

COMMENT SE POSE LA QUESTION
DES
Gisements de Pétrole

EN
Belgique

PAR
ET. ASSELBERGHS

Docteur en Sciences minérales. Géologue au Service géologique.

Le Service géologique, dont la mission comporte l'étude de toutes les questions relatives aux gisements des matières extractives et à l'hydrologie, a estimé qu'il serait intéressant d'examiner les possibilités d'existence de gisements pétrolifères dans le sous sol de la Belgique et nous a chargé de cet examen. Ce sont nos conclusions personnelles qui font l'objet de la présente note.

Il nous est agréable de remercier ici, parmi nos collègues du *Geological Survey of Great Britain*, M. J. ALLAN HOWE, Directeur-adjoint, et M. C. N. BROMEHEAD, géologue, qui nous ont fourni, fort obligeamment, tous les renseignements sur les recherches faites dans leur pays.

I.

Notre étude a eu comme point de départ, les recherches entreprises en Angleterre, en vue de découvrir des gisements pétroliers dans le Carboniférien du Derbyshire. Ces formations se présentent, en effet, dans cette région, dans des conditions qui ne sont pas sans

analogie avec celles qu'on leur connaît en Belgique, tant en ce qui concerne le faciès lithologique que la structure tectonique (1).

Nous exposerons tout d'abord les résultats obtenus en Angleterre, et les conclusions qui s'en dégagent. Nous envisagerons ensuite les déductions à en tirer en ce qui concerne le sol belge.

Les projets de recherches en Angleterre furent basés sur l'existence de suintements de pétrole dans les travaux miniers et de traces fréquentes d'hydrocarbures solides et liquides dans le Calcaire Carboniférien des Midlands. Les constatations les plus intéressantes faites à ce sujet, sont les suivantes (2).

A Riddings (Derbyshire), dans une houillère, à quelque cent mètres de profondeur, du pétrole coula durant dix-huit mois; la venue fut, en moyenne de 1.350 litres par semaine. Le suintement persista de 1849 à 1879 et donna certaines années plus de 100 tonnes.

En 1902, au Charbonnage Manvers Main, près de Rotherham (Yorkshire), un suintement important, en relation avec une petite faille ou cassure, fut découvert dans le toit de la couche Parkgate; on obtint le premier jour plus de 16,000 litres, le second 12,700, le troisième 6,300. La vente fut rémunératrice jusqu'en 1916. Le pétrole y est accompagné d'eau salée qui forme de 80 à 90 % de la venue totale.

A Windyknoll, près de Castleton (Derbyshire), dans une carrière, un goudron jaune brillant suinte d'une faille verticale, qui met en

(1) Voir, au sujet de la relation entre les Midlands et le Nord de la Belgique : G. DELEPINE, Recherches sur le Calcaire Carbonifère de la Belgique, *Mém. et trav. publiés par prof. Faculté cathol.*, Lille, t. VIII, 1911, pp. 381-384. — X. STAINIER, The Connexion between the North-Western European Coalfields. *Trans. Instit. Mining Engin.* Vol. LI, Part. I, pp. 99-153. — A. RENIER, Les Gisements houillers de la Belgique. Chap. IX, *Ann. des Mines de Belgique*, t. XX, 1919, pp. 537-540.

(2) On trouvera des renseignements plus détaillés sur les recherches faites en Angleterre dans les mémoires suivants : A. STRAHAN, Special Reports on the Mineral Resources of Great Britain. Vol. VII, 2^e édition, 1920. — *Summary of Progress of the Geol. Surv. of Great Britain and the Museum of practical geology for 1919.* Londres, 1920. — C. N. BROMEHEAD, Visit to the Museum of Pract. Geol., *Proc. Geol. Assoc.*, t. XXXI, 1920, pp. 140-143; Visit to the oil Section, Crystal Palace Exhibition, *Ibid.*, t. XXXI, 1920, pp. 222-224.

contact le Calcaire carboniférien et les *Limestone Shales*. Le goudron se solidifie et se change en élatérite. Dans des cassures de la même carrière, on trouve aussi un bitume dur, brillant, provenant de la transformation de la même matière.

A Kelham (Nottinghamshire), du pétrole a été rencontré par un sondage de recherche de houille, dans du grès grossier, à la base des *Millstone Grits* (1).

A Huncoat (Lancashire), un suintement donne journallement depuis le début de 1918, quelque 50 litres.

Dans le Shropshire, le suintement de Coalport donnait, précédemment, 4,500 litres par semaine; actuellement il ne fournit plus que quelques litres. D'autres suintements, moins importants, ont encore été signalés dans le Durham, le Cumberland et le North Staffordshire.

Les suintements, dont un grand nombre sont en relation avec des cassures, sont connus indifféremment dans les diverses assises du Carboniférien, qui, de haut en bas, sont dénommées *Coal Measures*, *Millstone Grits*, *Limestone Shales*, *Carboniferous Limestone*.

D'autre part, les statistiques du Service géologique de l'Angleterre renferment, sur la production de pétrole, les données générales suivantes : le Derbyshire a produit de 1884 à 1891, 466 tonnes soit une moyenne annuelle de 58 tonnes; le North Staffordshire, de 1892 à 1901, 594 tonnes ce qui représente annuellement 59 tonnes; le Yorkshire a fourni en 1912, 25 tonnes.

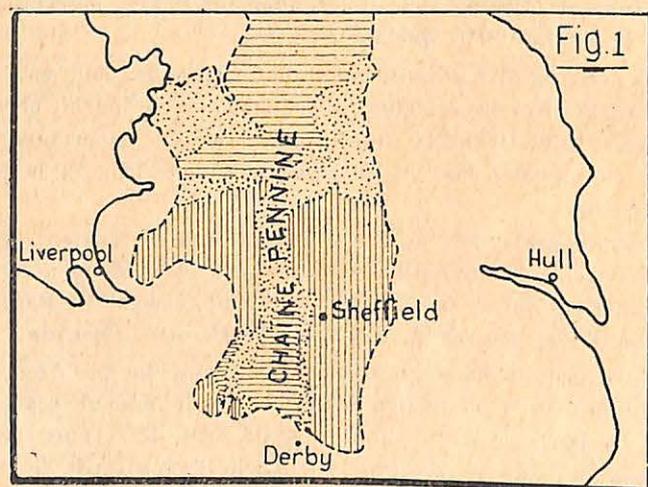
Des projets d'exploration systématique se trouvaient prêts en 1914; ils furent abandonnés à la suite de la déclaration de la guerre. Mais la durée des hostilités amenant les pays à tirer le plus grand profit possible des ressources minières du sol national, le Gouvernement de la Grande-Bretagne reprit le projet à l'initiative de Lord Cowdray. Un crédit de 1 million de liv. st. fut voté, en 1918, par le Parlement. Des recherches furent aussitôt entreprises sous la direction de géologues spécialistes américains, auxquels le Gouvernement britannique fit appel.

Dans le choix de l'emplacement des sondages, les géologues américains appliquèrent la théorie des anticlinaux et tinrent compte du fait que les couches les plus favorables à un emmagasinement de pétrole

(1) Une société a été constituée fin 1919 et a commencé des travaux de recherche pour pétrole dans le voisinage.

sont les grès (*Millstone Grits*) et les calcaires (*Carboniferous Limestone*) que recouvre un toit imperméable, savoir, d'une part, les schistes houillers (*Coal Measures*), et, d'autre part, les *Limestone Shales*.

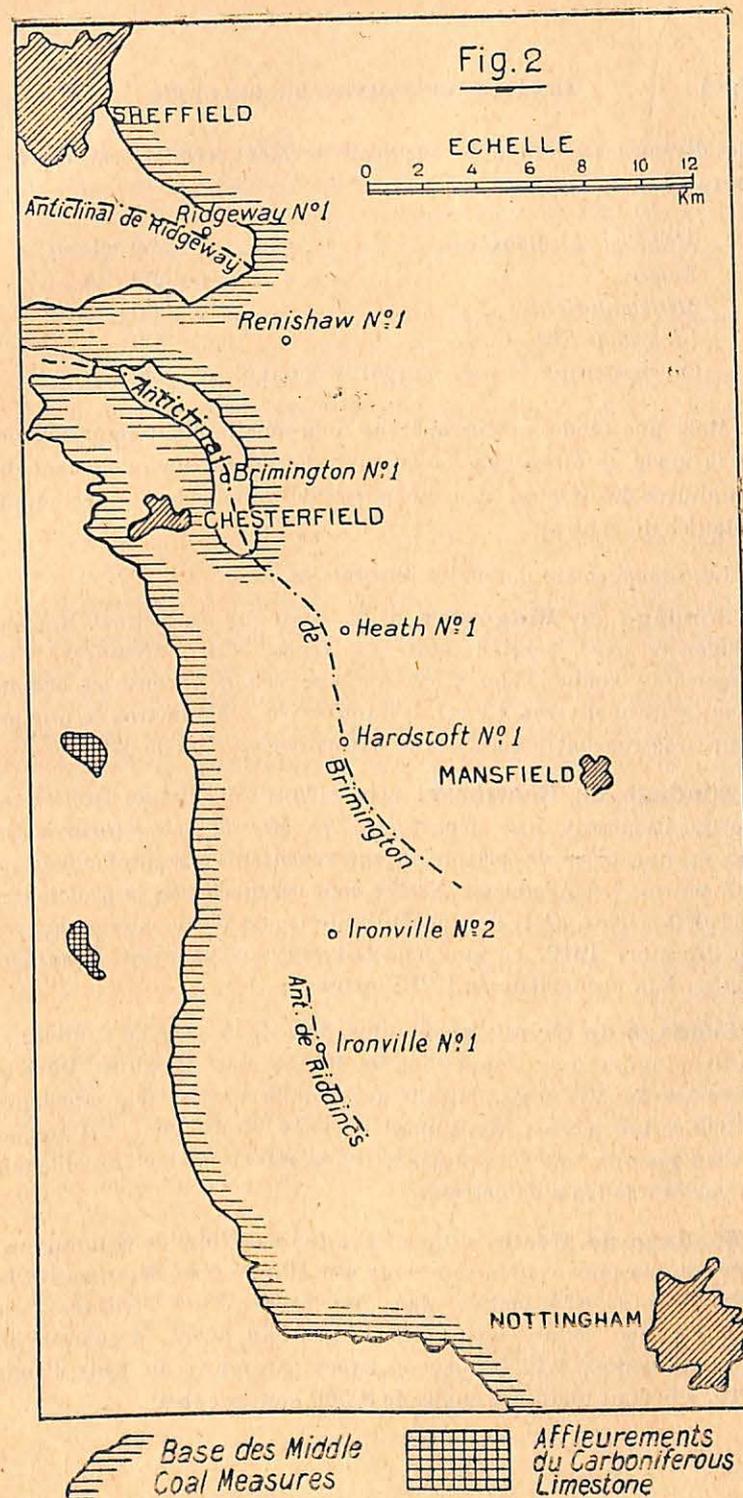
Pour ces raisons, les recherches s'éloignèrent de l'axe principal de la Chaîne pennine (fig. 1), où l'étage inférieur est mis à découvert.



 *Coal measures*
 *Millstone grits*
 *Carboniferous limestone*

Le choix se porta sur les axes d'anticlinaux secondaires du bassin houiller du Derbyshire. La position des sondages est donnée sur le croquis ci-contre (fig. 2), tracé d'après la Carte des *Special Reports* (vol. VII, p. 10).

Les sondages débutent tous dans les *Middle* ou *Lower Coal Measures*. Le procédé de sondage employé est le sondage à la corde ou sondage américain. Bien que ne donnant que des farines de curage, ce mode de forage a pu fournir des renseignements sur les grandes lignes des séries traversées, grâce à la base de comparaison avec l'échelle stratigraphique de la région que les nombreux travaux miniers et les affleurements avaient permis d'établir. La puissance



des diverses assises que les sondages devaient recouper est, en effet, la suivante :

<i>Middle Coal Measures</i>	550 mètres.
<i>Lower</i> » »	450 »
<i>Millstone Grits</i>	300 »
<i>Limestone Shales</i>	200 »
<i>Carboniferous Limestone</i> (partie connue)	300 »

Mais une étude stratigraphique approfondie étant impraticable, et le mode de forage ne fournissant, d'ailleurs, aucun élément sur les allures des strates, il a été impossible d'élucider la tectonique détaillée du sous-sol.

Les sondages ont donné les résultats suivants :

Sondage de Ridgeway n° 1, situé sur l'anticlinal Norton-Ridgeway avec origine dans les *Lower Coal Measures*. Une importante venue d'eau salée, quelque peu sulfureuse et chaude (température environ 43° c.), s'est déclarée à 966 mètres de profondeur, à la rencontre du Calcaire carbonifère. Pas de pétrole.

Sondage de Renishaw, sur le flanc Sud-Est de l'anticlinal Norton-Ridgeway, avec départ dans les *Middle Coal Measures*. Du gaz et une trace de pétrole furent rencontrés à la profondeur de 537 mètres. Les *Limestone Shales* sont recoupés sous la profondeur de 1,070 mètres, où il s'est produit une venue d'eau salée et de gaz. En décembre 1919, ce sondage était toujours dans les *Limestone Shales*, à la profondeur de 1,215 mètres.

Sondage de Brimington, situé près de la crête de l'anticlinal de Brimington, avec début dans les *Middle Coal Measures*. Dans la traversée du Millstone grit, du grès compris entre les profondeurs de 380 et 400 mètres, renfermait de l'eau et du gaz ; un second niveau gréseux, entre les profondeurs de 450 et 480 mètres contenait du gaz et une trace de pétrole.

Sondage de Heath, situé à l'Est de l'anticlinal de Brimington, avec origine dans le tiers supérieur des *Middle Coal Measures*. A la profondeur de 625 mètres, dans les *Lower Coal Measures*, on découvre une venue importante de gaz. Au début, la quantité de gaz a été évaluée à 12.700 mètres cubes par jour ; au mois d'août 1919, elle était tombée à moins de 8,500 mètres cubes.

Sondage d'Ironville n° 1, situé sur l'anticlinal Codnor Park-Riddings, avec origine dans les *Lower Coal Measures*. Une petite quantité de pétrole épais fut trouvée dans les *Millstone Grits* à 677 mètres. De l'eau sulfureuse s'est fait jour à la rencontre du Calcaire carbonifère.

Deux sondages ont encore été effectués dans le bassin houiller de Staffordshire ; mais ils n'avaient donné aucun résultat à la fin d'octobre 1919. Le sondage d'Apedale était, à ce moment, dans les *Lower Coal Measures*, celui de Werrington approchait du *Carboniferous Limestone*.

En somme, les sondages du Derbyshire ont montré qu'il y a du pétrole dans le sous-sol de cette région ; mais ils ne donnent aucun renseignement sur l'existence de réserves commerciales importantes.

La majorité des géologues anglais qui suivit avec scepticisme l'exploration entreprise, est d'avis que la rencontre de pétrole est occasionnelle et qu'il faut abandonner tout espoir de découvrir un gisement industriel (1). Parmi eux, les uns disent qu'il n'y a jamais eu de réserves importantes, et que les indications sur lesquelles on s'est basé sont trop insignifiantes. D'autres pensent que des ressources ont existé dans le temps, mais que le pétrole a disparu par déperdition naturelle et prolongée lors des émergences successives, ou encore le long des failles et cassures qui découpent la région.

Cependant, d'après nous, les éléments recueillis ne suffisent pas pour pouvoir émettre une conclusion négative aussi catégorique. Il est à remarquer, en effet, qu'à peine 60 mètres du *Carboniferous Limestone* ont été explorés ; or, la partie connue de cette assise dépasse 300 mètres (2).

D'autre part, on ne possède aucune donnée sur la partie inférieure du Calcaire carbonifère ni sur son substratum. Il y a là un ensemble d'inconnues qu'il eût été logique de chercher à résoudre en approfondissant les sondages, avant de formuler une conclusion.

(1) Cf. ILLING, W.-C. Search for Oil Pools in the British Isles, *Geol. Mag.*, 1919, pp. 290-301.

(2) L'épaisseur totale du Dinantien (*Limestone Shales* + *Carboniferous Limestone*) des Midlands est évaluée à environ 1,000 mètres (cf. DELÉPINE, *op. cit.*, p. 370). Les *Limestone Shales*, ayant une puissance de 130 mètres, l'épaisseur totale du *Carboniferous Limestone* pourrait être estimée à au moins 800 mètres.

Sondage de Hardstoft, situé sur le prolongement méridional de l'axe anticlinal de Brimington, avec origine à 150 mètres au-dessus de la base des *Middle Coal Measures*. Entre les profondeurs de 300 et 330 mètres, dans des alternances de grès et de schistes des *Lower Coal Measures*, on a rencontré de l'eau salée. De l'eau, un peu de gaz et une trace de pétrole furent découverts entre les profondeurs de 465 et 505 mètres. Le 3 juin 1919, on recoupa, à la profondeur de 1,026 mètres, du pétrole qui mit un à deux jours pour remonter à la surface, où il s'écoule lentement à raison de huit à dix barriques par jour.

On présume que le pétrole vient de la partie supérieure du Calcaire carboniférien. Les *Millstone Grits* n'ayant pas été reconnus dans ce sondage, on ignore si le Calcaire carboniférien a été recoupé dans sa position stratigraphique normale. Le géologue du Service géologique de l'Angleterre, qui a suivi tous les sondages, M. BROMEHEAD pense que la venue est en relation avec une faille, qui mettrait en contact le Calcaire carboniférien et les *Limestone Shales*, d'après lui roches-mères du pétrole. M. Bromehead se base sur la composition des farines de curage qui donnent un mélange de grès, de schistes et de calcaires, et sur l'existence d'une faille dans une houillère voisine du point de sondage : cette faille, prolongée théoriquement, viendrait, en effet, recouper le forage à quelque mille mètres de profondeur.

La production a été de 849 barriques du 3 juin au 31 octobre 1919; 1,900 barriques du 3 juin au 31 décembre 1919. Le 17 juillet 1920, on continuait à recueillir journallement environ une tonne.

C'est un pétrole d'excellente qualité, riche en huiles lourdes, qui donne :

7.5	%	de naphte ;
39	%	d'huile lampante ;
20	%	d'huile lourde ;
30.5	%	d'huile de graissage ;
3	%	de paraffine.

Sondage d'Ironville n° 2, situé à mi-chemin entre l'anticlinal de Brimington et l'anticlinal de Codnor Park-Riddings, débute dans les *Middle Coal Measures*. Une trace de pétrole fut reconnue à la profondeur de 962 mètres. Le sondage a été arrêté dans le Calcaire carboniférien à 1,190 mètres de profondeur.

Cependant, nous estimons que les renseignements fournis par les sondages du Derbyshire militent en faveur de l'hypothèse que le Derbyshire est une région pétrolière. En effet, l'on peut constater la présence, dans tous les sondages, de quantités variables de pétrole, de gaz et d'eau salée. Dans la plupart des cas, deux des trois substances sont associées. A Hardstoft, on trouve en même temps les trois éléments. D'autre part, les découvertes ont été faites indifféremment à tous les niveaux recoupés du terrain carboniférien ; mais elles se trouvent, partout, dans des couches poreuses ou perméables. Or, l'on sait que l'association des trois substances précitées, et leur répartition dans les différents niveaux perméables d'une série de couches, sont deux caractéristiques qu'on retrouve dans tous les gisements pétrolières.

De plus, des considérations d'ordre tectonique viennent renforcer l'hypothèse émise. De la répartition des bassins pétrolières, on a pu déduire que les régions pétrolières sont en connexion étroite avec les grandes phases orogéniques, qui ont bouleversé la surface du globe et qu'elles se trouvent généralement, non pas, dans la zone des plissements les plus intenses, mais, plutôt, dans la zone extérieure.

Ainsi en est-il, par exemple, en Pennsylvanie où les couches à pétrole appartiennent au Paléozoïque, et ont été soumises à la poussée hercynienne. La Pennsylvanie comprend du Dévonien et du Carboniférien affectés de larges ondulations, qui vont en s'atténuant vers l'Ouest, où l'on se rapproche de la plate-forme primitive, le bouclier canadien. Les fameux gisements pétroliers sont localisés dans certains niveaux gréseux du Famennien et du Dinantien. Or, il est à remarquer que ces mêmes couches, à facies lithologique identique, sont stériles, dès qu'on sort de l'avant-pays à larges ondulations, dès qu'en se reportant vers l'Est, on entre dans la zone des plis serrés qui constituent la Chaîne des Monts Appalaches.

Si maintenant l'on jette un coup d'œil sur les grands traits de la phase hercynienne en Angleterre, on constate qu'il existe deux zones à caractères bien tranchés et qui sont séparées par l'anticlinal silurien du Pays de Galles. Au Sud, s'étend celle des plissements intenses et des charriages sur lesquels M. Stainier a tout récemment encore attiré l'attention (1). Au Nord, au contraire, existe une zone à ondulations larges, qui se poursuit jusqu'à la rencontre du bouclier Ecossais-Scandinave. C'est à cette zone qu'appartiennent les Midlands.

(1) *Bull. Soc. belge géol.*, t. XXX, 1920, pp. 64-66.

Nous pouvons conclure, en conséquence, que les données recueillies par les sondages et les études tectoniques viennent renforcer l'idée à laquelle avaient conduit des indications recueillies à la surface et dans les travaux miniers, c'est-à-dire, que dans les Midlands on se trouve en présence d'une région pétrolifère. Quant à la question de savoir s'il existe ou non des ressources importantes, nous pensons qu'elle doit rester pour le moment sans réponse définitive dans l'un ou l'autre sens, l'exploration n'ayant pas été poussée à fond.

A présent, voyons si, de cette étude, nous pouvons déduire quelque enseignement au sujet des possibilités d'existence de régions pétrolifères en Belgique.

Les études comparatives poursuivies durant de longues années, tant en Belgique qu'en Angleterre, ont montré que le massif cambro-silurien du Brabant doit être considéré comme le prolongement du massif de même âge du Pays de Galles; que la Campine et les Midlands appartiennent à la même entité géologique, en l'espèce, au synclinal qui borde septentrionalement l'anticlinal Brabançon-Gallois (fig 3) (1). D'autre part, si l'on veut se rappeler

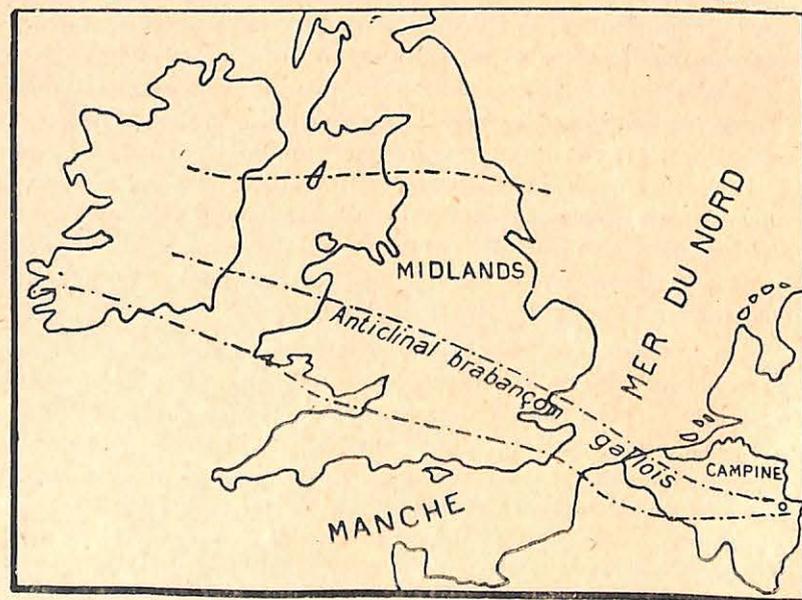


FIG. 3. — Principaux anticlinaux paléozoïques dus à la poussée hercynienne.

(1) La Fig. 3 est extraite d'un croquis du mémoire déjà cité de M. STAINIER, *The Connexion between*, etc., 1916, p. 49, fig. 3.

l'allure tranquille des couches du bassin houiller de la Campine qui contraste nettement avec les plis serrés et les charriages du sillon Sambre-Meuse, on conviendra qu'il y a des présomptions sérieuses pour admettre que la Campine, tout autant que les Midlands, pourrait être une région pétrolifère. Mais ce n'est là, empressons-nous de le dire, qu'un raisonnement basé uniquement sur des considérations théoriques. Avant de passer aux travaux de recherche, il faudrait, au moins, posséder quelques indications sérieuses sur l'existence d'hydrocarbures dans le Paléozoïque de la Campine. Ces indications sont extrêmement rares malgré le grand nombre de sondages exécutés dans la région; il est vrai que le procédé de forage avec injection d'eau, et souvent d'eau lourde, exclusivement employé jusqu'ici, est le moins susceptible de fournir des renseignements. Avec ce mode de forage, on peut passer, sans les apercevoir, des suintements même importants. Néanmoins il existe deux indications, qui, sans être concluantes par elles-mêmes, peuvent être tenues pour intéressantes. Au sondage de Woensdrecht (1), on a recoupé, au sommet du Calcaire carboniférien, du calcaire compact à odeur bitumineuse fort prononcée. Au sondage de Beerigen (2), on a signalé une venue d'eau salée. Souhaitons que les travaux miniers, actuellement encore à leur début, viennent apporter à la question des éléments plus précis et plus importants.

Dans la région de Visé, vers l'extrémité orientale de l'anticlinal Gallois-Brabançon, les couches paléozoïques forment un dôme d'allure surbaissée. M. Lohest y a signalé, dans des géodes du Calcaire dinantien, de petits amas d'anthracite à aspect résineux et boursoufflé, qui proviendraient de la transformation d'hydrocarbures (3).

En somme, si l'on s'en tient au côté tectonique de la question, on peut conclure, que les régions de la Belgique où l'on pourrait se trouver en présence d'une région pétrolifère sont théoriquement la Campine, le Limbourg et les environs de Visé.

(1) *Jaarverslag Rijksopp. Delfst. voor 1913*, p. 4.

(2) *Ann. Soc. géol. Belg.* t. XXIX, 1902, p. M 400.

(3) *Ann. Soc. géol. Belg.* t. XII, 1884-1885, pp. 242-256; t. XVI, 1888-1889, pp. 151-157. L'analyse chimique de ces enclaves a été donnée par G. COSYNS, *Ibid.* t. XXXVI, pp. B 167-172.

II.

Il est, cependant, d'autres régions de la Belgique, où des hydrocarbures ont déjà été signalés.

Il suffira de faire mention, d'une manière générale, des découvertes d'hydrocarbures solides ou liquides, qui ont été faites, nombreuses, mais toujours infimes en quantité, dans des fissures de schistes bitumineux et dans les sphérosidérites du Houiller des bassins méridionaux de la Belgique et de leur prolongement dans le Nord de la France. Ces découvertes, trop connues pour que nous les détaillions (1), ont, à plusieurs reprises, attiré l'attention des géologues sur les possibilités de rencontrer du pétrole dans ces bassins.

Dans une étude sur les hydrocarbures qui se sont formés aux dépens des schistes bitumineux, dans les fissures desquelles on les trouve, M. CH. BARROIS a montré, en 1911, les analogies frappantes qui existent entre l'histoire de ces schistes et celle des gisements pétroliers. D'après le professeur de l'Université de Lille, il y eut, à l'époque houillère, dans le Nord français, une importante formation d'huiles animales. Les paraffines de Liévin doivent être considérées « comme des vestiges et les derniers représentants de gisements pétroliers importants, disparus au cours des temps, d'une façon quelconque, peut-être par abrasion des anticlinaux houillers, où ils s'étaient emmagasinés lors du ridement de l'Ardenne (2). »

Nous estimons intéressant, au surplus, de reproduire, sur le même sujet, le passage par lequel M. J. CORNET termine son exposé sur la formation des pétroles : « La richesse des schistes bitumineux » houillers en hydrocarbures distillables nous semble montrer qu'ils » n'ont pas subi, sauf des exceptions locales, la distillation naturelle » qui aurait engendré des pétroles. Mais il est possible que dans les » régions où le terrain houiller est enfoui à très grande profondeur,

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. X, 1883, p. LXII, pp. CXIII-CXIV ; t. XII, 1885, pp. 242-256 ; t. XV, 1888, pp. CXXXII-CXXXVI, 1 fig ; t. XVI, 1889, pp. 151-157 ; t. XXXI, 1904, p. B 55 ; t. XXXIX, 1912, pp. B 291-301 ; t. XL, 1913, p. B 409 ; t. XLII, 1920, pp. B. 197-199 — *Ann. des Mines de Belg.*, t. XII, 1907, pp. 1117-1119. — *Mém. Soc. royale des Sc. de Liège*, 1908, 3^e sér., t. VIII. — *Bull. Soc. belge de géol.* t. XXVIII, 1914, pp. 123-130.

(2) CH. BARROIS. Sur la Composition et le gisement de la paraffine des schistes bitumineux du bassin houiller du Pas-de-Calais *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XL, 1911, pp. 157-170.

» on arrive un jour à découvrir par sondage des gisements de » pétrole liquide (1). »

Par ce qui précède, nous sommes amené à étendre la conclusion que nous avons formulée plus haut, et à ajouter, que si l'on envisage la question de l'origine du pétrole, les possibilités de découvertes s'étendent à tous les bassins houillers de Belgique, des schistes bitumineux d'origine organique et animale y ayant été signalés un peu partout.

III.

Il importe de nous arrêter quelque peu sur les schistes bitumineux car ils peuvent constituer une source importante de pétrole. A ce propos, nous croyons utile de donner quelques renseignements (2) sur l'industrie des schistes bitumineux de l'Ecosse, qui remonte à 1847. Cette industrie est restée prospère malgré la concurrence des pétroles américain, russe et autres, grâce aux progrès réalisés dans le rendement industriel des exploitations et à la fusion des nombreuses petites exploitations en quelques grandes sociétés. Ainsi le nombre des exploitations, qui était de 51 en 1871, tomba à 30, deux ans plus tard ; en 1894, il n'y avait plus que treize sociétés. En 1912, on en comptait seulement sept. Mais la production n'avait pas diminué. C'est que, si, anciennement, il fallait une teneur de 135 litres d'huile brute à la tonne pour que l'exploitation fut rémunératrice, actuellement 90 litres sont suffisants. La production de sulfate d'ammoniaque qui était de 7 kilogrammes à la tonne, a d'ailleurs été portée à 15 et même à 30 kilogrammes, suivant les niveaux.

Les schistes bitumineux se trouvent vers la partie moyenne du Calcaire carbonifère qui, en Ecosse, présente les caractères des dépôts d'eau saumâtre. Le « *Oil Shale Group* », formation de plus de 1,000 mètres d'épaisseur, contient, à sa partie supérieure, des couches de charbon de qualité inférieure, et, plus bas, six niveaux importants de schistes bitumineux, interstratifiés dans des couches de grès, de schistes, de calschistes et de calcaire. Une idée de la sériation des couches peut être donnée par l'échelle stratigraphique (fig. 4), sur laquelle les différents niveaux de schistes exploités se trouvent

(1) J. CORNET. Géologie, t. III, 1921, p. 259.

(2) Ces renseignements sont extraits de : *The Oil Shales of the Lothians*. — *Mem. of the Geol. Survey of Scotland*, 2^e édition, 1912, 199 pages, 3 pl.

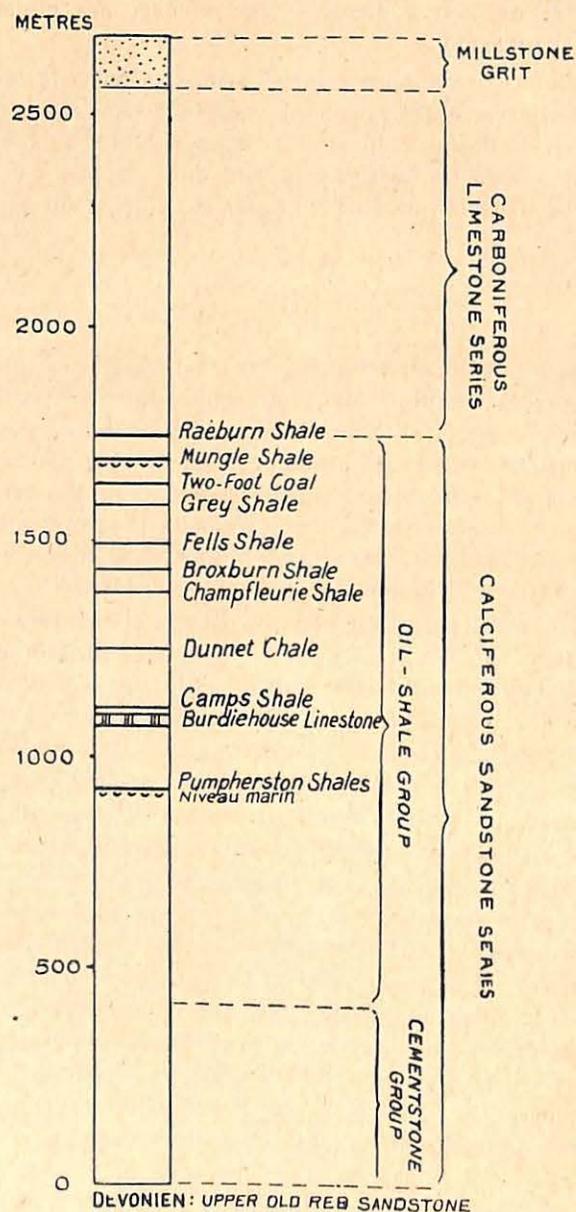


FIG. 4. — Echelle stratigraphique du Carboniférien des Lothians (Ecosse).

indiqués (1). Il est à remarquer que les couches varient fortement en épaisseur d'un endroit à l'autre. Les schistes bitumineux exploités ont généralement 1^m,30 à 2^m,50 d'épaisseur; ils atteignent exceptionnellement 4 mètres; enfin, deux couches ont, à peine, 0^m,50 à 0^m,70.

Nous donnons, ci-dessous, la composition des deux niveaux les plus importants. Le tableau des *Broxburn Shales* qui renferme la coupe du niveau prise en deux endroits distants, l'un de l'autre, de moins de 6 kilomètres permettra de saisir l'importance des variations latérales.

Faisceau des Broxburn Shales.

	MID CALDER		BROXBURN	
	Pieds	Pouces	Pieds	Pouces
Schiste (non exploité).	1	6	1	1
Stampe	13	0	12	3
			(0	8 Schiste
Schiste	4	6	(0	6 Calcaire
			(1	6 Schiste
Stampe	12	0	3	10
Schiste	6	0	5	10
Stampe	10	0	5	4
Schiste	6	0	5	4 (renferme une strate impure de 1 pied 2 pouces).
Stampe	5	0	4	0
Schiste	4	0	5	0
	62	0	45	4
Schistes bitumineux	22		18	3
Stampes	40		27	1

(1) Ce croquis est extrait de l'ouvrage *The Oil shales of the Lothians*, op. cit., p. 5.

Faisceau des Pumpherton Shales.

	Pieds	Pouces
Schistes bitumineux	7	0
Stampe.	14	0
Schiste	5	3
Stampe.	13	6 1/2
Schiste	7	5 1/2
Stampe.	22	0
Schiste	7	8
Stampe.	2	8
Schiste	1	5
Stampe.	5	10
Schiste	4	3
Schistes bitumineux	33	pieds
Stampes	58	pieds.

Il est difficile de se faire une idée de la teneur moyenne en huile brute des divers niveaux. La teneur est, en effet, très variable tant latéralement qu'avec la profondeur. Il semble qu'il existe une loi générale, non sans exceptions cependant, d'après laquelle la teneur en huile brute d'un même niveau diminue quand la profondeur augmente. L'inverse se produit pour la teneur en sulfate d'ammoniaque. Ainsi les *Broxburn Shales* donnent, près de la surface, 145 litres d'huile brute à la tonne, et 80 litres seulement à 350 mètres de profondeur. On peut se baser pour l'ensemble des couches, sur une teneur moyenne de 120 litres par tonne.

D'après les statistiques générales pour 1910, la quantité de schistes distillés s'est élevée à 3,180,000 tonnes. L'huile brute obtenue (277,000 tonnes) a donné :

Naphte.	22,700,000 litres
Huile lampante	98,000,000 id.
Huile lourde	54,480,000 id.
Huile de graissage	45,400,000 id.
Paraffine	25,400 tonnes

Les eaux ammoniacales retirées des schistes ont fourni, en outre, environ 55,000 tonnes de sulfate d'ammoniaque. Tous ces produits

représentaient une valeur de 2 millions de liv. st. Les exploitations occupaient alors 10,000 ouvriers dont 4,500 mineurs.

La production écossaise alimente pour le tiers en huile brute et pour la moitié en paraffine, la consommation totale de la Grande-Bretagne.

Les données ci-dessus montrent l'importance que peuvent présenter des gisements de schistes bitumineux comme source de pétrole.

Dès lors, il serait intéressant de faire des essais de distillation de schistes bitumineux de nos bassins houillers. Il n'est d'ailleurs pas impossible que les explorations permettraient de découvrir des couches suffisamment puissantes. M. CH. BARROIS a déjà attiré l'attention sur la fréquence des niveaux bitumineux, remplis de fossiles animaux, ainsi que sur l'épaisseur et sur l'extension horizontale de certains d'entre eux. Les épaisseurs sont approximativement équivalentes à celles des couches de charbon; « parfois elles les dépassent, atteignant jusqu'à 12 mètres, au toit de la veine Poissonnière » (1).

IV

Dans les pages qui précèdent, nous avons donc été amené à envisager les possibilités de rencontrer du pétrole liquide ou des schistes bitumineux susceptibles d'en produire par distillation, dans les divers bassins houillers de la Belgique. Nous allons étendre maintenant nos investigations et parcourir rapidement les autres régions.

Nous n'insisterons pas sur les calcaires carbonifériens et dévoniens qui sont dérivés de calcaires bitumineux de type sapropélien (2) mais

(1) CH. BARROIS, *loc. cit.*, p. 163. — Il est à remarquer cependant que de façon générale les schistes bitumineux les plus riches se trouvent dans les terrains les moins tourmentés. Il en résulte que les couches les plus riches de nos bassins houillers seront rencontrées, fort probablement, dans le bassin de la Campine.

(2) Voir à ce sujet : Les études lithologiques de M. F. KAISIN sur le Marbre noir de Dinant (*Ann. Soc. Scient. de Bruxelles*, t. XXXIV, 1910, pp. 199-211) et sur le Marbre noir de Golzinne (*Ibid.*, t. XXXVI, 1912, pp. 418-428); les notes de M. A. RENIER sur le calcaire noir de Hun (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, Mém. in-4^o, t. II, 1904, pp. 85-92), de M. A. SALÉE sur le Marbre noir de Denée (*Bull. Soc. belge de géol.*, t. XXV, 1911, Proc. verb., pp. 133-135); et de M. H. DE DORLODOT sur les marbres noirs dinantiens (*Bull. Soc. belge de géol.*, t. XXV, 1911, pp. 146-155).

dans lesquels on ne trouve plus qu'un résidu charbonneux réparti sous forme de fines granulations au sein de la masse calcaire; et nous mentionnerons, à titre purement documentaire, la découverte d'une prétendue source d'huile minérale dans les schistes calcareux à *Calceola sandalina* (Dévonien moyen) des environs de Chimay (1).

Parmi les formations postpaléozoïques, les seules qui présentent quelque intérêt pour la question qui nous occupe, sont les *schistes bitumineux du Jurassique inférieur du Luxembourg*. Ils constituent la partie inférieure de l'étage Toarcien de la légende de la Carte géologique de la Belgique au 1/40.000 (Toa : Schistes bitumineux de Grandcourt. *Ammonites serpentinus* (*Harpoceras falciferum*). Le faciès des schistes bitumineux est développé aux environs de Ruelle, d'Aubange et d'Athus; il se poursuit vers l'Est, en territoire grand ducal, depuis Pétange jusqu'à Bettembourg. Par contre, à l'Ouest de Ruelle, aux environs de Lamorteau, les schistes bitumineux passent latéralement à des schistes gris noirâtre ou gris bleuâtre, plus ou moins calcareux (2).

Les schistes bitumineux sont des schistes ou plus exactement des argilites calcareuses, de couleur noire, onctueuses, présentant un aspect lustré, divisibles en feuillets minces. Ils renferment de la pyrite très disséminée et quelquefois, par altération, des cristaux de gypse. Par exposition à l'air, ils se transforment en argile gris noirâtre ou gris bleuâtre plus ou moins calcareuse.

La puissance moyenne des schistes bitumineux de Grandcourt est d'une douzaine de mètres. M. JÉRÔME (3) estime à trente mètres l'épaisseur maxima, qu'on trouve aux environs d'Athus. Les couches sont très faiblement inclinées vers le Sud; elles forment une bande continue de 22 kilomètres, dont cinq en territoire français, depuis Ruelle jusqu'à la frontière grand' ducale.

On possède peu de données sur la composition de ces schistes.

(1) *Ann. Trav. Publics*, t. XXXIII, 1875, pp. 106-109.

(2) J. PURVES. — Explication de la Feuille de Lamorteau; Id. de la feuille Ruelle. *Service de la Carte géologique du Royaume. Musée royal d'Histoire naturelle*, 1884.

(3) C'est M. JÉRÔME qui a attiré notre attention sur les schistes bitumineux d'Aubange et qui nous a fourni à leur sujet des renseignements fort intéressants et inédits. Nous l'en remercions bien vivement.

Ch. Clément signale que l'analyse lui a fait découvrir « du calcaire, du gypse, de la pyrite, de l'argile et 9 à 10 % de bitume » (1).

Une analyse du schiste de Differdange (Grand-Duché de Luxembourg) a été publiée par M. VAN WERVEKE (2). La voici :

SiO ₂	41.98
Al ₂ O ₃	13.39
CaO	2.96
MgO	1.22
CaCO ₃	16.09
Ca ₃ (PO ₄) ₂	0.57
FeCO ₃	4.91
FeS ₂	1.64
CaSO ₄	0.63
Bitume et eau	16.61

Plus récemment, M. G. FABER (3), a donné les résultats d'analyses d'un échantillon de schiste recueilli à Bettembourg (Grand-Duché) à la profondeur de 2 mètres. Le schiste, séché par un séjour prolongé à l'air sec a été soumis à deux séries d'essais. Les essais de distillation ont donné :

Perte totale subie par la distillation	15.68 % (moyenne de 3 essais)
Goudron	3.68 % id.
Eau	8.49 % id.
Gaz	3.65 % id.
Résidu fixe	84.36 % id.
Charbon contenu dans le résidu fixe	4.80 % (moyenne de 2 essais)

Les essais d'extraction, donnant la teneur en bitume, ont abouti aux résultats suivants :

(1) Aperçu de la constitution du sol de Luxembourg avec une indication sommaire des produits minéralogiques qu'il renferme. *Ann. des Travaux publics*, t. XXII, 1864, p. 130.

(2) Erläuter. zur Geol. Uebersichtsk. d. südl. Hälfte des Grossh. Luxemburgs., p. 70, note infrapaginale.

(3) Recherches sur le Schiste bitumineux du Liasique supérieur. *Festschrift Soc. Naturalistes Luxemb.*, 1915, pp. 155-164.

Dissolvant	Rendement
Benzène	0.28 %
Toluène	0.34 %
Xylène	0.34 %
Tétrachlorure de C.	0.26 %

L'auteur termine son étude par ces mots : « Nous nous abstenons pour le moment de comparer le schiste bitumineux du Grand-Duché quant à son rendement aux schistes actuellement exploités et d'en discuter la valeur industrielle. Un jugement basé sur les analyses d'un seul échantillon serait mal fondé ».

M. VAN WERVEKE signale que dans le Grand-Duché, des projets d'exploitation furent édifiés à plusieurs reprises, mais qu'ils restèrent sans suite.

En Belgique, une exploitation de schistes bitumineux existait vers 1860, à Aubange. Les renseignements que l'on possède sur cette exploitation sont peu nombreux et peu précis. Dans le *Catalogue des roches et des produits minéraux du sol de la Belgique* (1) qui furent envoyés à l'Exposition Universelle de Londres, en 1862, il est dit qu'« une fabrique d'huile minérale avait été établie à Aubange pour le traitement de ces schistes ; mais cet essai n'a pas réussi ». A. CLÉMENT, en 1864, G. DEWALQUE, en 1868 (2), signalent aussi cette ancienne exploitation sans fournir aucun détail. WIES, dans son Guide de la Carte géologique du Grand-Duché de Luxembourg, qui date de 1877, écrivait : « Il y a quelques années, M. Oriane, d'Arlon, avait entrepris à Aubange de distiller les schistes bitumineux pour en extraire de l'huile minérale. La quantité d'huile aurait été suffisante pour rémunérer le travail, mais on ne put découvrir de procédé pour la désinfecter, et il fallut par conséquent renoncer à l'entreprise malgré les grands sacrifices qu'elle avait exigés » (3).

Il est difficile de glaner encore, de nos jours, des renseignements précis sur cette ancienne exploitation. M. JÉRÔME, qui a habité la région durant de nombreuses années a entendu dire que l'entreprise

(1) *Ann. des Travaux publics*, t. XX, 1861-1862, p. 185.

(2) *Prodrome d'une description géologique de la Belgique* (1^{re} éd.), p. 141.

(3) *Guide de la Carte géologique du Grand Duché de Luxembourg*, 1877, p. 96.

a dû être abandonnée par suite de la concurrence du pétrole américain.

En somme, on ne possède aucune donnée certaine sur la teneur des schistes en huile, ni sur les motifs de l'abandon de l'entreprise. Il serait dès lors intéressant de faire de nouveaux essais (1), car il ne paraît pas impossible que, en tenant compte des progrès réalisés durant ces dernières années dans l'exploitation des schistes bitumineux, on arrive à des résultats plus heureux.

V.

Au total, les données qu'on possède sur l'existence de pétrole dans le sol belge sont actuellement encore trop éparses et trop peu précises pour permettre de formuler des conclusions décisives.

Néanmoins, il est encourageant de constater que les faits acquis militent plutôt en faveur de l'hypothèse qu'on pourra un jour retirer du pétrole du sol national, soit directement, soit par distillation de schistes bitumineux.

(1) Si la teneur en huile brute de 9 à 10 % indiquée par Clément est exacte, la question peut devenir fort intéressante ; les teneurs des schistes bitumineux exploités sont, en effet, les suivantes : Ecosse, moyenne de 11 % ; France (Autun) 5 à 7 % ; Saxe (lignites bitumineux de Weissenfels), 5 à 7 %.