de sulfure de fer en quantité plus ou moins importante. Cet auteur expose comme suit le processus d'altération : sous l'action de l'eau météorique et de l'oxygène, la pyrite se transforme en sulfate ferrique et acide sulfurique ; le sulfate ferrique agit comme un oxydant et brûle les matières charbonneuses avec formation d'acide carbonique ; il réagit également avec les particules calcaires et se décompose en sesquioxyde de fer, sulfate de chaux et acide carbonique ; ainsi s'opère la transformation de pyrite en limonite avec mise en liberté d'acides carbonique et sulfurique.

J'ai laissé jusqu'ici de côté un autre aspect du problème posé par le gisement de Loyers : les schistes étant des roches peu favorables à la circulation des eaux d'infiltration, comment une altération importante peut-elle avoir lieu ? Si l'on se reporte

⁽¹⁾ Cf. B. B. POLYNOR. — The cycle of weathering. Thomas Murby and Co., London, 1937, pp. 160-171.

H. EHRART. — Traité de pédologie. Tome I, Strasbourg, 1935, pp. 65-74.

⁽²⁾ G. COSYNS. — Essai d'interprétation chimique de l'altération des schistes et calcaires. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXI, 1907, pp. 325-346.

à la figure 1, on constate que tandis que la direction des couches — N.-70°-W. — est en harmonie avec le synclinal Jambes-Erpent, leur inclinaison vers le N.E. est anormale et incompatible avec l'allure géologique à l'extrémité orientale d'un bassin. Il faut donc supposer que les roches namuriennes sont affaissées dans le Calcaire carbonifère dont le sommet a été dissous inégalement par les eaux souterraines, comme M. Van Leckwijck et moi l'avons indiqué dans la région de Samson (1). Lors de l'effondrement d'ensemble, la disposition relative des couches s'est maintenue mais elle est devenue indépendante de l'allure du substratum. Il me paraît plausible d'admettre que la circulation plus intense des eaux souterraines est en relation avec l'affaissement du Houiller qui aurait diminué la compacité des roches et provoqué des fissures.

Déjà en 1874, dans un article (2) qui mérite d'être rappelé, A. Firket signalait la transformation *sur place* du schiste houiller en argile plastique à cause des affaissements produits par l'exploitation. La couche de psammite qui forme au puits Saint-Nicolas (Montegnée) l'assise supérieure du terrain houiller était fracturée, de même que la smectique hervienne, et des circulations d'eau s'étaient produites dans les schistes sous-jacents et les avaient transformés en argile plastique sur 0 m. 40 d'épaisseur.

Un dernier point mérite d'être considéré : à quelle époque les phénomènes d'altération considérés se sont-ils produits ? Si, comme on est porté à le croire, la transformation des roches namuriennes est en relation avec les poches de dissolution du Calcaire carbonifère, elle ne doit pas remonter à des temps fort reculés, bien que l'âge ne puisse en être précisé. Dans le cas du puits Saint-Nicolas, A. Firket (2) fixant le début des affaissements à l'époque généralement assignée comme la plus ancienne pour l'exploitation de la houille dans le pays de Liège, conclut que la transformation a demandé moins de 700 ans pour s'accomplir.

D'autres gisements du type de Loyers ont été reconnus à Josquinhaie, Naninne, Tramaca et il en existe certainement un

(1) L. CALEMBERT et W. VAN LECKWIJCK. — Sur des phénomènes de dissolution au contact des terrains viséens et namuriens dans la région de Samson. *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXV, pp. B41-46, 1941.

(2) A. FIRKET. — Transformation sur place du schiste houiller en argile plastique, *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. I, 1874, pp. 60-64.

grand nombre que l'on identifiera au fur et à mesure des recherches.

Ce sera la conclusion de cette note préliminaire d'établir que dans la région d'Andenne et du Condroz, il faut distinguer deux catégories de gisements de terres plastiques et réfractaires :

1° les gisements provenant de l'altération *en place* des schistes houillers sous l'action des eaux superficielles influencées éventuellement par la composition des roches en cause et de leur toit ;

2° les gisements provenant de l'accumulation de roches *remaniées*, datés par des fossiles végétaux d'âge tertiaire indubitable et qui feront l'objet de communications prochaines.

(Université de Liège. Laboratoire de Géologie appliquée).

Un nouveau gîte fossilifère dans le Dévonien inférieur des environs de Nonceveux (Bordure orientale du bassin de Dinant)

par J. RAYNAUD

Résumé. — *Situation topographique du gîte. Composition lithologique de la série fossilifère. Roches en présence avec déductions sur la position dans l'échelle stratigraphique. Nomenclature des espèces reconnues jusqu'à présent, dont l'étude est encore en cours.*

La présence de couches fossilifères dans le Siegenien des environs de Remouchamps-Nonceveux a été signalée en 1922 et 1924 par M. Et. Asselberghs (1). Les espèces recueillies ont été décrites en 1931 par M. Eug. Maillieux (2).

Le Dévonien inférieur qui affleure dans cette région fournit très rarement des fossiles. Je crois donc intéressant de faire connaître l'existence d'un nouveau gîte fossilifère, que des travaux de levé géologique m'y ont fait découvrir récemment.

(1) Et. ASSELBERGHS. — La grotte et les environs de Remouchamps. *Livret guide du Congrès géologique international de Bruxelles*, 1922, fasc. B 4.

Et. ASSELBERGHS. — Le Hunsrückien inférieur au nord de la faille de Harz. *Bull. de la Soc. belge de Géol.*, t. XXXIV, 1924.

(2) Eug. MAILLIEUX. — La faune des Grès et Schistes de Solières (Siegenien moyen ou Hunsrückien inférieur). *Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, n° 51, 1931.