

CANADA
MINISTÈRE DES MINES

COMMISSION GÉOLOGIQUE

HON. H. TEMPLEMAN, MINISTRE; A. P. LOW, SOUS-MINISTRE;
R. W. BROCK, DIRECTEUR

DEUXIÈME PARTIE

POSITION GÉOLOGIQUE ET CARACTÈRES
DES
GISEMENTS DE SCHISTES PÉTROLIFÈRES
DU CANADA

PAR

R. W. ELLS.

(1910)



OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1914

A. R. W. BROCK,

Directeur de la Commission géologique,
Division des Mines.

MONSIEUR,—J'ai l'honneur de vous transmettre le rapport suivant, sur les schistes pétrolifères du Canada.

Une carte géologique et topographique des terrains, dans les comtés Albert et Westmorland, N.B., est préparée par Mr. Sidney C. Ells, B.A., B.Sc. Cette carte fera voir la conformation générale du district et la distribution de tous les endroits connus ou se rencontrent les schistes Albert (schistes pétrolifères) dans ces deux comtés.

J'ai l'honneur d'être, Monsieur,

Votre obéissant serviteur,

R. W. ELLS.

14 Juin, 1909.

TABLE DES MATIERES.

| | PAGE |
|---|--------|
| Lettre d'envoi— | |
| Introduction:— | 7 |
| Histoire des découvertes des schistes pétrolifères du Canada | 7 |
| Formations géologiques | 9 |
| Preuve paléontologique | 12 |
| Similitude des terrains schisteux d'Ecosse et du N. | |
| Brunswick | 13 |
| Forages à Baltimore, N.B. | 14 |
| Forages aux rivières Memramcook et Petitcodiac, N.B. | 16 |
| Distribution générale des séries de schiste Albert, N.B. | 17 |
| Schistes pétrolifères de la Nouvelle Ecosse:— | |
| Gisements généraux et analyses | 21, 40 |
| Notes sur les gisements du Comté de Pictou, avec analyses | 21 |
| Notes sur les gisements du Comté d'Antigonish, avec analyses | 22 |
| Schistes pétrolifères des autres pays | 40 |
| Histoire de l'industrie des huiles minérales de l'Ecosse | 41 |
| Géologie des schistes pétrolifères de l'Ecosse | 45 |
| Etude comparée des schistes de l'Ecosse et de ceux de l'est du Canada | 47 |
| Géologie économique des schistes pétrolifères de l'Ecosse | 48 |
| Description des filons de schistes pétrolifères en exploitation | 53 |
| Le minéral de Torbanehill (Torbanite) | 55 |
| Comparaison entre la stellarite et la torbanite | 56 |
| Schistes pétrolifères de Terre-neuve | 59 |
| Schistes pétrolifères de Québec | 59 |
| Les schistes d'Utica | 61 |
| Origine des huiles | 68 |
| Index | 71 |

DEUXIEME PARTIE.

POSITION GEOLOGIQUE ET CARACTERES DES GISEMENTS DES SCHISTES PETROLIFERES DU CANADA.

PAR

R. W. ELLS.

Pendant plus d'un demi siècle, on a connu dans la partie sud-est du Nouveau Brunswick, l'existence d'une bande bien définie de schiste et de grès dur, de couleurs variées, généralement noirs, bruns et gris, en partie très bitumineux, mais c'est surtout dans les comtés de Westmorland et d'Albert, que se voient ces roches qui se prolongent jusque dans le comté King. Vu l'endroit où on les trouvait, et leur développement dans le comté d'Albert, ces schistes ont été connus, pendant plusieurs années, sous le nom de schistes Albert. Ces roches du même caractère et appartenant à la même conformation géologique, se trouvent depuis, longtemps, dans la Nouvelle Ecosse, où elles ont reçu le nom de série Horton, nom qui lui a été donné, il y a plusieurs années, par Sir J. W. Dawson.

Au Nouveau Brunswick, l'attention se porta sur ces schistes vers 1849, à la suite de l'exploration de ces terrains, par le Dr. A. Gesner, un géologue de cette province, d'une habilité remarquable, et l'auteur de plusieurs rapports précieux, sur la géologie et les ressources des provinces Maritimes. Cette année là, 1849, il découvrit sur le ruisseau Frédérick, près de l'endroit connu sous le nom de Mines Albert, un gisement important, d'ignition facile, et supposé par quelques-uns, être un lit superficiel de charbon. Après examen plus attentif, le Dr. Gesner, en vint à la conclusion que le minéral n'avait rien de commun avec le charbon, mais était une espèce de poix minérale, ou un pétrole durci et inspissé, se présentant sous forme de veines, coupant le stratum obliquement au lit, au lieu de se présenter en couches régulières comme pour les dépôts de charbon. Le Dr.

James Ross suggéra à Sir Charles Lyell le nom d'albertite pour ce nouveau minéral, au temps où la vraie nature du minéral était encore douteuse.

La découverte de ce minéral, sur le ruisseau Frédéric, en 1849, dirigea immédiatement l'attention vers ce territoire, et dans la même année, l'endroit reçut la visite du Dr. James Robb, professeur de géologie et d'histoire naturelle de l'Université du Nouveau Brunswick, à Frédéricton. Le 26 Novembre, il écrivait: "Le Dr. Gesner mentionne la présence d'un lit de charbon au ruisseau Frédéric, une branche de la Weldon etc. Je visitai, continue le Dr. Robb, cet endroit en Octobre dernier, (1849) et trouvai sur la terre de Mr. J. Stevens, près de la tête du ruisseau Frédéric, une quantité assez considérable d'une substance bitumineuse brunâtre, mais pas de charbon.

"Mr. Stevens me montra ce qu'on avait cru jusqu'alors être du charbon, mais ce n'était qu'une poix minérale, ou un dût bitume; on ne l'avait trouvé, dit-il, qu'en petits fragments ronds, à la surface de son champ.

"La découverte de la mine Albert résulte, m'a-t-on dit, du creusement d'une écluse de moulin sur le ruisseau Frédéric, qui expose à la vue, les brillantes et massives veines d'Albertite, aujourd'hui la source du minéral de la mine Albert."

En 1852, commença un procès célèbre, au sujet de la possession légitime de ce minéral, qui promettait, une fois traité, être d'une grande valeur économique. Le Dr. Gesner, le premier découvreur, réclamait le minéral, sous prétexte qu'il n'était pas un vrai charbon, et que, par conséquent, il n'était pas soumis au règlement ordinaire des Terres de la Couronne, applicable à ce minéral. Le Dr. James Robb, de l'Université du Nouveau Brunswick, et Mr. R. C. Taylor de Philadelphie, un chimiste de renom, appuyèrent les prétentions du Dr. Gesner. Mr. W. Cairns, qui était le demandeur dans cette cause, prétendait que c'était un vrai charbon, et comme tel, était sujet au règlement, alors en vigueur, du gouvernement du Nouveau Brunswick. Durant ce procès le témoignage des experts fut tel que la décision du juré fut favorable à la partie qui prétendait que le minéral était un vrai charbon. On peut ajouter, cependant, que bien que le Dr. Gesner, par cette décision, perdit sa cause, il n'en a pas moins été établi depuis, d'une manière péremptoire, que son opinion et celle du Dr. Robb étaient

justes, savoir, que c'est un minéral asphaltique, se présentant sous forme de veines, et non par lits, comme pour le charbon bitumineux.

Comme ce minéral, d'abord connu sous le nom de charbon Albert, et plus tard, sous celui d'albertite, acquit, après enquête, une grande valeur, et fut exploité pendant trente ans, à gros profits, son histoire prend une grande importance, à cause de ses rapports avec les gisements de schiste, bien que les opérations minières, sur cette veine célèbre, aient été interrompues depuis 25 ans. Ce gisement a été souvent décrit, et la propriété fût arpentée et géographiée par la Commission géologique, en 1876-7, mais un rapport complet de l'entreprise n'a jamais été conservé. Plusieurs de ces rapports ont été détruits par le feu ou autrement; les principales personnes intéressées sont disparues; on ne peut plus obtenir de renseignements exacts. On peut dire, cependant, que dans les années 1865 et 66, la production d'albertite a été de 20,500 tonnes, et le total de 1863 à 1874, fût de 154,800 tonnes, et durant toute la période d'exploitation, la production ne fut pas loin de 230,000 tonnes. Le prix varia entre \$15 et \$20 par tonne, et le minage atteignit près de 1300 pieds de profondeur. La longueur de la veine exploitée était, d'environ 2800 pieds en ligne droite de l'est à l'ouest. Elle était d'une épaisseur très variable, souvent brisée et rejetée de côté et d'autre, quelquefois, s'amincissant jusqu'à pour ainsi dire disparaître, puis revenant à une épaisseur de 15 et même 17 pieds. Dans ses niveaux les plus bas, elle traversait une brèche massive de fragments de schiste, intimement liés à l'albertite, comme aux extrémités, qui devenaient si minces qu'il n'était plus profitable de continuer l'exploitation. Plusieurs veines adjacentes furent découvertes, ainsi que d'autres plus petites séparées de la veine principale, mais aucune d'elles ne fût beaucoup exploitée. La veine ne suivait pas la crête de l'anticline principal des schistes; cette crête était située dans un des tunnels près du fond, et se dirigeait vers le puits ouest de la mine, à une distance de 420 pieds au nord. Cet anticline était aussi situé à la surface, dans deux ruisseaux, où il correspondait, par sa position, avec celui qui avait été observé au fond de la mine. La veine descendait presque verticalement jusqu'à 1300 pieds vers le fond de la mine. On pouvait la suivre dans sa marche par en bas au moyen de puits et de forages jusqu'à 200 pieds, bien qu'à cette profondeur

le caractère en brèche du gisement, rendit son exploitation non profitable.

Malgré que de nombreux forages aient été faits depuis 1876, pour trouver d'autres veines de ce minéral sur les terrains schisteux, aucun d'eux n'a réussi en dehors du territoire ou se trouvent les mines Albert. Il est donc probable qu'il existe dans ce district des conditions qui, à cause des particularités de structure de l'anticline, des fissures ou de la nature du gisement primitif, ne se présentent pas dans d'autres parties du territoire des schistes.

La formation géologique du district peut être brièvement décrite comme suit:—A la base, sont les roches pré-cambriennes, formées de schistes et d'ardoises dures, de granite et de diorite. Elles forment l'arête connue sous le nom de montagne Calédonia. Dans leur prolongement à l'ouest des mines Albert, ces roches sont presque continues au voisinage de la ville de St-Jean. Dans le comté King, elles sont recouvertes des sédiments de l'âge Cambrien, dont les fossiles caractéristiques sont faciles à reconnaître, mais dans le comté Albert et à l'est de King, ces vieux sédiments sont apparemment absents, et les roches cristallines recouvertes de schistes, de conglomérats et de grès durs qui font partie du système Dévonien, où se trouvent les schistes Albert. On crut pendant plusieurs années qu'ils étaient de l'âge carbonifère inférieur, mais leur riche faune de poissons fossiles et l'abondance des vestiges de plantes, dont quelques unes ressemblaient à celles de la dévonienne de Gaspé et d'ailleurs leur présence constante en dessous de la série calcaire de l'âge carbonifère inférieure du Nouveau Brunswick, de la Nouvelle Ecosse et de Terre-Neuve portent à croire qu'ils sont de la partie supérieure de la dévonienne. La raison de ce changement dans l'horizon s'explique par le fait qu'à l'ouest du comté Kings, ils constituent la partie intégrale du groupe Perry, qui se présente, par intervalle, de l'ouest de la Province à travers le sud du Nouveau Brunswick, jusque dans la Nouvelle-Ecosse. D'après les ouvrages les plus récents sur les roches de ce groupe, dans le Maine et le Nouveau Brunswick, il a été établi d'une manière conclusive que ce groupe appartenait réellement à la partie supérieure du système Dévonien, parceque les schistes et les grès durs contiennent une flore dévonienne bien définie, et que partout, il est irrégulièrement recouvert par les séries de

roches calcaires marines, qui sont associées aux les gisements de gypse du Nouveau Brunswick et de la Nouvelle Ecosse, maintenant reconnus comme constituant la base propre des roches carbonifères inférieures et de tout le système carbonifère en entier.

On peut aussi mentionner brièvement les vues des Drs. Bailey et Ells, exprimées dans leur rapport de 1876-7, concernant la structure de la formation schisteuse, bien qu'elles aient été modifiées quelque peu, à la suite de nouvelles études de ces districts.

Les schistes Albert forment une ceinture s'étendant de la rivière Memramcook, entre Dorchester et Memramcook, vers l'est, à une courte distance du village de Hampton, à peu près 70 milles. Les roches de cette chaîne sont cachées à plusieurs endroits par les couches de dépôts entassés, ou par des sédiments de la période carbonifère inférieure qui sont composés de chaux, de gypse, de conglomérats, de schistes marneux et de grès durs, qui recouvrent irrégulièrement la formation schisteuse. Comme ces schistes réapparaissent par intervalles sur la ligne générale de la chaîne, vers le sud-ouest, souvent sans beaucoup de changements dans leur caractère, il est probable que les terrains sont continus dans toute leur étendue et reviennent à des points divers, à en juger par les d'anticlines qui ont fait surgir à la surface les lits les plus bas.

On ne rencontre pas les roches pré-cambrienne à l'est des mines d'Albert; mais à l'ouest de cet endroit des roches cristallines de l'âge pré-cambrien s'élèvent abruptement sur la crête supérieure de la chaîne des montagnes Calédonia, et ainsi qu'il a été déjà mentionné, se continuent jusqu'à la ville de St-Jean, la formation schisteuse étant adossée à son flanc nord, pour quelques milles. A l'ouest, le caractère fortement bitumineux du schiste diminue quelque peu, mais la formation dans son ensemble peut être facilement reconnue jusqu'à la tête de la baie Kennebecasis, qui est un bras de la partie inférieure de la rivière St-Jean.

Dans la Nouvelle Ecosse, des roches du même âge, également chargées d'hydrocarbonés, apparaissent à divers endroits; bien que les caractères bitumineux brunâtres et bien définis, n'en soit pas visibles dans cette province, la couleur des schistes étant généralement noire et grisâtre. Ils seront décrits plus tard.

La formation est évidemment continue sur l'île Kennebecasis,

qui est située dans la baie de ce nom, à quelques milles au nord de la ville St-Jean : les schistes en ce lieu étant gris et noirs, avec des grès gris et bruns. Mais à l'ouest jusqu'à Apohaqui, au sud du chemin de fer de l'Intercolonial, leur caractère de schistes bitumineux bruns est bien conservé. On les distingue bien sur les routes entre Sussex et Bloomfield, au sud du chemin de fer et leur nature bitumineuse est visible dans leur extension à l'ouest, presque jusqu'à Hampton, où il y a quelques années, on les minait en recherchant le charbon. Dans cette partie du comté Kings, leur position dans le groupe Perry est très visible. Cette formation à la base consiste de conglomérats rouges massifs de schistes et de grès d'une épaisseur de plusieurs mille pieds. Ces éléments se changent graduellement en couches plus grises et plus sablonneuses, alternant avec les schistes gris et sombres, qui abondent dans les restes de plantes, tantôt d'aspect dévonien, tantôt du type carbonifère. En certains endroits, ces schistes de surface, renferment des restes de poissons, ressemblant à ceux de la série Albert et aux restes de plantes qui sont très abondants dans certaines couches. Les schistes des comtés Albert et Westmorland, d'après l'examen du bureau géologique, fait en 1876, indiquent la succession suivante:—conglomérats basiques, quelque fois absents, mais lorsqu'ils existent, d'une couleur souvent verdâtre, tantôt bruts, tantôt de texture fine, quelquefois en couches rougeâtres, et constitués par les débris des roches pré-cambriennes sous-jacentes, d'une épaisseur incertaine, mais variable, se présentant dans des bassins isolés, comme dans le comté Kings. Ils se transforment apparemment en schistes calcaro-bitumineux et en grès durs, avec des calcaires minces, de couleur grise à un brun foncé, en certains endroits, très noirs, riches en hydrocarbures, avec de minces bandes de pierres ferrugineuses et ocreuses à la surface. Leur épaisseur, telle que mesurée en plusieurs sections, est de 850 à, 1000 pieds. Les schistes sont quelquefois en couches très minces ou paperacées, se séparant facilement en feuilles minces et flexibles, dont les surfaces sont quelquefois presque couvertes de vestiges de poissons. D'autres schistes sont d'une teinte grise, spécialement les surfaces exposées à la lumière, mais de couleur de chocolat sur les surfaces fraîches; ils sont associés à des bandes dures et massives, en couches régulières, souvent dépourvus de la structure schisteuse lamellée, excepté sur les surfaces exposées à l'action

de l'air. Ces lits durs sont très résistants, se brisent en une fracture conchoïde bien définie, et sont ordinairement riches en hydrocarbures. Ils s'enflamment aisément et brûlent bien, grâce à la quantité d'huile qu'ils contiennent. Leur couleur varie du noir jais au noir brunâtre; quelquefois ils sont gris, avec des veines et des couches de matières bitumineuses noires ressemblant quelque peu à l'albertite. Des parties de ces lits sont d'une structure très ondulée, indice apparent de la présence d'un plus grand pourcentage d'hydrocarbures, comme s'ils s'étaient formés par les mouvements de la masse, auxquels les parties les plus compactes des lits de schistes avaient résisté. Ces bandes massives constituent ce qui est connu comme les schistes pétrolifères proprement dits, bien qu'une forte proportion de la masse de schistes bitumineux bruns, et des lits gris soit suffisamment saturée d'hydrocarbures pour s'enflammer rapidement.

Comme il a déjà été mentionné, les restes fossiles des poissons sont très abondants en certains endroits de ces lits de schistes, quelques unes des couches minces comme du papier, étant presque toutes couvertes de leur impression, tandis que les masses nodulaires répandues à travers les schistes, lorsqu'on les brise, laissent voir souvent des formes plus larges, également en parfait état de conservation. Un grand nombre de ces fossiles ont été découverts de temps à autre, et durant 1908, une collection très complète fût recueillie par Mr. L. M. Lambe, spécialement dans le voisinage des mines Albert.

De nombreux puits ont été creusés par différentes compagnies pour s'assurer de la présence du pétrole brut, mais comme dans le cas des schistes écossais, toutes les tentatives ne purent réussir à trouver un puits d'un rendement économique, le pétrole qui s'y rencontrait provenait de la distillation. Par plusieurs côtés, les schistes du Nouveau Brunswick ressemblent beaucoup à ceux de l'Ecosse, qui, pendant 50 ans, ont été extraits et exploités avec beaucoup de succès, mais desquels les huiles libres d'une certaine importance économique n'ont pu être obtenues, soit par le creusage ni par les autres travaux souterrains. Comme il en a été pour les schistes écossais, il n'est que naturel de supposer que d'autres tentatives pour se procurer des huiles à l'état libre de pareils schistes bitumineux seraient également infructueuses. Il est possible que l'insuccès qui a marqué les nombreuses opérations de forages dans les schistes des deux pays, pour y trouver

l'huile vierge, soit dû, en partie au moins, à la nature défectueuse et troublée des lieux.

Au Nouveau Brunswick, ce caractère est très marqué, les couches stratifiées étant souvent très inclinées et les indices des défauts géologiques nombreux. Les mêmes traits sont également visibles sur les terrains schisteux de l'Ecosse, de telle façon qu'il paraît que des réservoirs ou pourraient s'accumuler de vastes nappes souterraines d'huile, ne peuvent exister dans aucun des deux pays. Ceci est certainement le cas pour le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle Ecosse et la Gaspésie, car si l'on a découvert de petites quantités d'huile vierge dans un grand nombre de puits, et il y a encore plusieurs sources dans ce territoire schisteux ou l'huile jaillit, jusqu'à présent on a encore rien trouvé qui fût d'une importance commerciale quelconque on a donc arrêté les creusages depuis plusieurs années.

Jusqu'ici il a été impossible de trouver les rapports des puits des localités où les opérations de forage ont eu lieu. Sur 65 à 70 puits creusés dans le district Memramcook-Petitcodiac, dans le Nouveau Brunswick, les rapports de trois seulement ont été découverts. A Baltimore on a pu mettre la main sur trois autres, tandis que pour les puits des mines Albert et Elgin, il n'existe aucun renseignement. Un pareil état de choses est à regretter car si le journal des couches à travers lesquelles les puits ont été creusés, existait, notre connaissance du problème des schistes pétrolifères serait certainement plus avancée. Dans aucun de ces puits, on a atteint la base sur laquelle repose les séries schisteuses, quoiqu'à un endroit, dans la partie sud du terrain Dover, on ait été jusqu'à 3000 pieds de profondeur. Le seul renseignement qu'on ait pu obtenir, par témoignage verbal, c'est qu'au fond, on a trouvé la roche rouge.

Le relevé de plusieurs journeaux de forages est produit plus bas, afin de démontrer en une certaine mesure, la nature des couches traversées par le forage.

JOURNAL DES FORAGES A BALTIMORE.

Forage No. 1, Perforatrice diamantée à noyau.

Elevation audessus du niveau de la mer, 710 pieds,
Avril, 1900.

H. B. Goodrich, Géologue en charge.

Ce puits était situé sur la grève de la branche est de la crique Turtle, 1800 pieds nord-est du coin du bureau de poste de Rose-dale. Le creusage commence évidemment dans les sédiments de surface de l'âge carbonifère; et le journal est comme suit:—

| | Pieds. | |
|--|--------|-----|
| <i>Graviers mouvants de la surface</i> | | 7 |
| Conglomérat vert et rouge, brut et fin..... | 60 | 67 |
| Schistes marneux rouges, galets..... | 14 | 81 |
| Conglomérats..... | 4 | 85 |
| Schistes de glaise rouge..... | 6 | 91 |
| <i>Discordance</i> , Interruption de couches, comme ci-dessus No. 10-15 deg. représentant la formation de la période carbonifère inférieure. | | |
| | Pieds. | |
| <i>Les séries de schistes Albert—</i> | | |
| Grès durs fins, couches de schistes..... | 7 | 98 |
| Schiste, veines de calcite, renferme des huiles et se consumera.. | 9 | 107 |
| Schiste mêlé de grès durs fins..... | 4 | 111 |
| Schiste en bandes, calcite, pyrite, petite quantité d'huile..... | 13 | 124 |
| Schiste pétrolifère, contient beaucoup d'huile et s'enflamme facilement..... | 3 | 127 |
| Schiste pétrolifère, s'enflamme, mais pas aussi facilement..... | 7 | 134 |
| Schiste bitumineux et grès durs..... | 10 | 144 |
| Schiste pétrolifère, mais pas un vrai schiste pétrolifère..... | 1 | 145 |
| Schiste bitumineux, olifère, s'enflamme plus ou moins facilement. | 27 | 172 |
| Argilolite légèrement bitumineux, avec bandes de schiste..... | 32 | 204 |
| Schiste avec grès durs fins..... | 10 | 214 |
| Grès durs très fins (Argilolite) avec couches de schiste..... | 36 | 250 |
| Grès durs blancs..... | 1 | 251 |
| Schiste bitumineux noir avec couche de sable, s'enflamme..... | 19 | 270 |
| Grès durs, d'un grain très fin, probablement calcaire..... | 22 | 292 |
| Schiste noir bitumineux, s'enflamme facilement..... | 77 | 369 |
| Schiste noir bitumineux, avec lits de grès durs..... | 24 | 393 |
| Grès durs sombres et fin avec 3 pieds de schiste..... | 14 | 407 |
| Grès durs bruns pâle tachetés d'huile..... | 3 | 410 |
| Grès durs fins, avec veines de schiste, en brèche..... | 20 | 430 |
| Schiste noir bitumineux, bandes de grès durs fins..... | 49 | 479 |
| Grès dur très fin et brun, en partie riche en huile..... | 27 | 506 |
| Schiste noir, riche en hydrocarbures..... | 11 | 516 |
| Grès durs et schiste, légèrement bitumineux..... | 47 | 563 |
| Grès durs, d'un grain fin..... | 12 | 575 |
| Schiste fin noir..... | 27 | 602 |

| | Pieds. |
|---|--------|
| Grès durs fins et blanc | 17 619 |
| Schiste argileux, légèrement bitumineux | 10 629 |
| Grès durs blanc et fin | 2 631 |
| Schiste gris argileux | 8 639 |
| Grès durs, fin et blanc | 9 648 |
| Schiste noir | 46 694 |
| Grès durs blanc et fin | 8 702 |
| Schiste noir | 7 709 |
| Grès durs blanc | 5 714 |
| Schiste et grès durs | 11 725 |
| Grès durs fins au fond | 21 746 |

On verra que la partie la plus basse de ce forage à traversé une épaisseur considérable de grès durs fins. Cette roche ne se montre pas à la surface dans aucune des parties explorées du champ schisteux du comté Albèrt. Il est évident qu'on n'atteignit pas les roches cristallines sous-jacentes.

Forage No. 2 à Baltimore. Perforatrice diamantée à noyau.

Commencé le 1er Septembre, 1900.

H. B. Goodrich, Géologue en charge.

Terrain près du sommet de la crête ouest du Bureau de poste, à Rosedale, près de la demeure de E. Stevens.

| | Pieds. |
|--|--------|
| Gravier et glaise | 20 |
| Schiste argileux gris et disloqué, inclinaison, No. 15-20 deg. | 73 93 |
| Grès durs et quartzose mica, avec schiste mince | 13 106 |
| Grès durs micacés, d'un grain fin, avec schistes | 26 132 |
| Schiste noir argileux | 6 138 |
| Grès durs pétrolifères | 7 145 |
| Roche brune, blanchâtre, d'argile schisteux | 5 150 |
| Grès durs et schiste | 8 158 |
| Grès durs huileux, avec veines d'huile | 22 180 |
| Schiste gris, et grès durs blancs | 5 185 |
| Schiste noir et vert, pas d'huile, inclinaison, No. 15 deg. | 38 223 |
| Grès durs quartzeux | 7 230 |
| Schiste et grès durs | 12 242 |
| Schiste gris et vert | 36 278 |
| Grès durs, micacés, fins | 11 289 |
| Schiste et grès durs blancs | 4 293 |
| Schiste gris et vert, disloqué, inclinaison 20 deg. | 37 330 |
| Grès durs et conglomérat | 9 339 |
| Schiste | 4 343 |
| Argilolite blanc et quelque schiste | 8 351 |
| Grès durs blancs micacés, avec huile au fond | 22 373 |
| Schiste vert et grès durs, pas d'huile | 80 453 |

| | Pieds |
|--|--------|
| Grès dur blanc (en partie) avec traces de schiste..... | 27 480 |
| Schiste gris brisé et disloqué..... | 39 519 |
| Argilolite, et grès dur micacé..... | 28 547 |
| Schiste dur, gris sombre..... | 26 573 |
| Argilolite avec des bandes de schiste..... | 7 580 |
| Argile gris schisteux..... | 27 607 |
| Schiste sablonneux rougeâtre..... | 7 614 |
| Grès dur fin et gris..... | 8 622 |
| Schiste gris..... | 7 629 |
| Grès gris..... | 10 639 |
| Schiste gris sombre..... | 17 656 |
| Grès et schiste, durs et gris sombre..... | 62 718 |
| Grès et conglomérat fin..... | 12 730 |
| Schiste gris..... | 12 742 |
| Schiste gris ou ardoise, au fond du puits..... | 35 777 |

D'après le journal ci-dessus, on constatera que les schistes couleur chocolat, si caractéristiques ailleurs, de la formation schisteuse Albert, manque ici, et qu'il existe de grandes épaisseurs de grès, gris et blanc. Aux mines Albert, les sections qui partent des puits et qui sont situées le long des ruisseaux, laissent voir des lits bruns en plus grande abondance, avec de petites étendues de grès.

Trou de sonde No. 3, à Baltimore, avec perforatrice ordinaire.

Élévation au-dessus du niveau de la mer, à peu près 800 pieds
Commencé le 4 Décembre, 1900.

H. B. Goodrich, Géologue en charge.

| | Pieds. |
|--|--------|
| Sol..... | 1 |
| Schiste légèrement bitumineux, à grain serré et brun..... | 29 30 |
| Argilolite dure ou grès non-bitumineux, schiste bitumineux brun, quelque trace de pétrole..... | 13 43 |
| Schiste légèrement calcaire et bitumineux; schiste gris ou argilolite, calcaire et bitumineux; schiste avec veines de grès fin bitumineux; | |
| Schiste dur, gris et calcaire, légèrement bitumineux; schiste gris légèrement bitumineux, schiste calcaire bitumineux, avec veines d'argilolite, et quelquefois avec des veines de calcite brisées, avec couches sablonneuses..... | 70 113 |
| Schiste brun, probablement schiste pétrolifère, lit de roches dures, d'environ deux pieds, probablement de l'argilolite brut; schistes calcaires, un lit de schiste pétrolifère, 2 pieds d'épaisseur..... | 53 123 |
| Schiste gris, légèrement bitumineux; schiste très bitumineux, mais probablement pas un schiste pétrolifère avec les bandes calcaires; schiste calcaire avec argilolite; schiste gris, calcaire, légèrement bitumineux..... | 47 170 |
| Grès fin calcaire, avec schiste et grès plus dur, calcaire et bitumineux, traversant un schiste gris dur et bitumineux..... | 43 213 |

| | Pieds. |
|--|--------|
| Schistes durs, très bitumineux, probablement schistes pétrolifère; grès et schiste calcaires, défectueux, argilolite bitumineux, schiste et argilolite calcaires, légèrement bitumineux au fond..... | 35 248 |

Le puits est creusé entièrement dans le schiste et l'argilolite bitumineux, on a trouvé un peu de gaz, mais aucun écoulement de pétrole à la surface.

La concentration principale des hydrocarbones semble être à 112 et 123 pieds; moindre à 212 et 214 pieds.

Le terrain est à 10° sud-ouest d'une ligne verticale, en avant du grand tunnel, sur la propriété Baizley; il est au moins 95 pieds au-dessus du niveau de ce tunnel, à la traverse.

JOURNAL DES SONDAGES AUX RIVIERES MEMRAM- COOK ET PETITCODIAC.

Un certain nombre de puits ont été creusés, principalement avec des drilles à câble, sur le territoire situé entre les rivières Memramcook et Petitcodiac; plusieurs ont été creusés sur le côté ouest de cette dernière rivière, à une courte distance de Stoney Creek. La plus grande profondeur atteinte fût un peu plus de 3000 pieds, à Pré d'en haut. En tout, à peu près 80 trous ont été creusés, dont les journaux, dans quelques cas, sont connus; mais une étude sérieuse de ces records ne fournit que peu de renseignements, vu la façon indifférente dont ils ont été tenus. Les trous Nos. 4, 5 et 7 étaient sous la surintendance de Mr. Goodrich, le géologue en charge de ces opérations de creusage, et les journaux sont comme suit:—

Trou No. 4, mai 1901.

| | Pieds. |
|--|--------|
| Sol de surface..... | 6 |
| Schiste gris avec bandes noires bitumineuses..... | 50 56 |
| Schiste avec bandes dures..... | 21 77 |
| Schiste noir..... | 43 120 |
| Grès et argilolite à grains serrés..... | 33 168 |
| Schiste noir bitumineux..... | 16 169 |
| Roche dure, probablement un grès d'un grain fin..... | 7 176 |
| Grès contenant de pétrole..... | 28 204 |
| Schiste gris..... | 41 245 |
| Schiste plus noir au fond du puits..... | 65 310 |

Trou No. 5, aout 1901.

| | Pieds. |
|---|--------|
| Argile rouge et gravier | 13 |
| Schiste dur et gris | 42 55 |
| Schiste dur gris et grès | 5 60 |
| Schiste très dur, et grès en couches plus fines | 40 100 |
| Schiste gris et noir, avec pierre à chaux dure | 26 126 |
| Schiste gris bitumineux | 4 130 |
| Schiste gris bitumineux avec lits sablonneux | 10 140 |
| Schiste grisâtre, noir et bitumineux, avec pierre à chaux | 14 174 |
| Grès avec trace de gaz et pétrole | 4 178 |
| Schiste dur, gris et noir | 42 220 |
| Schiste noir, mou et très bitumineux | 20 240 |
| Schiste et grès sombre | 7 247 |
| Sables pétrolifères | 28 275 |
| Schistes au fond du puits à | 12 287 |

Trou No. 7, septembre le 23, 1901.

| | Pieds. |
|---|--------|
| Sol de surface | 20 |
| Schiste gris | 92 112 |
| Pierre à chaux dure | 5 117 |
| Schiste bitumineux gris et noir | 10 127 |
| Roche dure, probablement de la pierre à chaux | 10 137 |
| Schiste gris et noir, légèrement bitumineux | 70 207 |
| Grès ou pierre à chaux durs avec schiste | 16 223 |
| Schiste noir | 5 228 |
| Grès dur et brun, jaillissement de gaz | 8 236 |
| Grès dur ou argilolite fin | 3 239 |
| Schiste noir | 17 246 |
| Schiste noir, grains serrés et bitumineux | 27 273 |
| Schiste rougeâtre | 4 277 |
| Schiste noir bitumineux | 46 323 |
| Schiste gris, non-bitumineux | 47 370 |
| Grès pétrolifère | 37 407 |
| Schiste sablonneux au fond du puits | 4 411 |

DISTRIBUTION DES SERIES DE SCHISTE ALBERT.

La distribution générale des séries de schiste Albert, dans les comtés Albert et Westmorland, est exposée sur la carte qui accompagnait le rapport du Bureau géologique, pour 1876-7. Quelques changements insignifiants ont été faits à plusieurs endroits; mais d'une manière générale, la délimitation de ces roches, telle qu'elle apparaît sur la carte, reste la même. On n'a pas essayé à marquer sur la carte les nombreuses bandes de schiste pétrolifère, à cause du peu d'étendue de l'échelle avec laquelle on l'a faite. Ces bandes ont été examinées de nouveau en septembre, 1908, et furent mesurées à leur affleurement sur les divers terrains. On peut affirmer aujourd'hui qu'il existe sur ces terrains des lits exploitables dans au moins 6 localités, avec exploitation probable du côté ouest des schistes Albert.

En commençant à Taylorville, sur la rivière Memramcook, vis-à-vis la gare Dorchester, sur le chemin de fer Intercolonial, quatre lits d'un excellent caractère ont été découverts. Deux de ces lits étaient de 22 pouces d'épais, un de 3 pieds, et l'autre de 5. Ils sont de la variété ondulée. A l'affleurement Memramcook, près du collège St-Joseph, on ne découvre pas de bandes pétrolifères à la surface, mais on les traversa apparemment en creusant. Le premier endroit est situé directement près de la mer à marée basse, et en deça d'un mille de la gare du chemin de fer; il est par conséquent, d'un accès facile. De cet endroit, plusieurs mille tonnes, en 1864, furent expédiées aux Etats-Unis, à Boston, apparemment pour l'usage des usines à gaz, ou pour la distillation.

On ne découvre pas de bandes épaisses de schiste pétrolifère à Beliveau, ni à Dover, sur la rivière Petitcodiac, mais il y a de fortes indications qu'il en existe sur ces territoires puisque les lits sont évidemment continus dans tout le district, la distance intermédiaire étant occupée par des dépôts de l'âge Millstone-grit (grès à meules).

Dans le comté Albert, la superficie entre la rivière Petitcodiac à Hillsborough et les mines Albert, est aussi recouverte des grès à meules et par les vraies formations carbonifères inférieures, comprenant le gypse et la pierre à chaux marine, avec des conglomérats et des schistes, endessous desquels la série des schistes Albert émerge près des mines, près du chemin de fer Salisbury et Harvey. Les schistes sous-jacents sont donc bien exposés, spécialement le long du cours d'eau connu sous le nom de ruisseau Frédérick, ou ils furent premièrement découverts en 1849. Sur le cours de ce ruisseau, on ouvrit six lits bien définis de schistes pétrolifères en bandes massives. Ils sont tantôt ondulés, tantôt unis d'une épaisseur, à la surface, variant de 3'-6'' à 7 pieds, tous d'une excellente qualité. L'épaisseur totale exposée est d'environ 30 pieds. Bien que d'autres lits aient été traversés en creusant les différents puits qui servaient à extraire l'albertite, leur position exacte ne peut aujourd'hui être donnée sans pratiquer d'autres forages. On peut voir des fragments de ce minéral sur plusieurs des monceaux de déchets, dont beaucoup appartiennent à la variété ondulée, qui doit être très riche en hydrocarbones.

Les gisements d'albertite qui se présentent sous forme de veines, sur ce terrain, ont déjà été mentionnés, et bien que l'usage de cette matière pour enrichir le charbon bitumineux pour la

fabrication du gaz, a presque cessé, son haut pourcentage de pétrole distillé en fait un important facteur dans la future exploitation de ces schistes.

Les gisements de schistes de ce territoire s'arrêtent aux flancs des montagnes Calédonia, ou ils apparaissent recouverts, sur le côté nord, par des conglomérats et des lits de grès marneux, jusqu'à une courte distance du village de Baltimore. En ce dernier endroit, les schistes émergent de nouveau de la couche inconforme qui les recouvre, environ un demi mille du ruisseau Forsyth, qui est un tributaire de la rivière Turtle; sur ce ruisseau, les schistes Albert sont très en vue, étant adossés aux flancs des roches cristallines. Sur le ruisseau Baizley, $\frac{1}{4}$ de mille à l'ouest, ces schistes contiennent plusieurs lits d'un schiste en partie ondulé très riche en pétrole. Le pourcentage des huiles et de l'ammoniaque est très élevé. On les a exploités, dans une certaine mesure, et c'est d'un de ces lits qu'on a extrait beaucoup des matériaux qui ont été distillés dans les anciennes usines, en 1862-4. Plus à l'ouest, près du coin ou est situé le bureau de poste de Rosedale, on a découvert d'autres lits, ainsi que près de la demeure de Edward Steeves, sur la crête de la colline, ou ils sont d'une qualité supérieure; ceux-ci ont été mis à jour par des galeries, à 100 pieds de la ligne d'affleurement, avec une inclinaison nord de 15° à 20° . Près de cet endroit se trouve le lit aujourd'hui connu sous le nom de filon Irving, dont on a extrait le schiste qui, dans l'hiver 1908, a été expédié en Ecosse pour servir aux expériences qui devaient établir s'il était possible d'entreprendre une exploitation économique. Les détails de ces expériences ont déjà été donnés.

Ces lits semblent se montrer à l'ouest de la branche ouest de la rivière Turtle, ou ils prennent une couleur plus grise. Comme toute, on sait qu'il y a au moins six lits bien définis de riches schistes pétrolifères sur le territoire de Baltimore. Il y en a probablement d'autres qui n'ont pas encore été définitivement localisés. L'épaisseur de ces filons, à cet endroit, varie entre 4 et 7 pieds, selon le Rapport de la Commission géologique, pour l'année, 1908, page 140.

Sur les branches ouest de la rivière Turtle, plusieurs autres affleurements de schistes pétrolifères sont visibles. L'un d'eux, sur la branche la plus rapprochée de Baltimore, à une épaisseur d'environ 15 pieds, mais d'autres bandes plus minces, existent

aussi le long de ce cours d'eau. Sur un petit affluent de la branche ouest, un autre filon d'un schiste très riche, de couleur grise, a été en partie découvert, et autant qu'on peut en juger, possède une épaisseur de 3'-6".

Sur les terrains Baltimore, le schiste Albert repose directement sur le flanc nord des roches cristallines, avec une inclinaison nord à angles modérés, aucun conglomérat sous-jacent n'étant visible en ces lieux. Les couches, bien que quelque peu disloquées, ne sont pas aussi bouleversées que dans les endroits plus à l'est. La largeur de ces schistes n'est pas grande, car ils se recouvrent bientôt au nord de lits rougeâtres et de pierre à chaux de la formation carbonifère inférieure, elle-même recouverte à son tour, de pierres à meule.

En allant plus à l'ouest, de bons affleurements de schistes sont visibles sur le ruisseau Hayward, qui est une branche du ruisseau Prosser, et sur la partie supérieure de ce cours d'eau, trois bons lits d'une épaisseur de 4 à 5 pieds d'un riche schiste pétrolifère de couleur brune-chocolat, sont exposés près du point de contact avec les roches pré-cambriennes de ces montagnes. Ces lits sont d'un caractère différent des bandes de schiste pétrolifère des mines Albert et Baltimore; ils se tranchent facilement au couteau, mais ils sont riches en huile et en ammoniac. Ils ont une pente vers le nord, très bien définie, mais comme la largeur des affleurements est petite et s'arrête à une courte distance à l'ouest, contre un abriement de roches cristallines, en l'absence de tout travail d'exploitation, excepté à un endroit, on ne peut dire beaucoup de la structure générale.

Le rameau en saillie des roches précambriennes qui s'étend à l'est, en traversant le ruisseau Prosser pour un mille ou plus, semble être la fin de la ceinture de schiste décrit tantôt, mais sur le côté nord de ce rameau et près du chemin traversant la rivière Coverdale, dans la partie est de la vallée Pleasant, le schiste bitumineux brun apparaît sur le côté d'un sommet, dans un pli anticlinal, directement recouvert par un conglomérat et par la pierre à chaux de la période carbonifère inférieure. De là, vers l'ouest, ils sont visibles, par intervalles, jusqu'au delà de Mapleton, où ils sont très développés et contiennent plusieurs lits de schistes pétrolifères jusqu'à une courte distance de la traverse de la rivière Pollet, au nord du coin Elgin. Les schistes de cette partie se tiennent au sud, le long du flanc de la chaîne de monta-

gues et sont associés à des conglomérats verts. La terre plate, le long de la rivière, au nord d'Elgin, est composée de dépôts mouvants, reposant probablement sur des sédiments de la période carbonifère inférieure, qui eux-mêmes reposent irrégulièrement sur les séries de schistes. A l'ouest d'Elgin, les schistes Albert sont visibles en quelques endroits, le long du ruisseau Robertson, mais ici les roches de cette série sont beaucoup moins bitumineuses. Un schiste riche apparaît encore sur le ruisseau Montgomery, près du chemin, au sud du coin de Goshen, au delà duquel ils sont entièrement cachés par des formations sous-jacentes, et ne se montrent plus à la surface que lorsque les branches de la rivière Trout, au sud de Sussex, dans le comté Kings, sont atteintes. De cette rivière, en gagnant l'ouest, les schistes bruns sont de nouveau visibles régulièrement, sur un chemin en arrière qui conduit au village Campbell, au sud de Norton; ils sont encore bien visibles, au coin Ratters, dans cette direction. Ils se montrent aussi sur le ruisseau Moosehorn, et sur une route au sud de Bloomfield, mais leur caractère bitumineux n'est pas très prononcé; les schistes noirs, gris et sombres accompagnent les lits bruns. Plus à l'ouest, ils apparaissent dans une coupe de chemin de fer, à un demi mille de la gare Apohaqui, au delà de laquelle, ils sont recouverts de sédiments mouvants, le long de la vallée de la rivière Kennebecasis; ils se montrent encore en un petit affleurement au nord de ce cours d'eau, à près de deux milles nord-est du village de Hampton, avec un peu de matières carbonacées, qu'on a cru être un dépôt de charbon. Ceci cependant, n'a aucune valeur économique apparente, et les matériaux retirés du puits creusé à cet endroit, ne laissent voir que de légères traces de matière bitumineuse. A l'ouest de cet endroit, sur l'île Kennebecasis, bien que l'on remarque des schistes de la formation, comme on l'a déjà constaté, le caractère bitumineux en est absent.

LES SCHISTES PETROLIFERES DE LA NOUVELLE ECOSSE.

Les schistes pétrolifères de la Nouvelle Ecosse, sont connus depuis un demi siècle, et peu après leur découverte, dans le comté de Pictou, en 1859, ils furent attaqués et exploités jusqu'à un certain point, sous le nom de stellarite; avec la matière extraite, on

distillait l'huile, et on la mélangeait au charbon bitumineux pour fabriquer le gaz. On a revu récemment ce qui a été publié sur le sujet; des recherches plus récentes sur les terrains schisteux, ont permis de faire de nombreuses additions.¹ Les terrains sont très nombreux et se rencontrent en plusieurs endroits de cette partie de la Nouvelle Ecosse, à l'est de la rivière Avon, visibles par intervalles, à l'est du Cap Breton. Les schistes appartiennent apparemment à plusieurs formations, mais en partie à la formation dévonienne supérieure et en partie aux terrains houilliers; quelques uns sont associés aux roches carbonifères; ces deux derniers se trouvent dans le comté de Pictou.

Les schistes pétrolifères diffèrent sous certains rapports de ceux du Nouveau-Brunswick. Les schistes bitumineux bruns et les bandes pétrolifères épaisses et dures ne sont pas abondantes

LE COMTÉ DE PICTOU

¹Les schistes huileux de Pictou appartiennent à un horizon géologique différent de ceux d'Antigonish ils se rapportent plutôt aux roches carbonifères. Le long du cours d'eau McLellan qui est une branche de la rivière Est de Pictou et qui coule au sud-est de New Glasgow, des affleurements de schiste noir sont visibles; la plupart sont plutôt carbonisés que bitumineux. Plusieurs échantillons ont été pris sur ces divers affleurements, et comme pour ceux du comté d'Antigonish, ils furent soumis à l'analyse, au laboratoire du Ministère des Mines, Division des Mines. Les localités où ces échantillons ont été recueillis sont les suivantes:—

No. 1, Le ruisseau McLellan, près du site du vieux moulin Black; No. 2, le moulin McLennan, à une courte distance, en bas du vieux moulin à foulon, décrit dans le rapport de Hartley et Logan, 1869; No. 3, le ruisseau Marsh, une branche de ce cours d'eau de l'est; No. 4, le ruisseau Marsh, affleurements environ 150 pieds au-dessus de la demeure McKay; No. 5, le ruisseau Marsh, environ 300 pieds au-dessus de la demeure McKay; No. 6, le ruisseau Shale, branche de la McLellan à son embouchure; No. 7, le ruisseau Shale, l'extrémité supérieure, sous une couche de grès gris; et le No. 8, un mille à l'ouest de la gare Woodburn, et 50 pieds au nord de la voie ferrée.

Analyses des schistes Pétrolifères du Comté de Pictou:—

| No. | Pétrole brut | Sulphate d'ammoniaque | Densité |
|------------|--------------------|-----------------------|------------|
| No. 1..... | gals. Imp. 42.0 | Livres p. ton. 35 | 0.892 |
| " 2..... | 14.5 | 41 | 0.889 |
| " 3..... | 8.0 | Pas donné. | 0.903 |
| " 4..... | 3.0 | " " | Pas donné. |
| " 5..... | 9.0 | " " | 0.921 |
| " 6..... | 4.0 | " " | Pas donné. |
| " 7..... | 14.0 | " " | 0.902 |
| " 8..... | 14.3 | " " | 0.902 |

A l'exception de l'échantillon du No. 2, ces résultats ne sont pas satisfaisants quant au rendement du pétrole brut et du sulphate d'ammoniaque.

comme dans le Nouveau Brunswick, bien que, au cours des âges, plusieurs d'entre eux, dans la province voisine, semblent avoir été sur le même horizon général. Dans la Nouvelle Ecosse, les schistes sont plus ordinairement noirs et contiennent des bandes de matériaux noirâtres très riches en hydrocarbures; les schistes noirs étant en certains endroits d'une grande épaisseur.

Parmi ces terrains, on peut mentionner un bassin de schistes, avec des charbons minces, qui se trouvent à quelques milles au nord de la ville d'Antigonish, bassin qui a été ouvert en une certaine mesure pour y trouver des filons de charbon. Ces charbons ont été régulièrement examinés par le Ministère des Mines et jugés trop impurs pour servir de combustible.¹ D'après le rapport de Mr. H. Fletcher (G.S.C. 1886) on n'a pas encore trouvé, dans la péninsule au nord d'Antigonish, un filon de

¹Vu les possibilités commerciales des gisements de schistes pétrolifères qui se présentent en grande quantité dans l'est de la Nouvelle Ecosse, et dont il est fait mention par M. Campbell, dans la Mineralogie de la Nouvelle Ecosse de How, des échantillons des principaux gisements furent recueillis dans les comtés d'Antigonish et de Pictou, depuis que ce qui précède a été écrit. Ces échantillons sont principalement de Hallowell Grant, connu ordinairement sous le nom de Big Marsh. Huit échantillons ont été choisis comme suit:—

No. 1, est de la propriété de Dan McDonald, sur laquelle un puits a été creusé, il y a 4 ans, à une profondeur de plus de 60 pieds; No. 2, (schiste ondulé) et No. 3, (schiste uni) sont du ruisseau McLellan, un petit cours d'eau, à environ un demi mille à l'est du No. 1; No. 4, ondulé, et No. 5, (uni) sont des ruisseaux Sawmill, à peu près à un mille plus à l'est; No. 6, de la berge du ruisseau Sawmill; No. 7, de la branche du ruisseau Sawmill; ceux-ci sont connus sous le nom de Dan Boyds; tandis que le No. 8, est du Big Beaver, la propriété de Hugh McInnis, plusieurs milles plus près de la côte. On a supposé que ces échantillons représentaient assez bien la nature des dépôts du district, vu que la plupart ont été exploités, dans une certaine mesure, il y a des années, et fournissent une idée exacte des schistes, quant à leur rendement d'huile brut et de sulphate d'ammoniaque.

Les analyses suivantes ont été faites au laboratoire de la Division des Mines, Ministère des Mines:—

Analyses des schistes Pétrolifères du Comté D'Antigonish:—

| No. | Pétrole brute. | Sulphate d'ammoniaque | Densité. |
|-----------------|-------------------|------------------------|-------------|
| No. 1 | Gals. Imp. 4.0 | Livres par ton. 8.7 | Pas donnée. |
| " 2 | 6.0 | Pas donné. | " " |
| " 3 | Aucune. | Aucune | " " |
| " 4 | 10.0 | 38.0 | 0.893 |
| " 5 | 23.0 | 34.0 | 0.906 |
| " 6 | 11.0 | 22.6 | 0.917 |
| " 7 | 10.0 | 17.0 | 0.890 |
| " 8 | 7.5 | Pas donné. | Pas donnée. |

charbon qui put être exploité avec profit, les schistes noirs qui s'y rencontrent quelquefois étaient pris pour du charbon mais n'en était pas.

Mr. Campbell, dans la Minéralogie de la Nouvelle Ecosse de How 1868, a démontré clairement que ces charbons pétrolifères sont situés en dessous des grès carbonifères, à Big Marsh. Il les divise en deux groupes, le plus bas, de 70 à 80 pieds d'épaisseur, comprenant 20 pieds de bon schiste pétrolifère, dont 5 pieds sont de cannelcoal ondulé, riche en huile; le plus élevé, de 150 pieds d'épaisseur, en contact immédiat avec la pierre à chaux, et contenant un fort pourcentage d'huile. Les 5 pieds du filon de cannelcoal donneront, dit-il "au moins 40 gallons de pétrole brut à la tonne, et les 15 pieds qui restent donneront au moins 20 gallons."

Les schistes noirs sont associés au schistes micacés gris tendre, avec des impressions de plantes brisées, et sont en certains endroits, très défectueux et quelquefois inclinés abruptement.

Au Cap Breton, autour du Lac Ainslie, où des forages pour trouver du charbon ont été pratiqués pendant plusieurs années, les lits des schistes noirs ne sont pas beaucoup visibles, la surface étant recouverte de sables mouvants. Des schistes et des grès ridés verdâtres et d'un gris sombre sont visibles; des forages ont été faits dans leur substance pendant des années, et dans un de ces forages pratiqués près de la grève du lac, une eau saumâtre avec un fort goût de pétrole en sort. Les roches de cet endroit, sont des grès gris verdâtre et des schistes gris sombre. Les remarques de Mr. Fletcher qui a étudié avec beaucoup de soin ce district, démontrent que dans certains endroits, bien que ces grès soient visibles, d'autres lits de schistes argileux gris, verts, rouillés, rouges et pourpres, plongent au nord-ouest à un angle élevé, avec une pierre à chaux schisteuse mince, grisâtre et légèrement bitumineuse.

Les lits sablonneux gris, et les schistes représentent peut-être cette partie de la Devonienne Perry, constatée au Nouveau Brunswick, sur l'île Kennebecasis, qui est apparemment l'extension non-bitumineuse, vers l'ouest, des schistes bitumineux du comté Albert.

Dr. I. C. White, de Morgantown, Virginie Occidentale, fit une examen du district du lac Ainslie, il y a quelques années, et après des forages et une étude soigneuse de tout le territoire

affirma que dans cette partie de l'île, il n'y a aucune preuve géologique de l'existence de pétrole en assez grande quantité pour que l'exploitation soit profitable, au point de vue commercial. Il prétendait que les preuves géologiques concourent plutôt à prouver la non-existence du pétrole.

Sur le coté ouest du lac McAdam, situés à une courte distance, au nord de la baie est, lac Bras d'Or, des schistes noirs et gris sont visibles près de la côte ouest. Il y a près de 20 ans, un puits fût creusé par des capitalistes américains dans une ceinture du schiste noir, jusqu'à 65 pieds de profondeur, et qui a été portée dit-on jusqu'à 175 pieds. Une petite retorte fût construite, mais selon toute apparence ne fonctionna que peu de temps les matériaux sur le monceau des déchets étant composé de schistes carbonacés noirs et gris sombres, avec dessurfaces écrasées ou lisses, dont quelques parties étaient de plombagine. On n'a pu obtenir aucun renseignement durant une visite récente faite dans cette localité sur les résultats de l'exploitation. L'endroit a depuis longtemps été abandonné. Quelques-uns des schistes noirs, sur un petit ruisseau qui traverse la propriété, brûlent facilement, dit-on, mais les roches sont ordinairement très écrasées, dans le voisinage.

A Cheverie, près de l'embouchure de la rivière Avon, dans le comté Hants, où des forages pour découvrir de du pétrole ont été pratiqués pendant quelques années, Mr. Fletcher, rapporte que de l'huile et du bitume ont été trouvés dans des cavités et des fissures ou joints, dans une masse de gypse détachée du roc dans le voisinage, et qui repose sur un corps considérable de schiste noir carbonacé, contenant de nombreux restes de plantes et d'animaux. Le long de la côte, de l'est à Walton, des masses importantes de ces schistes noirs sont visibles, mais en autant qu'on a pu s'en assurer, ils sont plutôt carbonacés que bitumineux. Dans le voisinage de Walton, ils sont recouverts par les lits rouges de l'âge Triasique. Ils sont très repliés et défectueux, montrant des structures anticlinales à divers points. On n'a pas encore trouvé d'huile dans aucun de ces puits, mais les roches ressemblent, sous plusieurs aspects, à celles d'Antigonish. De semblables schistes noirs se présentent dans la rivière du Nord, près de Truro, en masses considérables, recouverts par des grès verts et verts articulés; mais on n'a pas encore essayé de trouver dans quelle proportion existent les hydrocarbonés.

Ces schistes Cheverie et autres lieux ressemblent fortement de aux roches qu'on voit sur le coté ouest de la rivière Avon, entre Hantsport et Horton Bluff, ou ils ont été longtemps connus sous le nom de la série Horton. Ils consistent en lits pesants de schistes noirs, avec vestiges de poissons et de plantes; ils équivalent, par leur position, aux schistes Albert du Nouveau Brunswick. Ils se présentent sous forme de bassin et sont défectueux. Dans un forage fait près de la ligne entre les comtés Hants et Kings, les roches, traversées jusqu'à une profondeur de 1500 pieds, étaient composées de grès fin, gris sombre, ou tendre, reposant sur un schiste d'un gris bleuâtre, argileux et cohérent, avec des tiges de plantes et des bandes de pierres ferrugineuses, à une profondeur de 800 pieds, en-dessous desquelles on trouvait encore du grès gris. Quelques-uns de ces schistes possédaient, dit on, la forte odeur caractéristique du pétrole.

Relativement aux schistes de cette partie de l'Avon, Mr. Fletcher remarque: (Vol. VII, p. 90a) les lits inférieurs renfermant des plantes, se présentent entre les séries aurifères, et les grès de la période carbonifère inférieure. Ils consistent en grès refractaires quartzeux, fins et bruts, d'un gris blanchâtre et rouillé, cohérents ou libres, interstratifiés de bandes épaisses d'un schiste bitumineux brillant, comme ceux de Hallowell Grant, comté d'Antigonish, et de la baie Est, Cap Breton, dont quelques-un brûlent et ont été employés à la place du charbon, tandis que d'autres, remplis de petites racines, constituent de véritables argiles inférieures.

Parmi les plus importants schistes pétrolifères de la Nouvelle Ecosse, se rencontrent ceux que l'on trouve dans le bassin houillier de Pictou. Ils sont connus depuis 50 ans, et peu après leur découverte, en 1859, on soumit les matériaux qui en étaient extraits à la distillation. Ils sont même connus sous le nom de stellarite, et peuvent être décrits plus amplement vu leur usage possible comme source d'huile.

Les schistes pétrolifères se présentent à plusieurs endroits dans le bassin de Pictou, comme à Stellarton, au ruisseau McLellan, sur le ruisseau Marsh, une branche de ce dernier au ruisseau Shale, sur la rive de la baie Deacon, et près de l'embouchure du ruisseau Smelt.

Sur le charbon pétrolifère ou stellaire, premièrement trouvé en 1859, à Stellarton, Sir J. W. Dawson, remarque, dans la

géologie acadienne, 1868, p. 339, que sous le filon McGregor repose un lit très curieux, connu sous le nom de stellaire ou charbon pétrolifère. Il est de 5 pieds d'épaisseur et possède, selon Mr. Hoyt, les sections suivantes:—

| | |
|------------------------------------|---------|
| Charbon bitumineux..... | 1'- 4'' |
| Charbon stellaire pétrolifère..... | 1'-10'' |
| Schiste bitumineux..... | 1'-10'' |

“La matière connue sous le nom de charbon stellaire est, comme je l'ai affirmé dans des publications antérieures, de la nature d'un bitume terreux et géologiquement doit être considéré comme un sous argile ou sol fossile, très riche en matière bitumineuse, provenant de substances végétales décomposés et pulvérisées. C'est, bref, une boue ou limon fossile de marais, qui, comme je l'ai remarqué ailleurs, est le caractère des bitumes terreux et des schistes fortement bitumineux de la formation houillère en général. Sa valeur dépend du haut pourcentage de gaz d'éclairage et d'huile minérale qu'il donne à la distillation, et à cause de ces propriétés, il deviendra probablement un des produits les plus importants de ce territoire houillier. D'après les résultats de différents essais, il est censé donner de 50 à 126 gallons de pétrole brut par tonne, la quantité la plus considérable étant évidemment le rendement du charbon stellaire pur, ainsi nommé, à cause de son scintillement lorsqu'il brûle. Une analyse faite par le professeur How, de Windsor, donne le resultat suivant:

| | Pourcentage |
|-----------------------|-------------|
| Matière volatile..... | 66.33 |
| Carbone fixe..... | 25.23 |
| Cendres..... | 8.21 |
| Humidité..... | 0.23 |

L'échantillon qui a servi à cette analyse donna 126 gallons de pétrole brut par tonne. Les quantités immenses de pétrole provenant des puits du Canada et des Etats-Unis ont, pour le présent, réduit la demande pour ce bitume terreux; mais il est certain qu'on en fera encore un grand usage plus tard, à mesure que les puits de pétrole s'épuiseront et que de nouvelles nécessités surgiront, exigeant l'emploi des huiles minérales.

Dans le rapport de la Commission géologique, pour l'année 1869, sur les houillères de Pictou, par Sir W. S. Logan et Edward

Hartley, le charbon stellaire se présente à plusieurs endroits, notamment sur le ruisseau Marsh, dans une fosse creusée par Mr. Haliburton, épaisseur inconnue, de 4 pieds peut être. On trouve dans cette section une grande épaisseur d'un schiste noir carbonneux et argileux; se rencontre aussi dans la section, sur le ruisseau McLellan, un filon, variant de 1' à 8 pieds, associé à un schiste noir carbonneux et argileux. Un filon sur ce ruisseau, à environ 26 chaînes du vieux moulin à foulon, fût autrefois exploité par un Mr. Patrick. On pensait que ce filon était sur le même horizon que celui du ruisseau Marsh. Sur l'affleurement sud du ruisseau McLellan, sur la propriété Patrick, Sir W. A. Logan remarque que, d'après une opinion de Mr. A. MacBean, "en descendant la pente, les schistes gardent une épaisseur de 2" à 6" pour près de 20 pieds. Puis ils s'épaississent graduellement jusqu'à 5 pieds, en descendant 60 pieds plus bas, l'inclinaison allant lentement vers l'est. A 8 pieds plus bas, le dépôt vient à rien; et à 8 pieds plus bas encore, la surface de la fissure se montre, les couches étant verticales. Dans la partie la plus épaisse du schiste pétrolifère on pratiqua une galerie horizontale, 20 pieds à gauche, et dans cette distance le filon s'amincit de 5 pieds à 15" puis s'épaissit encore pour s'amincir de nouveau. D'après la description de Mr. MacBean et d'après les échantillons qui me furent montrés, la plus typique et la meilleure partie du schiste pétrolifère paraît avoir une structure ondulée ou feutrée. C'est cette partie qui varie tant en épaisseur, et lorsque le fond du dépôt reste uni, l'amincissement se fait par les dépressions de la partie supérieure, qui est remplie de couches uniformes de schiste carbonneux le plus ordinaire. Les affleurements se rapprochent les uns des autres, vers le nord-ouest et le tour de l'axe synclinal se présente à environ 300 verges du bord du ruisseau. Les couches associées au schiste pétrolifère sur l'affleurement opposé, tel qu'exposé dans le ruisseau, sont comme suit, en descendant:—

Grès fin,, brun gris, bruni par le temps.

Grès compact gris, avec traces très micacées.

Grès gris sombre, carrauté, surface exposée à l'air, d'un gris brun.

Schiste bleuâtre et argileux.

Schiste noir fortement carbonneux.

Schistes pétrolifères de 1" à 8 pieds.

Schiste noir argileux.

Schiste noir charbonneux.

Couches, cachées pour 164 pieds.

Cannelcoal, 3".

Charbon bitumineux, 1'-6".

Argile inférieure gris fauve à grain fin avec stigmariées.

Dans le même rapport, (1869) Mr. E. Hartley dit que l'affleurement du charbon stellaire se montre sur le ruisseau McCulloch et sur le ruisseau Coal. De ces deux ruisseaux, il donne une section du territoire minier d'Albion et d'Acadie, dans lesquels il place du charbon stellaire comme suit:—

| | |
|---|--------|
| Bon charbon..... | 1'- 4" |
| Charbon pétrolifère stellaire..... | 1'-10" |
| Schiste bitumineux, bande huileuse..... | 1'-10" |

Deux rampes furent pratiquées dans le filon de charbon pétrolifère à savoir la mine Fraser sur le ruisseau Coal, près de la pente No. 3, et la mine Stellaire sur le ruisseau McCulloch. La valeur principale de ce filon consiste dans la grande quantité d'huile contenue dans les premières couches mentionnées comme charbon pétrolifère dans la section générale, qui, dans les années précédentes était exploitée sur une large échelle, l'huile de charbon ou stellarite, comme elle avait été nommée par le professeur Henry How, qui la décrivit le premier, se vendait à haut prix, pour la fabrication du gaz et la distillation. Le bas prix actuel de l'huile de charbon ou pétrole des immenses puits d'huile de ce pays et des Etats Unis, combiné au tarif élevé sur le charbon importé, imposé par les Etats Unis, ont contribué à rendre non-profitable, l'exploitation de ce filon; c'est pourquoi ils ont été tous deux abandonnés." Mr. Hartley, ajoute de plus: "Comme la qualité de ce charbon spécial doit être spécialement mentionnée dans l'Appendice de ce rapport, j'ajouterai seulement en conclusion que ce filon devra posséder plus tard une grande valeur, vu la quantité considérable d'huile qu'il renferme. Des puits creusés par la Acadia Coal Company, il semblerait que l'étendue et la qualité des premières couches de charbon pétrolifère deviennent meilleures en se dirigeant vers l'est, la plus grande épaisseur (1'-10") se trouvant située dans un puits creusé au coin de la rue Grove et l'avenue Pennsylvanie, dans le village Acadia, lequel charbon produisait 120 gallons de pétrole

brut par tonne, le rendement moyen de la mine Fraser étant d'environ 60 à 65 gallons par tonne.

Mr. Hartley affirme que les charbons pétrolifères trouvés sur le ruisseau Marsh (Halliburton) et sur le ruisseau McLellan, (Patrick) se présentent sous la forme ondulée et schisteuse, ceux de la mine Patrick particulièrement. Cette description paraît être la plus acceptable. La partie qui possède la texture ondulée ressemble beaucoup à la stellarite, mais elle est plus lourde, et d'un brun plus tendre. Lorsqu'il est exposé à l'action de l'air, il devient gris-sombre. L'analyse suivante des larges échantillons choisis par Sir W. E. Logan en 1868, fut faite par Mr. Broome

| | Pourcentage |
|---|-------------|
| Volatile audessous de 200 C. eau et un peu d'huile..... | 0.67 |
| Volatile à 200 C. (huile)..... | 14.73 |
| <hr/> | |
| Total de matières volatiles..... | 33.91 |
| Carbones fixés..... | 6.11 |
| Cendres (brun-grisâtre)..... | 59.88 |
| <hr/> | |
| | 99.90 |
| Coke..... | 66.09 |
| Densité spécifique..... | 1.747 |

Le charbon pétrolifère a été employé dans la fabrication de l'huile d'éclairage, je crois, mais je ne connais pas la quantité d'huile par tonne.

Il dit ce qui suit du charbon pétrolifère et du schiste provenant de l'échantillon:—]

Cette substance semble être un schiste argileux de couleur noir grisâtre, avec des filets brunâtres; les lits ne sont pas bien définis excepté sur les surfaces des fractures, où le laminage peut être tracé par de nombreux petits points brillants, apparemment bitumineux, qui se trouvent entre les lamelles. Une mince section de ce schiste pétrolifère, sous le microscope, présente l'apparence d'un fond brun sombre ou noir, presque opaque, avec de nombreuses taches jaunes, translucides; le fond étant de schiste, et des matières hydrocarbonées qu'elles renferment.

Les analyses suivantes de cette substance ont été faites, la première, d'un échantillon obtenu en 1868 par Sir W. S. Logan, d'une fosse sur le ruisseau Marsh, connu sous le nom de la fosse Haliburton.

| | Pourcentage |
|---|-------------|
| Eau hygroscopique..... | 1.02 |
| Matière volatile combustible..... | 27.44 |
| Carbones fixes..... | 9.26 |
| Cendres (schisteuses, d'un brun grisâtre) | 62.28 |

100.00

Densité spécifique 1.68.

“Depuis que l'analyse précédente a été faite, je me suis procuré d'autres échantillons de la même force, dont l'un d'eux fût analysé par Mr. Broome, avec le résultat suivant:—

| | Pourcentage |
|---|-------------|
| Volatile à 100 C. (eau et un peu d'huile) | 0.596 |
| Volatile à 200 C..... | 11.250 |

No. 1—Carbonisation rapide.

| | |
|----------------------------------|--------|
| Total de matières volatiles..... | 40.600 |
| Carbone fixe..... | 0.400 |
| Cendres..... | 59.000 |

100.00

No. 2—Carbonisation lente.

| | |
|--------------------------------|--------|
| Total de matière volatile..... | 35.540 |
| Carbones fixes..... | 5.260 |
| Cendres..... | 59.200 |

100.000

“Les résultats ci-dessus font voir que le schiste est composé presque entièrement de matières volatiles, et de cendres, la quantité de carbones fixes reposant sur la rapidité de la carbonisation. On a soumis le schiste à l'analyse pour son huile, mais je n'ai pas connu les résultats. Au point de vue théorique, il devrait être un schiste pétrolifère profitable.”

Mr. Hartley dit ce qui suit de la section du filon stellaire:—
 “Ces trois divisions du filon sont tout-à-fait séparées et distinctes en caractère. Les substances de chacune d’elles ont été examinées depuis par le professeur How, qui, le premier, fit la description de la substance particulière formant le milieu de la première couche, à laquelle il a donné, a cause de sa ressemblance par quelques unes de ces qualités aux soidisants charbons pétrolifères, torbanite et albertite, le nom de stellarite, à cause des étincelles ou étoiles de feu qui en jaillissent, lorsqu’on l’enflamme. De ces trois couches superficielles le professeur How, a obtenu par analyses, les résultats suivants:—

| ———— | Charbon. | Stellarite. | Schiste. |
|-------------------------|----------|-------------|----------|
| Matière volatile..... | 33.58 | 66.56 | 30.65 |
| Carbones fixes..... | 62.09 | 25.23 | 10.88 |
| Cendres..... | 4.33 | 8.21 | 58.47 |
| | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Humidité..... | ..... | 0.230 | |
| Densité spécifique..... | ..... | 1.103 | |

Charbon. Le charbon semble être simplement un charbon coke gras, avec un pourcentage exceptionnellement petit de cendre pour cette région, mais la couche superficielle étant mince, la valeur du filon dépend principalement des deux divisions plus basses, la stellarite et le schiste pétrolifère.

Stellarite. Cette substance particulière fût premièrement connue et exploitée à ces mines par le propriétaire précédent, feu Mr. J. D. B. Fraser, de Pictou. Elle parait être un bitume terreux, ou, pour citer le Dr. Dawson, une boue ou limon de marais, dont il a fait voir ailleurs le caractère de bitume terreux et de schiste fortement bitumineux, de la formation houillère en général.

Schiste pétrolifère ou schiste bitumineux. Les remarques suivantes s’appliquent donc aux couches superficielles et à la stellarite. La première série est prise du rapport de Mr. Hoyt à la compagnie houillère Acadia, pour l’année 1866, et les analyses, sous le titre No. 1, se rapportent à la stellarite, tandis que le No. 2, se rapporte au schiste pétrolifère.

Analyse par le professeur Wallace de Glasgow

| | No. 1. | No. 2. |
|--|-------------|------------|
| Matières volatiles..... | 68.38 | 38.69 |
| Carbones fixes..... | 22.35 | 8.26 |
| Cendres..... | 8.90 | 52.20 |
| Soufre..... | 0.05 | 0.25 |
| Humidité..... | 0.32 | 0.60 |
| | 100.00 | 100.00 |
| Densité..... | 1.079 | 1.568 |
| Poid par pied cube..... | 67½ livres | 97 livres |
| Pétrole brut par tonne..... | 126 gallons | 63 gallons |
| Densité du pétrole..... | 0.844 | 0.850 |
| Pourcentage de coke..... | 31.25 | 60.46 |
| Cendre dans le coke de la stellarite . . . | 28.48% | |

Analyses par le professeur Penny, Université Andersonnienne, Glasgow

| | No. 1. | No. 2. |
|-----------------------------|-------------|-------------|
| Matières volatiles..... | 67.26 | 34.16 |
| Carbones fixes..... | 24.03 | 12.30 |
| Cendres..... | 8.40 | 52.00 |
| Soufre..... | 0.11 | 0.74 |
| Eau..... | 0.20 | 0.80 |
| | 100.00 | 100.00 |
| Densité..... | 1.069 | 1.612 |
| Poids par pied cube..... | 66¾ livres | 100 livres |
| Pétrole brut par Tonne..... | 123 gallons | 60¾ gallons |
| Densité du pétrole..... | 0.844 | 0.850 |

Quantité d'huile par divers essais

Essais par J. DeW. Spurr, de St. Jean, N.B., de l'huile brute, No. 2,
 par tonne..... 74 gals.
 " par Mr. Haworth, Boston, Mass., par le procédé à la vapeur 65 "
 " par Mr. F. McDonald, Portland, Maine, No. 2, Pétrole brut.. 50 "

" Nous donnons à titre de comparaison les résultats suivants de ces charbons petrolifères et d'autres; le tableau est extrait de la Minéralogie de la Nouvelle Ecosse, de How." 1868:—

| | | | | | | |
|---|---------|---------------------------------|---|---|---|---|
| Le charbon pétrolifère, Union de la Virginie Occidentale, donne | 32 | gals. d'huile brute, par tonne. | | | | |
| Le charbon pétrolifère de la rivière Elk | 54 | " | " | " | " | " |
| Le charbon pétrolifère de la rivière Kanawha | 88 | " | " | " | " | " |
| Le Cannelcoal Leshmahagow, Ecosse | 40 | " | " | " | " | " |
| Le charbon pétrolifère, Albertite, Nouveau Brunswick | 92-100 | " | " | " | " | " |
| Torbanite, Ecosse | 116-125 | " | " | " | " | " |
| Stellarite, Nouvelle Ecosse | 53 | " | " | " | " | " |
| " " No. 2, (schiste) de 50, 60 $\frac{1}{4}$, 63, 65, 74 | | " | " | " | " | " |
| " " No. 1, 123-126 | | " | " | " | " | " |
| " " échantillons choisis 199 | | " | " | " | " | " |

Dans l'exploitation pratique de la mine Fraser, le résultat fut d'à peu près 60 gallons d'huile brute et de 30 à 35 gallons d'huile purifiée, par tonne.

Il est à remarquer que les trois charbons pétrolifère ou bitumes, connus sous le nom de torbanite, albertite et stellarite dont on a parlé plus haut, paraissent donner le meilleur rendement d'huile. Il sera donc intéressant de comparer les analyses complètes de ces trois substances qui forment un groupe par elles-mêmes, et de comparer encore ce groupe avec les autres combustibles minéraux, avec lesquels ils diffèrent plus ou moins.

Le sujet a été étudié soigneusement par le professeur How, et le tableau suivant des analyses et conclusions qui en sont tirées, est extrait de son dernier ouvrage. Bien qu'elles soient présentées ici avec beaucoup d'à-propos, on trouvera utiles plusieurs faits, lorsqu'il faudra établir des comparaisons, entre les charbons d'autres filons, et les remarques sur la valeur théorique des combustibles sont également d'un intérêt général.

"Vu mes rapports antérieurs avec l'enquête faite sur le charbon par l'Amirauté britannique, et ayant été un de ceux qui avaient été choisis pour fournir dans un fameux procès, à Edinbourg, la preuve chimique qui devait servir à établir si le minéral connu sous le nom de charbon Boghead, trouvé à Torbanehill, Linlithgowshire, pouvait être justement appelé charbon, j'étais naturellement intéressé à la découverte du charbon pétrolifère stellaire, et et le fis analyser aussi ainsi que le charbon Albert. Je fus également expert, dans un procès où l'on prétendait qu'un certain minéral avait été improprement appelé charbon. Ces analyses furent gracieusement faites pour moi par le Professeur Anderson, de Glasgow, qui suppléa à mon insuffisance pour les appareils nécessaires que je n'avais pas apportés avec moi. Les résultats furent des plus intéressants,

spécialement lorsqu'ils furent comparés avec ceux des charbons bitumineux et cannelcoal. Pour le premier, je choisis des analyses que j'avais faites dans l'enquête pour l'Aminauté, c'est-à-dire, des analyses des charbons bitumineux anglais, écossais et gallois; pour les derniers, je pris les analyses des cannelcoal anglais et écossais, faites par d'autres chimistes. Le tableau suivant fait voir les différences qui existent entre ces minéraux, dans des analyses anciennes et récentes, et dans leur densité et le rapport existant entre les deux plus importants éléments qui les constituent:—

ANALYSES DE CHARBON BITUMINEUX, CANNEL ET PETROLIFERE.

| Minéral. | Localité. | Analyses immédiates. | | | | | Analyses dernières. | | | | | |
|------------------|------------------|----------------------|-----------|-----------|---------|--------|---------------------|-------|-------|-------|------------|---------------|
| | | Densité | Mat. Vol. | Carb Fire | Cendres | Carbon | H. | N. | S. | O. | C. à H. | Autorité |
| Charbon..... | Duffryn..... | 1.326 | 15.70 | 81.04 | 3.26 | 88.26 | 4.66 | 1.45 | 1.77 | 0.60 | 100: 4.82 | H. How |
| gallois | Newydd..... | 1.310 | 25.20 | 71.56 | 3.24 | 34.72 | 5.76 | 1.56 | 1.21 | 3.52 | 100: 6.79 | " |
| bitumin. | Ebbow Vale.... | 1.275 | 22.50 | 76.00 | 1.50 | 98.79 | 5.15 | 2.16 | 1.02 | 0.39 | 100: 5.73 | " |
| Charbon..... | Grangemouth.... | 1.290 | 43.40 | 53.08 | 3.52 | 79.85 | 5.28 | 1.35 | 1.42 | 8.58 | 100: 6.61 | " |
| Ecoissais. | Fordel..... | 1.025 | 47.97 | 48.03 | 4.00 | 79.58 | 5.50 | 1.13 | 1.46 | 8.33 | 100: 6.93 | " |
| Charbon..... | Broomhill..... | 1.025 | 40.80 | 56.13 | 3.07 | 81.70 | 6.17 | 1.84 | 2.85 | 4.37 | 100: 7.55 | " |
| Anglais. | Sydney..... | 1.283 | 42.20 | 47.80 | 10.00 | 73.52 | 5.69 | 2.04 | 2.27 | 6.48 | 100: 7.73 | " |
| Cannel Anglais.. | Wigan..... | 1.276 | 39.64 | 57.66 | 2.70 | 80.07 | 5.53 | 2.12 | 1.50 | 8.08 | 100: 6.90 | Vaux |
| Cannel..... | Leshmahagow.... | 1.251 | 56.70 | 37.26 | 6.03 | 73.44 | 7.62 | ..... | 1.14 | ..... | 100: 10.43 | Miller |
| Ecoissais. | Capeldrea..... | ..... | ..... | ..... | 25.40 | 56.70 | 6.80 | 1.90 | 0.35 | 8.80 | 100: 11.99 | A. Fife |
| Torbanite..... | Ecosse..... | 1.170 | 71.17 | 7.65 | 21.18 | 66.00 | 8.58 | 0.55 | 0.70 | 2.99 | 100: 13.00 | H. How |
| Albertite..... | N. Brunswick.... | 1.091 | 54.39 | 45.44 | 0.17 | 87.25 | 9.62 | 1.75 | ..... | ..... | 100: 11.02 | Slessor & How |
| Stellarite..... | N. Ecosse..... | 1.103 | 66.53 | 25.23 | 8.21 | 80.96 | 10.15 | 0.68 | ..... | ..... | 100: 12.53 | " |

Nitrogène et Oxygène, 11.76.—Soufre (s'il y en a) et oxygène, 1.21. N.S. et oxygène, 0.68.

J'ai fait voir dans mon rapport que l'exacte valeur comparative des minerais combustibles, bien que partiellement indiquée par les quantités relatives de matières volatiles et de carbone fixe, n'est réellement déterminée que lorsqu'on a tenu compte de l'oxygène qui s'y trouve quelque fois en grande quantité, comme on le constate plus haut, et est classé comme matière volatile, au crédit du minéral qui le déprécie. J'ai démontré que quand l'hydrogène égal à l'oxygène présent est déduit, ne prenant que les cas où il y a égalité apparente dans la proportion de carbone et d'hydrogène, les trois derniers minerais, dans le tableau ci-dessus, se tiennent à l'écart du reste, comme suit:

Relation du carbone et de l'hydrogène, apres avoir déduit l'hydrogene égal a l'oxygene présent.

| | Pourcentage |
|---------------------------------------|-------------|
| Cannelcoal de Wigan..... | 100 à 5.65 |
| Cannelcoal de Leshmahagow..... | 100 à 8.71 |
| Cannelcoal Capeldrae..... | 100 à 10.05 |
| Torbanite d'Ecosse..... | 100 à 12.43 |
| Albertite du Nouveau Brunswick... | 100 à 10.85 |
| Stellarite de la Nouvelle Ecosse..... | 100 à 12.43 |

*Allouant 20% pour le nitrogène

et que théoriquement, ils devraient être d'excellents charbons pétrolifères, comme il est amplement démontré par l'expérience.

'*Le Filon Stellaire.*—L'épaisseur du banc de charbon stellaire dans le filon de charbon pétrolifère varie de 4'' ou 5'' à 2 pieds, et la proportion d'huile varie également. Règle générale, ce filon semble devenir meilleur en se dirigeant vers l'est, tel que l'affirme Mr. Hoyt. L'apparence générale du charbon stellaire est particulière; il est en lits irréguliers et les différentes couches paraissent entrelacées, ce qui les fait paraître entortillés, ou comme des feutres. Les couches sont quelquefois très courbées et possèdent des surfaces unies comme le schlich; elles semblent avoir été produites par des mouvements latéraux, correspondant presque au niveau du lit, plutôt qu'au mouvement vertical; les meilleures couches ont généralement cette particularité, d'où l'assertion, dans plusieurs observations sur cette substance, que le charbon pétrolifère ondulé est le meilleur. Les surfaces de ces parements en courbes possèdent un éclat brillant et résineux,

ainsi qu'une couleur brune-noire, bien qu'un morceau scié transversalement laisse voir une surface d'un brun noir uniforme. Il casse en une fracture esquilleuse, très irrégulière, mais approximativement avec la surface du dépôt; le filet a une couleur brune, et un éclat résineux terne. Une large esquille de ce minéral s'enflamme facilement avec une allumette et brûle avec une flamme fuligineuse brillante, lançant des étincelles comme des étoiles (d'où son nom) et ne donnant que très peu de coke, qui en consommant le carbone fixe, laisse une cendre d'un bleu grisâtre.

Dans l'analyse des charbons de Pictou, Mr. Hartley parle des résultats obtenus de la stellarite, à l'usine à gaz de Pictou:—

Le rendement de gaz du charbon stellaire de la mine Fraser, était de 11,000 pieds cubes à la tonne de 2240 livres, d'un pouvoir éclairant de 36 chandelles; le coke était sans valeur aucune.

Des schistes pétrolifères, 8000 pieds cubes, d'une force de 36 chandelles.

De ces analyses, il tire la conclusion que la stellarite et le schiste pétrolifère des mines Acadia sont excellents comme mélange avec les charbons, pour augmenter leur pouvoir éclairant, mais ne seraient pas très utiles, si on les employait seuls, pour deux raisons; parceque leur coke n'a aucune valeur, (n'étant simplement qu'une scorie, avec seulement un petit pourcentage de carbone fixe, et par conséquent, inutiles pour chauffer les retortes), et parceque les gaz développés par leur carbonisation, sont trop carboneux pour servir au bruleur ordinaire. Le bon coke n'est pas seulement profitable au fabricant de gaz, comme produit marchand, mais il sert encore à chauffer les retortes. C'est pourquoi le cannelcoal et les substances comme la torbanite, la stellarite, et l'albertite, quoique produisant une quantité considérable de gaz fortement carburé, sont rarement employés dans la fabrication du gaz, excepté dans les analyses avec les charbons qui donnent un bon coke.

On peut encore citer les extraits suivants de la Minéralogie de la Nouvelle Ecosse, du Professeur Hcw, pour l'année 1868: 'Relativement au charbon pétrolifère du comté d'Antigonish, Mr. J. Campbell fait mention d'un filon de 5 pieds de cannelcoal ondulé qui donne au moins 40 gallons de pétrole brut par tonne, et 15 pieds de schiste pétrolifère, qui donne au moins, 20 gallons par tonne.' Dans le même volume, il parle aussi des gisements de schiste du comté Hants. Voici ce qu'il en dit:—

Le terrain houillier improductif du comté de Hants renferme une grande quantité de schistes, ce qui a fait croire qu'on trouverait du charbon, mais on n'a pas encore pu connaître la proportion d'huile que ces schistes produisent. Les gisements de schistes dans le comté d'Antigonish peuvent bien être de la même période.

Ces lits (dans Hants) sont très vantés par Mr. Campbell, à qui j'emprunte quelques extraits de son rapport. Le fait que le centre du bassin d'Antigonish contient une pierre à chaux très bitumineuse, recouvrant les lits de charbon et de schiste pétrolifères est peut-être un indice que tout le groupe est composé des roches Devonniennes supérieures et carbonifères inférieures, qui, dans ce pays, ne sont pas censées renfermer des lits de charbon d'une valeur quelconque. A ce sujet, je puis mentionner qu'à une profondeur d'environ 180 pieds, dans le voisinage de Windsor, un seul petit filon, épais de 6'', fût découvert en 1864, et que, dans un puits creusé à Hansport, dans des roches semblables, à une profondeur considérable, on n'a pas trouvé de charbon.

Mr. Campbell ajoute: Les lits bitumineux paraissent divisés en deux groupes, dont les plus bas, semblent être d'environ 70 à 80 pieds d'épaisseur, et dont 20 pieds contiennent un bon schiste pétrolifère, comprenant 5 pieds d'un cannelcoal ondulé, riche en huile. La bande supérieure qui est en contact immédiat avec la pierre à chaux, ne doit être très éloignée de 150 pieds en épaisseur verticale, et doit contenir un pourcentage considérable d'huile. Environ 30 pieds de ce vaste lit d'huile donnera très probablement de 20 à 25 gallons par tonne. Les 5 pieds du filon de cannelcoal ondulé donnera au moins 40 gallons de pétrole brut par tonne; et si l'on calcule que ce pétrole vaut 25 cts. le gallon, au port d'expédition, il y a en tout pour \$370,533,325, que l'on peut se procurer dans des couches de 20 pieds d'épaisseur, reposant sous 2000 acres de terre, formant un bassin recouvert de lits riches en huile d'au moins, 50 pieds d'épais.

Jusqu'à présent, à part les essais faits en 1859-60, avec les charbons pétrolifères de Stellarton, on a porté que peu d'attention à ces gisements. On s'est contenté de pratiquer quelques forages pour y trouver du pétrole, mais sans résultats pratiques.

On a vendu, à peu près 4000 tonnes de schistes pétrolifères, provenant des mines de Pictou, d'une valeur de \$8.35 la tonne du point d'expédition. Ces schistes ont été en partie expédiés

aux usines à pétrole des Etats Unis une partie de la stellarite a été employée dans la Province, avec le charbon à gaz ordinaire, afin d'augmenter la force éclairante de ce gaz. Ce schiste fut découvert en 1859.

Si l'on consulte la carte du Dr. H. S. Poole, publiée par le Bureau Géologique en 1904, du terrain houillier de Pictou, on constate la présence de ce charbon pétrolifère à plusieurs endroits, souvent très éloignés les uns des autres, de façon à indiquer clairement que ce minéral existe en grande quantité sur ce terrain. Ainsi qu'on l'a déjà dit, l'exploitation de ce minéral fut arrêtée, il y a plusieurs années, lorsqu'on découvrit les huiles minérales aux Etats-Unis, peu après 1860.

Vu la grande valeur future de la stellarite ou du charbon pétrolifère de ce district, on peut encore donner les renseignements suivants, extraits de l'essai du Dr. H. How, publié dans le journal Silliman, en 1860:—

Le charbon pétrolifère trouvé près de Pictou, N.E., fut d'abord observé par les gens du lieu, de bonne heure en 1859; à l'endroit où il se rencontre est la mine Fraser. Il se présente sur le terrain houillier. Je dois à l'obligeance de Mr. Henry Poole, gérant de cette mine, les renseignements suivants se rapportant à la position géologique, etc., de ce minéral.

Les plus bas terrains houilliers—environ 60 verges à la surface d'où le charbon pétrolifère affleure—sont composés principalement de bandes fortes de grès, dont l'épaisseur n'est pas encore établie; puis de schistes avec des bandes de pierres ferrugineuses, des racines de *stigmaria*, avec des tiges de *sigillaria* et quelques feuilles de fougères détachées, dans un schiste tellement mou, que j'ai été incapable d'en conserver de bons échantillons. Immédiatement audessus, le charbon pétrolifère est un filon de charbon bitumineux d'environ 14 pouces d'épaisseur. Ou nous avons commencé à ouvrir une mine, en pratiquant une descente, le charbon pétrolifère avait 14 pouces d'épais, mais à 200 pieds plus bas, au bas de la pente, son épaisseur était de 20 pouces; à l'endroit où il touche au charbon d'où il se sépare, à son sommet, sa surface est douce et régulière, comme aussi au fond, près d'une capade d'huile, plus bas; mais dans toute son épaisseur, il est d'une structure ondulée et tordue; plusieurs de ses fractures ressemblent aux empreintes de coquillages, et les bords aigus sont polis comme des surfaces de glissement.

Aucun fossile que je connaisse n'a encore été découvert dans le charbon pétrolifère ondulé. La capade d'huile, plus bas, est près de 2 pieds d'épais, d'un caractère homogène, avec un clivage ardoiseux, d'épaisseur variée. Dans cette bande, on a trouvé deux à trois variétés de *Lepidodendron*, très bien conservées, et des feuilles d'environ un quart de pouce de large, et d'une longueur de 4 à 6 pouces; qui ont subi si peu d'altération qu'on les enleva facilement, lorsque le schiste humide fut fraîchement fendu; elles étaient si élastiques, qu'on pouvait les plier beaucoup sans les briser. Au fond du talus fut trouvé un autre filon mince de charbon pétrolifère ondulé, de quelques pouces d'épaisseur, mais il n'est plus exploité aujourd'hui. On trouva des morceaux de bois très peu modifié dans le charbon de la voute, ce qui est une grande curiosité. Sur le ruisseau McLellan, le schiste est au-dessus du charbon pétrolifère, et la capade d'huile, en-dessous, où l'on a trouvé des *lepidodendrons*, et selon toute apparence, des dents molaires avec trois griffes, des coquilles aplaties (*modiola*) et des vertèbres de petits poissons. La capade d'huile a été découverte en plusieurs endroits sans la bande ondulée ou le soi-disant charbon pétrolifère. On a extrait 2000 tonnes de charbon pétrolifère de la mine Fraser (Dec. 1859).

Le charbon pétrolifère varie du brun au noir, est terne où il est dépoli, comme nous l'avons déjà mentionné il possède une veine de couleur brun rougeâtre, sans éclat; sa poudre est de couleur chocolat sombre; il est très résistant et se brise enfin en une fracture hachée; sa densité en masse, après que le réservoir qui le contient a été placé dans un réceptier d'aspiration, est 1.103. Il prend feu très vite, et lorsqu'on l'éloigne de la lampe, il brûle encore pendant quelque temps avec une flamme brillante et fumeuse, et des fragments en fusion s'en échappent continuellement, d'une manière vraiment caractéristique. Si l'on met le feu à la poudre dans un creuset ouvert, elle donne une fumée et une flamme abondante, puis semble bouillir rapidement et un coke reste comme résidu de la matière première, laissant voir lorsqu'on le rejette, le moule exact du creuset. La cendre du coke est grise, et consiste principalement de silicate d'alumine; il n'y a pas de chaux, ou très peu; elle est dissoute dans l'acide pendant que l'alumine est enlevé, et beaucoup de solide demeurent non-dissous. Le charbon pétrolifère en poudre, plongé dans la benzine et l'éther, ne fait que colorer ce liquide,

mais un résidu quelconque reste à l'évaporation dans chaque cas.

Le charbon bitumineux qui se présente avec le charbon pétrolifère possède les caractères ordinaires qui appartiennent à l'espèce; il était noir, brillant et très cassant. Les analyses approximatives des deux sont placées l'une à côté de l'autre, et il paraîtra évident tout de suite, qu'elles contrastent ensemble d'une manière frappante:—

| | Charbon pétrolifère, Char, bitumineux | |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
| Matière volatile..... | 66.56 | 33.58 |
| Carbones fixes..... | 25.23 | 69.09 |
| Cendres..... | 8.21 | 4.33 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 100.00 | 100.00 |

La suivante est l'analyse dernière du charbon pétrolifère pour laquelle je suis redevable à Mr. Slessor, assistant du professeur Anderson, de Glasgow, dont je requis l'aide, parceque les appareils nécessaires me manquaient.

| | Pourcentage |
|------------------------------|-------------|
| Carbone..... | 80.96 |
| Hydrogène..... | 10.15 |
| Nitrogène (par perte)..... | 0.68 |
| Cendres comme plus haut..... | 8.21 |
| | <hr/> |
| | 100.00 |

(1) Avec oxygène et soufre.

La capade d'huile semble être vraiment un schiste, et un échantillon du ruisseau Bear, mine Fraser, donna les résultats suivants:—

| | Pourcentage |
|-------------------------|-------------|
| Matières volatiles..... | 30.65 |
| Carbones fixes..... | 10.98 |
| Cendres..... | 58.47 |
| | <hr/> |
| | 100.00 |

Quant à la torbanite, à l'albertite et à la stellarite, le Dr. How remarque: que ces trois substances devraient être théoriquement les excellents charbons qu'ils ont la prétention d'être. Sans doute, le rendement pratique de pétrole devra varier considérablement, selon de degré de manipulation, la perfection des procédés de fabrication et la qualité des échantillons employés, mais le rapport suivant des quantités relatives de pétrole provenant de quelques unes, peut être pris comme un bon exemple.

'En Ecosse, le cannelcoal de Leshmahagow donne 40 gallons de pétrole brut et 38 gallons d'huile rectifiée, par tonne.

'Au ruisseau McLellan, Pictou, le charbon pétrolifère Fraser donne 40 gallons par tonne.

'Au ruisseau Coal, le charbon pétrolifère Fraser donne 53 gallons par tonne.

'Au ruisseau McCulloch, le charbon pétrolifère Fraser, donne 77 gallons par tonne.

'Le charbon Albert ou albertite donne 101 gallons par tonne.

'Le charbon Torbanchill donne 125 gallons par tonne.

On verra donc que le comté de Pictou, ou ces schistes se montrent à plusieurs endroits et sur une grande étendue, les perspectives d'une exploitation profitable méritent qu'on fasse des essais sérieux vers l'est, dans le comté d'Antigonish. Le Dr. How mentionne dans le rapport auquel nous avons déjà emprunté, un filon de 5 pieds de cannelcoal ondulé qui donne au moins 40 gallons d'huile brute par tonne, et 15 pieds de schiste pétrolifère qui donne au moins 20 gallons.

Au cours des examens récents de ces territoires à Big Marsh, à environ neuf milles au nord du village, d'Antigonish, on a trouvé des affleurements étendus de schistes très noirs, avec d'autres de couleur grise et rougeâtre. Associés à ces schistes noirs, se rencontrent des lits de charbon, quelque peu impur, contenant un fort pourcentage de cendres. Les schistes noirs ne s'enflamment pas rapidement, mais il en est des parties qui brûlent bien et qui contiennent assez d'hydrocarbures pour être précieux pour la distillation. Ce sont probablement les schistes, dont il est parlé par le Dr. Campbell, déjà cité. Ils n'ont pas encore été analysés, mais sont d'un caractère semblable, et appartiennent apparemment au même horizon que ceux du

comté de Hants, et méritent certainement un examen attentif pour s'assurer de la valeur des huiles et du sulphate d'ammoniaque qu'ils renferment.

Au Cap Breton, des schistes quelque peu semblables, de couleur noire, avec assez d'hydrocarbonés pour brûler aisément, se rencontrent à différents endroits. On a creusé plusieurs puits dans leur substance, pour y trouver de l'huile, près du Lac Ainslie, et au lac McAdam; ce dernier situé à environ 12 milles à l'ouest de Sydney à déjà été mentionné. Bien qu'on n'ait pas encore obtenu de bons résultats économique à ces deux endroits, le caractère de ces schistes est tel qu'ils méritent un plus sérieux examen, aussitôt que ce Ministère en fournira les facilités.

Les détails se rapportant aux filons ou lits des comtés Albert et Westmorland, ont déjà été donnés.

SCHISTES PETROLIFERES D'AUTRES PAYS.

On a constaté la présence de schistes pétrolifères dans plusieurs pays en dehors de l'Ecosse, du Nouveau Brunswick et de la Nouvelle Ecosse.

Parmi les plus importants, on peut mentionner la Nouvelle Galles du Sud, la Nouvelle Zélande, l'est des Etats-Unis, la Saxe, etc.

La distillation de l'huile provenant des schistes précéda de plusieurs années, la découverte du pétrole naturel. Sir Boverton Redwood parla de ces découvertes aux Etats-Unis, dans son ouvrage sur le pétrole et ses produits, Vol. 1., 1ère éd. p. 14, dans lequel il dit:—

La fabrication de l'huile avec le charbon et le schiste continua à augmenter; il n'y avait pas moins de 50 à 60 usines aux Etats-Unis, occupées à cette industrie, dont une à Portland, une autre à New Bedford, quatre à Boston, une à Hartford, cinq près de New York, huit à dix, dans la Pensylvanie Occidentale, vingt-cinq dans l'Ohio, huit en Virginie six au Kentucky, et une à St. Louis. Plusieurs d'entre elles, sinon la plupart, étaient d'une faible capacité, cependant, et ces usines étaient à peine ouvertes, que la découverte du pétrole paralysa toute l'entreprise et menaça ses promoteurs d'une perte écrasante, à laquelle ils échappèrent, en convertissant leurs usines en raffineries, ce qui s'opéra avec bien peu de peine.

HISTOIRE DE L'INDUSTRIE DES SCHISTES PETROLIFERES DE L'ECOSSE.

La fabrication de l'huile provenant du schiste et du charbon, commença en Ecosse; on s'y esseyà en ce pays, il y a plus d'un siècle, mais l'entreprise ne fut pas d'abord couronnée de succès. La distillation du schiste se pratiquait en France, avant de commencer en Ecosse. Le père d'industrie, fut apparemment Mr. James Young, qui en 1847, commença la distillation ou le raffinage du pétrole brut, qui se trouvait dans les houillères d'Alfreton; elle se continua jusqu'à épuisement de la matière première; mais son existence avec le charbon amena Mr. Young à continuer ses expériences sur la distillation du charbon lui-même employant dans ce but plusieurs espèces de charbons écossais et anglais, jusqu'à la découverte du fameux minéral de Torbanchill ou charbon boghead, dans l'ouest de Midlothian. On trouva ce charbon propre à la distillation, et M. M. Young Meldrum et Binney construisirent des usines à Bathgate en 1850.

Ce minéral manqua en 1862, et l'attention se porta alors vers les vastes terrains de schistes bitumineux qui se trouvent à l'ouest d'Edinbourg. L'huile obtenue du minéral de Torbanchill était d'à peu près 120 gallons par tonne, tandis que le rendement d'huile provenant du schiste était d'abord de 40 à 45 gallons. L'industrie de la distillation des huiles brutes des schistes ainsi commencée s'est continuée, avec des succès variables, puis est devenue une des industries les plus prospères des Iles Britanniques. Vu la grande concurrence causée par l'immense production des huiles naturelles en Russie et aux Etats-Unis, les méthodes primitives de distillation et de fabrication ont subi une révolution complète et se sont tellement améliorées, qu'aujourd'hui les usines écossaises de schistes pétrolifères peuvent soutenir avec succès la concurrence avec la production extérieure. On a obtenu ce résultat en portant une attention stricte aux valeurs des différents produits secondaires, tel que le sulphate d'ammoniaque, la paraffine, etc.

On trouve les schistes bitumineux propres à la distillation en plusieurs endroits, particulièrement en certains pays de l'Australie, dans la Nouvelle Zélande, en France, etc. En France, au Autun et Buxières, on les exporte depuis 1858. Ce schiste ressemble, dit-on, aux charbons Boghead, et d'après une analyse de Redwood

il donne 50 gallons d'huile brute; son rendement s'opérant par fractionnement:—

| | |
|-----------------------------------|----------|
| Huile combustible, et esprit..... | 25 gals. |
| Huile lubrifiante..... | 10 " |
| Paraffine..... | 2½ " |

Des dépôts considérables de schistes se rencontrent aussi en Servie, dont le rendement d'huile est de 43½ à 45½ gallons par tonne, et par fractionnement par 100 gallons de pétrole brut.

| | |
|---|----------|
| Huile combustible, d. 0.810-0.820..... | 30 gals. |
| Huile intermédiaire, d. 0.840-0.865.... | 4½ " |
| Huiles lubrifiantes, d. 0.880-0.885.... | 15½ " |
| Couche de paraffine dure et molle..... | 14.3 " |

Sur la nature de ce dépôt, Redwood, dit que les principaux filons de schiste semblent être un schiste en feuilles de 6 mètres, ou 37'-6", et de schiste sablonneux de 26 mètres, ou 163 peids, avec des bandes de schiste plus pauvre, audessus et audessous.

On rapporte aussi qu'il existe de vastes gisements de schiste dans le district de Ronde, dans le sud de l'Espagne.

En Saxe, le minéral qu'on emploie principalement dans la distillation, est un charbon brun ou une lignite terreuse. Les usines dans ce pays sont très considérables et sont en opération depuis plus d'un demi siècle. En 1880, la quantité de lignite minée pour ce but fut d'au delà de 9,000,000 tonnes.

En Angleterre, les principaux gisements dont on extrait l'huile par la distillation sont les schistes Kimmeridge, qui sont très étendus dans Dorsetshire. Des essais de ces schistes faits en Ecosse, il y a quelques années, donnèrent 50 gallons d'huile brute et 38 livres de sulphate d'ammoniaque par tonne. Ce pourcentage est cependant, comme pour tous les schistes, sujet à de fréquentes variations.

Quelques uns des plus vastes et des plus importants gisements de schistes pétrolifères se présentent dans la Nouvelle Galles du Sud. Le rapport récent de Mr. J. E. Carne, 1903, sur les schistes pétrolifères donne des détails complets de l'industrie. Le minéral est connu sous divers noms, tels que kerosine, torbanite ou charbon boghead, cannelcoal, et le schiste noir bitumineux, etc.

Lorsque parut le rapport sur la Nouvelle Galles du Sud, (1903) on exploitait le minéral en trois localités. L'horizon géologique semble être dans la Permo-Carbonifère ou le terrain houillier supérieur de cette contrée. Les filons de schistes pétrolifères semblent suivre leur habitude ordinaire de changer d'épaisseur de place en place, et le minéral varie en couleur, du noir au noir brunâtre. Quoique apparemment massif, il est presque laminé, ainsi qu'on le constate par ses surfaces exposées à l'air, par où il ressemble aux bandes pesantes des schistes pétrolifères de l'est du Nouveau Brunswick. Par ces caractères physiques, des parties de ces dépôts ressemblent beaucoup aux schistes du Nouveau Brunswick, si ce n'est qu'ils donnent beaucoup de cendre. D'après des analyses faites par Mr. C. Humfrey, aux usines St. Davids, près de Chester, en Angleterre, de certaines bandes des charbons appelés Hartley, le rendement de pétrole brut va jusqu'à 50 gallons par tonne. D'après la brochure distribuée à l'exhibition de la Nouvelle Galles du sud, à l'exposition Franco-Britannique, tenue à Londres en 1908, le schiste des vallées Wolgan et Capertee donnait un rendement de gaz de 17.560 pieds cubes par tonne, d'un pouvoir éclairant de 48.52 chandelles. Le rendement de pétrole brut était de 101 gallons, la densité 0.877; résultat du fractionnement étant de:—

| | Pourcentage |
|---------------------------------|-------------|
| Naphte (essence à moteurs)..... | 8.48 |
| Huile d'éclairage..... | 19.50 |
| Gaz oléfiant..... | 15.87 |
| Huile lubrifiante..... | 22.80 |
| Ecaille..... | 6.42 |
| Résidu..... | 3.28 |
| Vitriol, goudron etc..... | 24.65 |
| | 101.00 |

Comme en Ecosse, l'expérience démontra que les schistes riches en huile sont pauvres en sulphate d'ammoniaque; et aux usines, les espèces les moins bonnes servaient à la fabrication du sulphate. Une analyse de schiste kerosine Murrucundi, faite par le Dr. A. Helms, donna 19.04 livres avoir du poids d'ammoniaque, égal à 69.8 livres de sulphate d'ammoniaque.

Les grandes quantités de schistes bitumineux et pétrolifères trouvés au Nouveau Brunswick, ainsi que dans certaines parties de la Nouvelle Ecosse, et les faillites répétées dans la recherche des huiles naturelles de ces dépôts, par des forages dans les deux provinces, déterminèrent des expériences qui furent faites avec une bande de schiste riche en huile, dans l'une des grandes usines de l'Ecosse. On expédia en Ecosse 40 à 50 tonnes qui furent réduites dans les retortes des usines Pumpherson, située près de Uphall, dans MidCalder, comme il a déjà été mentionné. Cette expérience, sous la surveillance du ministère des Mines, fut faite avec soin, le fractionnement ayant été complété dans le laboratoire de l'usine. Afin d'établir une comparaison avec d'autres schistes, on peut dire que le rendement total de $36\frac{3}{4}$ tonnes de schiste fut de 1473 gallons d'huile brute, une moyenne de 40.09 gallons impériaux par tonne, la densité, 0.919, ou en gallons pour vin (U.S.), 48 gallons, avec le sulphate d'ammoniaque, 77 livres par tonne. Il est intéressant de remarquer que, d'après d'autres analyses de ces schistes du Nouveau Brunswick, la théorie que les schistes riches en huile sont inversement pauvres en sulphate d'ammoniaque, n'est pas soutenue, puisque dans le cas d'une autre analyse donnant 54 gallons impériaux, ou 65 gallons, mesure à vin, le pourcentage de sulphate d'ammoniaque, fut de 111 livres. D'un autre échantillon encore, avec un rendement d'huile de 30 gallons impériaux, le sulphate n'atteignit que 75 livres, de sorte que la proportion entre les huiles et le sulphate n'est pas constant.

L'excellent bulletin publié en 1906 par le Bureau Géologique d'Ecosse, facilita beaucoup le travail de l'enquête récente sur l'industrie écossaise des schistes pétrolifères faite par le ministère des Mines. Les notes qui suivent en sont extraites, ainsi que les observations personnelles sur plusieurs des mines les plus considérables du district des schistes pétrolifères, résultant d'un examen de plusieurs des principales sections pétrolifères.

Nous avons aussi emprunté au rapport élaboré du Dr. J. Horne, l'habile directeur de la division écossaise, du Bureau géologique d'Angleterre, qui est présentement sous la direction du Dr. J. J. H. Teal.

Dans ce rapport (1906) la géologie du district schisteux a été étudiée avec soin par deux des collègues du Dr. Horne: Mr. H.

M. Cadell et Mr. J. S. Grant-Wilson; les méthodes d'exploitation du schiste ont été expliquées par Mr. W. Caldwell, le directeur de la Compagnie des huiles Pumpherson; la chimie des schistes pétrolifères par Mr. D. R. Steuart, chimiste en chef de la Compagnie des huiles Broxburn. A tous ces messieurs, je désire exprimer mes remerciements cordiaux pour le concours empressé et courtois qu'ils m'ont fourni dans mon enquête sur l'industrie des schistes pétrolifères en Ecosse, et l'examen de la formation géologique de la contrée, ainsi que pour les renseignements qu'ils m'ont donnés sur les diverses méthodes de fabrication et de distillation de l'huile, et pour les statistiques qui se rapportent à cette industrie dans son ensemble, industrie d'une importance économique considérable pour l'Ecosse.

A Mr. Norman Henderson, gérant de la Compagnie Broxburn, et à Mr. G. Bryson, gérant des usines Pumpherson, où se fit la distillation du schiste provenant du Nouveau Brunswick, je dois aussi beaucoup de renseignements, et le privilège d'avoir photographié les principales parties des différentes usines.

La Géologie des schistes pétrolifères de L'Ecosse.

Dans l'étude de ce problème, des comparaisons ont été faites aussi soigneusement que possible, avec la formation connue, telle qu'elle existe au Nouveau Brunswick.

Les schistes pétrolifères de l'Ecosse constituent un groupe spécial de roches qui se présentent dans une ceinture bien définie et assez large, située surtout à l'est d'Edinbourg, mais se développant sur les deux cotés de la Firth et le Forth. Ils sont décrits dans les Mémoires du Bureau Géologique de l'Ecosse, sous le nom de série de grès calcifères. Ils reposent entre la formation connue de la période carbonifère inférieure, comprenant la pierre à chaux marine, et les vieux grès rouges du système Devonien. On comprendra mieux leur position apparente en se reportant à l'échelle suivante des formations, extraite du rapport ci-dessus mentionné:—

La succession de haut en bas, dans cette partie de l'Ecosse, est comme suit:—

- (1) *Formations carbonifères.*

Terrain houiller: comprenant plusieurs filons, importants, de charbon exploité pendant plusieurs années, sur le territoire situé entre Glasgow et Edinbourg sur une grande étendue. Ils sont composée de grès rouges, de schiste et d'argiles, de charbon non-exploitable, sous les quels se trouvent des schistes et des grès blancs et gris et de nombreux et précieux filons de charbon et de pierres ferrugineuses. Ils reposent sous une série de grès rouges, dont l'horizon exact n'a pas encore été établi, mais dont le caractère général ressemble, dans l'est du Canada, aux roches connues sous le nom de Permo-Carbonifères supérieures.

(2) *Le Millstone-grit*: consistant en grès et en pierre à meule, généralement gris, avec des couches de conglomérats grisâtres qui contiennent des graviers de quartz blanc, ressemblant en cela à la partie basique de la formation de la pierre à meule dans le Nouveau Brunswick et quelques parties de la Nouvelle Ecosse. Des lits de schiste brun ou chocolat et de grès se rencontrent aussi dans cette formation, en même temps que les lits minces de charbon. Cette formation se porte en haut dans les terrains houilliers productifs; il a une épaisseur d'environ 700 pieds, en Ecosse.

En descendant, ils entrent dans la partie supérieure de la Division 3:—

(3) *La série de calcaire carbonifère inférieur*, qui comprend trois divisions. La division supérieure contient trois pierres à chaux et même plus, avec des lits épais de grès et quelques charbons; la division du milieu comprend plusieurs filons précieux de charbon et de pierre à chaux, de grès, de schistes, de quelques charbons et de la pierre ferrugineuse.

Du fait que les charbons exploitables se présentent dans cette division de la période carbonifère inférieure, ils diffèrent de cette formation telle qu'elle se développe dans le Canada est, où, jusqu'à présent, aucun charbon exploitable n'a encore été découvert. Il parait aussi y avoir absence des conglomérats épais rougeâtres et verts, si remarquables au Nouveau Brunswick, ainsi qu'un manque presque entier des grands dépôts de gypse, si en évidence au Nouveau Brunswick, à la Nouvelle Ecosse et à Terre-Neuve, à la base de la période carbonifère inférieure. Audessous de la formation ainsi décrite, on trouve en Ecosse celle des grès calcifères, tandis qu'au Nouveau Brunswick, se montre la série

des schistes Albert, située audessous, très irrégulièrement, et à la Nouvelle Écosse, la série Horton, son équivalent, placée régulièrement et irrégulièrement en dessous du gypse et de la pierre à chaux marine. La séquence, en Écosse, est censée être très régulière entre les lits du No. 3 et la série des grès calcifères.

(4) *La série des grès calcifères*, en Écosse, se présente en deux divisions. Ainsi que nous l'avons déjà donné à entendre, la supérieure est apparemment régulière, en dessous de la division carbonifère inférieure, et est connue sous le nom de groupe des schistes pétrolifères, avec une épaisseur de plus de 3000 pieds. Dans la partie supérieure, il contient des lits de charbon, ordinairement de qualité inférieure, et plus bas, un certain nombre de filons de schistes pétrolifères six ou plus, avec le grès, le schiste, l'argile refractaire, la marne et la pierre à chaux.

La division inférieure dans laquelle aucun schiste, de quelque valeur n'a encore été trouvé, est composée de grès blanchâtres et de schistes qui prennent les couleurs vertes, grises et rouges d'argiles, de marnes et de grès, avec des bandes de pierre à chaux argileuse ou de pierre à ciment.

En cela ils ressemblent aux roches du Nouveau Brunswick et de la Nouvelle Écosse, puisque les filons minces de charbons impurs se présentent également dans le groupe des schistes Albert, en Nouvelle Écosse, à Debert et à Antigonish; tandis que dans les forages de Baltimore, N.B., plusieurs lits de grès blancs, d'une épaisseur considérable, ont été localisés, associés comme à l'ordinaire, avec des schistes similaires à ceux de l'Écosse. En ce dernier pays cependant, le développement des grès rouges et blancs près de la base de la série est beaucoup plus prononcé que dans le Nouveau Brunswick.

Somme touté, en mettant de côté les petits points de détails, le développement général et la succession de ces roches ressemblent beaucoup à ceux qu'on observe dans le Nouveau Brunswick et la Nouvelle Écosse. La différence principale dans la structure, consiste comme nous l'avons déjà noté dans la discordance entre les séries Albert et Horton, qui ressemblent à celles des séries de grès calcifères et aux formations de la pierre à chaux marine de la période carbonifère inférieure.

En cela aussi les schistes canadiens tombent naturellement dans la série dévonienne inférieure connue dans le Nouveau-

Brunswick, sous le nom de groupe Perry, d'une grande épaisseur à la base, formant plusieurs milliers de pieds de conglomérats rougeâtres, de grès et de schiste, montant à la surface régulièrement, dans les lits plus gris de schistes et de grès de pierre à meules, ces derniers souvent bruts, les lits gris contenant dans toute leur substance beaucoup de restes de plantes des types Dévonien et Carbonifère, avec des restes de poissons. On a pensé pendant quelque temps que ce groupe, dans l'est du Canada, appartenait à l'âge carbonifère inférieur, mais des recherches récentes, spécialement sur les restes des plantes, telles qu'elles se montrent dans la partie ouest du terrain, ont démontré qu'il devait être considéré comme une partie du système Dévonien. Ce qui confirme aussi ce qu'on a dit il y a quelques années, qu'il devrait être séparé vu le manque de conformité partout, de la période carbonifère inférieure, telle qu'elle se montre dans les Provinces Maritimes. La position géologique des schistes Albert ou pétrolifères en Ecosse et dans l'est du Canada, à l'exception de ce caractère, paraît donc se ressembler assez bien. La présence d'un grand nombre de fossiles de poissons dans la série des schistes Albert, apparemment très semblables à ceux qui proviennent des schistes bitumineux d'Ecosse, a aussi un rapport marqué sur cette question.

La découverte des plantes du groupe Perry eut lieu, il y a quelques années, après un examen spécial fait par le Dr. David White du Bureau Géologique des Etats-Unis, qui se procura une riche flore dans les roches Perry, telles qu'elles se présentent dans l'est du Maine. Ce groupe reçut d'abord son nom du village Perry, où ces roches furent étudiées, il y a près de cinquante ans, par Sir William Dawson qui même à cette époque éloignée, les classa sans hésitation dans l'âge Dévonienne supérieur. Leur extension de là vers l'est, à travers le sud du Nouveau Brunswick, dans le comté Albert, avec la présence de roches semblables dans la Nouvelle Ecosse, fût déterminée il y a quelques années, et dans des restes de plantes recueillis en divers endroits, on trouva beaucoup de psilophytons, ainsi que d'autres du même horizon, qui ressemblaient aux formes trouvées dans la péninsule de Gaspé, dans la section dévonienne type de ce territoire de Sir William Logan.

Les caractères des schistes Albert, leur structure dans l'ensemble, et les roches associées furent très complètement décrits,

dans le rapport de la Commission géologique du Canada, 1876-7, par l'auteur, et le Dr. L. W. Bailey Mr. Hugh Fletcher, dans plusieurs publications, a fait connaître leurs caractères, tels qu'ils se présentent en Nouvelle Ecosse.

Les Schistes pétrolifères de L'Ecosse.

Le schiste pétrolifère de l'Ecosse, est un schiste argileux brunâtre, d'un grain fin (ou quelquefois noir brunâtre et noir) que l'on peut facilement reconnaître sur le terrain. Les bandes pétrolifères brunâtres sont interstratifiées avec les lits non-bitumineux, ou moins bitumineux, quelquefois d'une couleur grise bleuâtre, connue des mineurs sous le nom de blaes; lorsqu'elles sont dépourvues de matières bitumineuses et se présentent comme des blaes stériles, ou des côtes de matière calcaire ou quartzreuse, sous le nom de kingle.

La variété blaes se décompose beaucoup plus rapidement que les schistes pétrolifère lorsqu'elle est exposée à l'air, et la couleur grise bleuâtre, (d'où le nom de blaes) lorsque le schiste est transformé en glaise, se reconnaît facilement. Les schistes pétrolifères, probablement à cause de la présence de matière bitumineuse en formation résistent fortement à l'action de l'air, et demeurent intacts pendant des années sur le tas des déchets, le schiste brun de la surface prenant une teinte grise bleuâtre, sans une grande perte d'hydro-carbones. Les lits ou bandes persistent sur de longues distances, mais ils perdent quelquefois leur caractère bitumineux, et se transforment en la variété bleuâtre ou blaes. Sous ce rapport, ils ressemblent aussi au minéral des séries de schiste Albert.

On sait que les schistes pétrolifères du district sont ondulés et unis, comme ceux du Nouveau Brunswick; les schistes unis sont à surface plate, souvent avec un aspect poli de schlich, dû probablement au glissement ou frottement et aux défauts, tandis que la variété ondulée est quelque peu entortillée et annelée. Ils sont tous deux très mous et libres de sable métallique, se coupent facilement avec un couteau bien aiguisé, et peuvent même se tailler en feuillets très minces sans se briser, pendant qu'on le tranche. Dans la plus grande partie des riches bandes pétrolifères de la série des schistes Albert, des coupes sont ondulées et d'autres sont unies, mais la roche elle-même est

beaucoup plus dure que celle de l'Ecosse, et bien qu'elle peut être taillée au couteau, elle ne se tranche pas facilement. Certaines bandes cependant ressemblent beaucoup à celles des schistes pétrolifères bruns d'Ecosse, spécialement celles du ruisseau Mayward, qui donnent une quantité considérable d'huile et de sulphate d'ammoniaque. La variété ondulée est ordinairement plus riche en hydro-carbones qui rendent son écrasement plus facile que celui des parties plus pauvres du même lit (puisque les deux variétés se présentent en contact intime). La variété blaes est sensible à l'action de l'air, d'une texture plus sableuse, et en se décomposant se transforme en boues. Toutes ces variétés se rencontrent sur les immenses monceaux de déchets des mines Albert, au Nouveau Brunswick. On peut donc dire, en résumé, que les schistes pétrolifères proprement dits, sont quelque peu différents dans les deux pays; ceux du Nouveau Brunswick sont plus massifs, plus résistants, se brisent en une fracture conchoïde bien définie, ne laissant voir que des signes insignifiants de structure schisteuse ou laminée, excepté sur les surfaces bien exposées à l'air, et contiennent des veines pétrolifères noires, très visibles. A cause de leur apparence généralement massive, ils sont avec raison considérés comme des schistes très compacts. Ici aussi, la variété ondulée est plus riche en carbonés que la variété unie; les résultats de plusieurs analyses ont aussi établi que le rendement de pétrole était de 30 à 54 gallons impériaux, avec un pourcentage de sulphate d'ammoniaque de 67 à 111 livres par tonne. Aussi ils renferment un pourcentage beaucoup plus considérable d'hydrocarbonés que les schistes écossais exploités présentement, et ressemblent plus intimement par leur caractère à quelques uns des cannelcoals ou aux variétés les plus pauvres des torbanites d'Ecosse ou de stellarite de la Nouvelle Ecosse. Cette variété de schiste pétrolifère du Nouveau Brunswick est connue, où on la trouve, sous le nom de cannelite. Lorsqu'on la consume dans un foyer, elle brûle aisément en donnant une flamme longue et jaune; elle répand une grande chaleur, de petits fragments prenant feu rapidement à la flamme d'une allumette, est très dure, et lorsqu'on la frappe avec un marteau, elle rend un son sourd, comme si on frappait sur du bois. Les schistes associés sont généralement brunâtres, fréquemment polis sur leurs surfaces douces, et ressemblent souvent aux lits plus riches des schistes écossais. D'autres coupes sont noires, quel-

quefois grisâtres, tandis que des parties de la masse schisteuse sont en couches minces comme des feuillets de papier, qui contiennent assez d'hydro-carbone pour brûler aisément. On a analysé récemment cette espèce de schiste pour s'assurer de sa valeur contributive au point de vue de la production de l'huile minérale et du sulphate d'ammoniaque. Dans plusieurs cas, on l'a trouvée très riche en hydrocarbures et en gaz ammoniacaux.

Ces schistes, comme en Ecosse, sont souvent traversés, quelquefois le long des lits, par des bandes de pierres ferrugineuses dures, jaunes ou de couleur ocreuse, ressemblant à la dolomite dure d'un grain fin. Ils ressemblent aux bandes de pierre à ciment, trouvées dans les schistes d'Ecosse.

La valeur du schiste d'Ecosse, tel qu'on l'exploite aujourd'hui, ne dépend pas entièrement du rendement d'huile par la distillation, et, règle générale, ceux que l'on exploite maintenant, ne paraissent pas aussi riches en cette matière, que dans les premiers jours de l'industrie. Beaucoup de la valeur actuelle repose sur le pourcentage d'ammoniaque. Ce dérivé de la distillation du schiste, avec une certaine quantité d'acide sulphurique, constitue une matière très précieuse par rapport aux profits qui proviennent de cette industrie. La quantité de paraffine est aussi un facteur important. La quantité de pétrole brut provenant de la distillation des schistes écossais excède rarement 30 gallons par tonne, et les schistes ne contenant que 10 à 15 gallons sont aujourd'hui distillés parcequ'il est reconnu que les schistes pauvres en huile donnent plus d'ammoniaque que les plus riches. Le rendement du sulphate d'ammoniaque est donc un facteur très important, lorsqu'on estime les profits résultant de la distillation des schistes, vu l'usage considérable que fait l'agriculture de cette substance. Dans l'exploitation des dépôts de schistes, la question des produits secondaires doit toujours être prise soigneusement en considération.

L'épaisseur des schistes pétrolifères proprement dits, exploités en Ecosse, varie beaucoup selon les endroits, ou même dans les différentes parties du même terrain minier. Les bandes pétrolifère augmentent quelquefois d'une façon très sensible, et varient de quelques pieds ou même de quelques pouces en épaisseur, de 6, 8, 10 et, dans quelques cas de 15 pieds elles sont interstratifiées avec les blaes ou les parties grises, bleuâtres, moins riches en

matières bitumineuses, ou avec des bandes dures calcaires ou siliceuses.

Il est pratiquement impossible de trouver dans le territoire écossais des sections continues de lits de schiste à la surface, vu la large couche de sable qui la recouvre et la rareté de bonnes expositions sectionnaires. On a obtenu, en partie, les structures géologiques des différents districts, par une étude soignée des travaux souterrains et par de nombreux forages. On reconnaît facilement certaines bandes de roches ainsi découvertes, qui servent comme de point de repère pour établir les positions. On rencontre rarement au Nouveau Brunswick, les schistes minces ou en feuillets, avec leur faune abondante de poissons, mais on trouve en certains endroits, le long des surfaces planes adjacentes des lits de schiste, de petites veines de gypse fibreux, ou du sulphaté de chaux; et celles-ci, avec les bandes jaunes exposées à l'air, de pierre à ciment ou de pierres ferrugineuses, sont un des caractères saillants à plusieurs ouvertures de la mine, et dans quelques sections locales exposées. Tous ces caractères sont communs aux schistes du Nouveau Brunswick.

D'après une étude récemment publiée par Mr. D. R. Steuart, chimiste en chef de la Broxburn Oil Company, dans "*Economic Geology*" Nov. Dec. 1908, et ré-imprimée dans le "*Canadian Mining Journal*." Dec. le 15, 1908, il y a, dans la série des grès calcifères de l'Ecosse, à peu près 20 filons qui ont été exploités, ou peuvent l'être. De ceux-ci, pas plus que 6 ou 8, à part les filons Pumpherson, sont aujourd'hui en exploitation. On a découvert que les filons situés à un haut niveau stratigraphique sont les plus riches en huile, donnant dans quelques cas, jusqu'à 45 gallons par tonne, tandis que des niveaux plus bas, en n'obtient que 10 à 16 gallons. Quant au rendement de sulphate d'ammoniaque, il affirme que le contraire existe: les lits élevés, riches en huile, donnent 20 livres, ou à peu près, tandis que les plus bas, pauvres en huile, donnent jusqu'à 70 livres par tonne.

Les couches du terrain de schiste pétrolifère offrent les nombreuses ondulations des vagues, et le resultat de ce plissement et des défauts est de ramener, à différents intervalles, sur une airure considérable, les mêmes sillons, assez près de la surface pour qu'on puisse les exploiter. Dans les recherches pour le schiste dans une nouvelle localité, plusieurs forages doivent être

pratiqués, ainsi que des puits d'essais, pour s'assurer de l'étendue des lits de schiste, et s'il vaut la peine d'ouvrir la mine et de creuser le puits, sinon l'entreprise est exposée à ne pas rapporter de profits.

Des lits de schiste surtout exploités en vue de la production de l'huile, en Ecosse, qui appartiennent à la série des grès calcifères, et catalogués par le Dr. D. R. Steuart, l'on peut dire qu'ils se présentent entre deux points d'horizon bien définis, à savoir: la pierre à chaux Hurlett et le charbon, au sommet de la série, et la pierre à chaux Burdiehouse, près de la base. Le seul filon important et exploitable, audessus du Hurlett était apparemment le célèbre minéral Torbanehill qui se présentait près de la base du terrain houillier productif, et audessus de la pierre à meules, tandis qu'audessous de la pierre à chaux Burdiehouse, une série de cinq filons, connus sous le nom de groupe Pumpherston, se rencontraient à une distance d'environ 800 pieds en-dessous de la pierre à chaux elle-même.

Les détails concernant ces filons de schiste pétrolifère sont donnés dans le rapport de la Division des Mines, et il suffira de noter ici qu'ils varient beaucoup, et dans ce qu'ils contiennent de pétrole brut et de sulphate d'ammoniaque et dans leur épaisseur. De ces filons de schiste pétrolifère, il y en a à peu près huit qui sont maintenant exploités ou l'ont été à une certaine époque, entre les deux limites indiquées, en sus du groupe Pumpherston, treize en tout. Leur épaisseur varie de deux pieds, comme dans le filon Addiwell, jusqu'à 8 pieds, dans le filon Barrack et le Jubilé, du groupe Pumpherston, tandis que pour le contenu d'huile et de sulphate d'ammoniaque, ils varient de 16 à 20 gallons d'huile brute et de 55 jusqu'à environ 70 livres de sulphate d'ammoniaque, dans le filon Reaburn, au sommet de la section. On peut aisément conclure que les schistes écossais ne sont en aucune manière supérieurs aux schistes du Nouveau Brunswick, qui ont été examinés; il leur sont, à vrai dire, très inférieurs dans le pourcentage de ces deux importantes substances.

L'on sait, par les travaux exécutés, que tous ces filons, en Ecosse, varient considérablement dans leur épaisseur, à différents points. Plusieurs d'entre eux ont été exploités, dans les années passées plus amplement que maintenant. La présence des deux marques d'horizon, la pierre à chaux Hurlett, près du sommet de la série des schistes et la pierre à chaux Burdiehouse, près du

fond, sont d'importants facteurs dans l'examen des terrains schisteux, car de ces points fixes, la place des différents filons peut-être facilement reconnue, dans les divers endroits, lorsqu'on les rencontrent en creusant les puits. Comme dans le Nouveau Brunswick et la Nouvelle Écosse, les couches sont formées d'une série de replis qui amènent certaines parties des bandes pétrolifère près de la surface, sur une large étendue. Ils sont aussi affectés de nombreux défauts qui causent le déplacement des lits. Un caractère non encore reconnu, dans l'est du Canada, quant à la formation schisteuse, c'est la présence de roches intrusives, comprenant des gorges et des plateformes, en grande partie de dolorite, avec des lits de tuf cendreuse. Les intrusives ont affecté les schistes pétrolifères ou bitumineux, et quelquefois le roc igné contient des cavités drusiques qui renferment de la poix ou de la paraffine solide, qui ont été apparemment distillées des hydrocarbures présents par l'action de l'intrusive surchauffée, sur les schistes bitumineux qui les traversent. Les schistes en contact offrent souvent un aspect brûlé; ils sont dépourvus hydrocarbures et rendus impropres à la distillation. Sous ce rapport, ils offrent un contraste frappant avec les schistes bitumineux de l'est du Canada; mais sur la côte de Gaspé, dans la section dévonienne, entre la baie de Gaspé et la Pointe St-Pierre, il y a un très bel exemple d'un filon de dolorite qui coupe les sédiments dévoniens, et qui contient de nombreuses cavités drusiques remplies de pétrole, évidemment le produit des schistes, de la même manière qu'en Écosse. Quelques unes de ces masses volcaniques rendent le minage des schistes pétrolifères d'Écosse difficile, parcequ'il faut les couper entièrement à grand frais. En certains endroits, on creuse jusqu'à plus de 1000 pieds de la surface.

Comme préliminaire de toute opération minière, l'examen soigneux d'un terrain est des plus important et pour les terrains d'Écosse, cet examen se fait avec soin, afin d'obtenir tous les renseignements possible relativement à l'épaisseur et à l'étendue des divers filons de schiste pétrolifère. Ce travail s'exécute au moyen de la perforatrice à carotte, généralement munie de mèche diamantée, et les graviers enlevés avec soin donnent des aperçus certains sur la nature et l'endroit des divers lits trouvés. Tout ce travail est fait avec grand soin et les résultats des découvertes ont été enregistrés avec tant de précautions, et les

caractères et positions des différents lits découverts sont si bien connus, que dans plusieurs cas, n'importe quel filon exploité peut être facilement reconnu. Au Nouveau Brunswick, ou beaucoup de forages ont été faits depuis plusieurs années, on n'a pas travaillé avec ce soin, et soit par négligence de la part des drilleurs, ou à cause des registres mal tenus, ou encore par l'inattention de ceux qui étaient chargés de conserver les échantillons, ou peut-être, à cause de l'ignorance des hommes en charge, de la nature exacte des roches traversées, beaucoup de renseignements précieux ont été perdus, et beaucoup de creusages devront être recommencés, avant que ne soit connue la valeur actuelle des divers terrains.

On extrait le schiste à peu près comme on extrait le charbon bitumineux. La voute doit être supportée par des pièces de bois ordinaires, on doit poser les piliers et tracer un système régulier de chemins, de ruelles et de galeries. En Ecosse, on se sert de poudre en petite quantité comme explosif, vu le caractère du schiste huileux, qui est mou. La voute se sépare généralement avec facilité des bandes pétrolifères associées.

Dans le procédé régulier de l'extraction, les fragments de schistes sont montés directement à la surface au moyen d'un fil métallique, et de là transporté au concasseur, dans lequel les chargements sont versés, avant de commencer de la distillation.

Filons de schiste, aujourd'hui exploités sur les terrains de schistes petroliferes D'Ecosse.

De tous les filons de schiste mentionnés dans le Mémoire de la Commission géologique (1906) on exploita en 1903, d'après le rapport de l'inspecteur des Mines de Sa Majesté, les suivants:—

Le filon gris Broxburn (9) à Broxburn et Oakbank.

Le Broxburn ondulé (10) à Broxburn, Dalmeny, Philipstown, Forkneuk, et Oakbank.

Le filon Broxburn (11) à Broxburn, Addiewell, Polbeth, et Hopetown.

Le filon Wild (12) à Oakbank.

Le Dunnet (14) à Pumpherston, Newliston, Ingleston, Limefield, Duddingston, Cousland, Deans, et Starlaw.

Le filon nouveau Oakbank (15) à Oakbank.

Le filon Barracks (16) à Cousland et Deans.

Les filons Pumpherson, Jubilee (17), Curly (19), Plain (20), et Undershale (21) à Roman Camp.

Comme dans le cas de plusieurs forages au Nouveau Brunswick, on trouva du pétrole naturel en plusieurs endroits, en petite quantité. Entre le schiste Dunnet, et le nouveau filon Oakbank, on obtint de 100 à 200 barils pétrole brut, et dans un forage d'à peu près 100 brasses, pratiqué en 1884, au nord des usines Albyn, la baguette sortit toute couverte de pétrole brut d'une consistance demi-solide. Dans une coupe faite en 1886, dans la fosse Sandhole, à environ 950 verges de la surface, et dans une galerie creusée à travers les couches inclinées, il y avait un écoulement constant de pétrole et d'eau saumâtre, avec une forte odeur de gaz. Dans la fosse et le forage, on trouva le filon sous le pétrole, à environ 10 brasses en dessous du schiste Dunnet. On constata aussi que le pétrole existe probablement en une couche située sur une étendue considérable de ce district. Dans d'autres parties du terrain Broxburn, le schiste extrait des puits creusés près du filon Dunnet, possédait une forte odeur de pétrole.

On verra par ce qui précède, que le pétrole naturel de quelque valeur commercial n'a encore été découvert dans aucun des travaux exécutés depuis quelques années. Sous ce rapport, ces schistes ressemblent beaucoup à ceux du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle Ecosse, provinces où l'on a fait beaucoup de forages, pendant plus de 40 ans, pour trouver les huiles naturelles. On a connu depuis longtemps la présence de sources de pétrole en plusieurs endroits, et ce fait a dû, sans doute, influencer la localisation des forages ici et dans Gaspé, où ces sources sont très nombreuses. Dans la plupart des cas cependant, ces sources se présentent de pétrole près des lignes des défauts. On peut noter ici qu'aucun de ces forages dans l'est du Canada n'a amené la découverte de pétrole en quantité suffisante pour que son exploitation soit profitable. Selon toute apparence il n'existe pas de réservoir de pétrole sous-jacents, bien qu'on ait trouvé de petites quantités dans plusieurs forages. Aux vastes mines Albert, on n'a découvert que de légères traces de pétrole naturel. En Ecosse, on a trouvé de légères traces d'Albertite, mais aucune veine exploitable. Outre l'albertite, le territoire écossais produit aussi l'ozokorite, l'asphalte, l'élatérite et l'antracite. On a

aussi constaté, en divers endroits, la présence d'une cire minérale dans des cavités des roches volcaniques. Dans Gaspé, Québec, le filon volcanique à Tar Point, sur la côte, contient de nombreuses cavités remplies d'un pétrole noir goudronné, évidemment le résultat de la distillation des schistes Devoniens, qui y sont pénétrés par l'intrusion volcanique.

Le minéral Torbanehill.

Bien que l'intérêt que l'on a porté au minéral de Torbanehill ou torbanite d'Ecosse soit tombé depuis longtemps, vu l'épuisement du dépôt, sa ressemblance frappante avec la stellarite de la Nouvelle-Ecosse est telle que les remarques suivantes sur la nature de ce premier minéral peuvent être utiles.

Le minéral de Torbanehill était évidemment le plus important des minerais pétrolifères recueillis en Ecosse. Ces caractères ont été décrits comme suit par Mr. D. R. Steuart:—

Le minéral de Torbanehill était de couleur brune ou presque noire; il y avait des variétés brunes et noires, les brunes étaient plus riches. Il possédait des veines jaunes ou couleur faon, sans lustre, de fracture conchoïde, amorphe, et apparemment homogène, lorsqu'il est frais, mais laissant voir une stratification distincte, lorsqu'il était soumis à la distillation. Il était indestructible et ne se détériorait pas à l'action de l'air. Près des filons basaltiques, il devenait très mou, visqueux et brun, ressemblant au caoutchouc indien. Au laboratoire, il s'enflamme facilement lorsqu'on l'expose à la flamme, se fend, ne se fusionne pas, et brûle avec une flamme qui fume, donne une odeur empyreumatique et beaucoup de cendre blanche.

Le pétrole brut qui en est extrait était de 96 à 130 gallons par tonne, d'une densité d'environ 0.890. Il était plus riche à l'est du terrain qu'à l'ouest, et il se détériorait quelque peu en allant vers le fond. Il donnait de 44 à 48 par cent de pétrole brut, et de 1 à 1½ par cent de paraffine solide. Chauffé dans un creuset fermé, il donnait (Dr. Fyfe) de 60 à 70 par cent d'hydrocarbures volatiles; de 6.6 à 13.3 par cent de carbones fixes, et de 12.8 à 23.2 par cent de cendre. La densité variait entre 1.17 et 1.316.

L'analyse suivante est de Anderson:—

| | Pourcentage |
|----------------|-------------|
| Carbones..... | 64.02 |
| Hydrogène..... | 8.90 |
| Nitrogène..... | 0.55 |
| Soufre..... | 0.50 |
| Oxygène..... | 5.56 |
| Cendre..... | 20.32 |
| | <hr/> |
| | 99.95 |

La cendre par l'analyse donnait:—

| | Pourcentage |
|----------------------|-------------|
| Silice..... | 56.09 |
| Alumine..... | 40.04 |
| Peroxyde de fer..... | 3.24 |
| Chaux..... | 0.34 |
| Magnésie..... | 0.46 |
| | <hr/> |
| | 100.17 |

L'épaisseur du filon variait entre 1'' et 30'', et des joints verticaux la coupait en cubes irréguliers. Dans une fosse, à Torbane, la section était compositesuit:—

| | |
|---|---------|
| Charbon domestique Boghead..... | 2'-7'' |
| Schiste arénacé..... | 6'-7'' |
| Grès schisteux..... | 0'-7'' |
| Schiste et pierre ferrugineuse, restes de plantes et de coquillages..... | 0'-10'' |
| Pierre à ciment, pierre à chaux impûre.... | 0'-4'' |
| Cannelcoal Boghead..... | 1'-9'' |
| Argile refractaire remplie de stigmariées... | 0'-3'' |

Comparaison entre la stellarite et la torbanite.

La description de la stellarite ou charbon pétrolifère de Pictou, telle que donnée par le Dr. Henry How, peut être reproduite pour servir de comparaison avec le minéral d'Ecosse. Il dit: "Le charbon pétrolifère varie du brun au noir, il est terne quand

n'a pas été poli, il possède une rayure brune rougeâtre sans lustre; sa poudrè est de couleur noire chocolat; il est très dur et finit par se briser en une fracture hachée; sa densité en masse, après que le vase d'eau qui le contient a été placé dans un réservoir à épuisement, est de 1.103. Il prend feu très facilement, et lorsqu'il est retiré de la lampe, il brûle encore pendant quelque temps en donnant une flamme brillante et fuligineuse, et des fragments fondus enflammés s'en échappent continuellement, d'une manière vraiment caractéristique. Si on enflamme la poudre brûlée dans un creuset ouvert, il s'enflamme en donnant beaucoup de fumée, puis semble bouillir rapidement, et un coke demeure de toute la matière première, laissant voir lorsqu'on le retire, le moule exact de l'intérieur du creuset. La cendre du coke est grise et consiste surtout en silicate d'alumine; il n'y a pas de chaux ou que de légères traces, dissoute par l'acide, et si on enlève l'alumine une grande quantité de solides restent non-dissoute. Le charbon pétrolifère pulvérisé, digéré dans la benzine et l'éther, ne colore que peu ces fluides, mais un peu de résidu demeure à l'évaporation, dans chaque cas."

L'analyse suivante est de Mr. Slessor, assistant du Prof. Anderson:—

| | Pourcentage |
|-------------------------|--------------|
| Matières volatiles..... | 66.56 |
| Carbones fixes..... | 25.23 |
| Cendre..... | 8.21 |
| | <hr/> 100.00 |

L'analyse définitive par Mr. Slessor est comme suit:—

| | Pourcentage |
|------------------------------|--------------|
| Carbone..... | 80.96 |
| Hydrogène..... | 10.15 |
| Nitrogène, par perte..... | 0.68 |
| Cendre, comme ci-dessus..... | 8.21 |
| | <hr/> 100.00 |

"Avec l'oxygène et le soufre."

La comparaison qui suit du minéral de Torbanehill avec le charbon Albert ou Albertite, est du Dr. How. Minéral de Torbanehill:—

| | | | |
|-----------------------|--------|----------------|--------|
| Matière volatile..... | 71.17 | Carbone..... | 66.00 |
| Carbone fixe..... | 7.65 | Hydrogène..... | 8.58 |
| Cendre..... | 21.18 | Nitrogène..... | 0.65 |
| | | Soufre..... | 0.70 |
| | | Oxygène..... | 2.99 |
| | | Cendre..... | 21.18 |
| | <hr/> | | <hr/> |
| | 100.00 | | 100.00 |

Charbon Albert ou albertite:—

| | | | |
|-----------------------|--------|------------------------|--------|
| Matière volatile..... | 54.39 | Carbone..... | 87.25 |
| Carbone fixe..... | 45.44 | Hydrogène..... | 9.62 |
| Cendre..... | 0.17 | Nitrogène..... | 1.75 |
| | | Cendre..... | 0.17 |
| | | Oxygène et soufre..... | 1.21 |
| | <hr/> | | <hr/> |
| | 100.00 | | 100.00 |

Les analyses approximatives des trois minerais peuvent aussi être ajoutées:—

| | Densité. | Mat. vol. | Carb. fixe. | Cendre. |
|--------------------------|----------|-----------|-------------|---------|
| Torbanehill, Ecosse..... | 1.170 | 71.17 | 7.65 | 21.1 |
| Albertite, N.B..... | 1.090 | 54.39 | 45.44 | 0.1 |
| Stellarite, N.B..... | 1.1039 | 66.53 | 25.23 | 8.2 |

L'analyse du minéral Joadja de la Nouvelle Galles du Sud, Australie, extraite du rapport de Mr. Carne sur les schistes petrolifères et de kerosene, 1903, est comme suit:—

| | Densité. | Mat. vol. | Carb. fixe. | Cendre. |
|------------------------------------|----------|-----------|-------------|----------------|
| Schiste pétrolifère de Joadja..... | 1.108 | 89.59 | 5.27 | 4.98 T. Steel. |

Nouvelle Zélande—Trois échantillons de diverses localités, décrits comme une variété de torbanite. Analyses comme suit:—

| | Carb. fix. | Hydro. carb. | Eau. | Cendre. |
|---------------|------------|--------------|-------|---------|
| Mongonui..... | 11.17 | 33.18 | 14.61 | 41.14 |
| Cambrian..... | 26.02 | 56.05 | 12.83 | 5.10 |
| Waimate..... | 9.81 | 27.99 | 16.19 | 46.01 |

Une analyse du cannelcoal de Kentucky, Old Kentucky, Boghead, par George R. Hislop, Paisley, Ecosse, donnée pour comparaison, se lit comme suit:—

| | |
|---|--------|
| Matière volatile, contenant 0.44 de soufre..... | 55.36 |
| Coke, consistant en carbone, 35.17 | |
| " soufre, 8.08..... | 43.43 |
| " cendre, 8.08 | |
| Eau, rejetée à 212° F..... | 1.21 |
| | <hr/> |
| Densité, 1.175 | 100.00 |

Caractères: Le charbon est noir, il possède beaucoup de lustre et une veine brune jaunâtre; fracture ardoisée, brute et émoussée, avec des impressions de stigmaria, tandis que dans la fracture transverse, il est conchoïde, avec des couches d'argile refractaire dans les dislocations naturelles, très compact et cohérent. Il se consume peu et partiellement; couleur de la cendre, brune, d'une stratification bien définie et de densité très uniforme. Gesner dit que par les méthodes ordinaires d'exploitation, ce charbon donne 130 gallons de pétrole brut par tonne, dont 58 par cent fut convertie en huile à lampe, et 12 gallons, en huile de paraffine et en paraffine.

Schistes de Terre neuve.

Pendant plusieurs années, on a su qu'il existait des schistes bitumineux très noirs à Terre neuve, qui ont été mentionnés dans plusieurs des rapports du Bureau Géologique de cette île. On envoya récemment un petit échantillon de ce schiste noir au Ministère des Mines, à Ottawa, mais il était trop petit pour servir aux analyses pour le pétrole brut ou l'ammoniaque; mais on y trouva des hydrocarbures s'enflammant facilement à la flamme d'une allumette, et donnant une flamme jaune, brillante, et une forte odeur de pétrole. D'après les informations reçues du Directeur du Bureau Géologique de cette province, Mr. J. P. Howley, des schistes d'une nature plus ou moins bitumineuse se présentent à plusieurs endroits, mais on n'a pas encore tenté de les exploiter; on y a pratiqué quelques forages à différents points de la côte ouest.

Des échantillons provenant du côté nord de la baie Notre-Dame, et pris aux affleurements de la péninsule du Cap Rouge, furent analysés il y a quelques années, par un Mr. Chance, de Philadelphie. Le résultat de l'analyse est comme suit: Hydrocarbures volatiles 36%, carbones fixes, 35%, cendre, 29%; on appela cette substance, cannelcoal. Il ajoute aussi qu'on ramasse près du lac Deer des fragments libres, de couleur très noire dont les parties s'enflamment rapidement, et que de vastes dépôts de schiste semblable se présentent le long d'un petit tributaire qui se jette dans la rivière Humber, au-dessus du lac Deer, et qu'il y a beaucoup de schiste de la même qualité sur le côté nord du lac Grand.

Schistes pétrolifères de Québec.

Dans la Province de Québec, on ne rencontre que rarement des schistes comme ceux décrits plus haut. Les roches carbonifères ne sont pas visibles à l'ouest de la Baie des Chaleurs, dans la péninsule de Gaspé, mais il y a une vaste étendue de sédiments Devoniens dans ce territoire, dont l'épaisseur totale atteint plus de 7000 pieds. Bien que l'on trouve des sources de pétrole dans le voisinage du bassin de Gaspé, à l'extrémité est de la péninsule, toutes tentatives faites au moyen de forages pour découvrir du pétrole en quantité profitable, ont échoué jusqu'à présent.

On voit des lits de schiste pétrolifère et bitumineux en divers endroits, dont l'épaisseur varie de 1 pied à 15 pouces, mais en autant qu'on a pu en juger, ces lits sont tout-à-fait locaux, bien que trouvés à différents intervalles, sur une étendue de quelques milles, sur le côté nord de la rivière York. Sir William Logan, dans sa Géologie du Canada, 1863, fit les remarques suivantes sur ces lits qui sont associés aux grès grisâtres:—

“Quelques lits de ces roches renferment une matière résineuse particulière, qui en constitue le ciment. Ils se montrent sur les bords fracturés des lits, sous forme de lamelles irrégulières, rarement plus épaisses qu'un huitième de pouce, généralement beaucoup moindre. Ils possèdent un lustre vitreux, une fracture conchoïde, sont résistants, presque aussi durs que le spath calcaire. Ils sont d'un brun rougeâtre très sombre, mais ils donnent une couleur faon; ils sont translucides et possèdent une couleur rouge-orange. Cette substance n'a ni goût, ni odeur, est insoluble dans l'alcool, le naphtha ou la liqueur de potasse; elle n'est que peu affectée par l'acide nitrique. Elle est à peine fusible, mais se décompose à une haute température, et en se ramollissant légèrement et en grossissant, donne beaucoup de vapeurs inflammables, et laisse peu de coke spongieux et brillant. Elle a les caractères d'une résine fossile, quelque peu comme l'ambre, mais ressemble plutôt à ce qui est connu sous le nom de sclérénite et middletonite.

Les parties de grès imprégnées de cette résine brûlent lorsqu'on y met le feu, avec flamme brillante, répand beaucoup de fumée; et le résidu qui consiste surtout de sable siliceux a très peu de cohérence. On analysa partiellement quatre fragments de

cette roche, qui étaient censés représenter la moyenne de la masse. La quantité de matière volatile, de carbone fixe ou de coke et de résidu incombustible était comme suit:—

| | I | II | III | IV |
|-----------------------|------|------|------|------|
| Matière volatile..... | 32.4 | 22.8 | 42.8 | 30.4 |
| Carbone..... | 8.9 | 8.1 | 7.4 | 8.9 |
| Résidu..... | 58.7 | 69.1 | 49.1 | 40.7 |

L'échantillon le plus pur donne la plus petite quantité de carbone fixe. L'excès de cette matière est dû en partie au peu de bourdaine minérale, généralement présente dans les couches de ce grès résineux. Cette substance peut produire beaucoup d'huile d'éclairage et lubrifiante, par un procédé de distillation semblable à celui dont on se sert pour les schistes bitumineux et de charbon. Dans des expériences faites en petit, pour connaître sa capacité de produire le gaz d'éclairage, on a découvert que quelques livres de cette substance, qui avait perdu, par la distillation 26% de son poids, donna deux pieds et quart à la livre, d'un gaz d'une force éclairante supérieure. Comme cette quantité de matière volatile correspond à environ 33% de résine, il est évident que si on pouvait l'obtenir dans un état de plus grande pureté, cette matière deviendrait un succédané précieux du charbon dans la fabrication du gaz.

Les échantillons qui ont servi aux expériences précédentes, provenaient d'un lit d'une épaisseur de 14 à 15 pouces, situé près du moulin Shaw, sur le côté nord du bassin de Gaspé; et il se prolongeait sur une distance d'environ 200 pieds, avant de disparaître sous les grès sous-jacents. Dans diverses localités, le long de la rivière York, sur une distance de près de 30 milles, de petits lits interrompus, d'une valeur semblable, se rencontrent avec les grès durs. Ceux que l'on a vus étaient épais de 4 à 12 pouces; ils sont quelquefois de cent pieds de long. Quelques-uns d'entre eux sont composés en grande partie de lamelles de matière brillante, de couleur noire brunâtre; lorsqu'on en examine les fragments minces, on découvre la même translucidité, comme dans la résine déjà mentionnée, et possède apparemment la même composition. Dans quelques cas, ils sont mêlés à plus de matière de charbon et contiennent moins de cendre. Un échantillon d'un de ces lits, sur la rivière York, donna 52.4 de matières volatiles, 26.3 de carbone, 21.3, de résidu. La plus grande proportion

d'hydrocarbones encore plus précieux qu'on en retire, la rendrait plus profitable pour la distillation que le lit dont on a déjà donné l'analyse plus haut.

Les Schistes d'Utica.

On a trouvé une autre source de matériaux propres à la distillation du pétrole dans le grand développement des schistes d'Utica, qui se présente le long du fleuve St-Laurent, du voisinage de la ville de Québec, aux chutes Montmorency, jusqu'à l'ouest de la ville de Montréal. Entre ces deux villes, surtout près de la dernière, ils occupent une large étendue sur les deux rives du fleuve. Plus à l'ouest, dans Ontario, ils se présentent sur les bords du lac Ontario, dans le voisinage du Port Hope, et de là à l'ouest, jusqu'aux rives du Lac Huron, étant spécialement très en évidence aux environs de la baie Georgienne, les îles Manitoulines, et dans d'autres endroits, sur la péninsule d'Ontario.

En 1859-61, on distillait ces schistes avec quelques succès, pour en retirer les huiles, jusqu'à ce que la découverte des huiles du district de Pétrolia mit fin à cette industrie. Le Dr. T. S. Hunt fait les remarques suivantes, dans sa Géologie du Canada, 1863, sur les schistes d'Utica, "Ces schistes contiennent des quantités très variables de matière combustible, et ils donnent à la distillation, outre les gaz inflammables, de la matière pétrolifère, qui, dans les schistes de Collingwood, les plus riches examinés jusqu'à présent, équivalent à 4 à 5 pour cent. Bien que les résultats définitifs de la distillation de ces schistes n'existent plus aujourd'hui, les détails suivants des opérations, à cet endroit, peuvent être produits. (Géologie du Canada, 1863, p. 784) "En 1859, on construisit des usines pour extraire l'huile, dans les lieux où se rencontrent ces schistes, près de la ville de Collingwood. On installa 24 retortes longitudinales de fonte en deux rangs, et chauffées au bois, dont on brûlait, dit-on, 25 cordes par semaine. Le schiste brisé en petits fragments, était chauffé pendant deux ou trois heures; de huit à dix chargements étaient distillés en 24 heures. De cette manière on distillait quotidiennement rapporte-t-on de 30 à 36 tonnes de schiste, dont on retirait 250 gallons d'huile brute, correspondant à environ trois pour cent du minéral. En chauffant d'avantage, on obtenait du schiste une petite quantité additionnelle d'huile, mais on constata qu'il était plus

profitable de retirer le chargement après $2\frac{1}{2}$ heures. Le lit de schiste propre à ce but touchait aux usines et était fourni tout brisé, pour 20 cts. la tonne. Les fabricants estimaient que le coût de cette huile de schiste était de 14 cents le gallon. Rectifiée et déodorisée, elle donnait de 40 à 50 pour cent d'huile combustible, et de 20 à 25 pour cent de poix et de résidu; ce qui restait était une huile lourde, propre à lubrifier. Après deux à trois tentatives infructueuses et la destruction répétée par le feu des usines, on parvint enfin, en 1860, à les rendre rénumératrices, et l'on trouva un marché facile pour l'écoulement du produit. On manque cependant de renseignements pour déterminer si cette entreprise fut rénumératrice. Elle fut, après quelque temps, abandonnée en partie, très probablement à cause de la concurrence du pétrole de Enniskillen qui fut vers ce temps, jeté, sur le marché, à un prix très bas. Si, cependant, à un moment donné, on trouvait avantageux de renouveler la tentative de distillation des schistes bitumineux de cette formation, ceux de Collingwood s'offrent dans des conditions très propices, à cause de leur accessibilité, et des facilités de transport par eau et par chemin de fer.

La position de ces roches était sur le lopin de terre 23, rang III, et l'épaisseur du lit de schiste exploité d'environ 7 pieds. La roche est très calcaire, et d'après l'analyse de deux échantillons de cet endroit, l'un deux donna à l'acide dilué 53 pour cent, et l'autre, 58 pour cent de carbonate de chaux, avec un peu de magnésie et d'oxyde de fer. Le résidu poudreux brun argileux du premier, lorsqu'il fut soumis à la flamme, dans un réservoir fermé, donna 12.6 pour cent de matière combustible volatile, laissant un résidu carbonaté de couleur noire de charbon, qui, calciné en plein air, perdit 8.4 pour cent additionnel, et devint gris-cendreau. Le résidu insoluble du second échantillon fut digéré pendant quelque temps dans le benzole chaud, qui lui enleva, à peu près, un pour cent de matières bitumineuses solides. Il ne repandait plus alors l'odeur de bitume lorsqu'on le chauffait, mais plutôt celle de la lignite en combustion. La matière traitée au benzole donnait encore à l'ignition, 11.8 pour cent de matières volatiles et inflammables. Il n'était pas affecté par une solution bouillante de soude caustique. Des parties de ce schiste, distillées en vase clos, donnait de 4 à 5 pour cent de matières pétrolières et goudronnées, avec des gaz combustibles et de l'eau.

On peut donner, des schistes d'Utica, d'autres analyses extraites du rapport sur la Géologie du Wisconsin, lesquelles analyses furent faites par M. M. Chandler et Kimball, pour le Professeur J. D. Whitney.

| | I | II | III | IV | V |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Argile et sable..... | 38.45 | 34.60 | 37.26 | 48.27 | 73.57 |
| Carbone..... | 6.83 | 6.63 | 0.61 | 6.99 | 15.03 |
| Hydrogène..... | 0.74 | 0.77 | 0.83 | 1.13 | 1.65 |
| Oxygène..... | 3.20 | 2.96 | 1.71 | 3.39 | 5.39 |
| Carbonate de chaux..... | 45.02 | 49.31 | 52.60 | 20.30 | 1.29 |
| " de magnésie..... | 2.09 | 2.53 | 3.42 | 11.48 | 0.76 |
| Alumine et Oxyde..... | 2.16 | 2.09 | 3.29 | 7.99 | 2.79 |
| | 98.49 | 98.89 | 99.72 | 99.55 | 100.48 |

No. I est une roche d'un brun noir, d'un grain très fin provenant du Cap-Smith, Lac Huron.

No. II d'une île au nord du Cap-Maple, Lac Huron. Elle est brune noirâtre, d'un grain fin, de texture terreuse avec une structure lamelleuse, et ne renferme pas de fossile.

No. III de St-Anne, Montmorency, est un schiste brun noir qui contient des graptolites.

No. IV est de Cloucester, près d'Ottawa; c'est un schiste rempli de fragments de trilobites et de crinoides. Dans ces analyses, les carbonates de chaux et de magnésie, l'alumine et l'oxyde de fer furent enlevés au moyen d'une solution dans les acides, et les éléments de la matière organique furent déterminés dans la partie insoluble.

No. V est celle d'un pyroschiste de cette formation, dans la région de plomb du Wisconsin.

Les schistes noirs de Bosanquet, sur la côte sud-est du Lac Huron, tels qu'ils se voient à la pointe Kettle, appartiennent à la partie supérieure des formations Devoniennes. Au bas d'un rocher escarpé, sur le côté ouest du Cap Ipperwash, ou pointe Kettle, se trouve une section de 12 et 14 pieds d'un schiste bitumineux noir et très fissile, qui devient gris-plomb, s'il est exposé à l'air; il est souvent teint de brun par l'oxyde de fer, (Géologie du Canada, 1863, p. 387). Le Dr. Hunt fait les

remarques suivantes sur ces schistes: "Un échantillon de ce schiste, chauffé dans un creuset couvert, perdit 12.4 pour cent de matière volatile et inflammable, et laissa un résidu noir, non-calcaire. Une autre partie en poudre fine fut digérée pendant plusieurs heures avec du benzole chaud, qui dissout 8 pour cent de matière bitumineuse. Le résidu séché avec soin à 200. F., donna alors par ignition en vase clos, 11.3 pour cent de matière volatile, et par la calcination, perdit 11.6 pour cent de plus: égal à un total de 23.7 pour cent de substances combustibles et volatiles. Le résidu calciné était de couleur grise. Par la distillation dans une retorte en fer, on obtint du schiste, en deux expériences, 3.7 et 4.2 pour cent d'hydrocarbones volatiles et liquides, outre une grande quantité de gaz inflammable et un peu d'eau ammoniacale."

Il déclare aussi que ces schistes contiennent tant de matières organiques qu'ils prennent feu et brûlent en s'enflammant, après quoi ils deviennent rouges-briques. On observe ceci sur le galet du rivage, qui a été évidemment soumis au feu et qui, au dire des sauvages, a continué de brûler pendant longtemps, (Le même, p. 388).

A Manitoulin, ces schistes d'Utica semblent être plus bitumineux qu'à l'ordinaire, et sur l'île, au nord de la pointe Maple, une source de pétrole en jaillit. Au Cap Smith, les schistes bitumineux ordinairement noirs de la formation sont interstratifiés avec quelques bandes d'un caractère moins bitumineux, de couleur grise, avec une couche mince accidentelle de pierre à chaux brunâtre.

Au Lac St-Jean, les schistes noirs bitumineux d'Utica sont aussi visibles sur une vaste étendue, mais on ne les a pas encore analysé pour déterminer ce qu'ils contiennent d'huile et d'ammoniaque.

A la vérité, dans toutes ces analyses, on a négligé l'ammoniaque, pour ne s'occuper que du pourcentage de pétrole. Comme à l'heure actuelle, la valeur de ces schistes, comme source d'ammoniaque, est très considérable, il serait très désirable que certains lits fussent examinés en vue de trouver cette substance, aussi bien que pour le pétrole brut qu'ils renferment.

Dans le rapport de la Commission géologique pour 1907, Mr. McInnes consigne la présence de schistes gris très-bitumineux et mous, sur les pentes des montagnes Basquia, dans le nord du

Manitoba et dans la vallée de la rivière Carrot. Ils contiennent assez de matières bitumineuses pour brûler facilement, et répandent une forte odeur de pétrole, lorsqu'on les place audessus du feu. On n'a pas encore analysé ces schistes.

Dans les territoires du Nord-Ouest et la Colombie Britannique, on n'a pas encore découvert des schistes que l'on peut vraiment classer parmi les schistes pétrolifères. Les célèbres sables goudronnés de la rivière Athabaska, dans le nord d'Alberta, seront peut-être distillés plus tard, puisque toutes les tentatives faites pour trouver de l'huile au moyen de forages ont été infructueuses. Ces sables goudronnés ont été bien décrits par le Dr. Bell et d'autres officiers du Bureau Géologique, qui ont visité ce territoire. Le Dr. Bell après avoir décrit la quantité énorme de matière goudronnée trouvée le long de la rivière, affirme que le sable goudronné peut servir à beaucoup d'usages. Lorsqu'on l'extrait à la hache sur le rivage, en fragments de la grosseur du charbon, et qu'on s'en sert comme combustible, on trouve qu'il brûle facilement avec une forte flamme fuligineuse, si l'on permet le libre accès de l'air dans le feu. A mesure que le bitume se consume, le sable fin tombe au fond.

On peut en extraire une huile à lubrifier supérieure. Le Dr. Hoffman de la Commission géologique, M. Isaac Waterman, le raffineur de pétrole bien connu de London, Ont., et le lieutenant Cochrane, instructeur en chimie pratique, au Collège militaire de Kingston, ont trouvé qu'il contenait de 12 à 15 pour cent de bitume. Bien que cette proportion paraisse petite, cependant la matière est en si grande abondance, qu'on découvrira peut-être des méthodes économique pour extraire le pétrole et la paraffine. Les rivages élevés de la rivière et de ses branches fournissent un moyen facile d'extraction; et comme ce sable brûle facilement, on pourrait en employer une partie à extraire l'huile de l'autre partie; il n'y a, pour ainsi dire, pas de limite à la quantité qui peut être retirée du creusage. Le Dr. Hunt suggère que les huiles plus légères et moins précieuses provenant de la distillation, servent à clarifier ou lixivier de grandes quantités de la matière brute, et que de cette manière, une proportion de la meilleure partie de l'huile qu'il renferme pourrait être économiquement extraite. Le Dr. Hoffman trouva que dans l'échantillon qu'il analysa, 69.26 pour cent du bitume fut extrait, en faisant bouillir ou en macérant dans l'eau chaude; le bitume extrait contenait 50.1 pour cent de

sable. On peut trouver que c'est une bonne méthode pour réduire le plus gros de la matière qui doit être distillée pour l'huile ou pour le gaz. Le goudron naturel dont on a déjà parlé existe peut-être en quantités suffisantes pour servir à la fabrication du pétrole. M. Waterman m'informa que la proportion de paraffine dans le bitume de l'échantillon qui lui fut soumis, lui parut large, et il est possible que cette substance soit extraite avec profit pour l'exportation, des dépôts qui ont été décrits."

Sur la manière dont se présente se dépôt remarquable, le Dr. Hoffman écrit dans le rapport de la Commission géologique, pour 1880, 1, 2, se basant sur les preuves fournies par le Dr. Bell, "que le dépôt est de l'âge Crétacé, mais repose directement sur la pierre à chaux du système Dévonien. Les lits de ce dernier ondulent légèrement, bien que le sable d'asphalte soit en couches épaisses et horizontales à sa surface, et dans quelques cas remplit les fissures dans la partie supérieure de la pierre à chaux. La matière d'asphalte provient, sans doute, du pétrole qui monte des roches dévoniennes sous-jacentes, dont on peut découvrir les preuves d'existence. En descendant la rivière Athabaska, on l'observa d'abord à quelques milles audessus de la jonction de la branche de la rivière Clearwater, en bas de laquelle il devient plus visible, formant entièrement les rives du cours d'eau, à l'exception de quelques pieds de pierre à chaux; à la base, sur une distance de plusieurs milles. Ces rivages sont quelquefois haut de 150 pieds et conservent souvent une élévation de plus de 100 pieds, sur des distances considérables. Excepté là où ils ont été longtemps exposés à l'action de l'air, ils sont généralement noirs comme le charbon. On voit souvent un goudron épais s'échapper de ce dépôt, et en plusieurs endroits, sur le terrain et au pied des deux rives, ou sur les terrasses situées plus bas que les sommets, ce goudron se ramasse en mare ou coule paresseusement vers des niveaux plus bas à travers la tourbe des bois. La surface de ces amoncellements de goudron est ordinairement couverte d'une croute durcie goudronnée. Les bateliers brisent cette croute pour recueillir le goudron sousjacent, qu'ils font bouillir, puis emploient pour étancher leur embarcation. Quelques endroits du rivage sont plastiques en masse, tellement ils sont saturés d'asphalte, et dans les temps chauds le goudron coule vers le lit de la rivière, en couvrant les roches et le gravier sur son passage."

Le Dr. Hoffman fit une analyse de cette matière prise en ce lieu: Il dit: L'échantillon était compact et homogène en apparence, d'une couleur sombre, noire brunâtre. Sa densité à 60° F. était de 2.040. A la température de 50° F. il est très ferme, obéissant à peine, à la pression; il ne macule pas les mains; à 100° F. il devient très mou et salit les doigts, A froid, l'alcool ne l'affecte pas, et que très peu, au point d'ébullition, mais l'éther, la térébentine, la kérosine, la benzine, (esprit de pétrole) le benzole (naphtha goudronné) et le bi-sulfure de carbone, plus spécialement ces deux derniers, dissolvent facilement la matière bitumineuse, avec des formations de solutions de couleur noire brune, et laissent un résidu siliceux pûr ou presque pûr, sous forme de sable, dont le bitume apparemment constituait le seul lien.

On a trouvé que la composition de cet échantillon de la roche était comme suit:—

| | Pourcentage |
|-----------------------------------|-------------|
| Bitume..... | 12.42 |
| Eau introduite mécaniquement..... | 5.85 |
| Sable siliceux..... | 81.73 |
| | 100.00 |

Du malthe ou goudron minéral qui se rencontre en si grande abondance à cet endroit, tout comme à d'autres endroits, sur cette rivière, le Dr. Hoffman remarque "qu'au sujet de l'utilisation de ces substances, l'application la plus appropriée de la première, et celle pour laquelle il semble la mieux adaptée, serait son emploi comme asphalte. Il possède une des plus importantes qualités d'un bon concret bitumineux, à savoir: la combinaison intime de ses constituents organiques et minéraux, à un degré qu'aucune préparation non-artificielle de cette sorte ne peut atteindre. On trouvera très probablement qu'un traitement très superficiel le rendra propre à la construction des routes, des sentiers, cours, etc., pour les planchers, les greniers à blé, les soubassements, les entrepôts, etc., et comme matière à toiture. Trouverait-on plus avantageux d'éliminer le bitume, il suffit alors simplement de faire bouillir ou de macérer la substance dans l'eau bouillante, alors que la matière bitumineuse entrant en fusion, montera à la surface sous forme d'écume, que l'on enlèvera

avec des écumoires, tandis que le sable se précipite vers le fond du vase.

Le sable séparé par ce procédé, s'il est bien fait est libre, ou presque libre de bitume, et après avoir été chauffé dans un fourneau à reverbère, afin de détruire ce qui pouvait rester de bitume adhérent, peut être avantageusement employé dans la fabrication d'une des meilleures qualités de verre. Il ajoute: "S'il (le maltha) se présente en quantités suffisantes, il peut entr'autres usages, avantageusement servir comme matière première à la fabrication des huiles d'éclairage et lubrifiantes et à celle de la paraffine."

Origine des huiles.

La source d'approvisionnement des huiles naturelles et de celles contenues dans les schistes, a longtemps été un sujet de controverse. Les deux théories concernant leur origine sont les théories organiques et inorganiques, et le plus grand nombre de preuves apportées jusqu'ici semblent favoriser la première. Ce sujet de l'origine organique des huiles minérales a été très soigneusement étudié par Mr. J. E. Carne, dans son ouvrage sur les schistes bitumineux à kérosine, de la Nouvelle Galles du Sud, 1903. Mr. D. R. Steuart les a discuté récemment dans les Schistes pétrolifères des Lothians, publié par le Bureau Géologique d'Ecosse, en 1906, dont les extraits suivants sont tirés. Il dit, (p. 142): "pour rendre la description plus intelligible, nous appliquerons le nom de Kérogène à la matière charbonneuse du schiste, de laquelle le pétrole brut est distillé. Le Professeur Crum Brown, ci-devant de l'Université d'Edinbourg, suggéra ce terme de Kérogène. Il est la matière précieuse dans le schiste pétrolifère par rapport au contenu huileux de cette substance, et cette valeur repose beaucoup sur la quantité de matière carbonatée. Cette matière carbonatée, sous forme de paraffine minérale n'existe pas comme telle dans le schiste; on ne peut l'obtenir par des forages comme pour les huiles de roches ordinaires, et la roche qui la contient ne rend son précieux contenu que par la distillation. On a, en conséquence, employé le terme kérogène pour indiquer cette matière charbonneuse des lits schisteux qui produit le pétrole brut par distillation.

Bien que plusieurs aient cru pendant longtemps que le pétrole brut provenait du forage de ces schistes, on doit reconnaître aujourd'hui que cette croyance n'est plus appuyée sur les résultats obtenus jusqu'à présent aux grandes usines de l'Ecosse, au moyen d'exploration par les forages ou par les galeries souterraines. Ces travaux ont été également faits dans les Provinces de Québec, de la Nouvelle Ecosse, et du Nouveau Brunswick. Dans le territoire écossais, on prétend que la paraffine et l'huile de paraffine n'existent pas comme telles, mais qu'elles proviennent de la distillation dans les retorest. En autant que les schistes pétrolifères et bitumineux sont concernés, cette assertion sera sans doute trouvée juste. On est aussi certain que le kérogène est d'origine organique.

Quant à l'origine des lits de schiste, on admet généralement maintenant, qu'ils sont formés de fine argile, déposée au fond de lagunes et des marais, avec, souvent, beaucoup de matière végétale et quelquefois animale, cette dernière, principalement sous forme de poissons, comme on peut facilement le constater dans les nombreuses collections de fossiles retirés de schistes, en Ecosse et en Amérique. Il n'est pas cependant, nécessaire de supposer que les matières huileuses et bitumineuses sont le résultat de la décomposition de tels organismes. La théorie la plus plausible est celle qu'a donnée Mr. Steuart, dans son étude, que les dépôts dans les fonds des marais et des lacs ont été soumis à la macération et à l'action microbienne. Une partie en serait décomposée, et seulement ce qui pourrait résister à l'action de l'eau, etc. demeurerait. Ce mode de décomposition s'accorde très bien avec ce qu'a suggéré il y a plusieurs années, Sir W. A. Dawson qui regardait les schistes pétrolifères de l'est du Canada, comme originant dans des lagunes marécageuses, et que les matières bitumineuses qui en résultaient venaient de la décomposition des divers organismes renfermés dans la boue argileuse originaire du fond des marais. Dans ce cas aussi, les éléments huileux pouvaient avoir été soumis à une certaine forme de distillation naturelle.

Quelques schistes sont en grande quantité composés d'entomostraca, et il est probable que la matière animale, dans quelques cas, a été convertie en kérogène, ou bien il doit en partie son origine aux restes de certaines espèces de matière végétale. Des expériences de laboratoire, faites en Ecosse, avec un mélange de

terre à foulon et des spores de plantes lycopodiées ou de poussière de spores, subséquentement distillés dans le laboratoire et soumis aux retortes, ont produit un rendement d'huile brute très satisfaisant, égal à 23.8 gallons par tonne, densité, 0.930, sulphate d'ammoniaque, 3.3 livres par tonne. Les résultats de ces expériences concordaient très bien avec ceux de la distillation du minéral de Torbanehill et de quelques-uns des meilleurs schistes.

Mr. Steuart remarque encore que "comme la tourbe donne par la distillation, des produits paraffinés très semblables à ceux dérivés du schiste, il est probable que le schiste contient des matières organiques ou végétales ordinaires qui ont été décomposées, avec des substances d'une nature d'acide humique, qui sont devenues insolubles et se sont conservées par des combinaisons chimiques, avec les oxydes métalliques de l'argile, de l'eau, de l'alumine de la chaux, etc. Durant la déposition des sédiments, le climat peut avoir varié, et la végétation sur les rives, produisant le pollen, les spores et les graines peut avoir changé avec les algues.

Le schiste pétrolifère peut donc être composé: (1) de matière végétale qui s'est transformée en pulpe par la macération avec l'eau, et conservée en se combinant avec les sels en solution, tel que déjà mentionné. (2) de riches matériaux de plusieurs espèces, comme les spores à qui la nature a donné le moyen de se protéger contre la décomposition; et (3) d'une certaine proportion de matière animale." Après avoir passé en revue ce qui a été écrit sur le sujet, on peut donc conclure que l'origine probable de ces schistes et de leur contenu bitumineux, peut être déterminée raisonnablement. L'origine du pétrole dans le schiste est le résultat de fermentations et de décompositions à la surface, par l'action microbienne. Cette action peut être augmentée par l'opération de la chaleur sur les masses volcaniques ou d'autres sources, et le pétrole est souvent associé à l'eau saumâtre ou l'eau de mer, qui, dans quelques-unes des anciennes lagunes, furent séparées de la mer.

Le gaz naturel se rencontre dans quelques-uns des districts pétrolifères de l'Ecosse, en quantités considérables, jaillissant avec l'eau des forages pratiqués dans les schistes pétrolifères. A mesure que les travaux souterrains avançaient, le jaillissement d'eau cessait graduellement, mais dans quelques cas, on peut

encore le voir. On dit que ce gaz vient du feu-grisou, qui provient des schistes pétrolifères et des charbons sous-jacents, ou d'un gaz permanent, produit par l'action des roches ignées en fusion, incorporé aux schistes pétrolifères eux-mêmes. En Écosse, l'action de ces masses intrusives est facilement reconnue en plusieurs endroits, soit par la débitumination des schistes ou par l'altération générale des sédiments en contact avec la masse intrusive.

APPENDICE.

Schiste pétrolifère trouvé sur L'Île Melville, 1909.

Parmi les échantillons recueillis par le capitaine Bernier, durant le récent voyage de l'Arctic, se trouvaient quelques schistes pétrolifères noirs très riches, qui furent ramassés sur la grève de l'île Melville, en dedans du cercle Arctique. Ces échantillons sont excessivement riches en hydrocarbures, prenant feu facilement à la flamme d'une allumette. Ils sont apparemment de la même classe, et sont probablement du même horizon que les schistes pétrolifères du Nouveau Brunswick et de Terre-Neuve, et les schistes de l'île Bear, près de Spitzbergen.

INDEX.

A

| | PAGE. |
|--|----------------|
| Acadia Coal Co..... | 31 |
| Amirauté britannique, analyse de charbon..... | 37, 38 |
| Albert, schistes..... | 7, 11 |
| " distribution des..... | 21, 22, 23 |
| " affleurements des..... | 8, 36, 45 |
| Albertite..... | 8, 36, 45 |
| " découverte de l'..... | 7 |
| " production de l'..... | 9 |
| " riche en huile..... | 21 |
| " rendement d'huile de l'..... | 45 |
| Ammoniaque, sulphate d'..... | 57, 58, 59, 73 |
| Analyse, schiste du comté d'Antigonish..... | 25, 44 |
| " du sable goudronné de la rivière Athabaska..... | 76 |
| " des schistes français..... | 48 |
| " de la fosse Kaliburton..... | 33 |
| " du cannelcoal de Kentucky..... | 66 |
| " du schiste de Terreneuve..... | 67 |
| " du schiste de la Nouvelle Galles du Sud..... | 49, 66 |
| " de la Torbanite de la Nouvelle Zélande..... | 66 |
| " du schiste du comté de Pictou..... | 23, 44 |
| " du grès résineux de Québec..... | 69 |
| " du filon Stellar..... | 34 |
| " de la stellarite, et des schistes pétrolifères, par le Prof. Penny .. | 35 |
| " de la stellarite, et des schistes pétrolifères, par le Prof. Wallace. | 35 |
| " du charbon pétrolifère, Stellarton..... | 30, 39 |
| " de la torbanite..... | 63, 64 |
| " des schistes d'Utica..... | 72 |
| Anderson, analyse de torbanite par le Prof..... | 64 |
| Antigonish, schiste pétrolifère du comté d'..... | 45 |
| Antigonish, schiste pétrolifère du comté, analyse..... | 25 |
| Appendice, schiste pétrolifère de l'île Melville..... | 80 |
| Athabaska, sables goudronnés de la rivière..... | 74 |

B.

| | PAGE. |
|---|------------|
| Bailey et Ellis, Drs., opinions sur la formation des schistes..... | 11, 55 |
| Baltimore, journal des forages à..... | 15, 16, 17 |
| Barracks, filon exploité à..... | 62 |
| Béliveau, schiste pétrolifère à..... | 20 |
| Bell, sables goudronnés de la rivière Athabaska, décrits par le Dr..... | 74 |
| Bernier, le Capitaine..... | 80 |
| Bitume, (voyez schiste pétrolifères). | |
| " dans les sables goudronnés de la rivière Athabaska..... | 74 |
| Bosanquet, schiste noir de..... | 72 |
| Broome, analyse par Mr..... | 32, 33 |
| Broxburn, filons exploités..... | 61, 62 |
| Bryson J. Gérant des usines Pumpherson..... | 62 |

C.

| | |
|--|---------|
| Cadell, H. M..... | 51 |
| Cairns, W..... | 8 |
| Caldwell, W. Gérant de l'exploitation de la Pumpherson Oil Company.. | 51 |
| Calédonia, la montagne..... | 10, 11, |
| Campbell, Mr., sur les schistes pétrolifères de la N. E..... | 26, 40 |
| Cannelite..... | 56 |
| Cap Breton, forages du..... | 26 |
| " " schistes pétrolifères trouvés au..... | 46 |
| Carne J. E., origine de l'huile..... | 66 |
| " rapport par..... | 48, 77 |
| Chance, Mr., analyse du schiste de Terrebonne..... | 67 |
| Chandler, analyse du schiste d'Utica par..... | 72 |
| Cheverie, forages pour le pétrole..... | 28 |
| Charbon, filon stellar..... | 34 |
| Coal Brook, charbon pétrolifère, rendement d'huile à..... | 45 |
| Cochrane, Lieut., re: sables goudronnés de la rivière Athabaska..... | 74 |
| Collingwood, distillerie à..... | 70 |
| " schistes pétrolifères à..... | 70 |

D. "

| | |
|--|--------|
| Dawson, Sir J. W., nom donné à la série Horton, par..... | 7 |
| " " opinion sur l'origine des schistes pétrolifères..... | 78 |
| " " " re: les roches Perry..... | 46 |
| " " référence au charbon pétrolifère ou stellaire, par.. | 28, 34 |
| Dover, schistes pétrolifères à..... | 20 |
| Dunnet, filon exploité..... | 62 |

| E. | PAGE. |
|---|--------------------|
| Etats-Unis, la fabrication du schiste pétrolifère aux..... | 46 |
| Ells, le Dr., opinion sur la formation du schiste..... | 11 |
| Ecosse, histoire de l'industrie des schistes pétrolifères en..... | 47 |
| " caratéristiques des schistes pétrolifères d'..... | 55 |
| " filons des schistes pétrolifères exploités en..... | 60 |
| F. | |
| Fletcher, H. rapport de..... | 25, 26, 27, 28, 55 |
| Fossiles dans les schistes pétrolifères..... | 43, 54 |
| Fraser, J. D. B..... | 34 |
| " analyse du charbon de la mine..... | 43 |
| " la mine..... | 31, 34, 42 |
| Frédéric, le ruisseau, Albertite, premièrement formé à, en 1849..... | 7, 20 |
| Fyfe, le Dr., analyse de torbanite, par..... | 63 |
| G. | |
| Gaspé, pétrole à..... | 63, 68 |
| Gaz, naturel, dans les districts pétrolifères de l'Ecosse..... | 80 |
| Géologique, formations dans le district des schistes pétrolifères..... | 9 |
| Géologie des schistes pétrolifères de l'Ecosse..... | 51 |
| Gesner, le Dr., examen d'un territoire, par..... | 7 |
| Goodrich, H. B., en charge des forages, à Baltimore..... | 15, 16, 17 |
| Grant-Wilson, J. S..... | 51 |
| H. | |
| Haliburton, Mr., analyse d'une fosse, par..... | 33 |
| " fosse ouverte, par..... | 30, 32 |
| Hants, le comté, dépôts de schistes par..... | 41 |
| Hartley, Edward, sur le charbon pétrolifère de la Nouvelle Ecosse..... | 29, 30, 31, 34, 40 |
| Haworth, J., essais de schistes pétrolifères par..... | 35 |
| Helms, Dr. A., analyse par..... | 49 |
| Henderson, Norman, Gérant de la Cie. des Pétroles Broxburn..... | 51 |
| Hislop, Geo. R., analyse par..... | 66 |
| Hoffman, le Dr., re:sables goudronnés de la rivière Athabaska..... | 74, 75, 76 |
| Horne, le Dr. J., directeur du Bureau géologique de l'Angleterre..... | 50 |
| Horton. la série de la Nouvelle Ecosse..... | 28 |
| " " " " " " " " semblable aux schistes du Nouveau Brunswick..... | 7 |
| How, Prof., analyse du charbon pétrolifère de la N. E..... | 29, 34 |
| " " Comparaison entre la torbanite et la stellarite par..... | 29, 34 |
| " " enquête par..... | 36 |
| " " référence au charbon stellaire, par..... | 31, 42, 45 |
| " " Minéralogie de la Nouvelle E..... | 26, 35, 40 |
| Howley, J. P., sur les schistes pétrolifères de Terre-neuve..... | 67 |
| Humfrey, C., analyse par..... | 49 |
| Hunt, le Dr. T. S., rapport sur les schistes d'Utica, par..... | 70, 73 |
| Huile, qu'on ne peut se procurer en creusant dans les schistes..... | 14 |
| " origine de l'..... | 77 |

| I. | | PAGE. |
|--|-----------------|-------|
| Intrusives, effet sur les schistes pétrolifères..... | | 60 |
| Irving, le filon..... | | 21 |
| J. | | |
| Journal des forages à Baltimore..... | 15, 16, | 17 |
| “ “ “ aux rivières Memramcook et Petitcodiac..... | 18, | 19 |
| “ “ “ qu'on ne peut obtenir..... | | 14 |
| K. | | |
| Kennebecasis, schistes de l'île..... | | 11 |
| Kérogène..... | 77, | 78 |
| Kimball, analyse de schiste d'Utica, par..... | | 72 |
| L. | | |
| Lac, Ainslie examens dans le district du..... | | 26 |
| “ “ schistes pétrolifère formés au..... | | 46 |
| Leshmahagow, charbon d'Ecosse, rendement d'huile du..... | | 45 |
| Lambe, L. M., fossile recueilli aux mines Albert, par..... | | 13 |
| Logan, Sir W. E., sur le charbon pétrolifère de la N. E..... | | 29 |
| “ “ “ remarques sur les schistes pétrolifères de Québec, par..... | | 68 |
| M. | | |
| McAdam, schistes pétrolifères trouvés au lac..... | | 46 |
| MacBean, A., opinion de, sur le schiste..... | | 28 |
| McCulloch, Brook, charbon pétrolifère du rendement de pétrole..... | | 45 |
| McDonald, F., essais sur les schistes pétrolifère par..... | | 35 |
| McInnes, M., référence aux schistes bitumineux, aux montagnes Pasquia, par..... | | 73 |
| McLellan, le ruisseau..... | | 32 |
| “ “ charbon pétrolifère, rendement d'huile..... | | 45 |
| Malthe..... | | 76 |
| Manitoulin, schistes d'Utica, de..... | | 73 |
| Marsh, l'île..... | | 80 |
| Memramcook, journal des forages à la rivière..... | | 18 |
| N. | | |
| Nouvelle Ecosse, exposition des schistes pétrolifères..... | 22, 23, 24, 25, | 26 |
| “ “ exposition caractéristique de..... | 23, 24 | |
| “ “ “ rendement de..... | 24, 25, | 26 |
| O. | | |
| Oakbank, filon exploité..... | | 61 |

P.

| | PAGE. |
|---|----------------|
| Pasquia, schistes bitumineux aux montagnes | 74 |
| Patrick Mr., filon exploité par..... | 30, 32 |
| Penny, analyse par le professeur..... | 35 |
| Petitcodiac, journal de forages à la rivière | 18 |
| Pétrole..... | 25, 61, 62, 73 |
| Pictou, comté de, analyse de schistes pétrolifères..... | 23 |
| “ “ “ schiste pétrolifères du..... | 24, 45 |
| Pumpherson Oil Company, filons exploités..... | 62 |
| “ “ analyse de schiste du N.B., par la Cie | 51 |
| Poissons, restes de, dans les schistes..... | 11, 12, 13, 54 |
| Produits secondaires, importance de..... | 57 |

Q.

| | |
|---------------------------------------|----|
| Québec, schistes pétrolifères de..... | 68 |
|---------------------------------------|----|

R.

| | |
|---|----|
| Redwood, Sir, B., analyse et opinion de..... | 48 |
| “ “ “ extrait du Vol. sur le pétrole et ses produits..... | 46 |
| Robbs, Dr. Jas., le nom d'Albertite suggéré par..... | 8 |

S.

| | |
|---|------------------------|
| St. Jean, schiste d'Utica au lac..... | 73 |
| Schistes, méthode d'extraction du..... | 60 |
| “ pétrolifères filon stellar..... | 34 |
| “ “ composition des..... | 34 |
| “ “ différence entre ceux du N.B., et ceux de l'Ecosse..... | 56 |
| “ “ à l'île Melville..... | 80 |
| “ “ géologie du Canada | 7 |
| “ “ des pays étrangers..... | 46, 48, 66 |
| “ “ de Terre-Neuve..... | 67 |
| “ “ de Québec..... | 68 |
| “ “ d'Ecosse..... | 55 |
| “ “ d'Utica..... | 70 |
| Slessor, Mr., analyse par..... | 44 |
| Spurr, J. DeW., essais de schistes pétrolifères par..... | 35 |
| Steeves, J., poix minérale, trouvée sur la terre de..... | 8, 21 |
| Stellor, la mine..... | 31, 39 |
| Stellarite | 24, 28, 34, 35, 36, 45 |
| “ comparée avec la torbanite..... | 64 |
| Steuart, D. R., notes sur le caractère de la torbanite par..... | 63 |
| “ “ “ chimiste en chef de la Broxburn Oil Co..... | 51 |
| “ “ “ note sur l'origine des Pétroles par..... | 77 |
| “ “ “ essai par..... | 58 |
| “ “ “ théorie sur l'origine des huiles schisteuses..... | 78 |
| Sables goudronnés de la rivière Athabaska..... | 74 |

T.

| | PAGE. |
|---|------------|
| Taylor, R. C. | 8 |
| Taylorville, lits à | 20 |
| " exposition de | 20 |
| Teall, Dr. J. J. H. | 50 |
| Torbanehill, charbon pétrolifère de, rendement de pétrole | 45 |
| Torbanite | 36, 45, 63 |
| " composée à la stellarite | 64 |

U.

| | |
|------------------------------|--------|
| Utica, les schistes d' | 70, 72 |
|------------------------------|--------|

W.

| | |
|--|----|
| Wallace, analyse par le prof., | 35 |
| Waterman, Isaac, sur les sables goudronnés de la rivière Athabaska | 74 |
| White, David, choix des formes des usines, par | 54 |
| " Dr. I. C., examen du district du Lac Ainslie | 26 |
| Whitney, analyse des schistes d'Utica, par le prof. J. D., | 72 |
| Wild, le filon exploité | 61 |

Y.

| | |
|---|----|
| Young, James, le père de l'industrie des schistes bitumineux d'Ecosse ... | 47 |
|---|----|