

CANADA
MINISTÈRE DES MINES

HON. LOUIS CODERRE, MINISTRE; R. G. McCONNELL, SOUS-MINISTRE

Commission géologique, Canada

MÉMOIRE N° 29-E

Gisements de Pétrole et de Gaz
dans les Provinces du Nord-
Ouest du Canada

PAR

Wyatt Malcolm



This document was produced
by scanning the original publication.

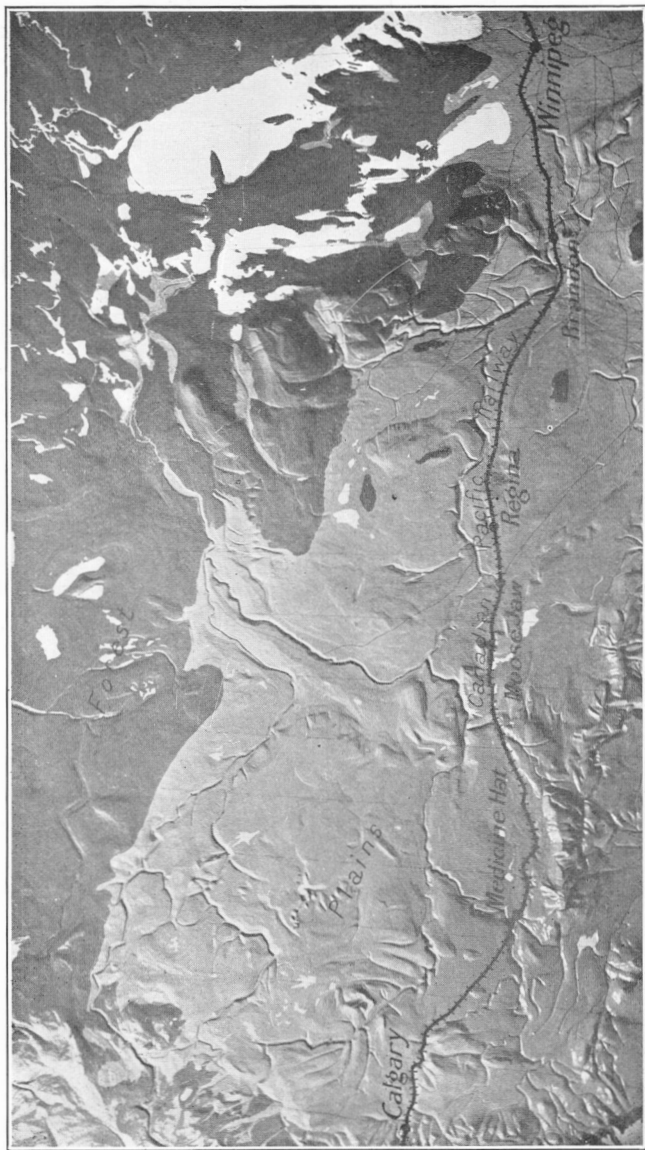
Ce document est le produit d'une
numérisation par balayage
de la publication originale.

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT

1015

No 1224

FOR REFERENCE



Relief du pays entre les contreforts et le lac Winnipeg. La partie foncée représente le région boisée.
Modèle par D.-B. Dowling.

CANADA
MINISTÈRE DES MINES

HON. LOUIS CODERRE, MINISTRE; G. McCONNELL, SOUS-MINISTRE

Commission géologique, Canada

MÉMOIRE N° 29-E

Gisements de Pétrole et de Gaz
dans les Provinces du Nord-
Ouest du Canada

PAR

Wyatt Malcolm



OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1915

No 1224

M. R.-W. BROCK,
Directeur de la Commission géologique,
Ministère des Mines.

MONSIEUR,—

J'ai l'honneur de vous soumettre le mémoire suivant sur les Gise-
ments de Pétrole et de Gaz dans les provinces du Nord-Ouest du Canada.

J'ai l'honneur d'être, monsieur,
Votre obéissant serviteur,

Wyatt Malcolm.

AVIS

Ce mémoire a été publié primitivement en anglais dans l'année 1913.

MINISTÈRE DES MINES

HON. ROBERT ROGERS, MINISTRE; A. P. LOW, SOUS-MINISTRE

Commission géologique

R.-W. BROCK, DIRECTEUR

TABLE DES MATIÈRES.

	PAGE.
Introduction.....	1
Exposé général.....	1
Emplacement et étendue.....	1
Bibliographie.....	2
Résumé et conclusions.....	6
Nature générale du district.....	8
Topographie.....	8
Modes de communications.....	10
Avenir commercial.....	11
Géologie générale.....	12
Exposé général.....	12
Descriptions des formations.....	14
Cambrien.....	14
Formation Bow River.....	16
Formation Castle Mountain.....	18
Ordovicien.....	20
Les schistes argileux graptolithiques.....	20
Silurien.....	25
Les couches à Halysites.....	25
Niagara.....	25
Dévonien.....	26
Formation intermédiaire.....	27
Dévonien dans le Manitoba.....	28
Dévonien dans l'Alberta.....	30
Carbonifère, Permien et Trias.....	32
Jurassique.....	36
Crétacé.....	37
Kootenay.....	42
Dakota.....	43
Benton.....	47
Niobrara.....	49
Eagle.....	51
Claggett.....	51
Belly River.....	52
Bearpaw.....	55
Pierre dans le Manitoba.....	57
Crétacé du bassin houiller Bighorn.....	58
Crétacé des rivières de la Paix et Athabaska.....	59
Montana.....	59
Colorado.....	60

	vi
	PAGE
Laramie.....	62
Edmonton.....	63
Paskapoo.....	64
Tertiaire.....	65
Oligocène.....	65
Pliocène.....	65
Pléistocène et récent.....	66
Tectonique.....	66
Géologie historique.....	69
Géologie appliquée.....	72
Exposé général.....	72
District de la rivière Athabaska.....	72
La vallée Mackenzie.....	77
Alberta méridional.....	79
District de Pincher Creek.....	82
Saskatchewan et Manitoba.....	84
Journaux.....	86
Index.....	125

ILLUSTRATIONS.

Photographies.

PLANCHE	I. Relief du pays entre les contreforts et le lac Winnipeg.....	FRONTISPICE.
"	II. Formation Belly River coiffée par la formation Bearpaw.....	52
"	III. Mine de charbon près de Medecine Hat.....	54
"	IV. Nodules dans les grès de Grand Rapids.....	62
"	V. Formation Edmonton.....	64
"	VI. Grès Paskapoo.....	64
"	VII. Conglomérat Oligocène.....	64
"	VIII. Creek Pincher. La zone bouleversée.....	68
"	IX. Sables bitumineux, rivière Athabasca.....	74

Dessins.

FIG. 1.	Diagramme montrant la position des terrains gazeux et les indices de pétrole.....	80
" 2.	Diagramme montrant la position des puits.....	88

Carte.

Carte No. 1221 (55A). Carte géologique de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba.....	FIN.
---	------

Gisements de Pétrole et de Gaz des Provinces du Nord-Ouest, au Canada.

PAR

WYATT MALCOLM.

INTRODUCTION.

Exposé général.

Ce mémoire est un recueil de renseignements tirés, en grande partie, des rapports de géologues canadiens. Son but est de mettre sous les yeux du public les avantages que peuvent présenter les sources de pétrole et de gaz naturel qui existent dans les provinces canadiennes du Nord-Ouest. A cette fin, l'auteur a cru bon de faire voir d'une manière concise, les conditions géologiques à rencontrer, et pour le bien des personnes qui s'intéressent aux travaux de forages, il appuie davantage sur la lithologie et l'épaisseur des différentes formations géologiques. On y trouvera des journaux de puits situés en différentes localités, et des preuves que l'exploitation du pétrole et du gaz naturel s'y fait avantageusement et avec des chances de succès pour l'avenir.

L'auteur est reconnaissant envers D. B. Dowling de la lecture qu'il a faite du manuscrit ainsi que de l'aide fournie par la critique qu'il en a donnée.

Emplacement et étendue.

La région, décrite plus loin, embrasse la presque totalité des provinces du Manitoba, de la Saskatchewan et de l'Alberta. Elle est bornée au sud par le 49ième parallèle, à l'ouest par les Montagnes Rocheuses, au nord par la rivière de la Paix, à l'est par le lac Winnipeg et au nord-est par une ligne s'étendant du lac Winnipeg au lac Athabaska.

Bibliographie.

Les rapports et les travaux les plus importants consultés durant la préparation de ce mémoire sont:—

1877. Selwyn, A. R. C. Rapport sur une exploration dans la Colombie britannique. Appendice I. Notes géologiques et topographiques, par le Professeur Macoun, sur les rivières de la Paix Inférieure et Athabaska. Commission Géologique, Canada, Rapport des Operations, 1875-76, 87-95.

1881. Dawson, G. M. Rapport sur une exploration, de Port Simpson sur la côte du Pacifique à Edmonton sur la Saskatchewan, embrassant une portion de la partie septentrionale de la Colombie-Britannique et le District de la rivière à la Paix. Commission Géologique, Canada, Rapport des Operations, 1879-80, B, (1-177 Vers. angl.).

- Selwyn, A. R. C. Rapport sur les travaux de forage dans la vallée de la rivière Souris. Commission Géologique, Canada, Rapport des Operations, 1879-80, A, (1-11 Vers. angl.).

- Dawson, G. M. Sur les lignites de l'époque Tertiaire, de la rivière Souris au 108ième Méridien, Commission Géologique, Canada, Rapport des Operations, 1879-80, A, (12-69 Vers. angl.).

1883. Dawson, G. M. Rapport préliminaire sur la Géologie de la région des rivières Bow et Belly. Territoire du Nord-Ouest, avec renseignements spéciaux sur les dépôts houillers. Commission Géologique, Canada, Rapport des Operations, 1880-81-82, B, (1-23, Version anglaise).

1884. Dawson, G. M. Rapport sur la région des environs des rivières Bow et Belly, Territoire du Nord-Ouest. Commission Géologique, Canada, Rapport des Operations, 1882-83-84, C, (1-168 Version anglaise).

Bell, Robt. Rapport sur une partie du Bassin de la rivière Athabaska, Territoire du Nord-Ouest. Commission Géologique, Canada, Rapport des Opérations, 1882-83-84, CC, (1-37 vers. angl.).

1885. McConnell, R. G. Rapport sur les Montagnes Cypress et Wood, et la région avoisinante. Commission Géologique, Canada, Vol. I, 1885, C, (1-85 Version anglaise.).
1886. Dawson, G. M. Caractères physiques et géologiques de la portion des Montagnes Rocheuses située entre les latitudes 49° et 51° 30'. Commission Géologique, Canada, Rapport annuel, Vol. I, 1885, B, (1-169 Version anglaise).
1887. Dawson, G. M. On certain borings in Manitoba and the North West Territory, Proc. and Trans. Royal Society, Canada, for the year 1886, Vol. IV, Sec. IV, 85-99.

McConnell, R. G. Rapport sur la Tectonique d'une partie des Montagnes Rocheuses. Commission Géologique, Canada, Vol. II, 1886, D, 1-43.

Tyrrell, J. B. Rapport sur une partie du Nord de l'Alberta et des portions des districts voisins de l'Assiniboine et de la Saskatchewan. Commission Géologique, Canada, Vol. II, 1886, E, 1-177.

1890. Tyrrell, J. B. The Cretaceous of Manitoba. American Journal Science, XL, 1890, 227-232.
1892. Tyrrell, J. B. Three Deep Wells in Manitoba. Proc. and Trans. Royal Society Canada, for the year 1891, Vol. IX, Sec. IV, 91-104.

Tyrrell, J. B. Rapport sur le nord-ouest du Manitoba, avec portion des districts voisins de l'Assiniboine et de la Saskatchewan. Commission Géologique, Canada, Vol. V, 1890-91, E, (1-235 Version anglaise.)

1893. McConnell, R. G. Rapport sur une partie du district de l'Athabaska. Commission Géologique, Canada, Vol. V. 1890-91, D, (1-67 Version anglaise).
- 1895-1900. Détails sur les travaux de forage à Athabaska Landing, à Victoria, et sur le rivière Pélican. Commission Géologique, Canada, Rapport Sommaire pour les années 1894-99.
1896. Tyrrell, J. B. Rapport sur le pays compris entre le lac Athabaska et la rivière Churchill. Commission Géologique, Canada, Vol. VIII, 1895, D, (120 pp. Vers. angl.).
- McConnell, R. G. Rapport d'une exploration des rivières Findlay et Omineca. Commission Géologique, Canada, Vol. VII, 1894, C, (1-40 Version anglaise).
1898. Tyrrell, J. B. The Cretaceous of Athabaska River. The Ottawa Naturalist XII, 37-41.
1900. McEvoy, Jas. Rapport sur la géologie et les richesses naturelles de la région traversée par la route du défilé de la Tête Jaune depuis Edmonton jusqu'à la Cache de la Tête Jaune. Commission Géologique, Canada, Vol. XI, 1898, D, 1-47.
- Dowling, D. B. Rapport sur la géologie de la rive occidentale et des îles du lac Winnipeg. Commission Géologique, Canada, Vol. XI, 1898, F, 1-112.
1902. Tyrrell, J. B. Rapport d'explorations faites dans la partie nord-est du district de la Saskatchewan. Commission Géologique, Canada, Vol. XIII, 1900, F, (1-48 Vers. Angl.).
- Dowling, D. B. Rapport d'explorations géologiques dans les district de l'Athabaska, de la Saskatchewan et du Keewatin. Commission Géologique, Canada, Vol. XIII, 1900, FF, (1-44 V. ang).

1904. Dowling, D. B. Rapport sur les terrains houillers de la rivière Souris. Commission Géologique, Canada, Vol. XV. 1902-3, F, (1-45 Version anglaise).
1905. Stanton, T. W., and Hatcher, J. B. Geology and Palæontology of the Judith River Beds. United States Geological Survey, Bulletin 257.

Darton, N. H. Preliminary Report on the Geology and Underground Water Resources of the Central Great Plains. United States Geological Survey, Professional Paper No. 32.

Dowling, D. B. The Stratigraphy of the Cascade Coal Basin. Journal Canadian Mining Institute, VIII, 221-233.
1906. Dowling, D. B. Cretaceous Section in the Moose Mountain District, Southern Alberta. Bulletin Geological Society America, Vol. 17, 295-302.
1907. Dowling, D. B. Rapport sur le Bassin houiller de la rivière Cascade, Alberta, pp. 1-40. Commission Géologique, Canada.

Cairnes, D. D. District de Moose Mountain de l'Alberta Méridional, (pp. 1-55 Vers. angl.). Commission Géologique, Canada.
1909. Dowling, D. B. Les terrains houillers de Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'Est de la Colombie-Britannique, pp. 1-111. Commission Géologique, Canada.
1910. Keele, Joseph. Une reconnaissance à travers les Monts Mackenzie sur les rivières Pelly, Ross et Gravel (pp. 1-54 Version anglaise). Commission Géologique, Canada.

- 1910 Bröck, R. W. Recherches de Gaz dans l'Alberta. Commission Géologique, Canada, Rapport Sommaire 1909, (37-45 Version anglaise).
1911. Malloch, G. S. Bassin houiller Bighorn. Commission Géologique, Canada, Mémoire No. 9, (pp. 1-66 Vers. angl.).

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Les plaines de l'Ouest du Canada reposent sur un immense amas de sédiments, presque horizontal, et assis sur une base Pré-Cambrienne. La ligne de contact, à l'est, entre les roches Pré-Cambriennes et les formations postérieures se dirige vers le nord-ouest à partir du lac Manitoba jusqu'au delà du lac Athabaska, du grand lac de l'Esclave et du lac du Grand Ours. Dans la partie est des plaines, il existe une grande discordance entre les divers systèmes du Paléozoïque formés de calcaires, de dolomies et de schistes argileux, et le système Crétacé formé de schistes argileux et de grès, de sorte que l'on trouve les grès Dakota du système Crétacé reposant directement sur des calcaires du système Dévonien. Les couches du Paléozoïque, dans les Rocheuses, peuvent se voir par les failles qui se sont produites et beaucoup de sédiments plus récents ont été enlevés par l'érosion, quelques traces des parties inférieures y demeurant encore. A l'ouest, les dépôts qui se sont formés durant les époques Carbonnifère, Triassique et Jurassique ont, pour ainsi dire, formé un pont au-dessus de la discordance rencontrée à l'est, et le tableau géologique comprend des formations que l'on rencontre dans tous les grands systèmes, depuis le Cambrien jusqu'au Récent. Dans l'ouest de l'Alberta et dans certaines parties du sud de la Saskatchewan, les sédiments du système Crétacé sont recouverts de sédiments de l'époque Tertiaire. Par-dessus le tout, se trouve une couche non solidifiée de sédiments de formation Pléistocène ou Récente.

On ne s'est pas beaucoup occupé jusqu'à présent de vérifier les avantages possibles que peuvent présenter les gisements de gaz et de pétrole de ce district. Quelques puits ont été creusés et, dans certains d'entr'eux, on a rencontré du gaz en quantité

commerciale. Les recherches faites pour découvrir du pétrole n'ont pas eu autant de succès.

Des recherches de pétrole ont été faites sur deux terrains différents du district de Pincher Creek dans le sud de l'Alberta, l'un sur la branche inférieure de la bifurcation méridionale de la rivière Oldman, l'autre sur le crique Oil qui s'écoule dans le lac Waterton. Ces recherches ne semblent pas avoir été couronnées de beaucoup de succès. Dans le nord de l'Alberta, les grès Dakota, sur les bords de l'Athabaska et de ses affluents, sont imprégnés d'une matière bitumineuse que l'on croit être un produit du pétrole, et l'on dit qu'il doit exister du pétrole liquide dans ces roches poreuses, à une certaine profondeur au-dessous de l'affleurement.

Pour vérifier ces conjonctures, le gouvernement fédéral, vers 1890, a fait forer des puits à Victoria sur la Saskatchewan, à Athabaska Landing et à l'embouchure de la rivière Pélican. Dans les deux premiers puits, on n'a pas atteint le grès Dakota, tandis que dans le dernier, on l'a atteint à une profondeur de 750 pieds, percé sur une distance de 87 pieds, et l'on a trouvé qu'il contenait de la malthe ou du pétrole épais et goudronneux.

Les recherches pour le gaz ont été beaucoup plus encourageantes. Les forages pratiqués à l'embouchure de la rivière Pélican, quoique infructueux en ce qui concerne le pétrole, ont démontré l'existence d'un immense réservoir de gaz dans les grès Dakota et l'on a atteint de forts débits à des profondeurs de 820 et 837 pieds. De même, dans le sud de l'Alberta, on trouve du gaz en quantité payante. Il y a un terrain important à Medicine Hat et on a découvert des sources à plusieurs endroits différents dans l'ouest de la ville. Sur l'île Bow, on a obtenu un débit de plusieurs millions de pieds.

Ainsi, quoique la présence de pétrole en quantité commerciale demeure encore incertaine, les forages pratiqués ont démontré au-delà de tout doute l'existence de vastes réservoirs de gaz naturel, et il semble probable que si l'on continuait des recherches sur le vaste territoire qui repose sur les roches crétacéennes, l'on y découvrirait d'autres réservoirs.

On a tout lieu de croire que les calcaires dévoniens sont la source du gaz et des produits pétrolifères de l'Alberta septentrio-

nal, tandis que les grès poreux Dakota forment le réservoir où ils se sont introduits et dans lesquels ils sont retenus par les schistes argileux qui les recouvrent. Le grès Dakota est la formation productive à l'embouchure de la rivière Pélican, et aussi, croit-on, la formation qui contient le gaz à l'île Bow dans l'Alberta méridional. Comme le calcaire dévonien et le grès Dakota sont très répandus et que probablement ils sont sous-jacents à la partie occidentale du Manitoba et à une grande partie de la Saskatchewan et de l'Alberta, on a lieu d'espérer que la recherche d'autres réservoirs à gaz naturel donneront des résultats favorables. Vu la grande épaisseur des sédiments qui recouvrent ces formations, le foreur doit s'attendre à percer jusqu'à une grande profondeur.

1^{re} NATURE GÉNÉRALE DU DISTRICT.

Topographie.—“La topographie du district embrassé par cette étude dans la province que nous étudions au cours du rapport suivant comprend des types différents dus à la structure et à l'érosion. Les montagnes Rocheuses en sont la caractéristique principale. Cette série de chaînes, comme on peut le constater dans les cartes de certaines étendues, comme celles des terrains houillers de Cascade ou de Crownsnest, est simplement une série de massifs inclinés de roches plus dures sur lesquels les couches crétacées plus tendres ont été déposées.

“Elles présentent des contours déchiquetés et des parois à pic, par suite de l'action de l'air et de l'érosion glaciaire, mais leurs traits topographiques marquants n'indiquent pas un âge ancien comme on le constate par la parenté intime qu'il y a entre leur structure et leur forme actuelle.

“Les trois provinces à l'est des montagnes, quoique généralement appelées provinces des plaines, sont en réalité des plateaux que l'on peut répartir grossièrement en quatre divisions topographiques.

“La première consiste en une plaine gisant sur le plancher Archéen, duquel ont été enlevées toutes les roches sauf les

¹Dowling, Terrains houillers de Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'est de la Colombie britannique, p. 18.

roches Paléozoïques et, au Manitoba, il est poli par les drifts glaciaires et par les sédiments déposés par le lac glaciaire d'Agassiz.

"La deuxième est le plateau qui a pour bord oriental l'escarpement nord-est des dépôts schisteux Crétacés.

"La troisième division présente plus de variété, mais elle est grossièrement découpée à son bord oriental par l'élévation appelée le Coteau. Les roches qui sont à découvert dans cette division contiennent une plus grande proportion de grès que la deuxième. C'est à ceci, sans doute, qu'est dû son grand relief topographique.

"La quatrième division peut s'appeler l'Etendue des Contreforts et le nature de sa topographie est due à sa structure plus qu'à la dénudation d'égouttement. Les Contreforts consistent généralement en arêtes de strates inclinées allant parallèlement aux montagnes Rocheuses, entaillées à intervalles par les vallées des cours d'eau.

Première division.—"C'est la plus basse en altitude et elle consiste essentiellement en une région de lacs, sauf son extrémité méridionale qui est couverte d'alluvion et d'argiles de déposition lacustre—formant maintenant les belles terres arables du sud du Manitoba. L'égouttement se fait vers le nord, vers la rivière Nelson qui se jette dans la baie d'Hudson. Les traits superficiels marquants à l'est et au nord du lac Winnipeg diffèrent de ceux de l'ouest en ce que l'on y reconnaît la nature mamelonnée que l'on trouve généralement dans un pays supporté par des roches Archéennes, avec seulement un mince manteau de drift de surface.

Deuxième division.—"La deuxième division topographique consiste en un plateau formé de schistes et d'autres roches tendres. La surface a subi une grande dénudation, si bien qu'il est difficile d'évaluer l'élévation générale; mais une grande partie de l'étendue est à près de 1,000 pieds au-dessus des lacs du Manitoba. Plusieurs vallées ont été entaillées dans l'escarpement. Les entailles les plus considérables sont celles par lesquelles passent les rivières Assiniboine et Saskatchewan; en arrière du front de l'escarpement, se montrent comme de profondes entailles étroites avec, fréquemment, des berges escarpées. Le bout oriental de ce plateau entre les dentelures

causées par les chenaux d'égouttement forme les élévations connues sous le nom de monts Pembina, Riding, Duck, Porcupine et du Pas.

"Dans cette division, l'égouttement se repartit en régime oriental des eaux de la Qu'Appelle, Assiniboine et Souris; et régime nord-est, de la Saskatchewan.

Troisième division.—"Cette division allant, du Coteau aux Contreforts, peut être considérée comme consistant en trois plans inclinés d'où dérive sa topographie récente.

"Les lignes de démarcation entre ces plans sont: la ligne de faite entre les deux bras de la Saskatchewan et la vallée de la rivière Belly. Au nord de cette ligne de faite, la région descend en pente, des montagnes vers le nord-est; et elle est égouttée en tous sens par des cours d'eau qui se jettent dans la baie d'Hudson et la vallée de la Mackenzie. Au sud de cette région, la pente tend au sud-est, jusqu'à la dépression où passe la rivière Belly. Encore plus au sud, la pente change pour se diriger presque à l'est; mais en suivant la vallée de la Saskatchewan du sud, nous trouvons au nord des collines Cypress et des monts Wood une pente vers le nord.

"Sur ces plaines le relief s'accroît beaucoup du fait qu'une grande partie du pays est dénuée de bois; mais, des élévations, comme celles des collines Cypress, atteignant 2,500 pieds au-dessus du niveau de chemin de fer à Irvine, ou bien les Hand-Hills, qui dépassant de 800 pieds, la plaine avoisinante, deviennent des traits caractéristiques topographiques prononcés.

Quatrième division.—"La topographie des contreforts est beaucoup plus variée que celle des trois divisions que nous venons d'étudier. Du sud des contreforts, l'étendue s'élargit graduellement vers le nord et, dans la vallée de la rivière Crowsnest, quand elle émerge des montagnes, l'érosion a rétréci la zone des contreforts et l'a réduite à quelques milles.

Modes de communications.

"Le mode naturel de communication par cours d'eau se résume à la navigation de quelques lacs du Manitoba et des rivières qui coupent les plaines. Les cours d'eaux sont navig-

ables seulement quand l'eau est haute et ils présentent de forts courants; le peu de profondeur de l'eau et la force du courant se combinent pour rendre la navigation difficile et nécessiter un transport par terre. Le transport se fait par les lignes du chemin de fer qui croisent transversalement la région, généralement dans le sens de l'est à l'ouest. La ligne principale du chemin de fer Canadien du Pacifique a été la première ligne directe qui ait réuni les sections orientale et occidentale du Canada. Elle traverse les montagnes Rocheuses par la vallée de la rivière Bow et par la passe Kicking Horse. Plus tard, des embranchements de Saint-Paul à Moose Jaw et de Medicine Hat à Kootenay Landing ont traversé les districts houillers de la rivière Souris et de la passe Crow's Nest. Deux lignes transcontinentales en construction, le chemin de fer Canadien du Nord et le Grand-Tronc-Pacifique vont de Winnipeg à Edmonton. Une troisième ligne—embranchement du chemin de fer Canadien du Pacifique—sera probablement construite pour atteindre le même point. Le plan général actuel comprend aussi beaucoup de chemins transversaux: comme le chemin de fer d'Edmonton à Calgary; celui de Calgary à McLeod; et de McLeod à un raccordement du Montana. Les embranchements de chemin de fer Canadien du Pacifique et du chemin de fer Canadien du Nord de Prince Albert à Portal sur la frontière du Dakota donnent aussi une autre route transversale. Le troisième réseau de chemins transversaux, comprend un certain nombre de lignes dans le Manitoba. On localise actuellement un débouché vers la baie d'Hudson pour la partie inférieure de la Saskatchewan." Il est probable aussi que dans peu d'années la construction d'un ou de plusieurs chemins de fer, sera poussée vers le nord pour ouvrir les districts d'Athabaska et de la rivière de la Paix.

Avenir commercial.

Le monde commence à se rendre compte des avantages futurs que présentent les immenses plaines de l'ouest canadien comme pays agricole. Il y a, chaque année, une multitude de colons qui arrivent d'Europe, des Etats-Unis et des vieilles provinces du Canada, et ce mouvement se continuera jusqu'à ce que le Nord-Ouest devienne le pays de millions d'agriculteurs. Les villes se transforment rapidement en centres de distribution

et les villages, en villes. Grâce à cet accroissement de population il se fera une plus grande demande de matières de combustion et d'éclairage, de sorte que ce sera chose facile que de trouver un marché pour vendre le gaz et le pétrole, et la demande sera assez considérable pour stimuler l'ardeur des gens qui s'occupent de forages.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE

Exposé général.

Dans le territoire que l'on étudie actuellement, on rencontre tous les grands systèmes géologiques, du Pré-Cambrien au Récent ou Post-Pléistocène. Les sédiments paléozoïques consistent surtout en calcaires et en schistes argileux, tandis que ceux de formation postérieure comprennent des schistes argileux et des grès. Sur toute l'étendue de la grande plaine, ces couches sédimentaires sont presque horizontales, bien que plus ou moins affectées par de légères ondulations locales. Du côté des Rocheuses, les strates, descendant peu à peu, forment comme une auge immense qui occupe une grande partie de l'Alberta et s'étend depuis le 112ième méridien jusqu'aux contreforts. A l'est de cette auge se trouve un large anticlinal. Dans les contreforts et les montagnes Rocheuses, on rencontre beaucoup de plissements et de failles, et les montagnes consistent en une série de compartiments de l'écorce terrestre, limités par des failles et chevauchant les uns sur les autres. Les sédiments paléozoïques et mésozoïques sont très répandus, contrairement à ceux de formation postérieure qui se rencontrent dans la grande auge de l'Alberta, ou bien forment des buttes disséminées ça et là après avoir résisté à l'érosion. A l'ouest, les roches paléozoïques et mésozoïques affleurent par suite de failles, et à l'est et au nord, cet affleurement existe de ce qu'aucun dépôt ne les a recouvertes ou bien que les couches après s'être formées, ont été enlevées par l'érosion. On peut aussi voir de bonnes coupes dans les vallées d'érosion comme celles des rivières Athabaska et de la Paix.

On rencontre une plus grande épaisseur de sédiments dans l'ouest que dans le Manitoba ou l'Alberta septentrional. De même à l'ouest, le tableau géologique est presque com-

plet alors que, à l'est et au nord, il existe une grande discordance qui dénote de longues intervalles de temps. Dans les Rocheuses, de grandes masses d'argillite recouvertes ensuite de calcaires ont été déposées à l'époque Cambrienne et ont une épaisseur de plusieurs milliers de pieds; au Manitoba, on ne rencontre pas de roches de cet âge. Les calcaires et les schistes argileux de la formation Ordovicienne, en couches très épaisses dans les montagnes, n'ont environ que 500 pieds d'épaisseur au Manitoba. Les dolomies et les quartzites du système Silurien, qu'on rencontre dans les Rocheuses, ont une épaisseur de 1,300 pieds, tandis que les calcaires siluriens du Manitoba en ont une de 200 pieds à peine; de même les dolomies du système Dévonien, qui atteignent, dans les Rocheuses, une épaisseur de 1,500 pieds, n'ont plus, au Manitoba, qu'une puissance de 500 pieds. Dans les Rocheuses et les contreforts, les schistes argileux, les calcaires et les quartzites de formation carbonifère ont une épaisseur de plus de 7,000 pieds, les schistes argileux Permo-Triassiques, de plus de 1,200 pieds, ceux de formation Jurassique, de 1,600 pieds; les schistes argileux et les calcaires de formation Kootenay ont une puissance de 375 pieds; cependant, dans le Manitoba et la Saskatchewan, on n'en trouve aucune trace, et les strates de la formation Dakota du système Crétacé reposent directement sur les calcaires Dévoniens. Les roches des formations Dakota, Colorado et Montana du système Crétacé sont très répandues, et l'on en voit des coupes sur les rivières Athabaska et à la Paix, dans le Manitoba et dans les contreforts, tandis qu'en divers endroits de la vaste plaine, on voit des affleurements des couches supérieures. Ces couches ne sont pas d'une épaisseur totale aussi variée, mais de même que pour les autres systèmes, le Crétacé s'épaissit en allant vers l'ouest. La formation Laramie est représentée par une grande épaisseur de grès et de schistes argileux qui se trouvent dans l'auge immense de l'Alberta, et par une épaisseur beaucoup moindre, dans les collines éparses de la Saskatchewan méridionale. Quelques-unes de ces collines sont coiffées par des dépôts grossiers de l'âge Tertiaire, et l'on voit comme un manteau de drift glaciaire et de dépôts lacustres qui recouvre toute la plaine.

Description des formations.

Vue l'impossibilité qu'il y a de faire correspondre plusieurs des formations d'une partie du district avec celles du même système dans une autre partie, on ne peut donner un tableau unique des formations. Presque tous les grands systèmes géologiques sont représentés, et, en même temps que leurs descriptions, on donnera des tableaux partiels des formations trouvées en diverses localités. Sous le titre "Géologie Economique," l'auteur donnera différentes coupes qui, espère-t-il, seront utiles à ceux qui s'intéressent aux travaux de forages.

CAMBRIEN.

Tandis que des sédiments de l'époque paléozoïque sont sous-jacents à toute l'étendue du territoire en question, et affleurent sur ses côtés, à l'est et à l'ouest, s'étendant au nord-ouest à l'intérieur du bassin de la rivière Mackenzie, et au sud, sur une grande distance, aux Etats-Unis, les différents systèmes paléozoïques ne sont aucunement distribués d'une façon égale. Les roches Cambriennes ont une grande épaisseur dans les Rocheuses où elles sont ramenées à la surface par des plissements et des failles puissantes. Elles s'étendent au loin, au nord et au sud, et des affleurements plus ou moins allongés parallèlement aux chaînes des montagnes, s'étendent dans une direction nord-ouest depuis le 49ième parallèle jusque dans le nord-est de la Colombie britannique. On les trouve aussi dans les monts Mackenzie, qui sont le prolongement du système des Rocheuses dans cette partie du pays situé juste à l'est du territoire du Yukon.¹ Le prolongement, à l'est et à l'ouest, du système Cambrien n'est pas cependant aussi grand et nullepart dans le Manitoba ou la Saskatchewan n'a-t-on rencontré d'affleurements de ce système, non plus que dans l'Alberta, au-delà du système des montagnes Rocheuses. Il est probable que son épaisseur subit un changement très prononcé dans une direction est à partir des Rocheuses, car dans la partie septentrionale des Black

¹ Joseph Keele. Une reconnaissance à travers les montagnes Mackenzie sur les rivières Pelly, Ross, et Gravel, (p. 36. Version anglaise).

Hills, dans le Dakota-Sud, il n'y a qu'une épaisseur d'un peu plus de 300 pieds, et il s'amincit graduellement au sud-est.¹ Tel qu'il affleure dans les Black Hills, on l'appelle formation Deadwood et il correspond au Cambrien moyen des montagnes Rocheuses. Il comprend des conglomérats, des quartzites, des grès ferrugineux et plusieurs couches alternantes de schistes argileux verts, de brèches de calcaire et de dalles de calcaire à fucoïdes, tandis qu'au sommet, on trouve des grès et des quartzites de la formation Scolithus et des schistes argileux verts et épais.²

Au sujet des roches de l'époque Cambrienne qui se rencontrent dans les Rocheuses entre les latitudes 49° et 51°30', Dawson dit:³ "Des roches rattachées dans tout ce rapport au système Cambrien, on ne peut donner une coupe complète et générale. Pour ce qui concerne ce district, elles constituent la formation de base et l'on devra probablement chercher leurs couches actuelles les plus basses dans les chaînes Purcell ou Selkirk, où elles existent probablement conjointement avec des roches cristallines encore plus anciennes. Les couches qui constituent les grandes formations du Cambrien, sont, principalement, des quartzites et des schistes argileux quartzeux passant en argillites, et parfois, comprenant du calcaire, ou des matières plus ou moins calcaires ou dolomitiques, et de conglomérats. Il y a probablement aussi à quelques étages des couches minces de trapp contemporain. La couleur de ces couches est très variée, et bien qu'elles soient, en général, très durcies, on y voit rarement des traces de métamorphisme, qui aurait produit des minéraux cristallins.

"La coupe la plus instructive que l'on ait obtenu d'une partie de la formation cambrienne se trouve près du lac Waterton et dans la partie orientale de la passe Kicking Horse. Son épaisseur est d'environ 3,000 pieds.

¹ N. H. Darton. Twenty-first Annual Report U. S. Geol. Survey, Part IV, p. 505.

² T. A. Jaggar, Jr. Economic Resources of the Northern Black Hills. U. S. Geol. Survey. Professional Paper No. 26, p. 21.

³ G. M. Dawson, rapport préliminaire sur les caractères physiques et géologiques de la portion des Montagnes Rocheuses située entre les latitudes 49° et 51° 30'. Comm. Géol., Canada, I. (157 B. Version anglaise).*

"Entre le sommet oriental de la passe South Kootenay et la rivière Flathead, l'épaisseur minimum estimée de l'affleurement des couches du Cambrien est de 11,000 pieds, mais la coupe n'inclut ni le sommet ni la base de la formation. D'autres coupes indiquent une épaisseur probablement de plus de 5,000 pieds pour une partie de la formation, mais on n'en trouva aucune qui put donner son volume total avec certitude."

Différentes opinions ont été données au sujet de l'âge de cette formation. Tandis que R. A. Daly et Dawson¹ s'accordent pour dire que ces sédiments appartiennent au système Cambrien, C. D. Walcott, de l'Institut Smithsonian croit qu'il faut les rattacher au Pré-Cambrien.

Le Cambrien qui affleure dans les Rocheuses, sur le parcours de la ligne principale du chemin de fer Canadien du Pacifique, est représenté par deux formations: le groupe de Bow River et celui de la partie inférieure de Castle Mountain. Walcott en donne une classification détaillée et considère comme Précambriens les schistes argileux du groupe Bow River sur lesquels, trouve-t-il, les conglomérats reposent en discordance.

Formation Bow River.—Suivant McConnell,² "Le groupe Bow River forme l'étage de base de la coupe dans cette partie des montagnes, et, tel qu'il se développe le long de la ligne du chemin de fer, consiste principalement en une grande formation d'argillites de couleur foncée, associées à des grès, des quartzites et des conglomérats. On n'en voit pas la base, mais la partie exposée a une puissance que l'on estime à 10,000 pieds.

"Les argillites sont ordinairement de couleur gris foncé, mais deviennent verdâtres et violettes par places, sont très impures et passent fréquemment en des grès tabulaires qui sont souvent légèrement calcaires. La petite quantité de chaux présente est sans doute due, la plupart du temps, à une décomposition des éléments feldspathiques de la roche. Elles sont durcies et parfois fissiles, et des paillettes de mica y sont souvent développées le long des plans de clivage, mais en somme,

¹ Smithsonian Miscellaneous Collections Vol. 53, No. 5 (1908 and No. 7, (1910).

² R. G. McConnell. Tectonique d'une partie des Montagnes Rocheuses. Comm. Géol., Canada, II, 31D.

elles ne montrent que comparativement peu d'altérations pour des couches de cet âge."

Les conglomérats caractérisent plus spécialement le faite de la formation et ils forment des bandes épaisses alternant avec des quartzites et des schistes argileux. Ils sont durs et résistants, contiennent de petits cailloux de quartz semi-transparents et d'un blanc laiteux, ainsi que des feldspaths blancs et jeunes d'aspect. La matrice renferme du mica blanc en abondance.

Les quartzites se trouvent pour la plupart dans la partie supérieure de la formation. Ils prennent un grand développement dans la chaîne qui forme la ligne de partage des eaux entre Eldon et Laggan.

"La formation Bow River occupe la large vallée longitudinale à l'est de cette ligne de partage des eaux, et on la rencontre tout le long du chemin de fer entre Silver City et Stephen Il est possible que quelques-unes des roches schisteuses des vallées Ottertail et Beaverfoot, qui ont été rapportées au groupe Castle Mountain, appartiennent à cette formation."

Dans le défilé de la Tête-Jaune,¹ la formation Bow River comprend d'égales épaisseurs d'argillites noires et de conglomérats quartzeux rosâtres et verdâtres. Ces derniers sont habituellement comprimés à l'intérieur d'un conglomérat schisteux à développement plus ou moins grand de séricite, et, parfois, le changement est si complet, qu'il se produit un mica-schiste.

Plus au nord, sur les rivières Omineca et Finlay, la formation Shuswap² est recouverte d'une bande d'ardoises, de quartzites et de conglomérats dont le caractère lithologique et la position géologique sont semblables à ceux de la formation Bow River qui se trouve plus au sud et qu'on peut également rattacher aux Cambriens inférieur et moyen. Les conglomérats consistent surtout en petits cailloux ronds de quartz et de feldspath incrustés dans une matrice siliceuse très dure. Un trait caractéristique des conglomérats de la formation Bow River est la

¹ Comm. Géol., Canada. Notes sur la carte indiquant la route du défilé de la Tête Jaune depuis Edmonton jusqu'à la Cache de la Tête Jaune.

² R. G. McConnell. Une exploration sur les rivières Finlay et Omineca. Comm. Géol. Canada, VII. (34 C. Version anglaise).

couleur, tirant sur le violet, d'un grand nombre de grains de quartz. A certains endroits, ils sont grandement écrasés et deviennent tout-à-fait schisteux. Sur la rivière Omineca, la formation a une épaisseur d'environ 4,000 pieds.

Groupe Castle Mountain.—Ce groupe, d'après McConnell, est situé sur le parcours de la ligne principale du chemin de fer Canadien du Pacifique et sur la rivière Omineca, et McEvoy l'a rencontré dans le défilé de la Tête-Jaune. Son âge varie du Cambrien-Moyen jusqu'avant dans l'Ordovicien.

Le long du chemin de fer Canadien du Pacifique, cette formation a une épaisseur minimum de 7,700 pieds, mais comme elle n'a jamais été vue en entier dans une même section, il est très probable que l'épaisseur totale atteint presque 10,000 pieds.¹ Elle est sus-jacente à la formation Bow River et, dans les chaînes de montagnes, à l'est, elle est recouverte par le calcaire intermédiaire de l'époque Dévonienne; à l'ouest, le long de la rivière Columbia, elle est recouverte par des schistes argileux graptolithiques de l'époque Ordovicienne.

"Le groupe Castle Mountain est essentiellement une formation calcaire, et consiste en calcaires ordinaires et magnésiens, avec aussi toutes les variétés entre ces derniers et les schistes argileux et calcaires. Son mode de stratification aussi bien que sa composition, dont il dépend, est très variable, de sorte que l'on verra souvent des couches massives de calcaire très dur remplacées, à une distance de quelques milles, par des schistes argileux tendres et des schistes calcaires facilement clivables. Les couches se clivent plus difficilement parallèlement à la stratification que dans une direction transversale, et les bandes plus dures se projettent sous forme de crêtes longitudinales, souvent très longues, séparées par des vallées qui indiquent la position des variétés plus molles." En général, les strates sont plus dolomitiques et formées de couches plus épaisses à la base et deviennent, au sommet, plus schisteuses et plus calcaires, quoique la suite et l'importance relative des diverses parties du groupe diffèrent grandement en diverses coupes. Les dolomies de la formation Castle Mountain se présentent en couche épaisses, parfois de plusieurs pieds, et en cassure fraîche, elles sont gri-

¹ R. G. McConnell. Comm. Géol., Canada, II, 26 D.

sâtres et d'apparence rubannée. Une grande partie des roches de ce groupe sont un mélange de dolomies et de calcaires en proportion variée, tandis que dans la vallée Wapta, on trouve une grande formation de schistes calcaires verdâtres, ainsi que des schistes argileux et des ardoises verdâtres et rougeâtres associés à des calcaires et des dolomies.

Dans le défilé de la Tête Jaune¹, les roches de ce groupe comprennent des "quartzites gris avec des assises d'ardoise interstratifiées, de l'ardoise noire, des schistes sériciteux rubannés gris et jaunâtres, contenant des cristaux de pyrites de fer, des schistes sériciteux plissés, couleur gris plomb, des calcaires bleu-foncé et des calcaires cristallins couleur crème."

Une formation de calcaire gris, passant, en certains endroits, en un schiste calcaire, se rencontre dans le défilé de la Rivière à la Paix et sur les rivières Omineca et Finlay.² Elle recouvre les conglomérats de la formation Bow River, bien que ceux-ci manquent en plusieurs endroits, soit par défaut de déposition, soit par suite de failles qui se seraient produites, et le calcaire vient en contact direct avec la formation Shuswap. Aucun fossile ne fut trouvé dans les calcaires, mais, comme âge, ils vont probablement du Cambrien Moyen à l'Ordovicien.

Le grès Athabaska, qui appartient probablement à l'époque Cambrienne ou Précambrienne, se rencontre au sud et à l'est du lac Athabaska. Sa texture est grossière et granuleuse et il se change parfois en un conglomérat; sa couleur varie du blanc au rouge sombre. On a obtenu, près de l'extrémité orientale du lac Athabaska, une coupe verticale de 400 pieds.

ORDOVICIEN.

La partie supérieure du groupe Castle Mountain, dont on vient de parler, appartient au système Ordovicien. De plus, on a rencontré, dans le défilé Kicking Horse et dans les monts Mackenzie, à l'est du Yukon, des formations de roches qui ont été rattachées à ce système. Cependant, on semble

¹ J. McEvoy. Comm. Géol., Canada. Carte de la route du défilé de la Tête Jaune.

² R. G. McConnell. Comm. Géol., Canada, VII. (34 C. Version anglaise).

connaître très peu de chose sur leur distribution entre ces deux points éloignés l'un de l'autre. Dans la partie orientale de la région en question, les affleurements qu'il y a prouvent l'existence d'une zone allongée de couches Ordoviciennes passant à travers le Manitoba, le long de la rive occidentale du lac Winnipeg, y compris ses îles. Elle a une direction un peu à l'ouest du nord, s'étendant sur une certaine distance au nord du lac, où elle s'incline plutôt à l'ouest, s'amincit, et finalement disparaît sous le système Dévonien au-delà du lac de l'Ile à la Crosse. Les couches y ont un pendage légèrement sud-ouest et passent sous celles d'un âge postérieur, mais on ignore jusqu'où le système s'étend dans cette direction.

Les schistes argileux graptolithiques.—Le système Ordovicien a pour témoins, dans le défilé Kicking Horse, les schistes argileux graptolithiques.¹ "Ils occupent une position intermédiaire entre les lits à *Halysites* et le groupe Castle Mountain dans lesquels ils paraissent se confondre. Ils ont une puissance d'environ 1,500 pieds dans la chaîne Beaverfoot, au sud de Palliser, mais s'amincissent considérablement en gagnant le nord vers le cañon de la Wapta. Ils consistent, règle générale, en schistes argileux durs, noirs ou presque noirs, sont très fissiles et se séparent facilement en lamelles régulières à la façon de l'ardoise, mais on en trouve aussi des coupes très bouleversées. Dans quelques coupes, les schistes alternent avec des couches minces de calcaire, et près du faite, ils sont parfois associés à des quartzites et à des dolomies." Les schistes argileux graptolithiques, comme les lits à *Halysites* qu'ils accompagnent, n'ont pas été découverts dans la partie orientale des montagnes. Les graptolithes trouvés dans cette formation peuvent, selon l'opinion du Professeur Lapworth,² se rattacher à l'époque de l'ardoise Utica, ou du moins à la faune Trenton-Utica des Etats-Unis et du Canada.

Ordovicien du Manitoba et de la Saskatchewan.—Le système Ordovicien repose directement sur l'Archéen à l'est et plongeant au sud-ouest d'un angle très bas, il est recouvert en concordance par le système Silurien. La partie inférieure est un grès, sous-

¹ R. G. McConnell. Comm. Géol., Canada, II, 23 D.

² Com m. Geol., Canada, II, 25D.

jacent à des schistes argileux et à des calcaires qui contiennent des fossiles de la formation Trenton, et recouvert de schistes argileux rougeâtres et de calcaires blancs classés dans la formation Hudson River ou Cincinnati. Le tableau suivant¹ des formations pour le Minnesota et le Manitoba montre la position relative attribuée à chacune d'elles:—

FORMATIONS DANS LE MINNESOTA.			FORMATIONS DANS LE MANITOBA.	
Formation Hudson River ou Cincinnati	Groupe Richmond. Groupe Utica		Stony Mountain Utica ?	Calcaires et schistes argileux
Formation Trenton	Groupe Trenton	Couches à Maclurea	Trenton.	Calcaire bigarré supérieur.
		Couches à Fusispira et à Nematopora.		Calcaire de Cat Head.
		Couches à Clitambonites.		Calcaire bigarré inférieur.
	Groupe Black River	Couches à Fucoid et à Phylloporina.	Black River ?	Grès et schistes argileux de Winnipeg.
		Couches à Ctenodonta.		
		Couche à Rhinidictya.		
	Groupe Stones River	Couche à Strictoporella.	Formation Trenton	
		Couche à Vanuxemia.		
		" Banff Inférieur."		
	Format. Chazy.	Grès St-Pierre.		

¹ D. B. Dowling, Com. Géol., Canada, XI, 40 F.

Les grès et les schistes argileux de la formation Winnipeg ont des épaisseurs variables à cause de l'inégalité du plancher où ils ont été déposés. L'épaisseur des grès purs qui se trouvent dans le bassin du lac Winnipeg est apparemment beaucoup moindre que celle des grès qu'on rencontre au sud. A la pointe Grindstone, il affleure une coupe de 40 pieds, tandis que le chenal du lac, immédiatement en face de l'affleurement, a été érodé jusqu'à une profondeur de 50 pieds dans ces couches. A l'île Black, des affleurements de couches semblables forment une coupe continue d'à peu près 100 pieds.¹ Cette formation de base s'amincit en allant au nord, et dans la région au nord du lac Winnipeg, elle n'a plus que 10 à 20 pieds d'épaisseur et consiste en grès tendres et à textures plutôt grossière.

La formation consiste en grès tendres et friables, mêlés, généralement, des schistes argileux à la partie supérieure. Ils sont d'habitude, de couleur claire, mais parfois le fer leur donne une teinte foncée. Dans le Manitoba méridional, la partie supérieure de cette formation semble se composer de schistes argileux. Les fossiles trouvés dans cette province laissent croire à un passage de la formation Black River à celle de Trenton. Dans le Minnesota, la formation Black River² est surtout composée de schistes argileux verdâtres et ceux qu'on a trouvés au-dessous du calcaire, dans les sondages faits à Rosenfeld et à Selkirk, peuvent être considérés comme les couches de transition à partir de la formation Black River. D'un autre côté, le grès de base trouvé sur le lac Reed, dans la région au nord du lac Winnipeg, est évidemment d'un âge postérieur aux roches qu'on rencontre plus au sud; il se trouve immédiatement au-dessous des couches du calcaire appelé, sur le lac Winnipeg, Bigarré Supérieur. Les fossiles recueillis dans ce grès par J. B. Tyrrell appartiennent à la partie intermédiaire et à la partie supérieure de la formation Trenton.³

La formation Trenton du Manitoba est subdivisée en trois parties: le calcaire Bigarré inférieur, le calcaire Cat Head, et

¹ D. B. Dowling. Comm. Géol., Canada, XI, 45 F.

² D. B. Dowling. Comm. Géol., Canada, XI, 44 F.

³ D. B. Dowling. Comm. Géol., Canada, XIII. (II F. Version anglaise).

le calcaire Bigarré supérieur. Cette division est basée sur des marques générales de distinction dans l'apparence des roches, aussi bien que sur des preuves fournies par la faune. Près de Winnipeg, l'épaisseur de la formation est d'environ 295 pieds, et, dans un puits creusé à Rosenfeld, cette bande de calcaire a une puissance de 305 pieds. Elle s'amincit en gagnant le nord et, sur le lac Reed, le calcaire Bigarré supérieur repose directement sur le grès de base.

Le calcaire Bigarré supérieur forme la partie la plus basse de la formation. Ce calcaire constitue la partie principale des coupes qui se trouvent à la pointe Grindstone, à Bull Head, à Dog Head et sur les îles au nord de l'île de Berens. Les coupes fournies par ces quelques affleurements ont une épaisseur totale d'environ 70 pieds. La formation consiste en un calcaire bigarré dont la couleur varie du jaune foncé au blanc grisâtre;¹ quelques-unes de ces roches sont fossilifères.

Le calcaire Cat Head dont on peut voir de bons affleurements à Cat Head forme la partie intermédiaire de la formation, et a environ 70 pieds d'épaisseur. Il consiste en calcaire dolomitique d'un jaune uniforme, finement grenu, avec de nombreuses concrétions de chert couleur foncée. Les couches inférieures ressemblent à du calcaire lithographique et sont très riches en fossiles.

On trouve le calcaire Bigarré supérieur dans des carrières à East Selkirk et on l'emploie, à Winnipeg, comme pierre de construction. On en rencontre des affleurements dans la vallée de la rivière Rouge, à quelques endroits sur la rive occidentale du lac Winnipeg et dans la région au nord de ce lac. Son épaisseur est d'environ 130 pieds. Dans le Manitoba, il repose sur le calcaire Cat Head, mais, dans l'escarpement qui se dirige vers le nord-ouest à partir du lac Winnipeg et forme la limite de la formation Trenton, les calcaires Bigarré Inférieur et Cat Head s'amincissent et disparaissent peu à peu, de sorte que sur le lac Reed, le calcaire Bigarré Supérieur repose directement sur les grès de base.² La formation consiste en calcaire dolomitique,

¹ D. B. Dowling. Comm. Géol., Canada, XI, 43 F.

² D. B. Dowling. Comm. Géol., Canada, XI, 97 F.

bigarré, de couleur jaune pâle, plus ou moins fossilifère. Les couches qui affleurent près de la rive septentrionale du lac Winnipeg sont tout-à-fait poreuses et contiennent des empreintes de cristaux de sel.¹ Sur le lac Namew, le calcaire se trouve, pour la plus grande partie, en couches épaisses; sa couleur est d'un gris jaunâtre, mais quelques-unes des couches inférieures au sud du lac Wekusko sont rougeâtres et parfois couperosées.²

La formation Stony Mountain n'est apparemment pas aussi vastement distribuée que le calcaire sous-jacent. Les seuls affleurements naturels apparaissent dans les montagnes Stony et Little Stony. Les trous de forage font voir qu'elle s'étend de Stonewall, dans une direction sud-est, jusqu'aux environs de Winnipeg.³ Dans la coupe du puits de Rosenfeld, les couches schisteuses et le calcaire, de 190 pieds d'épaisseur, qui recouvrent les 305 pieds de calcaires représentant la formation Trenton du lac Winnipeg, peuvent être rapportés à la formation Stony Mountain.⁴ En gagnant le nord, il est évident que la formation s'amincit beaucoup. On ne l'a pas rencontrée dans le bassin du lac St. Martin, et si elle se trouve au nord du lac Winnipeg, elle ne peut pas être très épaisse, car aux rapides Grand, sur la Saskatchewan, les couches Siluriennes se trouvent près de l'embouchure de la rivière, et à une petite distance à l'est, apparaissent les couches supérieures de la formation Trenton. Dans la montagne Stony, il n'y en a pas de coupe complète, mais des 110 pieds connus et sous-jacents au Silurien, la partie inférieure consiste en schistes argileux, et la partie supérieure, en couches épaisses de calcaire. Les calcaires sont gris de diverses nuances, plus ou moins argilacés; quelques couches sont tout-à-fait poreuses. Si la coupe était complète, les couches supérieures et une partie des schistes argileux qui leur sont sous-jacents pourraient probablement correspondre au groupe Richmond, et les schistes argileux inférieurs, à la formation Utica du Minnesota.

¹ D. B. Dowling. Comm. Géol., Canada, XIII. (II F. Version anglaise).

² J. B. Tyrrell. Comm. Géol., Canada, XIII. (15 F. Version anglaise.)

³ D. B. Dowling. Comm. Géol., Canada, XI, 50 F.

⁴ D. B. Dowling. Comm. Géol., Canada, XI, 103 F.

SILURIEN.

La distribution du système Silurien est, en quelque sorte, identique à celle de l'Ordovicien. On en rencontre des affleurements dans les Rocheuses, dans la chaîne Beaverfoot, sur la rivière Gravel et probablement aussi dans le défilé de la rivière à la Paix. Dans l'est, s'étend vers le nord une zone qui traverse le Manitoba, à l'est des lacs Manitoba et Winnipegosis. Cette zone, tournant à l'ouest, est probablement sous-jacente à la grande plaine des rivières Saskatchewan Inférieure et Carrot,¹ en passant sous les couches du Crétacé à l'ouest. Dans le Manitoba, le système Silurien se dirige vers l'ouest en passant sous les roches du Dévonien, mais son prolongement dans cette direction reste encore inconnu.

Les couches à Halysites.—Le Silurien, dans la chaîne Beaverfoot, a pour témoins les couches à Halysites qui recouvrent les schistes argileux graptolithiques.² Ces couches sont apparemment distribuées d'une manière restreinte, et se rencontrent en bandes séparées le long des parties centrales et plus élevées de la chaîne Beaverfoot. Elles consistent en dolomies et en quartzites d'une épaisseur d'environ 1,300 pieds. Les quartzites occupent la partie inférieure de la formation, leur couleur est d'habitude claire, et les couches dont ils sont formés sont massives et uniformes. Ils sont parfois dolomitiques et passent souvent peu à peu dans les dolomies qui les recouvrent. Ces dolomies sont formées de couches très uniformes, de couleur variant du gris pâle au bleuâtre, et leur texture passe du compact au cristallin modéré. On a découvert des couches à Halysites en un endroit situé dans le défilé de la rivière à la Paix.

Niagara.—Des affleurements de cette formation ont été suivis depuis Grand Rapids, se dirigeant vers l'ouest, à travers les lacs Cross et Cedar, et le long de la rive orientale du lac Winnipegosis, de son extrémité nord-est jusqu'à la latitude 52° 32'; on les voit sur la rivière Fairford et en plusieurs endroits sur le lac St-Martin.³ On rencontre aussi du calcaire silurien

¹ W. McInnes. Comm. Géol., Canada, Rapport sommaire, 1907, p. 60.

² R. G. McConnell. Comm. Géol., Canada, II, 22 D.

³ J. B. Tyrrell. Comm. Géol., Canada, V. (202 E. Version ang.).

sur la grève du lac Cumberland, près de Cumberland House.¹ On connaît peu de chose sur le système, au sud de la région des lacs, mais les fragments de roches recueillis sur les couches supérieures à Stonewall semblent appartenir à ce système. Les strates reposent sur l'Ordovicien et ont un léger pendage sud-ouest. On a découvert de légers anticlinaux sur la rive orientale du lac Winnipegosis. Tyrrell dit:—² "Bien que la variation locale dans le caractère des roches soit considérable, il est douteux que cette variation ait assez de persistance pour permettre au géologue de déterminer, à un degré quelconque d'exactitude, l'épaisseur totale des strates." Il estime cette épaisseur à 200 pieds et en donne la description suivante:—

"Dolomies compactes, en couches minces, rencontrées surtout sur la rive occidentale du lac Winnipegosis.

"Dolomies compactes et poreuses, contenant un nombre considérables de fossiles, trouvées sur le lac Cross et dans ses environs.

"Calcaire dolomitique dur, rude, jaune-pâle, que l'on aperçoit à Grand Rapids, sur la Saskatchewan.

"Calcaire argilé ou crayeux, blanc-clair ou jaune-pâle, contenant quelques fossiles. Près de la base se trouve une bande dure contenant un grand nombre de *Pentamerus decussatus*. Quelques-unes des couches renferment des empreintes de cristaux de sel, et aux environs du lac St-Martin se trouvent des collines formées, pour la plus grande partie, de gypse, tandis que d'autres, en petit nombre, consistent en anhydrite. Le Silurien aux alentours de Cumberland House est formé de calcaire blanc en couches puissantes. En certains endroits, il renferme du chert, et en d'autres, il se change, sous l'action des agents atmosphériques, en une masse plutôt tendre, vésiculaire ou semblable à l'éponge.

DÉVONIEN.

Le système Dévonien est largement répandu à travers les plaines de l'ouest et il est probablement sous-jacent à toute la région que l'on est à étudier. On en rencontre des affleure-

¹ J. B. Tyrrell. Comm. Géol., Canada, XIII. (36 F. Version ang.).

² Commission Géologique, Canada, V. 202 E. (Version ang.).

ments dans les Rocheuses. Une bande se dirige vers le nord, traverse le Manitoba et longe les lacs Manitoba et Winnipegosis, un peu à l'ouest. Sur une certaine distance dans la direction du nord-ouest, à travers la Saskatchewan, elle est cachée par le Crétacé, mais dans les environs du lac LaRonge, on en voit affleurer une autre bande qui a probablement une direction nord-ouest et se prolonge jusqu'à un point un peu à l'ouest du lac Athabaska, où elle s'élargit et se prolonge en une zone immense dans la vallée de la rivière Mackenzie. Il est probable que les roches de ce système s'étendent, depuis cette zone de l'est, vers les Rocheuses à l'ouest. Schuchert¹ a représenté les mers Dévoniques intermédiaire (autrefois Hamilton) et supérieure comme occupant cette portion de la surface terrestre.

Formation Intermédiaire.—La formation qui représente le Dévonien dans les Rocheuses a été appelée Intermédiaire. Dans la coupe située près de la ligne principale du chemin de fer Canadien du Pacifique, on en trouve une épaisseur d'environ 1,500 pieds consistant surtout en calcaire dolomitique. ²“Les dolomies typiques de cette formation, de couleur brun-foncé sont finement cristallines et sont souvent durcies d'une façon irrégulière par action concrétionnaire. Elles ont, en maint endroit, une apparence couperosée, due au remplissage de petites cavités par un spath calcaire; elles renferment du chert et sont partout caractérisées par une abondance de coraux. Dans certaines coupes, il n'est pas rare de rencontrer une variété d'un gris pâle, dont les cristaux sont plus grossiers que ceux de la variété plus foncée; mais elle ne renferme pas de fossiles. A part les dolomies, des couches et des bandes de grès, de quartzite et de calcaire pur se trouvent dans toute la formation. Une bande siliceuse jaune-pâle d'une épaisseur variant de 100 à 400 pieds se trouve près de sa base, sur la bifurcation méridionale de la rivière Ghost, et le long de la partie orientale de la vallée du lac Devil, ainsi qu'à l'entrée du défilé de L'Homme-Blanc (White Mans).” McEvoy,³ décrivant le système Dévono-

¹ Palæogeography of North America. Bull. Geol. Soc. America, Vol. 20, Plates 76 and 77.

² R. G. McConnell. Comm. Géol., Canada, II, 21 D.

³ Notes sur la carte montrant la Route du défilé de la Tête Jaune depuis Edmonton jusqu'à la Cache de la Tête Jaune.

Carbonifère du défilé de la Tête-Jaune dit :—“La partie inférieure se compose de calcaires gris, bleuâtres et finement grenus, interstratifiés de dolomies brunes et plutôt cristallines. Ces calcaires sont plus ou moins siliceux et contiennent de nombreuses bandes de chert. Au-dessous, les couches les plus basses que l'on ait vues dans la formation sont surtout formées de quartzites et de quartzites dolomitiques.” Dans le bassin houiller de Bighorn, l'épaisseur totale du Dévonien, y compris les couches Intermédiaires, et les calcaires Banff Inférieur, atteint environ 3,250 pieds.

Dévonien dans le Manitoba.—On en rencontre des affleurements le long de la rive orientale de la section méridionale du lac Winnipegosis, le long de la rive occidentale du même lac, et sur les rives de la partie septentrionale du lac Manitoba. Voici, tel que le donne Tyrrell, le tableau des formations :—¹

“*Dévonien supérieur ou du Manitoba*—

Calcaire gris pâle, dur, cassant, contenant des <i>Athyris vittata</i> , etc., avec des argillites rouges à la base; il affleure à l'île Rose et aux alentours, dans le lac Swan et à Point Wilkins. . . .	100 pds.
Calcaire dur, gris pâle, aperçu à la pointe Onion, dans l'île Snake, l'île Beardy, etc. . . .	40 “
Schiste argileux rouge et gris, près de l'embouchure de la rivière Bell, au sud de la pointe Weston, etc.	70 “

“*Dévonien moyen ou winnipegosien*—

Dolomie blanchâtre ou jaune pâle, dure, rude, généralement compacte et contenant des <i>Stringocephalus Burtini</i> et nombre d'autres fossiles. Il affleure surtout sur les îles et les rives de la baie Dawson, s'étendant au sud jusqu'à la pointe Richard sur le lac Manitoba.	100 “
--	-------

¹ J. B. Tyrrell. Comm. Géol., Canada, V, (199 E. Version ang.).

Dolomies poreuses, jaunes, spongieuses de l'île
Pemmican, de la pointe Devil et de la pointe
Macoun, etc. 100 pds.

"Dévonien inférieur—

Ces couches n'ont pas été clairement définies,
mais elles semblent composées de schistes
argileux rouges et d'autres couleurs. 100 "

Que le Dévonien inférieur est plus tendre que les roches entre lesquelles il se trouve, est un fait que prouvent bien l'absence de falaises et la longue dépression des couches, aujourd'hui occupée en grande partie par les lacs Winnipegosis et Manitoba. Les dolomies blanches et rudes de la formation winnipegosisienne contiennent des bandes poreuses avec empreintes de cristaux de sel, et les schistes argileux rouges à la base de la formation Manitoba se distinguent presque partout, le long de son affleurement oriental, par des sources salines. Aux sources salines Monkmans, on faisait autrefois, sur une petite échelle, l'industrie du sel.¹ Le forage partiqué sur la rivière Vermillon donne la coupe suivante d'une partie du système Dévonien²:—

Calcaire blanc compact.....	120 pieds.
Schiste argileux gris bleu.....	10 "
Gypse blanc.....	15 "
Schiste argileux rouge	110 "
Schiste argileux et calcaire	68 "

³Comme il est probable que ces couches sont le prolongement ascendant des calcaires de Point Wilkins, et qu'en somme elles recouvrent les couches les plus élevées du Dévonien qui se trouvent sur les rives des lacs Swan et Winnipegosis la coupe augmente considérablement l'épaisseur du Dévonien donnée plus haut.

¹ J. B. Tyrrell. Comm. Géol., Canada, V, (165 E Version anglaise.)

² J. B. Tyrrell. Comm. Géol. Canada, V, (87 E Version anglaise.)

³ J. B. Tyrrell. Comm. Géol., Canada, V. (89 E Version anglaise.)

A différents endroits sur les rives du lac Winnipegosis, la formation est accidentée et plissée en légers anticlinaux de formation locale; elle contient aussi quelques failles.

Sur le rivage du lac LaRonge, il y a un si grand nombre d'immenses massifs anguleux de dolomies couleur chamois, que l'on est porté à croire qu'il existe immédiatement au-dessous, des strates de formation identique. Les fossiles trouvés dans ces massifs sont de l'époque Dévonienne, environ à l'horizon de la "zone du Stringocephalus" (Dévonien Moyen).¹

Le Dévonien dans l'Alberta.—Il y a des affleurements de calcaires Dévoniens sur les rivières Firebag, Clearwater, Athabaska et à la Paix. Sur les trois premières, il sont recouverts de sables bitumineux. Sur la rivière à la Paix, les calcaires grisâtres fossilifères, interstratifiés de gypse, affleurent depuis Little Rapid jusqu'à la pointe à la Paix, et dans le voisinage des chutes Vermillon, des couches horizontales et uniformes de calcaires gris-pâle ou crème alternent avec des bandes plus tendres et plus argilacées. Elles sont fossilifères, mais ne semblent pas bitumineuses. Près des chutes, leur affleurement a une épaisseur de 60 pieds.²

Sur la rivière Clearwater, une couche épaisse de calcaire dur, gris-jaunâtre, dont la cassure fraîche exhale une odeur de bitume, affleure au rapide Cascade, tandis qu'au rapide de Le Pas, il y a un affleurement de calcaire poreux, gris et bitumineux dont une couche a été tachée de pétrole liquide. Deux milles en aval du rapide Terre Blanche, il se trouve un affleurement de calcaire gris, poreux et en couches épaisses. On n'y a découvert aucun fossile, et les couches semblent plus basses que celles qui se trouvent plus à l'ouest.³

Dans la vallée de l'Athabaska, le système Dévonien sous-jacent aux sables bitumineux, affleure, sur une grande distance au niveau de l'eau sur la grève. On en rencontre les premiers affleurements aux rapides Crooked, et le dernier, 10 milles en-

¹ Wm. McInnes. Comm. Géol., Canada, Rapport Somm. 1909, page 200.

² R. G. McConnell. Comm. Géol., Canada, V, (45 D Version anglaise.)

³ Robt. Bell. Comm. Géol., Canada, 1882-84, (26 CC Vers. Angl.)

viron plus loin que la rivière Calumet, ou 63 milles plus bas que le confluent des rivières Clearwater et Athabaska. Depuis les rapides Crooked jusqu'aux Fourches, le pendage général est au nord, mais il est très léger et environ égal à la chute de la rivière. Quelques pieds seulement de strates Dévoniennes affleurent, et à cause du grand nombre de petits plissements, elles s'enfoncent, par endroits, sous la surface de la vallée. En bas des Fourches, sur une distance de quelques milles les strates sont horizontales, ou presque, mais plus bas, elles s'ondulent en plissements menus et élégants. Rarement l'épaisseur qui affleure dépasse 50 pieds.¹ Le calcaire est grisâtre, en couches uniformes, plus ou moins argilacé, et, par places, s'altère en schiste argileux calcaire. Au sommet, il se termine, sur une certaine distance plus bas que les rapides Crooked, en une couche mince de conglomérats, qui consistent surtout en petits cailloux de calcaire à angles adoucis, en grains de silice et en un ciment calcaire. Parfois, ce ciment est ferrugineux.² Les fossiles, nombreux, indiquent un plancher dans le Dévonien Supérieur.

³“Les joints transversaux et autres cavités dans le calcaire laissent fréquemment voir, à l'observateur, des faces noircies par le pétrole, et en un endroit presque vis-à-vis de la Petite rivière Rouge, des petites cavités irrégulières contenaient de la poix épaisse. On ne découvrit pas de pétrole dans la cassure fraîche de ces calcaires, malgré l'odeur de bitume qui en émanait parfois.”

Tout le long de la rivière, on rencontre des sources salines. A la Saline, 28 milles plus bas que les Fourches, se voient quelques sources salines déposant du tuf calcaire et de petites quantités de sel ordinaire, de gypse et de soufre natif.⁴ Les rives dégagent aussi de l'hydrogène sulfuré. Deux milles en amont de l'embouchure du crique Red Earth, il y a une source saline abondante dégageant de l'hydrogène sulfuré en grande quantité.

¹ R. G. McConnell. Comm. Géol., Canada, V, (33 D Version angl.).

² R. G. McConnell. Comm. Géol., Canada, V, (33 D. Version anglaise).

³ Robt. Bell. Comm. Géol., Canada, 1882-84, (24CC Vers. angl.).

⁴ R. G. McConnell. Comm. Géol., Canada, V, (35 D Version anglaise).

CARBONIFÈRE, PERMIEN ET TRIAS.

On trouve, dans les Rocheuses, des roches carbonifères d'une grande épaisseur, mais on n'en a jamais vu d'affleurements dans la plaine canadienne. Il serait intéressant, et peut-être aussi d'une importance économique, de savoir quelle est l'étendue du système Carbonifère et son épaisseur au-dessus du Dévonien, dans l'Alberta et la Saskatchewan; toute opinion de l'auteur serait pure conjecture. On sait: (1) Que le système atteint une grande épaisseur dans les Rocheuses; (2) que l'on n'a découvert aucun affleurement qui recouvrit le Dévonien, sur le flanc oriental du Crétacé dans le Manitoba, la Saskatchewan ou l'Alberta; (3) qu'au nord de l'Alberta, il y a une vaste étendue du Dévonien non cachée par le Carbonifère; (4) qu'on rencontre des affleurements de ce dernier système dans les Black Hills, et qu'il est très répandu dans la vallée du Mississipi, dans les Etats de Nébraska et d'Iowa et au sud; et (5) que l'épaisseur du système est beaucoup moindre dans les Black Hills que dans les Rocheuses du Canada. Les rencontres que l'on fait, du système Carbonifère, aux Etats-Unis, et du Dévonien, dans le bassin de la rivière Mackenzie, sont tellement éloignées les unes des autres, qu'il ne serait pas sage de les prendre comme base pour juger de la distribution du système dans l'Alberta et la Saskatchewan. Cependant, la différence d'épaisseur qu'a le système dans les Black Hills et les Rocheuses du Canada pourrait faire supposer un amincissement rapide vers l'est, mais elle laisse sans réponse la question d'étendue.

Le système comprend une formation de schistes argileux, de calcaires et de quartzites. De ses études sur la géologie du terrain longeant la ligne principale du chemin de fer Canadien du Pacifique, McConnell¹ tire la classification suivante:—

Age.	Formation.	Caractères principaux.	Epaisseur.
Carbonifère passant vers sa base dans le Dévonien.	Schistes argileux Banff supérieure.	Quartzites et schistes argileux habituellement calcaires, passant au rouge sous l'action des agents atmosphériques. Les quartzites, quand il y en a, occupent la partie inférieure de la division.	Pieds. 500-1500 D'habitude environ 700
	Calcaire Banff Supérieur.	Calcaire grisâtre, un peu cristallin, contenant souvent du chert et de l'encrinite.	3,000.
	Schistes argileux Banff Inférieur.	Schistes argileux calcaires et grès schisteux. Les schistes argileux sont foncés, mais d'ordinaire, tournent au rouge sous l'action des agents atmosphériques.	500-700.
	Calcaire Banff Inférieur.	Calcaire assez compact, bleuâtre et en couches épaisses.	600-800

¹ Comm. Géol., Canada, II, 16 D.

¹L'étude de Dowling, sur le bassin houiller de la rivière Cascade, a donné lieu à la classification suivante:—

Age.	Formation.	Caractères principaux.	Epaisseur.
Permo-Trias.	Schiste argileux Supérieur.	Schistes argileux arénacés, recouverts d'un calcaire dolomitique jaunâtre et épais de 100 pieds environ, de couleur foncée tournant au rouge sous l'action des agents atmosphériques. L'âge Permien n'est pas bien établi.	Pieds. 1,200-1,300
	Quartzite des Montagnes Rocheuses.	Grès finement grenu, généralement jaune-pâle, mais blanc-grisâtre à la base.	1,600.
	Calcaire Banff Supérieur.	Calcaire bleu-pâle et gris, avec des schistes argileux gris et foncés vers le milieu. Passent graduellement dans les schistes argileux sous-jacents.	2,500-3,000
Carbonifère....	Schiste argileux Banff Inférieur.	Schistes argileux gris-foncé, passant au brun sous l'action des agents atmosphériques.	1,000-1,500
	Calcaire Banff Inférieur.	Couches puissantes de calcaires, sans aucune séparation schisteuse.	2,000.

¹ Bassin houiller de la rivière Cascade, Alberta. Com. Géol., Canada 1907, page 9.

Malloch, sur sa carte du Bassin houiller de Bighorn,¹ donne la légende suivante.—

Trias.....	{	Schiste argileux Banff Supérieur (avec mince couche de calcaire).	
		Quartzite des Montagnes Rocheuses (Permien ?).	
		Calcaire Banff Supérieur (Carbonifère).	
Du Dévonien au Permien	{	Schiste argileux Banff Inférieur (Carbonifère).	
		Calcaire Banff Inférieur.	Probablement
		Couches Intermédiaires (dolomies).	Dévonien.

L'épaisseur totale du schiste argileux Banff Inférieur, du calcaire Banff Supérieur, et du quartzite des Montagnes Rocheuses, dans le bassin de Bighorn, est d'environ 1300 pieds; celle du schiste argileux Banff Supérieur, de 293 pieds.

Faisant allusion au Dévono-Carbonifère dans le défilé de la Tête Jaune, McEvoy dit que² "la partie supérieure de ce groupe consiste en calcaire finement grenu, gris, tournant au bleu sous l'action des agents atmosphériques; en calcaire bleuâtre plutôt cristallin, en schistes argileux siliceux, et en quartzites, avec au moins une bande de schiste argileux noir et charbonneux." Les calcaires de Banff ont aussi été vus dans la passe de la rivière de la Paix, qui se trouve encore plus au nord.³ Ils sont sous-jacentes à des schistes argileux calcaires de couleur foncée et à des calcaires impurs du Trias.

¹ Comm. Géol., Canada, 1910.

² Note sur la carte indiquant la Route de la Passe de la Tête Jaune depuis Edmonton jusqu'à la Cache de la Tête Jaune.

³ McConnell. Comm. Géol., Canada, VII (32 C Version anglaise).

Voici, donnée comme comparaison, une coupe généralisée dans la région des Black Hills:—¹

Age.	Formation.	Caractères principaux.	Epaisseur.
Trias (?).....	Spearfish.....	Schistes argileux arénacés, rouges, avec couches de gypse.	Pieds 350-600.
Carbonifère (Permien).....	Calcaire Minnekahta...	Calcaire gris en couches minces..	30-50
	Opeche....	Dalles de grès rouge et schistes argileux arénacés.	90-130
Carbonifère Pennsylvanien ?).	Minnelusa...	Grès, surtout chamois et bruns, calcaires pour la plus grande partie; du calcaire mince inclus.	450-750
Carbonifère. (Mississippien)	Calcaire Pahasapa....	Calcaire massif gris.....	250-700
	Calcaire Englewood.	Dalles de calcaire rose.....	25-50

JURASSIQUE.

Schiste argileux de Fernie.—Cette formation se trouve dans les Rocheuses et ses contreforts, mais plus à l'est, on n'en a rencontré aucun affleurement. La description suivante montre que ces schistes argileux s'amincissent rapidement en gagnant l'est, et il est tout probable qu'ils ne s'étendent pas beaucoup plus loin que les contreforts.

²“Dans la localité d'où cette formation tire son nom—près de Fernie, C.-B.—elle consiste en une série de schistes noirs et brunâtres, de 1,060 pieds de puissance, surmontant 500 pieds d'argillites

¹ N. H. Darton. U. S. Geol. Sur. Professional Paper 32, page 25.

² Dowling. Comm. Géol., Canada. Les terrains houillers de Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'est de la Colombie Britannique, page 27.

sableuses. A l'est, au travers de la passe de Crowsnest, la série diminue de puissance et à Blairmore, près du bord des montagnes, elle n'est que de 700 pieds. Sur la rivière Cascade, la coupe est de 1,600 pieds et consiste en schistes argileux noirs et en grès gris avec, quelquefois, une couche de calcaire vers la base. Dans l'étendue de Moose Mountain—un rejeton des Rocheuses—la puissance n'est que de 225 pieds. La formation a été suivie au nord jusqu'à la rivière Athabaska et conserve son aspect général, noir et schisteux. On a trouvé quelques fossiles seulement dans ces assises, mais ils sont caractéristiques." L'épaisseur dans le bassin houiller de Bighorn est de 723 pieds.

CRÉTACÉ.

Le système Crétacé affleure dans les Rocheuses et s'étend à l'est, recouvrant les Provinces de l'Alberta et de la Saskatchewan presque toutes entières, et la partie occidentale du Manitoba. L'escarpement des montagnes Pembina, Riding, Duck et Porcupine forme l'affleurement oriental approximatif dans le Manitoba; de là, la limite se dirige au nord-ouest à travers la Saskatchewan et l'Alberta jusqu'aux cours inférieurs des rivières Athabaska et à la Paix. Du côté sud, la formation s'étend très loin dans les Etats-Unis.

¹Suit un tableau des formations qui y sont représentées:—

¹ Dowling. Comm. Géol., Canada. Les terrains houillers de Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'est de la Colombie Britannique, page 24.

TABLEAU DES FORMATIONS.

	Groupes.	Alberta.	Saskatchewan.	Manitoba.	Montana.	Dakota.	Espèces de roches.	Nature des fossiles.
Tertiaire	Oligocène	Oligocène.	Oligocène.	Laramie.	Laramie.		Conglomérats et argiles sablonneuses.	Terre et eau douce.
	Eocène.	Paskapoo.	Laramie.			Laramie.		
		Edmonton.					Grès et argiles.	Eau douce.
Crétacé	Montana.	Bearpaw.	Pierre-Foxhill.	Odanah.	Foxhill	Foxhill.	Grès et argiles.	Plantes terrestres
		Belly R.	Belly R.		Bearpaw.	Pierre.	Grès.	Eau stagnante.
				Millwood.	Judith R.		Schistes argileux.	Eau stagnante et
		Claggett.			Claggett.	Pierre.	Grès.	eau douce.
	Colorado.	Eagle.			Eagle.		Schistes argileux.	Marins.
		Niobrara.		Niobrara.	Niobrara.	Niobrara.	Schistes argileux	Marins.
		Cardium.			Greenhorn.	Greenhorn.	calcaires.	Marins.
	Dakota.	Benton.		Benton.	Benton.	Benton.	Grès.	Marins.
			Dakota.	Dakota.	Dakota.	Dakota.		Eau douce.
Kootenay.						Fuson.		
						Minne- waste. Dakota.	Grès et schistes argileux.	Plantes terrestres.
		Kootenay.			Cascade. Kootenay.	Morrison.		

Pour montrer davantage la distribution des différentes formations et leur épaisseur en divers endroits, on donne plus bas d'autres tableaux qui sont le résultat des observations faites par des géologues canadiens.

Coupe des arêtes des montagnes Forgetmenot et Moose, dans les contreforts¹:—

			Pieds.
Crétacé....	Montana...	{ Edmonton.....	
		{ Bearpaw (Pierre Foxhill).....	650
		{ Judith River (Belly River).....	850
		{ Claggett (Schistes argileux foncés inférieurs) ...	250
	Colorado...	{ Niobrara... { Grès Cardium.....	50
		{ Benton.... { Benton.....	725
	Dakota.....		950
	Epaisseur de charbon, Kootanie.....		375

Une succession lithologiquement semblable de formations apparait dans le bassin houiller Bighorn, mais les fossiles qu'on y rencontre indiquent qu'elles ne sont pas tout à fait identiques. Quelques-unes des formations ont reçu des noms locaux, comme suit:—²

Crétacé Supérieur.....	{ Grès, schistes argileux et conglomérats Brazeau.
	{ Schistes argileux Wapiabi.
	{ Grès, conglomérats et schistes argileux intercalés Bighorn.
	{ Schistes argileux Blackstone.
	{ Grès et schistes argileux Dakota.

Crétacé Inférieur..... Formation Kootenay (contenant du charbon).

¹ Cairnes, D. D. Comm. Géol., Canada, District de Moose Mountain, (p. 35 Version anglaise).

² Mallock, G. S. Bassin houiller de Bighorn. Comm. Géol., Canada, 1911.

Tableau des formations dans l'Alberta méridional, avec épaisseur maximum approximative¹:—

		Pieds.
Laramie...	Couches Porcupine Hill. Grès, souvent en couches épaisses, en général relativement tendres, avec des schistes grisâtres et noirâtres, et de l'argile schisteuse intercalés. Eau douce.....	2,500
	Couches Willow Creek. Grès tendres, schistes argileux, argile et argile arénacée, généralement de teinte prononcée rougeâtre ou violette. Eau douce.....	450
	Couches de la rivière Ste-Marie. Grès, schistes argileux et argile schisteuse en fréquente alternance, et généralement en bonnes couches. Eau douce, excepté près de la base.....	2,800
Crétacé....	Grès Fox Hill. En certaines parties du district, il est bien déterminé comme un grès massif jaunâtre mais inconstant, et apparemment, il est souvent représenté par une formation de couches transitoires entre les formations Laramie et Pierre, et contenant de l'eau stagnante.....	80
	Schistes argileux Pierre. Schistes argileux de couleur variant du gris naturel ou du brunâtre au noir presque absolu; il inclut une zone de grès pâle et tendre dans le nord-est du district, et de fréquentes intercalations de grès plus dur près des montagnes. Eau marine.....	750
	Formation Belly River. Composée d'une partie supérieure ou "pâle" et d'une partie inférieure ou "jaunâtre"; consiste en grès, en argile arénacée, en schistes argileux et en argiles alternant les uns avec les autres.	910
	Schistes argileux foncés inférieurs. Schistes argileux variant du gris au noir presque absolu, mêlés fréquemment de schistes argileux arénacés.....	800

¹ Dawson, G.M. Comm. Géol., Canada, 1882-84, (112 C, Vers. angl.)

Tableau des formations dans l'Alberta central et dans la partie adjacente de la Saskatchewan¹:—

		Pieds.
	{ Dépôts récents.—Sables, argiles et limons. Argile à blocaux supérieure.—Sable gris-pâle et, généralement, argile indistinctement stratifiée, contenant de nombreux galets roulés de gneiss, de quartzite, etc.....	
Post-Tertiaire.....	{ Argile à blocaux inférieure.—Argiles arénacées gris-foncé, en lits épais, ou massives contenant des galets roulés de quartzite, etc, et de nombreux fragments de lignite. Lit de galets.—Galets plats de quartzite dans une matrice sableuse meuble.....	
Miocène...	{ Graviers, sables fins et marnes argileuses, les graviers consistant en galets de quartzite plats, parfois cimentés en un conglomérat dur par un ciment calcaire...	270
	{ Série de Paskapoo.—Grès gris et brunâtres à l'extérieur, lamelleux ou massifs, et schistes argileux vert-olive. Ceci est un dépôt exclusivement d'eau douce.....	5,700
Laramie...	{ Série d'Edmonton.—Grès blanchâtres, tendres et argiles blanches ou grises, souvent arénacées, avec bandes et rognons de minerai de fer et de nombreux filons de lignite. Ces dépôts sont d'origine d'eau saumâtre et correspondent à la portion inférieure de la série de la Rivière Ste-Marie, de Dawson.....	700
Fox-Hill et Pierre.....	{ Grès devenant brunâtres sous l'action des agents atmosphériques, et schistes argileux gris-foncé.....	600
Formation Belly River.....	{ Grès blanchâtres, tendres et argiles arénacées, se changeant, vers l'est, en des grès brunâtre-pâle et jaunâtres, et en des schistes argileux sableux, dont le fond n'est pas visible.....	

¹ Tyrrell, J. B. Comm. Géol., Canada, II, 133 E.

Tableau des formations dans les districts d'Athabaska et de la rivière de la Paix, Alberta septentrional¹:—

SECTION DE LA RIVIÈRE ATHABASKA.		SECTION DE LA RIVIÈRE DE LA PAIX	
Laramie—		Laramie—Grès de la rivière Wapiti.	
Grès Foxhill.		Grès Foxhill.	
Schistes argileux LaBiche (partie supérieure).....	700 pds. ²	Montana { Schistes argileux de la rivière Smoky.	
Non-représentée—		Grès Dunvegan.....	600+ pds.
Schistes argileux LaBiche (partie inférieure).....	225 "	Schiste argileux du Fort St.-Jean.....	700 "
Grès Pélican.....	40 "	Colorado { Grès de la rivière à la Paix.	400 "
Schiste argileux Pélican.....	90 "	Schistes argileux de la rivière Loon.....	400 "
Grès Grand Rapides.....	300 "	Dakota, non représenté.	
Schiste argileux Clearwater.....	275 "		
Sables bitumineux.....	140-220 "		

Tableau des formations du système Crétacé dans le nord-ouest du Manitoba³:—

	Pieds.
Pierre.... { Formation Odanah. Schistes argileux gris-pâle, durs, fissiles et très pauvres en fossiles.....	400
{ Formation Millwood. Schiste argileux foncé, tendre...	664
Niobrara... { Schiste argileux gris-pâle, bigarré, calcaire, avec bandes de calcaire crayeux, contenant partout un grand nombre de foraminifères.....	130-540
Benton.... { Schiste argileux gris-foncé, très tendre, non-calcaire, pauvre, et se formant en pentes douces sous l'action des agents atmosphériques.....	160
Dakota.... { Un grès plutôt tendre, blanc ou gris-pâle, souvent calcaire.....	13-200

La formation Kootenay:—Cette formation affleure dans les Rocheuses et ses contreforts et on l'a suivie au moins aussi loin au nord que le bassin houiller Bighorn. Elle n'existe pas sur la rivière Athabaska, car, à cet endroit, la formation Dakota repose directement sur le Dévonien, et on ne l'a pas vue non plus, dans le Manitoba. On l'a reconnue, cependant, dans la partie méridionale du Dakota et au Montana. ⁴"Le maximum de déposition

¹ McConnell, R. G. Comm. Géol., Canada, V. (199 E, Vers. angl.)

² Voir aussi journal du puits de Athabaska Landing.

³ Tyrrell, J. B. Comm. Géol., Canada, V. (199 E, Vers. angl.)

⁴ Dowling, Terrains Houillers de Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'Est de la Colombie Britannique, p. 29.

durant cette période s'est produit à l'ouest de l'axe des montagnes Rocheuses. Dans l'escarpement de la rivière Elk, la formation mesure 5,300 pieds. A l'est, à Blairmore, elle est réduite à 740 pieds. Au nord, près de Banff, elle présente une puissance de 3,900 pieds et dans le mont Moose, à l'est de la chaîne principale, la puissance est seulement de 375 pieds. Au nord, dans Bighorn, la puissance est d'à peu près 2,000 pieds. Il semblerait qu'à l'est des montagnes la formation ne présente pas grande importance à cause de l'amincissement des couches." Elle repose sur le Jurassique, et, dans le district de Moose Mountain, il n'y a pas de preuve de discordance entre les deux. C'est une formation importante contenant du charbon.¹ "A la partie supérieure, c'est une couche de grès foncé et grossier, d'une épaisseur de 10 à 30 pieds. Sous-jacents à celle-ci, se trouvent surtout des schistes argileux foncés et des grès, ayant une teinte générale brunâtre. Interstratifiées avec ceux-ci se rencontrent les veines de charbon. Au-dessous, se trouve une assise considérable et continue de grès dur d'une épaisseur de 30 à 75 pieds. Sous l'action des agents atmosphériques, sa couleur devient d'un jaune bizarre semblable à celle qu'on voit souvent dans le calcaire. Les faces de ses lits sont aussi grêlées d'une façon singulière, mais ces grès ne sont pas du tout calcaires. La fracture présente toujours une surface brunâtre, presque noire, et finement grenue." Dans le bassin houiller Bighorn, la formation consiste en schistes argileux noirs, en grès siliceux et schisteux, en veines de charbon et en conglomérats. Les couches ont une puissance et une texture très variables sur une petite distance. L'épaisseur dans ce bassin est au-delà de 3,600 pieds.²

La formation Dakota.—C'est probablement la formation la plus importante du Nord-Ouest au point de vue du gaz et du pétrole. C'est la formation bituminifère de la rivière Athabaska, et probablement le principal réservoir à gaz de l'Alberta méridional. Elle a une très grande étendue allant des Rocheuses jusque dans le Manitoba, et de la rivière Athabaska jusqu'au

¹ Cairnes. Comm. Géol., Canada, District de Moose Mountain (p. 32, Version anglaise.)

² Mallock. Bassin houiller Bighorn, Comm. Géol., Canada, 1911 (p. 33, Vers. angl.).

loin dans les Etats-Unis, sous-jacente, en grande partie, à des formations plus récentes.

Dans le district de Moose Mountain¹, les couches supérieures contiennent des grès de couleur claire, des schistes argileux et des argiles aux teintes verte, bleu et grise, avec quelques couches rouges persistantes, au sommet. Sous celles-ci se trouvent des couches plus foncées et plus dures, recouvrant des grès plus grossiers et plus pâles, qui, eux, recouvrent des couches de schistes argileux, et des grès plus minces, plus durs et plus foncés d'une épaisseur de 300 ou 400 pieds. Plus bas encore, se rencontrent quelques couches de grès quartzeux gris, suivis de 10 à 30 pieds de conglomérats à la base de la formation Dakota. L'épaisseur totale est de 900 à 1,700 pieds.² Le district de Moose Mountain semble être au-delà des limites de la couche de cendres volcaniques qui recouvre la formation sur la bifurcation septentrionale de la rivière Oldman et près du défilé Crowsnest.

Dans le bassin houiller Bighorn, elle a pour témoins des schistes argileux et des grès, avec, à la base, une couche de grès quartzeux gris. L'épaisseur de la formation est de 1,800 pieds.

Dans le Manitoba, la formation affleure à différents endroits le long de la base de l'escarpement au nord de la province. A cause de l'irrégularité du plancher Paléozoïque sur lequel il repose en discordance, l'épaisseur varie beaucoup et on l'estime de 13 à 200 pieds. On a rencontré une puissance de 90 pieds environ dans le puits à Morden.³ Dans cette province, la formation est⁴ "composée de grès blancs ou rougeâtres, soit cimentés par une matrice calcaire, soit souvent sans liaison aucune, devenant alors un sable quartzeux blanc et à grains de grosseur uniforme. Il s'altère petit à petit en un grès gris-pâle et plutôt dur, le plus souvent interstratifié de minces bandes de schistes argileux.

"On a trouvé très peu de fossiles dans ce grès et ceux que l'on a pu découvrir se trouvaient confinés dans les couches verdâtres supérieures. Ils consistent surtout en fragments de

¹ Cairnes. District de Moose Mountain (p. 31, Vers. angl.).

² Dowling. Bull. Géol. Soc. Am. Vol. 17, p. 300.

³ Tyrrell, J. B. Royal Soc. Can. Vol. IX, (1891), Sec. IV, p. 97.

⁴ Tyrrell, J. B. Comm. Géol., Canada, V (209 E, Vers. angl.).

bois carbonisé, et en feuilles de conifères, mais on a aussi recueilli les débris suivants d'animaux:—

Lingula subspatulata, Hall et Meek.

Ostrea congesta, Conrad.

Modiola tenuisculpta, Whiteaves, N.Esp.

Ecailles cycloïdales de poissons."

On en a vu quelques affleurements dans la Saskatchewan. Sur la rivière Carrot, 4 milles en amont de la limite occidentale de la réserve sauvage, se trouve un grès tendre¹ contenant des substances charbonneuses. Il est probablement recouvert par un grès violet, dur. On n'y a découvert aucun fossile, mais il est sans doute de la formation Dakota. Le long de la rive sud du lac Wapawekka, à l'est du lac LaRonge,² les rives escarpées qu'on voit, sont formées de sables quartzeux blancs ayant parfois assez de cohésion pour devenir un grès, et dans cette falaise, il y a une couche de lignite. Cette formation est probablement la formation Dakota. Sur la rivière Beaver, juste en amont de l'embouchure de la rivière Dore, se voient des rives d'une hauteur de 90 pieds faites de grès tendre, blanc ou jaune-pâle, et, sur la rive sud du lac de l'Ile à la Crosse, se trouve un grès jaune-pâle, avec des couches minces et des nodules de minerai de fer calcaire. Il contient des restes de plantes carbonisées, et bien qu'on n'y ait pas rencontré de fossiles, les couches appartiennent probablement à la formation Dakota.³

En descendant le cours de la rivière Athabaska, à partir de Athabaska Landing on rencontre successivement des affleurements de formations suivantes:—

Schistes argileux LaBiche (supérieurs et inférieurs).

Grès Pélican.

Schistes argileux Pélican.

Grès Grand Rapids.

Schistes argileux Clearwater.

Sables bitumineux.

Les strates sont presque horizontales, mais ont un pendage légèrement au sud, et ainsi elles se recouvrent les unes les autres

¹ McInnes. W. Comm. Géol., Canada, Rapport Sommaire, 1907, p. 56.

² McInnes. W. Comm. Géol., Canada, Rapport Sommaire, 1909, p. 200.

³ Tyrrell, J. B. Comm. Géol., Canada, VII (19D.Version angl.).

dans l'ordre indiqué. La plus basse de ces formations a attiré fortement l'attention à cause de son caractère bitumineux.

Au rapide Boiler, 40 milles en aval des Grands rapides et 193 milles plus bas que Athabaska Landing, apparaissent pour la première fois les sables bitumineux, sous-jacents à des schistes argileux Clearwater d'une épaisseur de 275 pieds, qui à leur tour sont recouverts du grès Grand Rapids. Au rapide Middle, 3 milles plus bas que le rapide Boiler, il y a un affleurement de 40 pieds de sables bitumineux; 2 milles en aval du rapide Long, il y en a 100 pieds, et à la tête du rapide Crooked, 140 pieds. Ici, les sables reposent sur le calcaire Dévonien, et la discordance est trop faible pour pouvoir indiquer l'espace de temps qui a séparé la déposition de ces deux formations. Les sables bitumineux croissent en puissance de 140 pieds au rapide Crooked, à 200 pieds aux Fourches où se trouve le Fort McMurray. Les schistes argileux Clearwater continuent à les recouvrir jusqu'aux Fourches, mais au-delà, ils disparaissent presque, la vallée diminuant de hauteur. Il y a des coupes puissantes de sables bitumineux affleurant pour des milles et des milles plus bas que les Fourches. Le dernier affleurement se voit à environ 10 milles plus bas que l'embouchure de la rivière Calumet, bien que $21\frac{1}{2}$ milles plus bas que cette rivière, le calcaire est recouvert par 50 pieds de schistes argileux de couleur pâle. En amont du rapide Crooked, les couches ont un pendage sud-ouest de 5 ou 10 pieds au mille, alors que plus bas, le pendage général, qui est nord mais léger, a une moyenne de moins de 2 pieds au mille et équivaut, à peu près, à la hauteur de chute de la rivière.¹

La formation affleure par intervalle, sur quelques milles, en amont, sur plusieurs affluents de l'Athabaska. Sur la rivière Firebag, à 18 milles de son embouchure, on en a vu un léger affleurement.² Quelques sections se voient sur une distance de quelques milles en haut des rivières Moose et Rouge. Sur la rivière Muskeg, il se trouve des affleurements jusqu'à 14 ou 15 milles plus haut que le portage de l'Athabaska. On en a étudié un autre sur la rivière Clearwater, 3 milles plus haut que l'em-

¹ McConnell, R. G. Comm. Géol., Canada, V (32-36 D, Version angl.).

² Dowling, D. B. Comm. Géol., Canada, VIII (67 D, Version angl.).

bouchure de la rivière Pembina, et, sur celle-ci on en a vu sur une distance de 12 milles en amont du confluent.

Les sables bitumineux devaient être, à l'origine, des sables meubles et des grès tendres, leur texture allant du limon fin au gravier grossier. Ils ont été cimentés en une masse cohérente par du pétrole épais. Leur couleur varie du gris au brun-foncé ou au jais, suivant la proportion de bitume qu'ils contiennent. Quand ils sont fortement saturés, ils sont grandement amollis par la chaleur en été, et le bitume sort du sable, formant des marres au bas de l'escarpement.¹

La formation contient parfois des couches lenticulaires de minerai de fer et de quartzite, des veines de lignite de 2 ou 3 pieds d'épaisseur et des fragments de bois fossile. Sur la rivière Pembina, 5 milles plus haut que son embouchure, il y en a une veine de 4 pieds.

Se basant sur des preuves lithologiques et stratigraphiques, McConnell a rattaché les sables bitumineux à l'époque de la formation Dakota. Tyrrell² de son côté, d'après des preuves paléontologiques, est porté à inclure dans cette formation, le grès Grand Rapids, les schistes argileux Clearwater et les sables bitumineux. La faune montre que les conditions marines prévalaient, en partie, à cette époque dans l'Alberta septentrional, tandis que les conditions d'eau douce prévalaient dans le Dakota et le Montana et probablement aussi dans certaines parties du pays plus à l'ouest.

Benton.—Il n'y a aucun doute que cette formation est très répandue dans toute la partie méridionale de la plaine Canadienne car elle affleure non seulement dans le Manitoba et les contreforts, mais aussi dans le Montana et le Dakota; et on l'a rencontrée dans des puits pratiqués en divers endroits.

Dans le district de Moose Mountain,³ cette formation consiste en schistes argileux foncés et de provenance marine, lithologiquement semblables à ceux des formations Bearpaw et Claggett. Ils sont tendres et friables, et s'altèrent facilement

¹ McConnell, R. G. Comm. Géol., Canada, V (34 D, Version angl.).

² The Ottawa Naturalist, Vol. XII, p. 37.

³ Cairnes, D. D. Bassin houiller Bighorn, Comm. Géol., Canada, 1911 (p. 36, Version anglaise).

sous l'action des agents atmosphériques. Leur épaisseur varie de 500 à 800 pieds. Les schistes argileux Blackstone du bassin houiller Bighorn sont homogènes, gris-foncé, calcaires, et ils correspondent vraisemblablement à la partie inférieure de la formation Benton.¹

Au sujet de la formation dans le Manitoba, Tyrrell rapporte:—

²“Recouvrant les grès Dakota, la formation Benton se rencontre en une bande de schistes argileux gris-foncé, presque noirs, contenant une grande quantité de matières carboneuses. Les couches en sont uniformes, et se cassent aisément en lamelles minces, ce qui explique les rives en pente que l'on voit généralement. Avec les schistes foncés, on trouve de minces couches d'argile magnésienne blanche, tendre et de saveur sucrée.

“Dans le trou foré sur la rivière Vermillon, la formation Benton semble avoir une puissance de 178 pieds, et plus au nord, sur le flanc des montagnes Duck et Porcupine, son épaisseur est à peu près la même, ou peut-être un peu moindre. On la reconnaît facilement, même sans l'aide d'affleurements parfaits, à la propriété caractéristique qu'elle a de se briser en minces lamelles semblables au graphite, et ne s'altérant pas immédiatement en une argile tendre, sous l'action des agents atmosphériques, comme cela arrive pour les couches plus fragiles de la formation Pierre.

“Généralement, on n'y rencontre aucun fossile, mais à quelques endroits, on a recueilli des schistes, des fragments indéterminés d'huîtres et d'Inocerami.”

Il est donc évident que la formation s'amincit considérablement de l'ouest à l'est.

Dans les puits, près de l'île Bow, Alberta, Section 15, canton 11, rang 11, à l'ouest du 4^{ième} méridien, les strates qui se trouvent entre les profondeurs de 1,600 à 1,866 pieds, ont été rattachées à cette formation. Les premiers 200 pieds consistent en un schiste argileux tendre, brun, se creusant facilement, avec aussi une faible couche de grès tous les 2 ou 3 pieds, et

¹ Malloch, G. S. Bassin houiller Bighorn, Comm. Géol., Canada, 1911 (p. 36, Vers. angl.).

² Comm. Géol., Canada, V (210 E, Version anglaise).

d'une épaisseur de quelques pouces environ à 3 pieds. Dans les 50 pieds au-dessus, on rencontre du gypse. Les autres 66 pieds contiennent des schistes argileux brun-foncé avec de faibles couches de grès très rapprochées les unes des autres; c'est un mélange environ moitié grès, moitié schistes argileux.

Dans le puits à Deloraine (altitude 1,644 pds.) les 227 pieds de strates qui se trouvent entre les profondeurs de 1,595 à 1,822 pieds, ont été rattachés à la formation Benton.¹ C'est une argile gris-foncé, non calcaire; la partie supérieure renferme beaucoup de bitume et s'effrite facilement, la partie inférieure, au contraire, est de couleur plus pâle, ne s'effrite pas, et renferme de petits grains angulaires de sable quartzeux.

A Morden (altitude 978 pds.), il est probable que les 105 pieds de schistes argileux gris-foncé entre les profondeurs de 215 à 320 pieds appartiennent à la formation Benton.²

Niobrara.—Cette formation est vraisemblablement très répandue dans la partie méridionale de la vaste plaine du Canada.

Dans le district de Moose Mountain,³ une couche de grès de 50 à 150 pieds d'épaisseur recouvre la formation. Ce grès consiste en trois bandes de grès séparées par des schistes argileux foncés et en quelque sorte interstratifiées avec eux. Chacune des bandes est coiffée par places de conglomérats. On a donné à cette formation le nom de grès Cardium. A la base des schistes argileux Claggett sus-jacents, se trouvent plusieurs bandes calcaires, épaisses de quelques pouces à un pied. Certaines parties de ces grès, aussi bien que la partie supérieure des schistes argileux sous-jacents, sont très calcaires. Comme ces couches sont calcaires et "que les fossiles Colorado sont très nombreux aussi bien dans les grès que dans les schistes argileux, il est pratiquement certain que les roches calcaires appartiennent à la formation Niobrara."

Dans le Manitoba, la formation Niobrara repose en concordance sur la formation Benton, et consiste en un schiste argileux calcaire gris, appelé aussi marne, parfois passant en une

¹ Royal Soc. Can. IX (1891), Sec. IV, p. 93. Comm. Géol., Canada, VI (2 A, Vers. angl.).

² Royal Soc. Can. IX (1891), Sec. IV, p. 98.

³ Cairnes. District de Moose Mountain (p. 28, Vers. angl.).

bande de calcaire modérément dure et s'altérant sous l'action des agents atmosphériques en falaises à pic ou verticales.¹ A la partie supérieure se rencontre d'habitude une bande de calcaire grisâtre et crayeux, renfermant souvent de grandes quantités de pyrites de fer. La présence dans cette formation d'un grand nombre de Foraminifères en est un trait caractéristique. On en voit des affleurements le long des cours d'eau qui coupent le flanc de l'escarpement qui se dirige au nord à travers la province. C'est cette formation qui produit la pierre à ciment du Manitoba. Son épaisseur varie de 130 à 200 pieds, quoiqu'elle soit plus épaisse apparemment en certains endroits, et, dans la vallée de la rivière Swan, près de Thunder Hill, elle atteint une épaisseur de 540 pieds.

On en a vu quelques affleurements dans la Saskatchewan. Sur la rivière Carrot, 40 milles en amont de la Réserve Sauvage Redearth, on peut rapporter à la formation Niobrara,² le schiste bitumineux tendre, gris qu'on y rencontre et qui a un faible pendage au sud-ouest, de même pour les schistes argileux tendres, gris, des monts Pasquia. Il y en a qui sont presque noirs et contiennent assez de bitume, que si on brûle dans un feu de camp les hydrocarbures qu'ils renferment, la flamme en est bleuâtre, et répand une forte odeur de pétrole. On a aussi trouvé près de l'extrémité méridionale du lac Green, des schistes argileux typiques de la formation Niobrara.³

Les strates de la formation Niobrara, qu'on a rencontrées dans le puits de Bow Island, ont une épaisseur de 500 pieds, et s'étendent à une profondeur de 1,100 à 1,600 pieds. Les 400 premiers pieds sont des schistes argileux brun-foncé interstratifiés de grès, et des schistes argileux brunâtres, tandis que les derniers 100 pieds sont des schistes argileux arénacés de couleur verte. Dans le puits à Deloraine, on donne à la formation Niobrara une puissance de 545 pieds, s'étendant en profondeur à une distance de 1,050 à 1,595 pieds, consistant en schistes argileux gris plus ou moins calcaires. Dans le puits de Morden, elle a 160 pieds d'épaisseur et de 55 à 215 pieds de profondeur.

¹ Tyrrell. Comm. Géol., Canada, V (210 E, Vers. angl.).

² McInnes, W. Comm. Géol., Canada, Rapp. Sommaire, 1907, p. 57.

³ Tyrrell. Comm. Géol., Canada, VIII (20 D, Vers. angl.).

A la partie supérieure, ce sont des schistes argileux gris-foncé, et dans les derniers 120 pieds, les schistes argileux qu'on rencontre sont gris et calcaires.

Eagle.—“Dans les contreforts, le seul affleurement que l'on puisse relier au grès Eagle du Montana est une mince couche de 50 pieds de grès de couleur pâle.” C'est cette formation que l'on a désignée plus haut sous le nom de grès Cardium dont deux ou trois couches, d'après Cairnes, pourraient être rapportées à la formation Eagle. On ne l'a rencontrée nulle part dans l'étendue du territoire à l'étude.

Claggett.—On a donné ce nom à la partie de la formation Pierre sous-jacente à celle de Belly River et correspondant aux “schistes argileux foncés inférieurs” du Dr. G. M. Dawson. On la rencontre dans les contreforts, district de Moose Mountain, ou elle atteint une puissance de 150 à 300 pieds. Elle consiste en schistes argileux foncés, d'origine marine, lithologiquement semblables aux schistes argileux de la formation Benton, au point qu'il est impossible d'y tracer une ligne de démarcation, excepté là où l'on peut identifier les grès Cardium ou bien trouver des fossiles.²

Au sujet de cette formation, Dawson dit:—

“On peut voir parfaitement que les schistes argileux foncés inférieurs sont sous-jacents à la partie jaunâtre de la formation Belly River, à la coulée Pa-kow-ki, sur la rivière Milk. La principale différence lithologique de la partie supérieure avec la formation Pierre consiste dans le plus grand nombre de schistes argileux arénacés et calcaires qu'elle contient.

On n'a pas bien vu les couches inférieures, excepté dans la région au sud du plateau Rocky Spring, où des coupes de dimensions limitées montrent qu'elles contiennent des schistes argileux tendres et très foncés. Les fossiles sont d'origine marine et tous, des mollusques, à l'exception de quelques ossements de reptiles trouvés dans le flanc occidental de la Butte West.

¹ Dowling. Terrains houillers de Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'est de la Colombie-Britannique, p. 30.

² Cairnes. District de Moose Mountain (p. 30 version angl.).

³ Comm. Géol., Canada, 1882-84 (117 C. Vers. angl.).

"Dans le plateau Rocky Spring, on en a étudié une épaisseur de 235 pieds; mais leur épaisseur totale doit être de 800 pieds dans la Butte West."

Dans le Manitoba, on peut représenter ce dépôt par la partie inférieure de la formation Pierre, connue sous le nom de schistes argileux Millwood, et d'une puissance de 664 pieds. On en donnera plus loin la description.

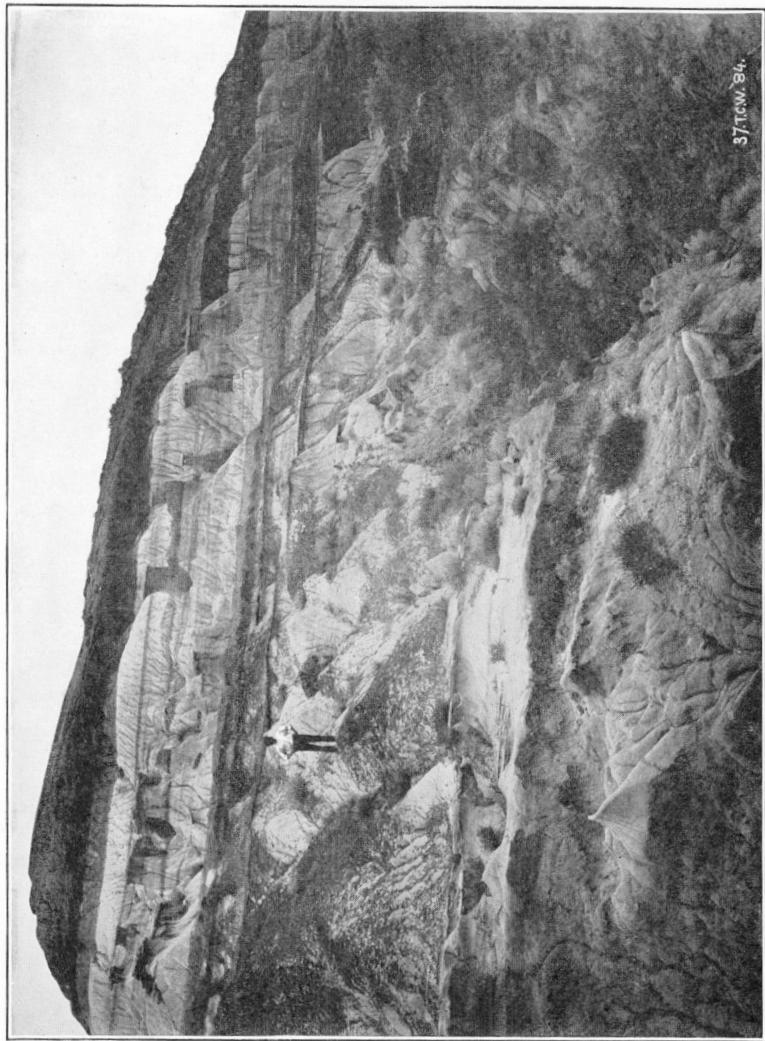
Belly River.—Cette formation, qui est le prolongement vers le nord de la formation Judith River du Montana, repose sur celle de Claggett dans les contreforts. Dans le district de Moose Mountain, l'épaisseur maximum mesurée sur la rivière Bow, est de 1,025 pieds; plus au sud elle tombe à 850 pieds.¹ Les strates de grès blanc, souvent, à stratification entre-croisée, sont un trait caractéristique de la formation, et les schistes argileux et les argiles jaunâtres, gris, bleus et gris-verdâtre sont très communs, tandis que des grès bruns, verts et jaunes, s'altérant sous l'action des agents atmosphériques, sont les plus répandus.

Sur la rivière à la Paix, cette formation est probablement représentée par les couches de Dunvegan. Elles consistent en grès massifs et en dalles de grès, de couleur grisâtre et jaunâtre, et alternant avec des schistes argileux grisâtres et foncés, d'habitude plus ou moins arénacés, et contenant de faibles couches de minerai de fer et des veines minces de lignite.² Son épaisseur de 600 pieds ou plus à Dunvegan est près de 2,000 pieds à la montagne Table. Elle renferme des fossiles d'eau douce, d'eau stagnante et d'origine marine.

L'affleurement le plus important de cette formation part de la frontière Internationale, s'étend dans le sud-est de l'Alberta, prend une direction nord-est dans la Saskatchewan jusqu'au 52ième parallèle; de là, il tourne dans une direction nord-ouest, s'amincit peu à peu, et passe sous les schistes argileux Bearpaw dans les environs du chemin de fer Canadien du Nord, dans l'Alberta. Il passe sous la formation Bearpaw à l'est et à l'ouest, et on voit clairement qu'il repose sur la formation Claggett, ou les schistes argileux foncés inférieurs sur la rivière Milk, à la coulée Pakowki.

¹ Cairnes. District de Moose Mountain (p. 27, vers. angl.).

² McConnell, Comm. Géol., Canada, V (55 D, Version angl.).



Formation Belly River coiffée par la formation Bearpaw, près de Irvine Station, chemin de fer Canadien du Pacifique.

Une portion de l'affleurement qui se dirige vers le nord-est se trouve dans une immense dépression à travers laquelle s'écoulent les rivières Belly, Bow, Red Deer et Saskatchewan du Sud, tandis que la partie près de la frontière Internationale et celle qui va au nord-ouest à partir du 52ième parallèle, affleure par suite de l'érosion qui a enlevé les couches sus-jacentes le long de larges anticlinaux.

L'épaisseur, dans la partie septentrionale, est inconnue, mais dans un anticlinal local, à l'est du creek Sounding, on voit affleurer une coupe de 600 pieds dont le faite ni le fond ne sont visibles. Les roches y ont un pendage de N. 5°O., sous un angle de 30°. Dawson lui donne une épaisseur maximum de 910 pieds dans le sud de l'Alberta.² Dans le Canton 1, rang 27, à l'ouest du 31ème méridien, un bouleversement local a eu lieu qui a causé l'affleurement des couches de cette formation, et vu l'angle élevé du pendage, 30° à 45°, il affleure une coupe de 894 pieds.³ Il y a peu de doute que la partie supérieure de la coupe, sinon la coupe toute entière, appartient à la formation Belly River.

Dans l'Alberta méridional, la formation est divisée par le Dr. Dawson en une partie supérieure ou pâle, et une partie inférieure ou jaunâtre. Cette division n'a pour but que d'aider à décrire la formation, et il est probable qu'elle n'a pas d'autre raison d'être. Il est difficile d'y tracer une ligne de démarcation.

“La partie pâle supérieure de la formation Belly River est très distincte sur la rivière Belly en amont de Coal Bands. . . . Elle consiste, en grande partie, en argiles arénacées avec des schistes argileux et des grès, ces derniers d'une épaisseur souvent considérable, et d'habitude plutôt tendres ou irrégulièrement durcis. Des assises de nodules de minerai de fer parfois immenses, se rencontrent souvent, et les couches ont généralement une teinte caractéristique bleuâtre ou gris-verdâtre, et, en somme, sont plutôt massives, et se transforment facilement en mauvaises

¹ Tyrrell. Comm. Géol., Canada, II, 87 E.

² Comm. Géol., Canada, 1882-84 (112 C, Vers. angl.).

³ McConnell. Comm. Géol., Canada, I (42 C. Vers. angl.).

⁴ Dawson. Comm. Géol., Canada, 1882-84 (116 C, Vers. angl.).

terres, sous l'action des agents atmosphériques. Ces traits caractéristiques et le fait de rencontrer souvent des balles d'argile roulée, renfermant des os d'apparence arrondis, sont autant de preuves que les courants d'eau ou les vagues ont agi fortement sur ces terrains."

"Près du sommet de cette partie pâle supérieure de la formation Belly River, on trouve de temps en temps des mollusques d'eau stagnante, ou d'origine marine, mais dans l'ensemble, on doit la regarder comme une formation d'eau douce."

La partie inférieure ou jaunâtre, en contact avec les roches grises de la partie supérieure, a une teinte jaunâtre ou brunâtre. Elle consiste en argiles, grès et schistes argileux arénacés, qui souvent se mêlent si complètement les uns aux autres, qu'il est difficile de donner des dimensions aux coupes.

Dans sa description de la partie septentrionale de l'affleurement, Tyrrell dit:—

"Cette formation est représentée par des argiles blanches ou gris-pâle, et des grès argileux tendres, interstratifiés de bandes et de nodules de minerai de fer argileux. Ces nodules sont souvent très calcaires, et se brisent avec une cassure lisse et nette.

"Ainsi que la chose a été signalée dans les rapports du Dr. Dawson et de M. McConnell, cette formation, si on la suit vers l'est, perd graduellement son caractère argileux, et elle consiste en grès plus purs et beaucoup plus massifs, généralement d'une couleur jaunâtre. Lorsque les lits sont blancs et argileux, il est possible de suivre avec assez de facilité et d'exactitude la ligne de contact entre elle et les schistes argileux sus-jacents de la formation Pierre. C'est surtout le cas le long de la vallée de la rivière Red Deer entre les longitudes 111° et 112° O., et aussi sur la rivière Battle jusqu'à plusieurs milles en aval du Coude.

"Plus loin à l'est, cependant, où les lits deviennent plus arénacés, la ligne entre ces deux formations est plus difficile à suivre, car il n'y a que peu ou point de différence entre ces grès et ceux du caractère du groupe de Fox Hill, qui sont interstratifiés presque partout avec les schistes argileux de la formation Pierre,

¹ Comm. Géol., Canada, II, 134 E.



Mine de charbon près de Medicine Hat.

quoique des fossiles typiques Fox Hill se trouvent généralement en grande abondance dans celles-ci, tandis que dans les grès jaunes, qui sont sous-jacents aux schistes argileux, il n'a jamais été trouvé de fossiles d'aucune espèce dans ce district."

Les couches prises une à une, varient grandement en composition et en texture sur une petite distance, de sorte que des coupes voisines les unes des autres diffèrent beaucoup quant au détail, tout en s'harmonisant quant aux caractères principaux.

C'est une des formations importantes du Nord-Ouest sous le rapport de la teneur en charbon.

Plus à l'est, on n'a pas vu d'affleurement, mais deux portions importantes ont été signalées dans la formation Pierre au Manitoba, et il se peut que la ligne de contact entre ces deux portions représente l'horizon de la formation Belly-River.

*Bearpaw*¹.—"La formation Pierre-Fox Hill des auteurs qui ont écrit sur la géologie de la Saskatchewan et de l'Alberta est sans doute la portion de la Formation Pierre qui surmonte celle de Belly River; mais, depuis qu'il a été démontré que la formation Pierre typique embrasse des couches sises au-dessous de ce dépôt d'eau douce et de terre, MM. Stanton et Hatcher ont proposé des noms nouveaux: Claggett, pour les schistes argileux inférieurs et Bearpaw, pour les schistes argileux supérieurs."

La formation Bearpaw est très répandue et s'étend dans l'Alberta presque entière, la Saskatchewan méridionale et le Manitoba occidental. Elle affleure dans les contreforts, puis plonge sous les roches de formation postérieure qui se trouvent dans la grande auge de l'Alberta, et, émergeant au milieu de ces dernières, elle forme une zone étroite à l'ouest de la formation Belly-River. A l'est de celle-ci, elle se prolonge probablement jusqu'à l'escarpement du Manitoba, d'où sa limite se dirige au nord-ouest à travers la Saskatchewan et l'Alberta septentrional. Dans le sud de la Saskatchewan et du Manitoba, elle est sous-jacente, par places, à des roches de formation postérieure.

La formation Bearpaw est essentiellement argilacée, et consiste en schistes argileux, variant en couleur du gris neutre ou du brunâtre au noir presque absolu, avec des couches de grès

¹ Dowling. Terrains houillers de Manitoba, etc, p: 31.

tendres, de couleur variant du gris pâle au jaune. On y voit aussi des assises et des nodules de minéral de fer, et les cristaux de sélénite sont en grand nombre.¹ "Sur la rivière Oldman, en aval de la plaine Ryegrass, la partie supérieure de la formation, sur une épaisseur de 40 pieds, est composée de schistes argileux arénacés couleur café, en couches très uniformes de quelques pouces d'épaisseur. Vers le nord-est, sur la rivière Bow, ces couches singulières ont augmenté en épaisseur jusqu'à 135 pieds ou même plus, et plus loin encore dans la même direction, sur la rivière Red Deer, elles ont une puissance de 500 pieds, et forment une bonne partie de la formation. Ces couches renferment des assises ferrugineuses tournant au rouge sous l'action des agents atmosphériques, et aussi, à ce dernier endroit, des couches arénacées grisâtres." Dans la région des monts Cypress, au lieu de schistes argileux couleur café, on rencontre des couches puissantes de grès grisâtres et jaunâtres dans la partie supérieure de la formation.² Dans la partie nord-est du plateau Swift Current Creek et au nord de la montagne Wood, les schistes argileux sont d'un gris plus pâle, et sont plus arénacés que d'habitude, et s'altèrent, par endroits, en grès tendres. Sur la Saskatchewan du Sud, à l'ouest du Côteau, la formation est aussi plus arénacée que d'habitude et les schistes argileux alternent d'un travers à l'autre avec des couches puissantes de grès jaunâtre. Dans l'Alberta central, la formation consiste en schistes argileux gris-foncé et gris-pâle, très friables, se changeant en argile tendre et tenace, sous l'action des agents atmosphériques; interstratifiées à ceux-ci, on trouve des bandes de grès jaune grossièrement grenu.³

Dans le sud de l'Alberta et de la Saskatchewan, Dawson et McConnell ont aperçu par-ci par-là, au sommet de la formation Pierre, une formation mince de grès, qu'ils ont considérée comme la formation Fox Hill. Cependant elle n'est pas continue. Sur la rivière Ste-Marie, elle a une épaisseur de 80 pieds, et dans la région des monts Cypress, sa puissance maximum est de 150

¹ Dawson. Comm. Géol., Canada, 1882-84 (115 C, Vers. angl.).

² McConnell. Comm. Géol., Canada, I (25 C, Version angl.).

³ Tyrrell. Comm. Géol., Canada, II, 136 E.

pieds. C'est un grès jaunâtre, et, en certains endroits, son passage dans les schistes argileux sous-jacents est subit, tandis qu'ailleurs, la base consiste en lits alternants de grès et de schistes argileux, et passe graduellement dans la formation Pierre sous-jacente. Plus au nord, on ne la rencontre pas, mais les grès interstratifiés avec les schistes argileux sur la Saskatchewan du sud et dans l'Alberta central, renferment des fossiles qu'on peut rattacher à la formation Fox Hill.

¹Dans les contreforts, la formation Bearpaw consiste en schistes argileux dont la couleur varie du gris-foncé au brun, ou en argiles schisteuses d'apparence très uniforme, très noires par endroits. Interstratifiés à ceux-ci, l'on trouve des grès et des schistes argileux plus grossiers et plus pâles, dont quelques-uns se distinguent difficilement si l'on n'y porte pas attention, tandis que d'autres, surtout près du centre, sont tout à fait prééminents. Les couches et les nodules de minerai de fer sont très communs, et les fossiles Fox Hill se rencontrent à divers étages.

La formation est riche en fossiles d'origine marine.

Son épaisseur moyenne dans le district de Moose Mountain est de 650 pieds, et de 750 sur la rivière Red Deer. Dawson dit qu'il y a lieu de croire que ces schistes argileux sont anormalement minces, dans les environs de la crête de Milk River. Le puits qu'on a foré à Kipp, d'après Dowling, lui donne une épaisseur de 615 pieds à cet endroit. McConnell donne comme 900 pieds l'épaisseur de la formation Pierre-Fox Hill, le long de l'affleurement occidental à l'ouest des monts Cypress, et Tyrrell l'estime de 600 à 700 pieds dans le centre de l'Alberta.

Formation Pierre dans la Manitoba.—Sa limite à l'est se trouve dans l'escarpement du Manitoba, et s'étend de la montagne Porcupine jusqu'aux Etats-Unis. On l'a subdivisée en deux formations concordantes: (a) la formation Millwood, recouverte par (b) la formation Odanah.

La formation Millwood, dont on voit un bel affleurement à l'endroit qui porte ce nom, sur l'Assiniboine est formée d'argiles et de schistes argileux gris-foncé et tendres, contenant des

¹ Cairnes. District de Moose Mountain (p. 26, Vers. angl.).

cristaux de gypse et des nodules de minerai de fer lithoïde.¹ On y a trouvé quelques fossiles.

La formation Odanah sus-jacente, dont on voit un bon affleurement dans la partie supérieure dans la vallée du crique Edwards et à Odanah, près de Minnedosa, consiste en schistes argileux durs et de couleur jais pâle; on les appelle à cet endroit ardoise. On y a trouvé quelques fossiles de faune marine.

Il se peut que les formations Millwood et Odanah, représentent respectivement celles de Claggett et de Bearpaw qui se trouvent dans l'ouest.

Sur le flanc nord de la montagne Riding, la formation Millwood atteint une épaisseur de 450 à 500 pieds, et la formation Odanah, dont on n'a pas vu le sommet, 300 pieds. Dans le sud-ouest, cependant, les formations Millwood et Odanah, ont, respectivement, 650 et 400 pieds d'épaisseur.

LE CRÉTACÉ DU BASSIN HOUILLER BIGHORN.

On a donné pages 39 et 40 un tableau des formations du système Crétacé dans le bassin houiller Bighorn. Les formations Kootenay et Dakota ont été décrites sous leurs titres respectifs. Les quatre autres, en formation et lithologiquement, ressemblent de très près aux formations correspondantes du district de Moose Mountain décrites par Cairnes. Cependant, les fossiles trouvés prouvent qu'elles sont d'une époque différente, et on leur a donné des noms locaux comme suit:

Formation Brazeau.

Schistes argileux Wapiabi.

Formation Bighorn.

Schistes argileux Blackstone.

Schistes argileux Blackstone.—Aucun fossile n'a été trouvé dans ces schistes argileux calcaires gris-foncé, mais ils correspondent probablement avec la base de la formation Benton.

Formation Bighorn.—Elle consiste en grès siliceux et schisteux, en schistes argileux noirs et bruns, et en quelques bandes

¹ Tyrrell. Comm. Géol., Canada, V (212 E, Vers. angl.).

de conglomérats. Elle appartient au groupe Colorado, et son épaisseur est de 390 pieds.

Schistes argileux Wapiabi.—Ces schistes argileux sont bruns ou gris-foncé, et quelque peu arénacés. Des fossiles trouvés à 800 pieds environ de la base, indiquent que l'horizon est élevé dans le groupe Colorado et près de la base de la formation Montana. On en a mesuré une épaisseur de 1,300 pieds, cependant l'épaisseur totale est probablement de 1,800 pieds.

Formation Brazeau.—Elle consiste en couches alternantes de schistes argileux noirs et bruns avec des grès gris-verdâtre, contenant des petits cailloux de chert. La coupe que l'on a mesurée est de 1,700 pieds, mais ce n'est pas la véritable puissance de la formation, puisque le sommet a été enlevé par l'érosion.¹

LE CRÉTACÉ DU DISTRICT DES RIVIÈRES DE LA PAIX ET ATHABASKA.

²“La coupe du Crétacé dans ces régions, comprend des couches dont l'âge va du Laramie au Dakota, mais la coupe lithologique des diverses parties diffère de celle que l'on rencontre sur les Grandes Plaines et varie aussi dans diverses parties du district. Ce caractère de la formation, et en même temps le fait que la plupart des fossiles trouvés sont nouveaux pour la science et, par conséquent, d'aucune utilité pour relier les couches de cette localité avec les horizons connus ailleurs, rendent très difficile la tâche de classer les différents terrains d'une manière satisfaisante, et aussi forcent les géologues à se servir provisoirement d'appellations nouvelles.” Les formations Montana, Colorado, et Dakota y sont représentées; cette dernière a même été quelque peu détaillée.

Montana.—Cette formation a pour témoins sur l'Athabaska et ses affluents, 50 pieds environ de couches alternatives de grès et de schistes argileux, et environ 700 pieds de la partie supérieure sous-jacente des schistes argileux de la formation LaBiche.³

¹ Malloch. Bassin houiller Bighorn (p. 38, Vers. angl.).

² McConnell. Comm. Géol., Canada, V (52 D, Vers. angl.).

³ McConnell. Comm. Géol., Canada, V (53 D, Vers. angl.).

Ces derniers affleurent le long de l'Athabaska, de l'embouchure de la Petite rivière de l'Esclave, à la rivière Pélican. Ils ont une couleur gris-foncé ou brunâtre, sont grossièrement lamellés, tendres et très plastiques, et renferment des nodules et de fines couches lenticulaires de calcaire et parfois des couches minces d'un grès grisâtre et jaunâtre.¹ Ces schistes argileux se divisent en une partie supérieure et une partie inférieure. Pour faire cette division, on s'est basé entièrement sur la paléontologie et non pas sur la lithologie. La partie supérieure contient des fossiles qui sont une espèce typique des formations Pierre et Fox Hill, alors que ceux de la partie inférieure se rattachent plutôt à la formation Niobrara. Dans la coupe de la rivière à la Paix, la formation Montana est représentée par les schistes argileux supérieurs ou de la rivière Smoky, et peut-être aussi par la partie inférieure des grès de la rivière Wapiti.² Les schistes argileux de la rivière Smoky ont une puissance de 200 pieds, sont gris-foncé ou d'un noir bleuâtre; les couches en sont minces et contiennent des nodules et des couches de minerai de fer; enfin, ils sont équivalents à la portion supérieure des schistes argileux de la formation LaBiche.

Les couches de Dunvegan sont probablement de la même époque que la formation Belly River du sud. (p. . .).

Colorado.—Dans ce groupe, McConnell inclut la partie inférieure des schistes argileux LaBiche (225 pds.), les grès Pélican, le schiste argileux Pélican, le grès Grand Rapids, et le schiste argileux Clearwater de l'Athabaska.

Le grès Pélican apparaît la première fois sous les schistes argileux LaBiche à l'embouchure de la rivière Pélican. Il a un léger pendage au sud, une puissance de 40 pieds, et sa couleur est d'habitude d'un blanc très distinct, mais, par endroits, il a une teinte jaunâtre ou brunâtre. Sur une distance de quelques milles en bas de la rivière, il est sus-jacent aux schistes argileux Pélican, ce qui est un trait caractéristique de la vallée pour plusieurs milles. Ces schistes argileux ont une puissance de 90 à 100 pieds. Leur composition est uniforme, et ils sont

¹ McConnell. Comm. Géol., Canada, V (27 D. Vers. angl.).

² McConnell. Comm. Géol., Canada, V (54 D. Vers. angl.).

un peu plus durs et plus foncés que ceux de la formation Pierre, et, sous l'action des agents atmosphériques, ils forment des talus de toutes petites lamelles.¹ A peu près mi-chemin entre les rivières Pélican et House, le grès Grand Rapids se voit sous les schistes argileux Pélican. Il a une teinte jaunâtre caractéristique, bien qu'il soit parfois blanchâtre. Il est de grain plus grossier que le Pélican, et quelques-unes de ses couches sont formées d'un gravier grossier ou d'un fin conglomérat. Des veines de lignite variant de quelques pouces à 5 pieds en épaisseur, apparaissent par intervalles dans toute la formation. On peut voir la puissance de cette formation, 300 pieds, à la Pointe LaBiche, 8 milles en aval de Grand Rapids. A cet endroit, les schistes argileux Clearwater sont sous-jacents au grès Grand Rapids. Ils sont moins homogènes que ceux de la formation Pélican, consistent en argiles, en schistes argileux foncés et gris de plomb, et contiennent une grande quantité de grès grisâtre, de grès verdâtre glauconieux et de minerai de fer. A la tête des rapides Boiler, apparait la base des schistes argileux de la formation Clearwater et le sommet des sables bitumineux y affleure. Les schistes argileux, ont à cet endroit leur épaisseur usuelle, 275 pieds. Ils continuent de recouvrir les sables bitumineux jusqu'en bas de la rivière, au point appelé les Fourches. On a déjà donné une description complète des sables bitumineux, (p. ...).

Sur la rivière de la Paix, la formation Colorado comprend les schistes argileux de Fort St. John, les grès de la rivière de la Paix, et les schistes argileux de la rivière Loon. Les premiers affleurent sur une distance de quelques milles en amont et en aval de Fort St. John. Plus bas, le long de la rivière, sur quelques milles de distance, ils sont recouverts par les couches Dunvegan, mais reviennent à la surface 24 milles en amont de la bifurcation de la rivière Smoky, et cet affleurement se continue jusqu'à la rivière Battle et au-delà. Ils constituent en outre le sommet des collines Buffalo Head. Leur épaisseur minimum est de 700 pieds, et ils consistent en schiste argileux allant du brunâtre et du gris-foncé au noir, contenant des nodules calcaires, ainsi que des nodules, des lentilles et des couches de minerai de fer.² Ils

¹ McConnell. Comm. Géol., Canada, V (29 D, Vers. angl.).

² McConnell. Comm. Géol., Canada, V (55 D, Vers. angl.).

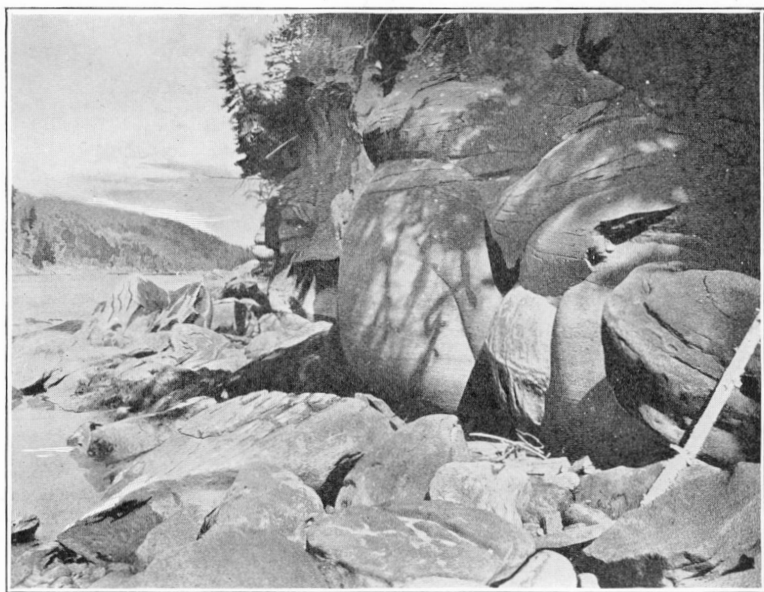
correspondent, en général, à la partie inférieure des schistes argileux de la formation LaBiche.

Le grès de la rivière de la Paix, d'une puissance de 400 pieds, équivaut probablement au grès et au schiste argileux Pélican ainsi qu'au grès Grand Rapids. Il apparaît sous les schistes argileux de Fort St. John, juste en-deçà de la bifurcation de la rivière Smoky et affleure le long de la rivière à la Paix jusqu'à 3 ou 4 milles plus bas que la rivière Battle. Il se compose de couches épaisses et massives de grès jaunâtres et grisâtres, tendres et grossiers alternant avec des bandes de schistes argileux et des grès en couches minces. On y trouve quelques veines de lignite et plusieurs concrétions de grès dur dont le diamètre varie de quelques pouces à 10 ou 15 pieds. En descendant la rivière, la formation devient plus argilacée, mais diminue en épaisseur. Elle affleure sur la rivière Loon, mais son volume est bien diminué.

Les schistes argileux de la rivière Loon se rencontrent sous les grès de la rivière de la Paix dans la rivière du même nom à 20 milles environ, plus haut que la rivière Battle, et ils affleurent presque tout le long du cours d'eau jusqu'aux chutes Vermillon. On les rencontre sur la partie inférieure des rivières Loon et Rouge. Bien qu'on n'ait vu aucun contact, ils reposent, sans doute, directement sur le grès Dévonien sans qu'il ait été vu de sables bitumineux. Ce sont des schistes argileux tendres dont la couleur va du gris-foncé au noir presque absolu, renfermant des nodules de calcaire et de minerai de fer et par-ci par-là des couches de grès, de calcaire impur et de minerai de fer. Leur épaisseur est de 400 pieds.

LARAMIE.

En donnant ce titre aux formations qu'il va décrire, l'auteur n'a pas l'intention de donner, de cette façon, l'âge exact des formations ni d'indiquer la ligne de démarcation entre les grands systèmes géologiques. Ce groupement n'a d'autre but que de faciliter la description et montrer la relation stratigraphique des formations.



Nodules dans les grès de Grand Rapids.

Les roches d'une époque postérieure à la formation Bearpaw se rencontrent dans la grande auge de l'Alberta qui s'étend vers le nord du 49ième au 55ième parallèle de latitude d'où elle prend une direction nord-ouest. Des lambeaux plus ou moins isolés se voient dans le sud de la Saskatchewan, et de plus grandes étendues s'avancent au nord, à partir des Etats-Unis, jusque dans la Saskatchewan et le Manitoba.

Après avoir étudié la partie méridionale de l'Alberta le Dr. Dawson a divisé les roches de la formation Laramie en trois classes comme suit:—¹

"Couches de la montagne Porcupine. Grès, souvent en couches puissantes, et plutôt tendres, avec, intercalés, des schistes argileux et des argiles schisteuses grisâtres et noirâtres. Eau douce..... 2, 500 pieds.

"Couches de Willow Creek. Grès, schistes argileux, argiles et argiles arénacées, tendres, généralement d'une teinte grisâtre ou violette prononcée. Eau douce..... 450 pieds.

"Couches de la rivière Ste-Marie. Grès, schistes argileux et argiles schisteuses s'alternant fréquemment, et généralement en bonnes couches. Eau douce, excepté près de la base..... 2,800 pieds.

²Tyrrell, dans son étude de la géologie de l'Aberta central, divise ces roches en deux formations, celle de Paskapoo et celle d'Edmonton. ³ McConnell est aussi de l'opinion que la formation Laramie de la Saskatchewan méridionale peut être divisée, dans presque tout le district, en deux classes distinctes, et ⁴Dowling indique une division identique dans les terrains houillers de la rivière Souris.

Edmonton.—Cette formation part des environs de 112ième méridien, s'étend à l'ouest jusqu'aux contreforts, et au nord jusqu'au-delà du 55ième parallèle. Elle repose en concordance

¹ Comm. Géol., Canada, 1882-84, (112 C, Vers. angl.).

² Comm. Géol., Canada, II, 134 E.

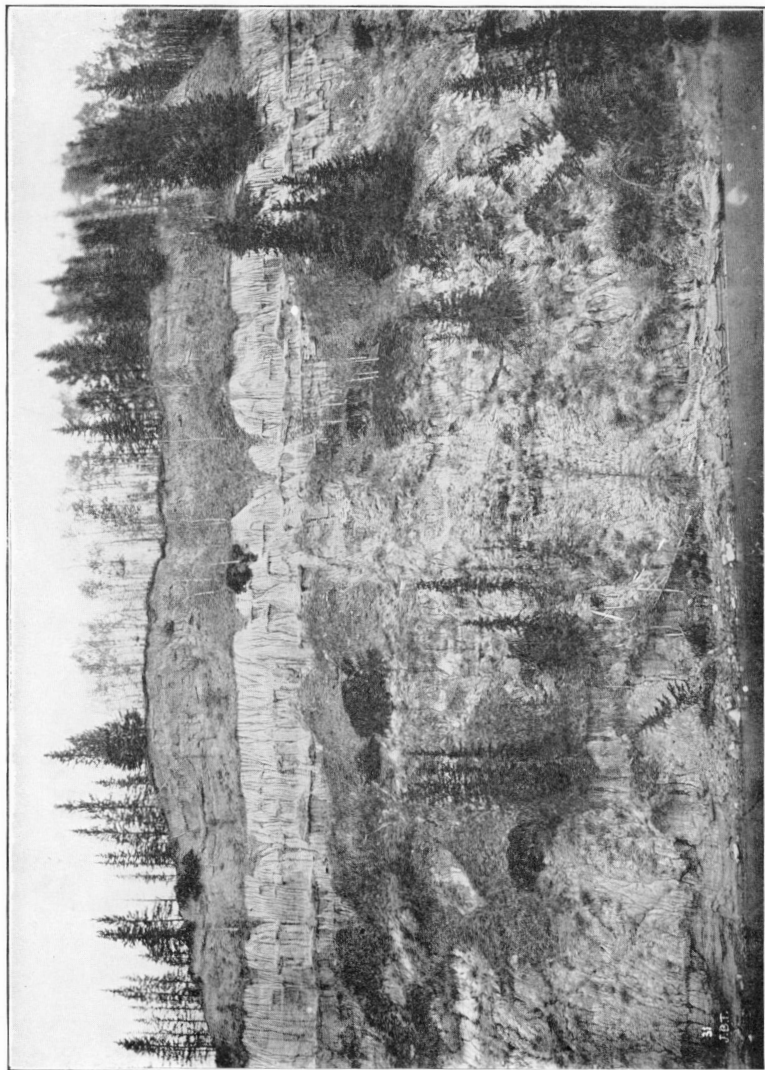
³ Comm. Géol., Canada, I, (67 C, Vers. angl.).

⁴ Comm. Géol., Canada, XV, (15 F, Vers. angl.).

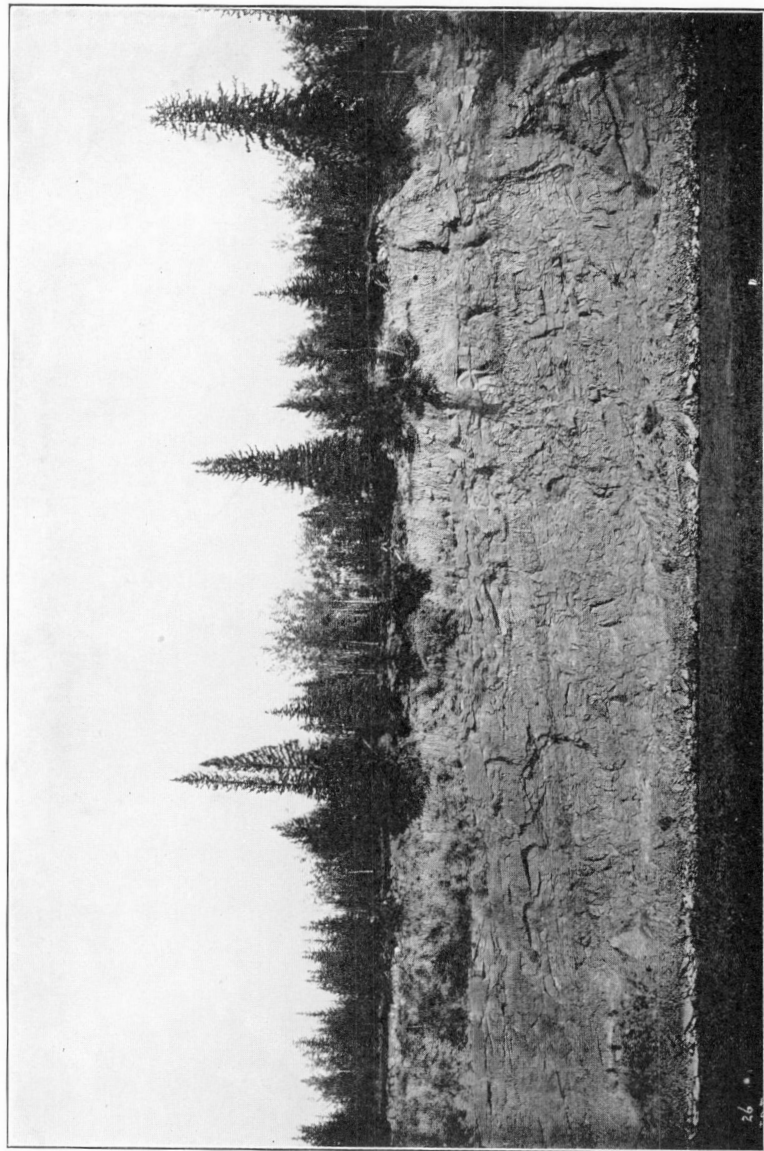
sur la formation Bearpaw, et une grande partie en est sous-jacente à la formation Paskapoo. L'affleurement à l'est de la formation Paskapoo est beaucoup plus large que celui qui se trouve à l'ouest, et il s'élargit considérablement en gagnant le nord. Cette formation consiste en argile blanchâtre ou gris-pâle, et en grès argilacé tendre, avec des nodules et des couches de minerai de fer et de nombreuses veines de charbon. C'est une des importantes formations carbonifères du Nord-Ouest. C'est une formation d'eau stagnante et elle correspond à la portion supérieure des couches de la rivière Ste-Marie décrites par le Dr. Dawson. Dans l'Alberta central, son épaisseur maximum est de 700 pieds. La partie inférieure de la formation Laramie dans la Saskatchewan méridionale lui correspond. Elle consiste en 150 pieds d'argiles grises et d'un blanc pur et faiblement cohérentes, d'argiles arénacées et de sables, avec quelques couches de schistes argileux carboneux.¹

Paskapoo.—Cette formation recouvre la partie centrale de la formation Edmonton et s'étend des environs de la Frontière Internationale au nord jusqu'au-delà du 54ième parallèle. Elle comprend les formations Porcupine Hills et Willow Creek de Dawson, ainsi que la formation de la rivière Ste-Marie, à l'exception des 700 à 900 pieds inférieurs. C'est une formation d'eau douce, qui consiste en grès jaunâtres, en schistes argileux arénacés gris-bleuâtre et olive, souvent interstratifiés de bandes de grès ferrugineux et de calcaire bleu concrétionné. Dans la Saskatchewan méridionale, la partie supérieure de la formation Laramie est plus arénacée que la partie inférieure, et sa couleur est jaunâtre. Elle consiste en sables passant en grès tendre, en limon et en argile. Son épaisseur est très variable vu l'irrégularité de la déposition et à cause de l'érosion subséquente. A la lisière externe des contreforts, sur la Petite rivière Red Deer, on a constaté une épaisseur de 5,700 pieds, le fond de la formation étant invisible, et il est probable qu'une épaisseur considérable a été enlevée du faite par l'érosion. Il est évident que son épaisseur diminue grandement vers l'est, car les Hand Hills, qui s'élèvent à 1,000 pieds au-dessus du niveau du pays envi-

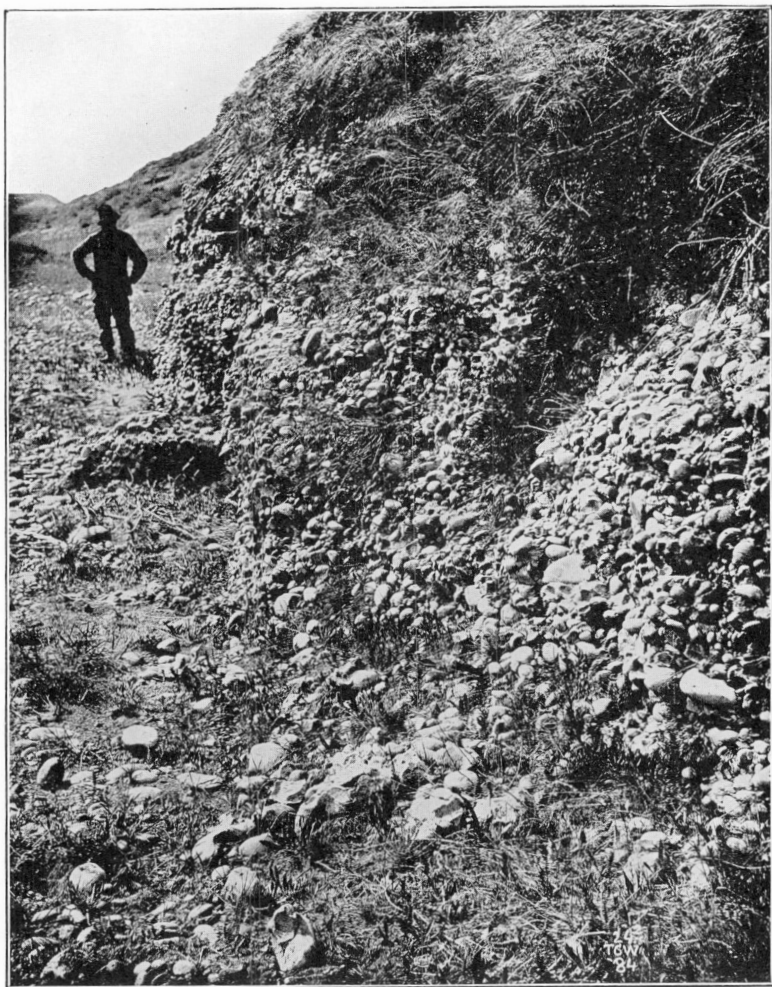
¹ McConnell. Comm. Géol., Canada, I, (68 C, Vers. angl.)



Formation Edmonton, berge de la rivière Saskatchewan-Nord, à 40 milles en amont d'Edmonton.



Grès de Paskapoo, rivière Saskatchewan, à deux milles en aval de Rocky Mountain House.



Conglomérat oligocène, coulée Bone, monts Cypress.

ronnant, sont coiffés par des dépôts du Miocène, alors que la formation Edmonton affleure à leur base.¹ La partie supérieure de la formation Laramie, dans la Saskatchewan méridionale, a une épaisseur maximum de 750 pieds seulement.

TERTIAIRE.

² *Oligocène*.—C'est la formation décrite par McConnell sous le nom de Miocène. Des couches de cette formation coiffent les Hands Hills et les parties les plus élevées des hauteurs qui s'étendent de l'extrémité occidentale des monts Cypress jusqu'à l'extrémité orientale du plateau Swift Current Creek. Dans les Hand Hills et les monts Cypress, elles reposent en discordance sur la formation Paskapoo, et sur la portion supérieure de la formation Laramie, mais près de la coulée East End, elles sont sus-jacentes à la formation Bearpaw. ³ "Les couches du Miocène sont caractérisées par la quantité considérable de petits cailloux usés par l'eau, et dérivées des formations de quartzites des Rocheuses que l'on trouve dans toutes les parties de la formation. Les cailloux sont habituellement cimentés en une couche massive de conglomérats durs. Mais on les rencontre aussi distribués irrégulièrement à l'intérieur ou arrangés en lits et en couches lenticulaires dans les sables et les grès.

Pliocène.—Des couches, probablement de cet âge, et connues sous le nom de graviers de la Saskatchewan du Sud, se trouvent dans les dépressions pré-glaciaires de la Saskatchewan méridionale.⁴ Il y a généralement une couche unique de conglomérats épais de 2 à 50 pieds, formés de petits cailloux de quartzite soit solidifiés par un ciment calcaire ou ferrugineux, soit meubles dans une matrice sableuse. Elles sont sous-jacentes aux dépôts du Pléistocène et se rencontrent toujours à un niveau inférieur à celui du Miocène, d'ou elles sont, au moins en grande partie, probablement dérivées.

¹ Tyrrell. Comm. Géol., Canada, II, 81 E.

² Lambe, Lawrence. M. Cont. to Can. Palæontology, Vol. 3, Part. 4.

³ McConnell. Comm. Géol., Canada, I, (69 C, Vers. angl.).

⁴ Dowling. Terrains houillers de Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'est de la Colombie britannique, p. 26.

PLÉISTOCÈNE ET RÉCENT.

Le manteau non solidifié qui recouvre toute l'étendue du pays étudié est formé de dépôts glaciaires et lacustres de l'époque Pléistocène et des époques subséquentes; il est de structure et d'épaisseur très variées. "La glaciation des montagnes étend un manteau de till, dans les contreforts. Le till des glaciers Keewatin ne rejoint pas toujours la lisière orientale du till de la montagne Rocheuse et ils appartiennent probablement à deux périodes distinctes. Le till dévié à l'est est mince sur les plateaux et paraît souvent avoir été redéposé par une déposition dans l'eau. Il existe des dépôts morainiques sur le coteau, dans l'est de la Saskatchewan et au Manitoba, on a observé en plusieurs endroits le phénomène des lacs glaciaires; mais les rivages du lac Agassiz en Manitoba et sur le haut de la rivière Rouge ont déjà fait l'objet de plusieurs rapports intéressants."

Tectonique.

Le trait caractéristique le plus important de la structure des roches dans la plaine est leur horizontalité. Le plissement des strates est très peu prononcé au Manitoba aux contreforts, et leur pendage est rarement plus élevé que de quelques pieds au mille.

Dans l'Alberta septentrional, le pendage général est vers le sud. Au nord des rapides Crooked, sur l'Athabaska, il y a un léger pendage vers le nord, alors qu'au sud il y en a un de direction sud-ouest de 5 à 10 pieds au mille. Les sables bitumineux dont le sommet affleure dans la vallée de l'Athabaska, aux rapides Boiler, ont été atteints dans un trou de forage à une profondeur de 750 pieds à l'embouchure de la rivière Pélican, à 50 milles environ au sud. Grâce à ce pendage vers le sud, on peut voir de bonnes coupes des formations du Crétacé affleurer sur les rivières Athabaska et à la Paix, où les strates sont sous-jacentes les unes aux autres et émergent successivement à la surface en descendant la rivière.

Dans le Manitoba, le pendage des couches a une direction sud-ouest, mais n'est que de quelques pieds au mille. Dans la

Saskatchewan méridionale, il y a un pendage nord-est de 10 pieds, environ, au mille. On peut avoir une idée du léger pendage des couches en considérant les résultats obtenus de forages pratiqués à Morden et à Deloraine, ainsi que sur la rivière Vermillon dans le Manitoba. Si l'on prend comme terme de comparaison, le plan du sommet de la formation Niobrara et comme base le niveau de la mer, le tableau suivant indiquera la position relative des strates:—

	Deloraine.	Morden	Rivière Vermillon.
Altitude.....	1,644	978	1,300
Profondeur du sommet de la formation Niobrara dans le puits.....	1,050	55	95
Hauteur du sommet de la formation Niobrara au dessus du niveau de la mer.....	594	923	1,205

Deloraine est situé à 115 milles environ à l'ouest de Morden et à 145 milles au sud du trou de sonde pratiqué sur la rivière Vermillon. D'après ce qui vient d'être dit, les pendages ne sont que de 3 pieds au mille vers l'ouest, et moins de 4 pieds au mille vers le sud. Ces pendages seraient d'ailleurs quelque peu augmentés si l'on prenait comme plan de comparaison la base de la formation Niobrara; en effet, alors que l'on voit 128 pieds, seulement, de cette formation sur la rivière Vermillon, et 160 à Morden, le puits à Deloraine en indique 545.

Malgré le caractère généralement horizontal de ces roches, les géologues ont découvert, dans l'est de l'Alberta et dans l'ouest de la Saskatchewan, deux anticlinaux très étendus. Le faite de l'un d'eux est situé dans le voisinage des intrusions des collines Sweet Grass. Passant dans l'Alberta, il se dirige, avec une direction de quelques degrés à l'ouest du nord, vers le confluent des rivières Bow et Belly. L'autre qui se trouve à une grande distance au nord-est du premier, traverse la frontière entre la Saskatchewan et l'Alberta aux environs du 52ième parallèle

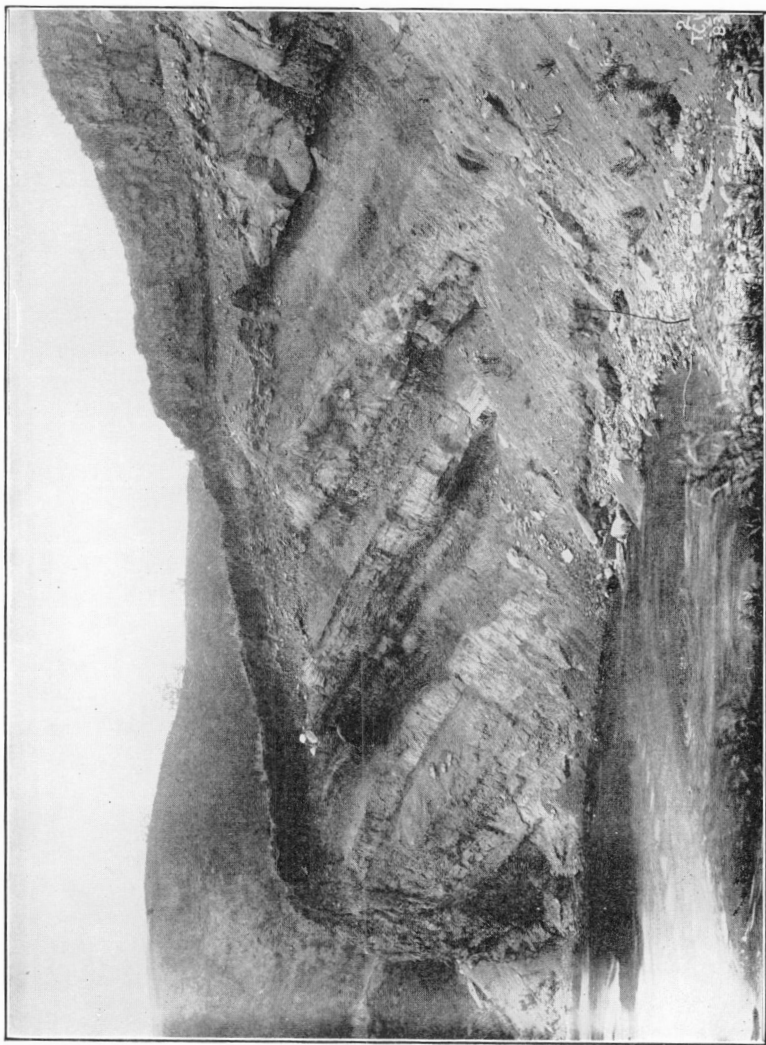
de latitude, et se dirige vers le nord-ouest. Le long de ces anticlinaux et de la dépression intermédiaire due à l'érosion, affleure la large bande de la formation Belly River, le niveau géologique le plus bas que l'on trouve dans les plaines à l'ouest du Manitoba, à l'exception d'une petite étendue des schistes argileux foncés inférieurs; c'est là qu'on trouvera le point le plus rapproché de la formation sous-jacente Dakota, dans cette partie du pays.

Entre ces anticlinaux et les contreforts se trouve un très large synclinal, qui s'élargit de plus en plus vers le nord, et contient le volume immense des sédiments des formations Edmonton et Paskapoo.

Dans les contreforts et les Rocheuses, les strates présentent beaucoup de plissements et de failles, ces failles chevauchant sur les parties abaissées qui se trouvent à l'est.

Des ondulations locales plus ou moins prononcées donnent du relief à l'horizontalité générale des strates dans les plaines, et en certains endroits, le pendage se chiffre jusqu'à 25 ou 30 degrés. On connaît peu de chose au sujet de ces ondulations, bien qu'elles puissent avoir une influence considérable sur la distribution du pétrole ou du gaz dans les roches.

Un autre trait caractéristique important de la tectonique, c'est la discordance qui représente le grand intervalle de temps écoulé entre les époques de formation des systèmes Dévonien et Crétacé. Dans le Manitoba et l'Alberta septentrionale, les grès Dakota du système Crétacé reposent directement sur les calcaires Dévoniens, bien qu'il n'existe pas de grande discordance dans la position des strates. Dans l'ouest, cependant, cet intervalle de temps est représenté par les dépôts des sédiments durant les époques Carbonifère, Triassique et Jurassique. Les formations du Carbonifère ont une épaisseur de plusieurs milliers de pieds, mais leur prolongement vers l'est à partir des Rocheuses n'est pas connu. Les schistes argileux Permo-Triassiques de la formation Banff Supérieur ont une puissance de 1,200 pieds, et l'on ne connaît pas non plus leur étendue. On sait que les schistes argileux Jurassiques de Fernie et la formation Kootanie du Crétacé s'amincissent tous deux rapidement vers l'est, et il est probable qu'à l'est des contre-



Creek Pincher. La zone bouleversée.

forts, leur importance est tout à fait minime. Il semblerait donc, que la discordance s'étendît, à partir du Manitoba, à une très grande distance à l'ouest, avec chevauchement partiel de l'un ou de plusieurs des systèmes ci-haut mentionnés, à l'approche de la zone bouleversée qu'on rencontre à l'ouest.

¹ Géologie Historique.

“L'effondrement à l'époque Paléozoïque de certaines parties de l'étendue continentale centrale se voit aux calcaires marins qui affleurent dans le Manitoba et les montagnes Rocheuses. Les dépressions dans lesquelles ont été déposées les roches mésozoïques, sont apparues ensuite dans la longitude des montagnes Rocheuses et c'est là qu'on trouve les dépôts jurassiques. Les anciens dépôts crétacés existent dans ce même district et ont suivi une diminution de la profondeur de l'eau dans laquelle très peu du continent actuel était submergé. La discordance entre le Crétacé et le plancher Paléozoïque sur lequel il se reposait ressort du fait qu'on y constate des intervalles d'époques variables; ainsi, au Manitoba. les couches du Dakota gisent sur le Dévonien Supérieur et, dans le district de Rainy River², peut-être sur l'Archéen. Dans le comté de Hearns, Dakota, le plancher est archéen; mais sur la frontière sud-ouest, le Jurassique et probablement le Crétacé inférieur sont séparés par une discordance probable. Sur la rivière Athabaska, les couches marines de l'époque du Dakota reposent sur le Dévonien; tandis que, dans les montagnes Rocheuses, il paraît ne pas y avoir de solution de continuité visible dans la coupe qui traverse le Carbonifère, le Trias et le Jurassique jusqu'à l'horizon, le plus bas connu, du Crétacé. Ainsi le plancher sur lequel a été déposé le Crétacé était probablement un plan d'érosion où les formations occupent des bandes successives; les couches les plus récentes étaient celles de l'ouest.

¹ Dowling. Terrains houillers de Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'est de la Colombie-Britannique, p. 32.

² On a découvert récemment que les couches de la formation Dakota reposent directement sur les roches Pré-Cambriennes, dans la Saskatchewan au nord de Prince-Albert.

"Le Crétacé qui les recouvre paraît aussi avoir été déposé d'une façon assez irrégulière, par suite des mouvements de la croûte. Le Jurassique et le Crétacé inférieur ne paraissent pas avoir couvert toute l'étendue et indiquent que la mer jurassique a envahi l'étendue le long d'une étroite dépression, maintenant élevée dans les contreforts et les montagnes Rocheuses. La condition terrestre a prévalu durant des portions du commencement du Crétacé, mais la submersion s'est quelquefois étendue

take in 8 point footnote
à une courte distance à l'est des montagnes; et dans les Etats-Unis, au sud elle paraît être allé jusqu'aux Black Hills et dans une partie du Montana. La plus grande quantité des matières détritiques se trouve, ainsi que les preuves d'une flore abondante, le long de la portion occidentale de cette dépression du commencement du Crétacé.

"Un effondrement plus général a poussé la mer plus au nord-est, durant l'époque de la formation et a couvert les dépôts sableux de la formation Dakota d'une couche de schistes marins foncés. Dans les parties occidentales, on trouve les preuves d'un abaissement de l'eau au sommet de la formation Benton; mais à l'est, la mer a duré jusqu'à la fin de la formation Niobrara.

"Les dépôts du groupe Montana dénotent des conditions marines, mais ses commencements indiquent peu de profondeur d'eau le long de la lisière occidentale. Dans l'est, il a régné une plus grande profondeur d'eau, tout le temps, vers le milieu de cette période, l'eau de la partie occidentale s'est abaissée et les conditions terrestres ont apparu de ce côté. On a constaté des plantes terrestres, conservées dans des couches houillères. Cette étendue a été, de nouveau envahie par la mer et ses dépôts sableux ont été couverts de schistes marins; mais pendant la période d'oscillation entre des conditons terrestres et d'eau peu profonde—quand la surface demeurerait près du niveau de la mer—une flore abondante se montre à côté des formes de la vie animale de l'eau stagnante. Les couches carbonifères de cette phase du retrait de la mer ont été appelées, dans l'Alberta septentrional, formation Edmonton; formation de la rivière Ste-Marie dans l'Alberta méridional; et partie inférieure de la formation Laramie dans la Saskatchewan.

“Vers la fin de la période de la Formation Laramie, le transport du grand amas de dépôts qui s’opérait durant l’époque Crétacée se mit à déranger l’équilibre de l’étendue d’où il provenait et alors commença le mouvement de la croûte qui a abouti au soulèvement des montagnes Rocheuses.

“Ce mouvement paraît avoir été causé par une grande force latérale poussant la croûte du sud-ouest, et des arêtes anticlinales se sont certainement montrées qui ont bientôt amené des lignes de faille, le long desquelles le plancher Paléozoïque a été poussé de l’avant, de l’ouest pour former les crêtes des montagnes. Les dimensions de ce déplacement diminuent dans les chaînes du côté de l’est et les contreforts n’amènent à la surface que les couches du Crétacé moyen.

“L’érosion des crêtes ainsi formées a fourni beaucoup de matières trouvées dans les couches du Miocène.¹ Les conglomérats des portions supérieures semblent provenir des quartzites des montagnes.”

¹ Que l’on sait maintenant être de l’Oligocène.

GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

Exposé général.

Comme le but de ce mémoire est de discuter les gisements de pétrole et de gaz du Nord-Ouest, on ne parlera pas d'autres ressources minérales du district, comme, par exemple, les dépôts de charbon.¹ En ce qui concerne les gisements de pétrole et de gaz, les régions les plus importantes à considérer sont: (a) le district de la rivière Athabaska, où les grès Dakota sont imprégnés d'une matière bitumineuse, produit du pétrole et où l'on sait que le gaz existe en abondance; (b) le pays autour de Medicine Hat et à l'ouest, où l'on a trouvé du gaz à différents horizons mais en plus grande quantité, probablement, dans le grès Dakota; (c) le district de Pincher Creek où l'on a fait des recherches de pétrole.

District de la rivière Athabaska.

Dans ce district, les travaux de forages que le Gouvernement a entrepris, ont démontré la présence d'une abondance de gaz dans les grès Dakota, et, d'après les sables bitumineux que l'on y rencontre, l'on est persuadé qu'autrefois, une partie au moins de cette formation était saturée de pétrole.

La distribution des sables bitumineux a déjà été donnée, (p. 45). Ils affleurent le long de la vallée de l'Athabaska et de ses affluents sur une distance de 90 milles en aval du rapide Boiler. Ils sont de l'époque Dakota, reposent en discordance sur le calcaire Dévonien et sont sous-jacents aux schistes argileux Clearwater aussi loin en bas que les Fouches. Ils devaient être formés, à l'origine, de sables presque non-solidifiés et de grès tendres dont la texture variait d'un fin limon à un gravier grossier avec quelques couches lenticulaires de calcaire et des veines de lignite épaisses de 2 ou 3 pieds.² Ces sables sont imprégnés

¹ Pour une description des dépôts de charbon, voir "Les Terrains houillers de Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'est de la Colombie-Britannique." par D. B. Dowling, Comm. Géol., Canada, 1909.

² McConnell, Comm. Géol., Canada, V, (34 D. Vers. angl.).

d'une matière goudronneuse ou bitumineuse. Le bitume est inégalement repartí, et les roches varient en couleur du gris au brun-foncé ou au noir de jais, suivant la proportion de bitume qu'elles contiennent. En certains endroits, la quantité est juste suffisante pour colorer les grains, mais il y en a généralement assez pour rendre la masse plus ou moins plastique.¹ "A une température de 60° Fahr., la masse est suffisamment plastique pour se plier considérablement avant de se casser. Quand on la coupe avec un couteau, les copeaux se frisent comme ceux d'un savon dur. Quand on la travaille avec la main, elle s'amollit, de sorte qu'on peut la mouler comme du mastic et elle est tout aussi cassante. Dans un feu de bois, elle s'enflamme bientôt, brûle pendant quelques instants en donnant une flamme fumeuse et tombe ensuite en poussière." Pendant les chaleurs, le bitume suinte à travers la roche et coule en certains endroits en bas des rives escarpées de l'Athabaska et pardessus le calcaire qui se trouve à leur base. A une température ordinaire, ce bitume sableux a la consistance d'un fromage dur, et ne colle qu'un peu sous la pression du pied, mais les jours chauds, ils causent beaucoup de désagréments à ceux qui marchent dessus.

On croit que la matière bitumineuse qui sature les sables est réellement du pétrole épais, et qu'il provient d'un pétrole liquide par l'évaporation des hydrocarbures les plus volatiles due à des actions chimiques, telles que l'oxydation et la polymérisation. L'on croit de plus que ce pétrole a jailli des calcaires Dévoniens dans les sables poreux Dakota où il a été retenu par les schistes argileux sus-jacents. L'érosion de ces schistes argileux a fait affleurer ces sables pétrolifères, a permis l'évaporation et les actions chimiques ci-haut mentionnées, dont il a résulté un ciment cohérent et bitumineux.

Comme on l'a déjà dit, on croit que ce sont les calcaires Dévoniens qui constituent la source du pétrole. ²"On a toujours remarqué que les faces des joints transversaux et d'autres cavités dans le calcaire étaient noircies par le pétrole, et à un endroit presque en face de l'embouchure de la Petite rivière

¹ Bell. Comm. Géol., Canada, 1882-83-84, (15 CC, Vers. angl.).

² Bell. Comm. Géol., Canada, 1882-83-84, CC. (24 CC, Vers. angl.).

Rouge, on a découvert des cavités irrégulières contenant de la poix épaisse. En fracture fraîche, ces calcaires ne laissaient pas voir de pétrole, malgré l'odeur bitumineuse qui en émanait parfois, mais plus tard, on a trouvé des traces de pétrole dans une couche de calcaire sur la rivière Clearwater, couche qui était à un niveau beaucoup plus bas dans la formation."

Une analyse faite par le Dr. Hoffman, d'un échantillon des sables bitumineux recueilli par le Dr. Bell a donné le résultat suivant:—

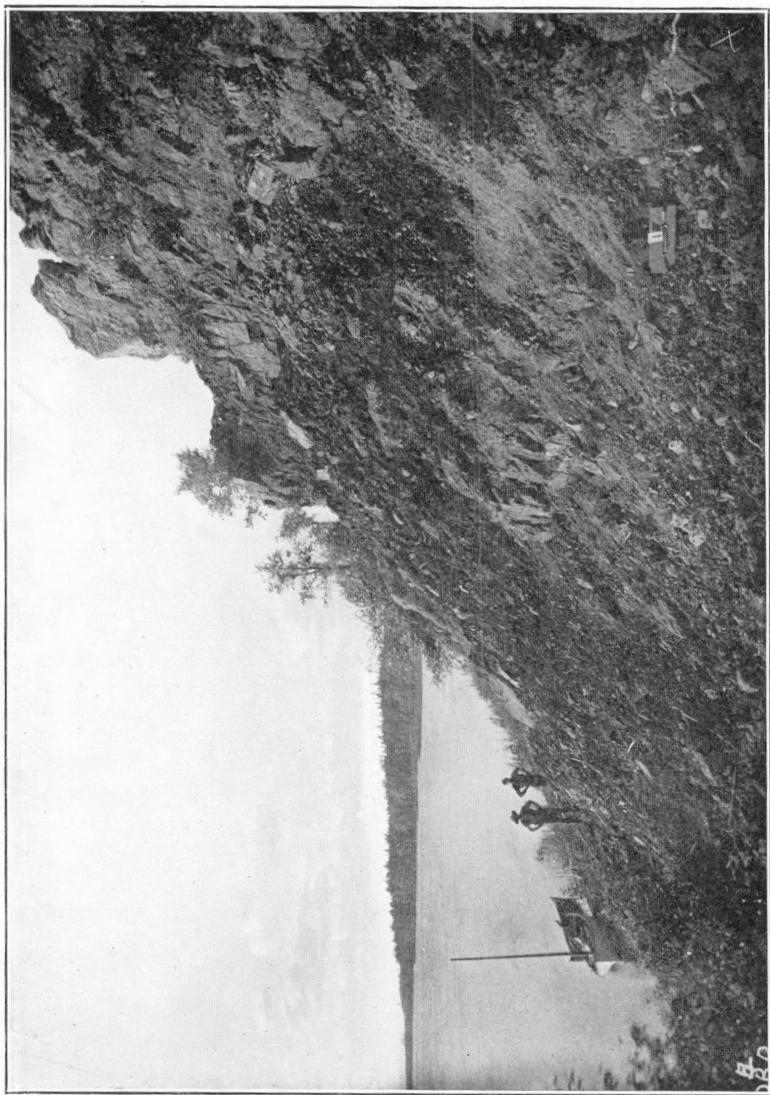
Bitume.....	12.42	Pour cent.
Eau (mélangée mécaniquement).	5.85	"
Sables silicieux.....	81.73	"

La Barber Asphalt Paving Company a gracieusement fourni les résultats suivants d'analyses faites d'échantillons provenant de la région de l'Athabaska en 1905:—

	No. 1	No. 2
Matériaux	Sable bitumineux	Suintement
Bitume par CS ₂	19.4%	56.2%
Rebut végétal.....	0.0	3.8
Sable quartzeux.....	80.6	40.0
Caractère du bitume.....	Malthe épaisse.	Malthe très épaisse.

Quand cette partie de l'Alberta sera colonisée et que les chemins de fer auront facilité les moyens de transport, ces sables bitumineux deviendront probablement importants au point de vue commercial; en effet, la provision en est presque inépuisable. L'épaisseur des couches varie de 140 à 220 pieds, et bien qu'elles n'aient pas été complètement explorées, on a estimé leur étendue à 1,000 milles carrés au moins. Cependant, la découverte de sables bitumineux dans le trou de forage pratiqué sur la rivière Pélican, depuis que cet estimé a été fait, montre que cette étendue est beaucoup plus grande qu'on ne le supposait tout d'abord.

Le bitume provenant probablement du pétrole par évaporation et altération chimique, on pensait qu'à une certaine profondeur au-dessous de l'affleurement, les sables seraient saturés de pétrole liquide. Pour vérifier ces conjectures, le Gouvernement Fédéral entreprit des travaux de forage dans la neuvième



Sables bitumineux, rivière Athabaska, en aval de la Petite rivière Rouge.

décade du siècle dernier. Comme les strates ont un faible pendage au sud, les forages furent entrepris au sud de l'affleurement des sables bitumineux.

Les premiers travaux se firent à Athabaska Landing, en 1894, et, durant cette année, on atteignit une profondeur de 1,011 pieds; en 1895, on augmenta avec difficulté cette profondeur jusqu'à 1,731 pieds, et, en 1896, on atteignit une profondeur supplémentaire de 39 pieds, mais il fut impossible de creuser davantage. On a rencontré beaucoup de difficultés dues aux cavités contenues dans les schistes argileux. Lorsqu'on atteignit 1,770 pieds, on crut que le forêt se trouvait dans les schistes argileux Clearwater, mais comme on n'atteignit pas les grès Dakota, le forage ne prouve pas l'existence ou la non-existence de pétrole à cet horizon. On rencontra une petite quantité de gaz à différents niveaux. (Journal, p 88).

En 1897, on commença des travaux de forage à Victoria, sur la Saskatchewan, et près de l'embouchure de la rivière Pélican, sur l'Athabaska. A Victoria, le trou qui atteignit 705 pieds en 1897, fut de 1,650 pieds en 1,898, et, de 1,840 pieds, en 1899. Les cavités renfermées dans ces schistes occasionnèrent beaucoup de difficultés, et, à la profondeur de 1,840 pieds, le tubage devint si fortement serré par coïncement, qu'il fut impossible de le mouvoir en haut ou en bas, et les travaux durent cesser. (Voir journal p. 118). L'horizon des sables bitumineux a été estimé à une profondeur de 2,100 pieds environ à cet endroit, et par conséquent, à 250 pieds environ du fond du trou de sonde.

Pour les travaux entrepris près de l'embouchure de la rivière Pélican, en 1897, le trou de sonde fut creusé jusqu'à une profondeur de 821 pieds 6 pouces cette année-là, alors qu'en 1898, il fut augmenté jusqu'à 837 pieds. Après avoir franchi une couche de sable et de gravier d'une épaisseur de 86 pieds, de schistes argileux Pélican d'une puissance de 99 pieds, de 280 pieds de grès Grand Rapids et de 285 pieds de schistes argileux Clearwater, les sables bitumineux furent rencontrés à une profondeur de 750 pieds et percés sur une distance de 87 pieds. (Voir journal du foreur, p. 112). On rencontra de petites quantités de gaz et de pétrole épais, à différents niveaux au-dessus

des sables bitumineux. Ceux-ci consistaient en grès tendre saturé de pétrole épais ou de malthe. On frappa de grands débits de gaz à des profondeurs de 750 et 773 pieds, et à 820 pieds on atteignit un débit considérable dont le bruit pouvait s'entendre à une distance de 3 milles ou plus. Le dégagement était si violent qu'il rendit impossible la continuation des travaux, qui furent suspendus jusqu'en 1898, alors qu'on pensait que la force du gaz serait suffisamment épuisée pour permettre de pousser plus loin les travaux de sondage.

¹ Cependant, quoique la pression semblât diminuer, à la reprise des travaux en 1898, "nous nous sommes aperçus que cette diminution apparente provenait dans une grande mesure de ce que la partie du fond du tubage était fermée par un mélange analogue à l'asphalte, composé de malthe ou de pétrole bitumineux, et de sable. De fait, lorsque les travaux de sondage ont été repris, le 17 juin, nous avons vu que la difficulté avait été augmentée par l'accumulation de cette malthe analogue à l'asphalte au fond du trou de sonde.

"L'expansion rapide du gaz produisit une température très basse, qui refroidit et solidifia le bitume ou la malthe, jusqu'à ce qu'il devint aussi collant que la cire. A mesure que les instruments le coupaient, le gaz le faisait remonter dans le trou de sonde, jusqu'à ce que du fond à l'orifice ce n'était presque une masse de bitume et de sable. Le seul moyen de le faire sortir de la pompe à sable était de faire chauffer cette dernière sur le feu; même alors, on pouvait en faire sortir très peu à la fois, car il était si épais qu'il était presque impossible de le faire monter dans la pompe. J'employai différentes sortes d'instruments pour le détacher des parois et le faire sortir, mais plus nous travaillions au trou de sonde, plus grande était la quantité de bitume qui s'accumulait sur les parois du tubage et sur les instruments." En employant un tubage plus petit on parvint à creuser le trou à une profondeur de 837 pieds alors qu'on rencontra un autre débit de gaz presque aussi considérable que celui qu'on avait touché au niveau de 820 pieds; on dut en conséquence arrêter les travaux.

¹ Comm. Géol., Canada, XI, 35 A.

Le fait d'avoir trouvé du bitume épais dans les grès Dakota en un point aussi éloigné de leur affleurement naturel, fut pour tous un réel désappointement, puisque l'on espérait y trouver du pétrole d'une valeur commerciale. Cependant cela ne peut être considéré comme une preuve qu'il n'existe pas en d'autres endroits. Il s'en est sans doute échappé une grande quantité, mais le durcissement de la matière bitumineuse au point d'échappement a peut-être servi, en certains endroits, de scellement pour empêcher tout le liquide de s'échapper. Sa fuite a peut-être aussi été empêchée par la qualité moins poreuse du grès, alors qu'en d'autres points, il est probable qu'il se trouve des anticlinaux où le pétrole a pu monter et y être retenu.

On a pratiqué d'autres forages à Fort McMurray et en d'autres endroits sur l'Athabaska, mais on n'a pas pu en obtenir des journaux.

Il y a des indices d'une grande étendue d'huile dans l'Alberta septentrional. Sur la rivière à la Paix et sur le Petit lac de l'Esclave, on a trouvé du bitume en un certain nombre de places, dans les fentes des nodules, et, à l'île Tar sur la rivière à la Paix, de petites quantités de bitume sont ramenées à la surface par une source. Sur le quart nord-ouest de la section 30, canton 56, rang 25, à l'ouest du 4ième méridien, on a trouvé aussi dans les dépôts du drift des petites veines de bitume durci et des couches de sable saturé de bitume.¹ En outre de ces cas, des sources de gaz naturel ont été trouvées en divers endroits sur les rivières Athabaska et à la Paix. La partie septentrionale de l'Alberta est un champ propice pour vérifier les avantages possibles que présentent pour l'avenir le pétrole et le gaz qu'il renferme. On ne doit pas oublier que les roches y ont un pendage vers le sud, et que, par suite, il sera nécessaire de creuser à des profondeurs de plus en plus grandes, ce qui augmentera la distance de l'affleurement, des sables bitumineux qui se trouvent au nord.

La Vallée de la Mackenzie.

Suivant McConnell² "les roches du système Dévonien à travers toute la vallée de la Mackenzie sont presque partout pétro-

¹ Dawson. Comm. Géol., Canada, XI, 31 A.

² McConnell. Comm. Géol., Canada, IV, (31 D. Vers. angl.).

lifères, et sur de vastes étendues, elles offrent des indices qui permettent d'espérer qu'il s'y trouve du pétrole en quantité exploitable." Des sources de pétrole ont été découvertes en plusieurs endroits, comme par exemple, sur le Grand lac de l'Esclave, et près de Fort Good Hope. Dans la baie immédiatement à l'est de la pêcherie Big Island sur le Grand lac de l'Esclave, il en jaillit une source de sous la surface de l'eau. A 200 verges environ de la rive d'une autre baie, à l'extrémité occidentale du même lac, se trouvent trois sources jaillissant au pied d'une falaise basse de dolomie caverneuse. Cette dolomie est partout pénétrée d'une matière bitumineuse qui suinte à travers les craques et forment de petites mares. On signale aussi des sources de pétrole à mi-chemin entre la baie et Fort Rae.

Sur la rive droite de la rivière Peel, 10 milles en bas du canyon inférieur, il y a une fissure verticale de 3 pieds, coupant le grès et les schistes argileux, et remplie d'une substance légère, tendre et carbonieuse qui brûle aisément avec une flamme rouge et laisse très peu de cendre. Elle prend probablement son origine dans le bitume des roches qu'elle traverse.¹

En un grand nombre d'endroits de la vallée Mackenzie, les roches sont fortement remplies de pétrole. Sur la rivière de l'Esclave, 30 milles en aval de Chipewyan, les couches de calcaire contiennent du pétrole épais dans les fissures; des schistes argileux bitumineux se voient en plusieurs points autour du bras occidental du Grand lac de l'Esclave; les roches qui se trouvent à l'endroit appelé "Rock by the River Side" à Bear Rock, ainsi qu'aux Remparts, sur la rivière Mackenzie, sont fortement bitumineuses. Près du vieux Fort Good Hope, la rivière est bordée, sur une distance de quelques milles, de schistes argileux complètement saturés de pétrole, qui, en plusieurs endroits, les a rougis en brûlant. A environ 23 milles plus bas que Grand View, il se trouve des schistes argileux qui brûlent quand on les jette au feu. Les ardoises et les calcaires associés qui se rencontrent dans les canyons supérieur et inférieur de la rivière Peel sont plus ou moins pétrolifères, et, en plusieurs endroits, il en sort du pétrole épais.

¹ Camsell, C. Comm. Géol., Canada, XVI, (47 CC, Vers. angl.).

Les indices ci-haut mentionnés montrent bien qu'il est très possible de trouver de nombreuses mares de pétrole dans la vallée Mackenzie. Bien que les roches pétrolifères affleurent, il ne faut pas nécessairement en conclure que tous des hydrocarbures ou même une grande partie, se sont échappés. Les schistes argileux, qui forment la partie intermédiaire de la formation Dévonienne, peuvent tenir lieu, en plusieurs endroits, de couverture imperméable aux calcaires pétrolifères sous-jacents, et il se peut de plus que tout le pétrole renfermé dans les couches de calcaire supérieures ne se soit pas évaporé.

L'Alberta méridional.

Les renseignements de l'auteur sur les champs de gaz de l'Alberta méridional sont très limités. A Medicine Hat, des puits forés à des profondeurs de 700 à 1,000 pieds fournissent à ville, les matières d'éclairage et de combustion. Il se trouve des puits productifs de gaz à Dunmore Junction, Stairs, Suffield, Langevin, Bassano et Bow Island, et dans plusieurs de ces cas, on croit que les veines de gaz se rencontrent dans des couches de grès qui se trouvent dans les schistes argileux de la formation Niobrara.¹ ²A Medicine Hat, le débit à une profondeur de 700 pieds était minime, mais plusieurs puits creusés à une profondeur d'environ 1,000 pieds ont donné un bon épanchement de gaz. Dans le premier de ces puits plus profonds, on a obtenu un débit de 1,500,000 pds. cu., avec une pression de 600 livres. (Journal p. 107). On a aussi atteint du gaz à ces deux niveaux à Dunmore Junction, au niveau inférieur à Stairs, et au niveau supérieur, à une profondeur de 650 pieds, à Suffield. A Langevin, on a touché le gaz à des profondeurs de 1,060 et 1,155 pieds environ, (journal p. 103), et à Cassils, à une profondeur de 825 pieds, dans un grès brun. (Journal p 96).

Le champ le plus important est celui qui se trouve aux environs de Bow Island. M. Eugène Coste, le Président et le Directeur Gérant de la Canadian Western Natural Gas, Light,

¹ Brock. Comm. Géol., Canada, Rapport Sommaire, 1909, p. 54.

² Industries Minières et Métallurgiques du Canada, (p. 302 vers. angl.), Division des Mines, Département des Mines, Canada.

Heat and Power Company, Limited, a gracieusement fourni à la Commission géologique un compte rendu des capacités des puits creusés dans le district de Bow Island par cette compagnie jusqu'au 21 février 1912:—

Puits N ^o	1	.....	10,000,000	pieds cubes par 24 heures.		
"	"	2	.....	7,000,000	"	"
"	"	3	.....	15,000,000	"	"
"	"	4	.....	29,000,000	"	"
"	"	5	.....	1,250,000	"	"
"	"	6	.....	4,200,000	"	"
"	"	7	.....	7,000,000	"	"
"	"	8	.....	12,500,000	"	"

La pression dans ces puits est de 800 livres par pouce carré. Les puits ont des profondeurs variant de 1,890 à 1,930 pieds, et l'on atteint le gaz, dans trois ou quatre fentes, dans le grès des 40 derniers pieds. On croit que c'est le grès Dakota. Tous ces puits, sauf le No. 1, ont été forés après le mois d'avril 1911. La compagnie, pendant que l'auteur écrivait ce mémoire, (21 février 1912) continuait de faire des forages dans le district de Bow Island, et faisait aussi des travaux à Bassano. (Pour le journal du puits de Bow Island, voir p. 90).

A Calgary, deux puits ont été creusés à une profondeur de 3,400 pieds chacun. Le puits No. 1 le fut sur la réserve sauvage Sarcee, 12 milles au sud-ouest de Calgary, mais on n'y découvrit pas de gaz. Le puits No. 2, creusé sur la propriété du Col. Jas. Walker, Calgary Est, près de la rivière Bow. (Journal p. 91). Le gaz y fut atteint à une profondeur de 670 à 700 pieds, de 839 à 849 pieds, de 1,440 à 1,445 pieds, de 1,572, et de 2,760, et il y a encore un faible débit. Dans les deux puits, les formations traversées consistaient en schistes argileux et en grès, et des horizons carbonifères furent rencontrées à de grandes profondeurs. Dans le puits No. 1, le sommet de la formation Belly River fut rencontré à 2,969 pieds de la surface, de sorte que cette formation fut percée sur une distance de 440 pieds. Dans le puits No. 2, la base de la formation Edmonton fut atteinte à une profondeur de 1,953 pieds environ, et le sommet

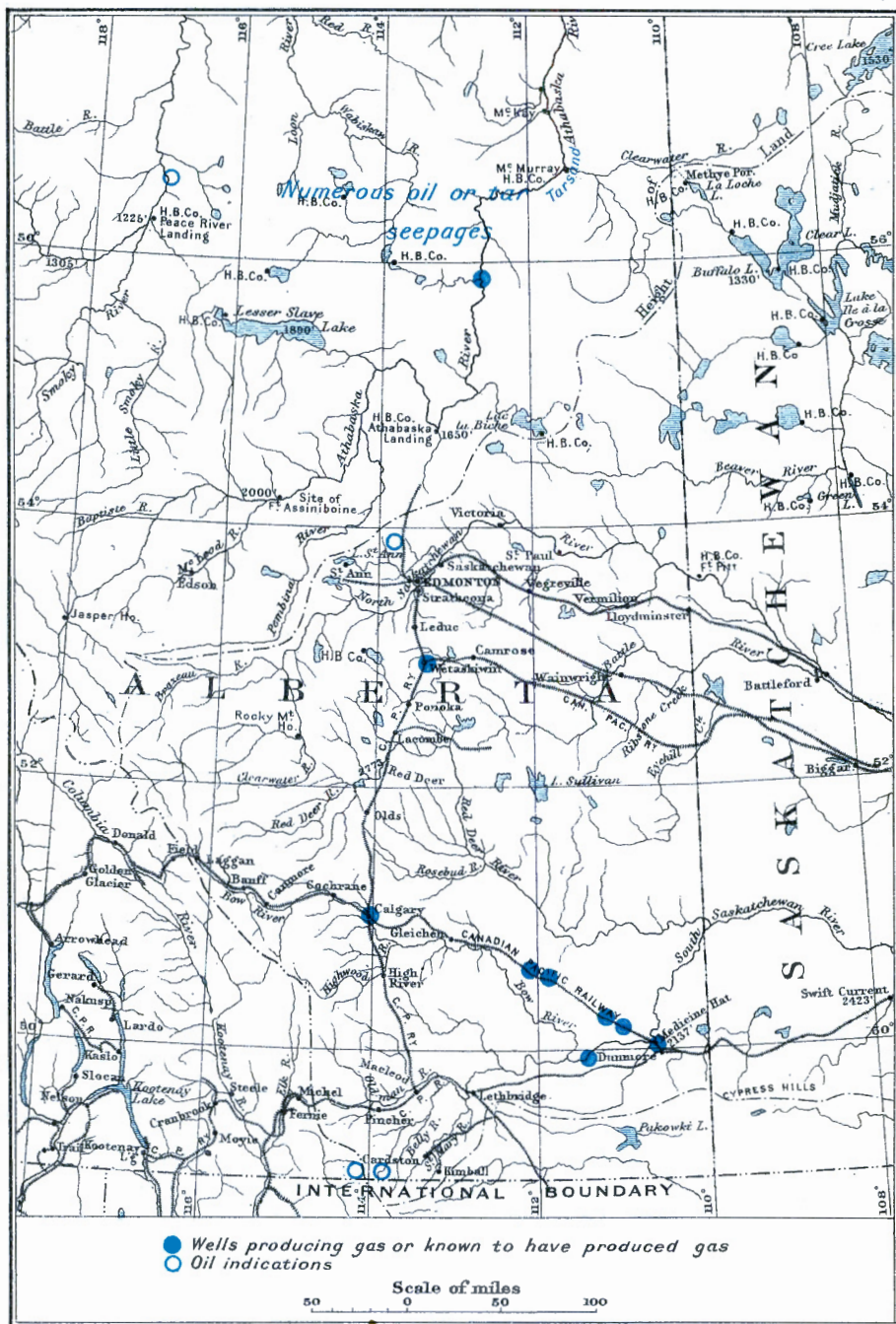


Fig. 1.—Diagram showing the position of gas fields and of oil indications.

de la formation Belly River à une profondeur de 2,454 pieds environ. Dans aucun des deux, on n'atteignit la formation espérée, c'est-à-dire la formation Dakota.

A Edmonton, on a fait quelques travaux de forage, et un puits fut creusé qui atteignit 1,800 pieds de profondeur (Journal p. 98), mais à cet endroit, il faudrait creuser beaucoup plus profondément pour atteindre les sables si riches en gaz rencontrés à la rivière Pélican. On a aussi exécuté quelques travaux à Morinville, au nord d'Edmonton, où, dans un cas, on atteignit une profondeur d'au moins 3,200 pieds.

A Wetaskiwin, on utilise une petite quantité de gaz naturel, et les journaux annoncent qu'on a atteint du gaz à une profondeur de 235 pieds près de Ranfurly, Canton 51, Rang 12, à l'ouest du 4ième Méridien, ainsi qu'à Tofield à une profondeur de 1,050 pieds.

On a fait des recherches en quelques autres localités, mais, en général, on n'a pas atteint de grandes profondeurs, non plus que la formation la plus importante, de sorte que les travaux n'ont eu aucun succès.

Pour ceux qui s'intéressent aux opérations de forage, on ne peut trop appuyer sur l'importance qu'il y a de connaître à fond la tectonique. Si, comme on l'a indiqué, le grès Dakota est le principal réservoir à gaz et à pétrole dans le Nord-Ouest, il faut connaître la tectonique pour se former une idée quelconque de l'épaisseur des strates à traverser en quelque endroit que ce soit, afin d'atteindre cet horizon. Il serait bon, alors, de récapituler ici, les caractères généraux de la tectonique dans l'Alberta.

Un très large anticlinal traverse la frontière aux environs des monts Sweet Grass, et s'étend jusque près du confluent des rivières Bow et Belly. Un autre large anticlinal traverse la frontière entre la Saskatchewan et l'Alberta près du 52ième parallèle de latitude, et se dirige au nord-ouest. A l'ouest de ces deux anticlinaux se trouve un large synclinal qui occupe une grande partie de l'Alberta. Le long de ces anticlinaux et de la vallée d'érosion de la Saskatchewan du Sud qui se trouve entre les deux, affleure la formation Belly River, qui est l'horizon le plus bas qui affleure dans cette partie du district à l'ex-

ception d'une petite étendue des schistes argileux foncés inférieurs; c'est ici que se trouve le point le plus rapproché de la formation Dakota. Cette formation est recouverte à l'ouest par la formation Bearpaw, celle-ci, plus à l'ouest, par la formation Edmonton, qui, à son tour, est sous-jacente à la formation Paskapoo. Ainsi, en gagnant l'ouest, on doit traverser une épaisseur toujours croissante de sédiments, avant d'atteindre les grès Dakota, de sorte qu'à Calgary, on ne put les atteindre à une profondeur de 3,400 pieds, alors qu'à Bow Island, ils sont probablement à une distance moindre que 1,900 pieds de la surface. A Victoria, sur la Saskatchewan, on a foré un trou d'une profondeur de 1,840 pieds, mais sans succès, et on y a estimé à 2,100 pieds, la profondeur approximative des sables bitumineux.

On ne doit pas perdre de vue non plus qu'il n'est pas impossible que les sédiments trouvés en grande épaisseur dans les montagnes, et interposés entre les systèmes Dévonien et Crétacé, se prolongent à l'est. On a constaté que ces sédiments diminuaient en volume du côté de l'est, de sorte que leur prolongement sur une grande distance dans cette direction, est tout à fait problématique. Cependant, si le calcaire Dévonien est la source du gaz et du pétrole, l'intervention de ces sédiments imperméables empêcherait les hydrocarbures de monter dans les strates poreuses du Crétacé et d'atteindre ainsi un horizon assez près de la surface pour être facile d'accès.

District de Pincher Creek.

Ce qui suit est tiré du rapport sommaire de la Commission géologique pour 1909:—

¹ "Dans le sud-ouest de l'Alberta, dans le district de Pincher Creek, on a prospecté pour le pétrole dans deux étendues sur le bras méridional de la bifurcation méridionale de la rivière Oldman et sur l'Oil Creek un tributaire des lacs Waterton. La Commission n'a pas fait récemment de travail dans ce district, mais, dans le premier terrain, les roches sont, autant qu'on a pu le constater, Crétacées. Les roches d'Oil Creek ont été regardées par Dawson comme du Cambrien, point de vue approuvé

¹ Brock. Comm. Géol., Canada, Rapport Sommaire, 1909, p. 53.

par Daly; mais le Dr. Walcott de l'institut Smithsonian croit qu'elles sont Pré-Cambriennes, correspondant à la Belt terrane de Bailey Willis. Sur Oil Creek un schiste vert est à découvert d'où sort un suintement de pétrole. L'huile est à base de paraffine d'excellente qualité, et dénuée de soufre. La Pincher Creek Oil Company possède deux puits peu profonds dans ce schiste qui n'ont pas été explosés. D'après des informations jugées authentiques, ils donnent de $\frac{1}{2}$ à 2 barils de pétrole par jour. Comme ce schiste affleure à la surface, apparemment sur une assez vaste étendue du pays, il semblerait qu'en y forant un certain nombre de puits de peu de profondeur et en les faisant exploser pour former des bassins de prise, on pourrait en tirer une quantité d'huile considérable.

Trois autres compagnies prospectent ici: l'une possède un puits descendu à 1,020 qui a rendu, dit-on, dès le début, 300 barils par jour. Un deuxième puits avec une profondeur de 1,170 pieds est évalué par les foreurs comme pouvant produire 25 barils par jour. Ces puits n'ont pas encore été explosés. Trois compagnies prospectent sur la bifurcation méridionale de la rivière Oldman; l'une a trois trous de forés, dont le plus profond est descendu, dit-on, à 1,400 pieds."

D. B. Dowling, de la Commission, a bien voulu fournir à l'auteur les notes suivantes:—

Le puits de 1,020, qu'on disait fournir 300 barils par jour au commencement diminua cette quantité jusqu'à moins de 2 barils par jour et fut abandonné.

La Western Oil, Coal and Coke Company, a foré un trou de 1,500 pieds sur la section 29, Canton 1, rang 30, mais sans résultat satisfaisant. Cette même compagnie a aussi fait des forages sur la section 23, aux chutes Cameron, près du lac Watterton. Les foreurs traversèrent 700 pieds de calcaires et ensuite 1,200 pieds du Crétacé enseveli sous les calcaires plus anciens par une faille qui les chevauche: résultat—un trou sec. La même compagnie, encore, fit des forages entre le village de Pincher Creek et la gare du chemin de fer Canadien du Pacifique; à une profondeur de 1,500 pieds, le fond du trou se trouvait dans des schistes argileux rougeâtres de la formation Laramie.

¹“Ces districts sont en dedans de la première chaîne des montagnes. Il règne une certaine incertitude au sujet des perspectives de pétrole dans cette section à cause de l'existence de fortes failles de rejet qui peuvent avoir laissé le pétrole s'échapper. En dehors des montagnes, il paraît exister près de Pincher Creek un anticlinal parallèle aux montagnes. Bien que cette structure soit favorable aux réservoirs de pétrole, l'épaisseur des roches du Crétacé supérieur présentent des difficultés et il est possible que les schistes de Fernie et les roches du Carbonifère s'étendent en dehors de la montagne et forment une couverture qui empêche l'huile d'atteindre l'horizon du Dakota. Le foreur devrait être prêt à aller jusqu'à 3,500 pieds et les schistes tendres, etc, du Crétacé supérieur présentent beaucoup de difficultés pour un forage aussi profond. A Calgary les forages devraient probablement dépasser 4,000 pieds pour permettre de vérifier les possibilités de ce district.

²Selwyn rapporte qu'il a vu des traces de pétrole dans des schistes argileux foncés à l'ouest de la ligne principale de partage des eaux, sur le ruisseau Akamina, 4 milles au nord du 49ième parallèle, et 15 milles à l'ouest, 10 degrés au sud de l'endroit où on en a rencontré au crique de Cameron Falls. On rencontre aussi des traces de pétrole sur le crique Sage, affluent du Flat Head.

Saskatchewan et Manitoba.

On a pratiqué quelques forages à une profondeur considérable en différents endroits dans la Saskatchewan méridionale et au Manitoba, et l'on rapporte avoir atteint du gaz sur la section 1,¹/₂ canton 4, rang 7, à l'ouest du 2ième méridien, près de Estevan. Dans la plupart des cas, il est probable que l'on n'a pas atteint les grès Dakota. Cette formation, cependant, a été foré sur la rivière Vermillon (journal p. 118), et à Morden (journal p. 110), ainsi qu'à Deloraine (journal p. 97), tous dans le Manitoba. Malheureusement, tous ces puits ne fournirent ni gaz ni pétrole, et dans les deux derniers on rencontra de l'eau salée dans les

¹ Brock. Comm. Géol., Canada, Rapport sommaire, 1909, p. 53.

² Comm. Géol., Canada, V, (11 AA, Version angl.).

grès Dakota. On ignore jusqu'à quelle distance à l'ouest règne cet état de chose dans la formation.

Les principaux traits caractéristiques de la tectonique que les foreurs doivent prendre en considération, sont le pendage, au sud-ouest, des strates dans le Manitoba, et le pendage, à l'est, du large anticlinal le long duquel affleure la formation Belly River, dans la partie occidentale de la Saskatchewan. On a peu de détails sur la variation locale du pendage qui pourrait favoriser la formation de réservoirs de gaz ou de pétrole.

Il faut bien se mettre dans l'idée, aussi, que la stérilité de deux ou trois puits dans une localité ne prouve pas l'absence de pétrole ou de gaz en cet endroit. L'expérience a démontré que ces hydrocarbures forment souvent des mares par-ci par-là, et que des puits stériles sont souvent entourés d'autres puits productifs. Cette particularité est probablement due à la variation de porosité des strates qui contiennent le gaz ou le pétrole.

Les schistes argileux bitumineux des Monts Pasquia vaudraient peut-être la peine d'être étudiés comme source de pétrole et d'ammoniaque par la distillation. A ce sujet, McInnes écrit:—

¹ "Les seuls affleurements observés sur les hauteurs se trouvent dans les coulées affouillées par les cours d'eau qui descendent les pentes. Les roches consistent, pour la plupart, en schistes tendres fissiles, renfermant une proportion notable de matières bitumineuses, parfois assez élevée pour leur permettre de brûler librement, avec une odeur très forte de pétrole, lorsqu'on les jette dans un feu de camp. Nous relevâmes les plus beaux affleurements dans la vallée de la rivière Nabi, où nous mesurâmes une coupe aussi exactement que possible, avec les résultats suivants, donnés par ordre ascendant.

Trente-cinq à quarante pieds de schistes tendres, grisâtres, bitumineux en couches épaisses, et de grès en lits minces, renfermant des restes de poissons qui semblent rapportables à *Enchodus shumardi*, des gros bivalves, probablement *Inoceramus problematicus*, et des foraminifères. Quoique la première es-

¹ Comm. Géol., Canada, Rapport Sommaire, 1907, p. 58.

pèce nommée ait une large distribution dans le Crétacé du Manitoba septentrional, on les trouve plus abondamment dans le Niobrara.

Six pouces de calcaires impurs, compacts et durs, pétris de petites coquilles qui sont probablement *Ostrea congeste*.

Cent vingt pieds ou plus de schistes bitumineux tendres, fissiles, gris-pâle (presque noirs lorsqu'ils sont humides) contenant des restes broyés de poissons et de plusieurs espèces de foraminifères. Après les avoir examinés, le Dr. Whiteaves déclare que ces fossiles sont clairement rapportables au Crétacé, très probablement à la formation Niobrara. Après ignition, ces schistes donnent 70·17 pour 100 de cendres, d'après une analyse par M. Wait. De ce résidu on peut déduire approximativement la proportion d'hydrocarbures présente, car la moitié, ou plus, de la différence consiste en humidité et en eau de combinaison."

Plus tard un échantillon de schiste argileux ramassé au hasard a été analysé par la division des Mines, avec les résultats suivants:—

Sulfate d'ammoniaque.....33·5 livres à la tonne.

Pétrole brut.....40·05 gals. Imp. “

JOURNAUX.

Relativement à l'étude des journaux, il faut se rappeler que les formations varient grandement dans le sens horizontal. Cela a lieu surtout dans les formations composées de schistes argileux et de grès, de sorte que le journal d'un puits passant à travers ces roches diffèrera pour le détail d'un autre, situé dans le voisinage, bien que les deux soient semblables dans leurs traits généraux. On a beaucoup de difficulté à déterminer, par le journal d'un puits, l'épaisseur des diverses divisions du Crétacé. Ceci est dû au manque de bonnes lignes de démarcation entre les horizons, et au passage graduel d'une division dans une autre. Alors, le classement des roches a eu pour base les affleurements de surface qui diffèrent grandement de la roche fraîche, surtout quand celle-ci est dans un état finement divisé tel qu'à sa sortie du fôret. Cependant, en étudiant le journal d'un

nouveau puits, il est probablement utile de tenir compte de l'épaisseur des formations géologiques données par les affleurements, pourvu que ceux-ci ne soient pas à une distance trop éloignée. Pour atteindre ce but, on donne plus loin un tableau général des formations. Les journaux de puits publiés aujourd'hui pour la première fois ont été obtenus, en règle générale, par M. Dowling lors de ses travaux dans le Nord-Ouest, ou par M. Ingall qui est en charge du service des eaux et des forages de la Commission.

Athabaska Landing.

JOURNAL DU FOREUR.

	Pieds.
Drift.....	0-14
Schiste argileux gris, tendre et rempli de cavités malencontreuses (A 23 pds., 136 pds., et 245 pds., des bandes dures furent rencontrées. Sous la dernière, un fort débit de gaz fut atteint.)	14-245
Schiste argileux tendre.....	245-400
(Fort débit de gaz à 334 pds., une bande dure à 338 pds.).	
Schiste argileux un peu plus dur.....	400-425
(A 425 pds., une strate dure, épaisse d'environ 1 pd.).	
Schiste argileux gris.....	425-500
Schiste argileux plus foncé, tendre, rempli de cavités malencontreuses.....	500-550
Schiste argileux avec des bandes de roches sableuses épaisses de 1 à 2 pieds.....	550-580
Schiste argileux foncé, très tendre.....	580-825
(A 780 pds., eau salée rencontrée, et un fort débit de gaz).	
Schiste argileux, plus dur et d'un bleu plus prononcé.....	825-900
Schiste argileux tendre, foncé.....	900-1,015
Schiste argileux dur, pâle.....	1,015-1,037
Schiste argileux foncé.....	1,037-1,090
Grès, contenant de l'eau.....	1,090-1,130
Schiste argileux, foncé, rempli de cavités malencontreuses....	1,130-1,170
Schiste argileux foncé, avec lits de grès.....	1,170-1,207
Schiste argileux, d'un rouge mat et grès.....	1,207-1,233
Schiste argileux foncé, tendre.....	1,233-1,237
Schiste argileux gris-pâle, très dur.....	1,237-1,242
Schiste argileux gris-pâle, tendre.....	1,242-1,247
Schiste argileux tendre, foncé.....	1,247-1,255
Grès, très dur.....	1,255-1,260
Schiste argileux tendre, foncé.....	1,260-1,285
Grès dur.....	1,285-1,310

	Pieds
Schiste argileux d'un rouge mat et grès, tendre.....	1,310-1,323
Schiste argileux rougeâtre.....	1,323-1,338
Grès et schiste argileux foncé.....	1,338-1,350
Schiste argileux d'un rouge mat et un peu de grès.....	1,350-1,391
Grès avec lits de schiste argileux foncé.....	1,391-1,435
Grès dur avec bandes tendres.....	1,435-1,448
Grès et schiste argileux foncé.....	1,448-1,461
Schiste argileux foncé (minces bandes de lignite).....	1,461-1,491
Schiste argileux pâle, dur.....	1,461-1,531
Schiste argileux, pas aussi dur.....	1,531-1,540
	1,540-1,566
Grès dur.....	1,566-1,576
Schiste argileux dur.....	1,576-1,601
Schiste argileux avec bandes tendres.....	1,601-1,613
Schiste argileux dur.....	1,613-1,626
Très dur. Gros fragment de minerai de fer.....	1,626-1,633
Schiste argileux dur (un peu de gaz à environ 1,650 pds.).....	1,633-1,682
Schiste argileux dur et tendre alternant.....	1,682-1,689
Schiste argileux et grès alternant.....	1,689-1,722
Schiste argileux avec un peu de grès.....	1,722-1,731
Schiste argileux, tendre et foncé.....	1,731-1,736
Roche sableuse dure.....	1,736-1,747
Schiste argileux.....	1,747-1,752
Schiste argileux et grès.....	1,752-1,759
Schiste argileux.....	1,759-1,763
Grès supposé, dur.....	1,763-1,767
¹ Schiste argileux tendre.....	1,767-1,770

²Dawson donne la coupe suivante à Athabaska Landing, obtenue d'un affleurement naturel et d'un trou de sonde, l'élévation 0 étant le sommet du trou de sonde ou environ 11,660 au-dessus du niveau de la mer:—

<i>Hauteur.</i>	<i>Epaisseur de la formation.</i>
Pieds.	Pieds.
Sommet de la falaise.	
180—Grès jaunâtre, couches minces, avec minerai de fer : <i>Foxhill</i> ou <i>Lamarie</i>	15
165—Probablement tous des schistes argileux gris avec des lits minces de grès; n'affleurent pas bien nettement.	

¹ Comm. Géol., Canada, Rapports sommaires, 1894-5-6.

² Comm. Géol., Canada, XII, (14 A, Vers. angl.).

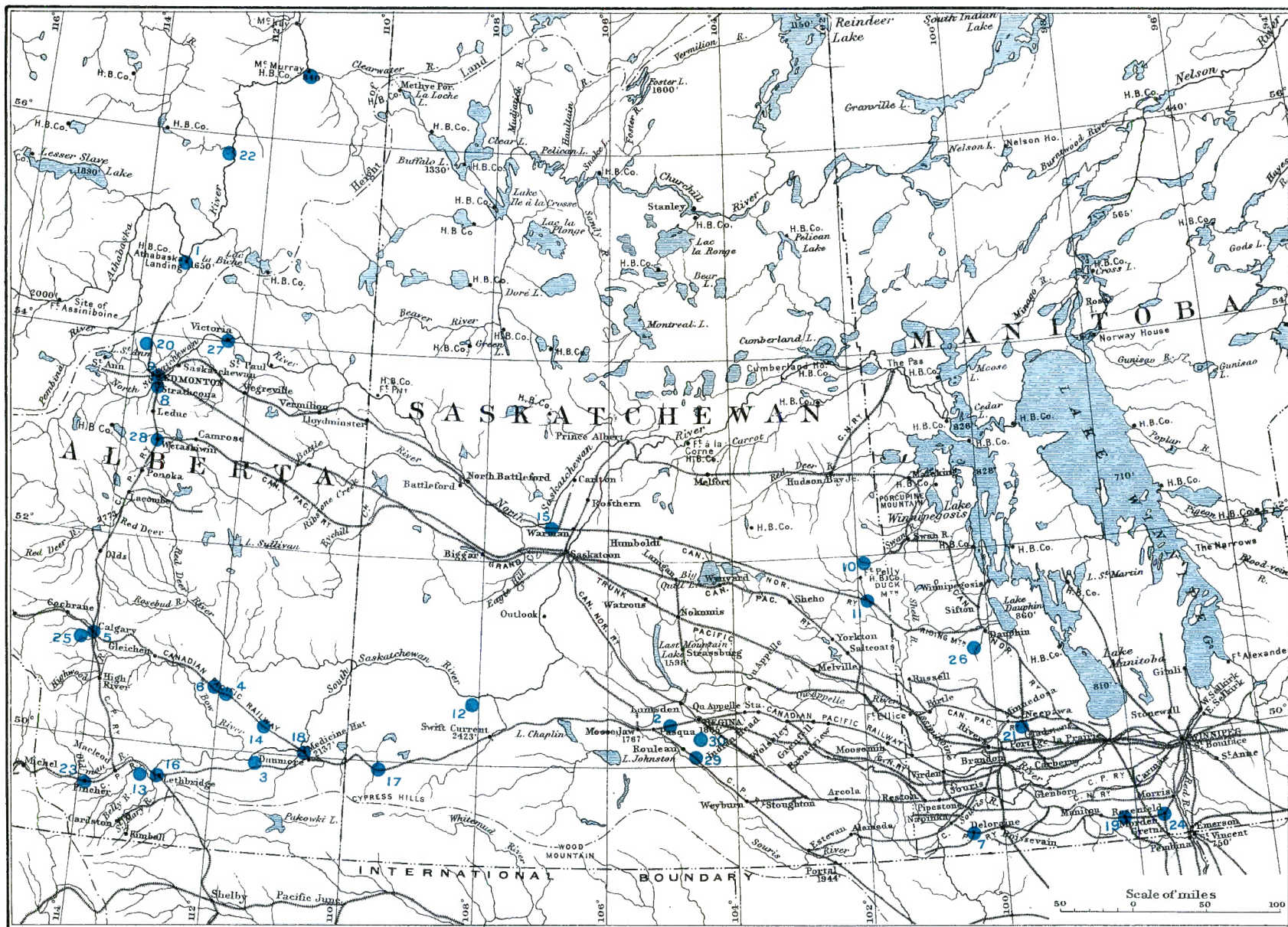


Fig. 2.—Diagram showing position of wells referred to in the text.
Numbers refer to records in the text.

Pieds. Profondeur.	Epaisseur de la formation.
0—Sommet du trou de sonde.	Pieds.
1,090—Schistes argileux grix et noirâtres, souvent très tendres, avec parfois des couches minces, dures, de grès ou de minerai de fer. Beaucoup de gaz à différents niveaux entre 245 et 780 pieds: <i>Schistes argileux LaBiche</i>	1,255
1,130—Grès gris, avec écoulement d'eau douce: <i>Grès Pélican</i>	40
1,233—Schistes argileux foncés, souvent tendres; un peu de grès: <i>Schistes argileux Pélican</i> ..	103
1,461—Grès grisâtres et schistes argileux rougeâtres et noirâtres; grès quelquefois très dur et probablement nodulaire, comme dans l'affleurement de Grand Rapids: <i>Grès Grand Rapids</i>	228
1,770—Schistes argileux gris-foncé et gris-pâle, généralement durs, avec lits de grès, surtout près de la base: <i>Schistes argileux Clearwater</i>	309 (ou plus)
Total.....	<hr/> 1,550 <hr/>

2.

¹ Belle Plaine.

Altitude, 1,877 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Epaisseur des couches

	Pieds.
Marne argileuse foncée.....	3
Argile jaune.....	11
Argile bleue.....	80
Schiste argileux bleuâtre.....	150
Schiste argileux noir.....	75
Schiste argileux gris.....	125
Calcaire brun.....	6
Schiste argileux gris.....	444
Roche sableuse rougeâtre.....	20
Schiste argileux gris.....	190
Roche sableuse blanche et dure.....	2
Schiste argileux, avec minces couches de roche sableuse.	200
Schiste argileux tendre, gris.....	175
Schiste argileux noir.....	70
Total.....	<hr/> 1,551 <hr/>

¹ Dawson, Roy. Soc. Can., Vol. IV, (1886), Sec. IV, p. 94.

3. Bow Island, Section 15, Canton 11, Rang 11, à l'ouest du 4ème Méridien.

Altitude, 2,275 pieds au-dessus du niveau de la mer.

		<i>Épaisseur de la cou- che</i>	<i>Profondeur de la base de la couche.</i>
		Pieds.	Pieds.
Drift.....	Argile et gravier.....	54	54
Belly River et partie inférieure des schis- tes argileux Pierre, 1,046 pieds.....	{ Schistes argileux gris et bruns avec coquilles de calcaire et de grès de quelques pouces à 2 pieds d'épaisseur..... (15,000 pds., de gaz atteints à 670 pds. et 15,000 pds. à 1,100 pds.).	1,046	1,100
Niobrara, 500 pieds..	{ Schiste argileux brun foncé avec minces coquilles de grès....	225	1,355
	{ Coquilles de grès, très dures....	20	1,375
	{ Schistes argileux bruns.....	125	1,500
	{ Schiste argileux arénacé vert..	12	1,512
	{ Grès dur, gris..... (15,000 pds., de gaz à 1,525 pds.).	13	1,525
	{ Schiste argileux arénacé vert..	75	1,600
Benton, 266 pieds....	{ Schiste argileux tendre, brun, avec gypse dans les 50 pre- miers pieds et avec des coquil- les de grès grisâtre tous les quelques pieds, d'une épais- seur de quelques pouces à 3 pieds.....	200	1,800
	{ Schiste argileux brun-foncé avec coquilles de grès rapprochés les uns des autres, à peu près moitié grès et moitié schiste argileux.....	66	1,866
	{ Grès dur.....	20	1,886
Dakota, 50 pieds....	{ Schiste argileux tendre, foncé.	10	1,896
	{ Grès gris, sable contenant du gaz	19	1,915
	{ Schiste argileux foncé.....	1	1,916

110,000 pieds de gaz furent atteints à 1,884 pieds.

Du gaz fut atteint en grande quantité aux profondeurs de 1,898 à 1,915 pieds; à 1,908 pieds, le débit du puits était de 4,400,000 pieds (table de Orton). Le 17 février, après avoir fait sauter une ouverture, le débit fut de 4,000,000 pieds, (table de Orton); on creusa davantage, et à 1,915 pieds le débit atteignit 7,000,000 pieds. On boucha le puits au moyen d'un tubage de 4 pcs. disposé à l'intérieur d'un tuyau de 8 pouces (méthode Dresser). Le 23 février, la pression était de 750 livre. Le 17 mars, elle était de 800 livres.

4. Brooks.

Quart sud-est, sec. 33, ct. 18, rang 14, à l'ouest du 4^{ième} Méridien.

Propriétaire, La Compagnie du chemin de fer Canadien du Pacifique.

	<i>Epaisseur. Profondeur.</i>		
	Pieds.	Pieds.	
Argile sablonneuse, avec du grès.	386	386	Pierre-Foxhill.
Grès et deux veines de charbon.494 }	1,034	1,420	Belly River.
Schiste argileux gris.....540 }			
Schiste argileux foncé.....	305	1,725	Schistes argileux fon-
			cés inférieurs,
			(Claggett.)
Grès fin.....	50	1,775	Eagle.
Schiste argileux sablonneux et			
schiste argileux gris-foncé..	815	2,590	Niobrara-Benton.
Grès.....	205	2,795	Dakota.

Débit d'environ 20,000 pds cu. de gaz par jour.

5. Calgary.



Puits No. 2 de la Calgary Natural Gas Co., sur la propriété du Col. Jas. Walker, Calgary Est, près de la rivière Bow.

	<i>Epaisseur. Profondeur.</i>		
	Pieds.	Pieds.	
Dépôts de surface, gravier et galets.....	54	54	
Grès.....	20	74	
Schiste argileux tendre, bleu.....	37	111	
Grès dur et fin.....	8	119	
Schiste argileux tendre, blanc.....	7	126	
Cristaux de calcaire, quartzite.....	11	137	
Schiste argileux tendre.....	6	143	

Épaisseur. Profondeur.

	Pieds.	Pieds.
Ardoise, blanche.....	2	145
Coquilles, sable, dur.....	2	147
Schiste argileux blanc.....	4	151
Coquilles, sable.....	1	152
Ardoise, blanche, dure.....	6	158
Coquilles, calcaire, dur.....	2	160
Ardoise, blanche, tendre.....	18	178
Coquilles, sable.....	2	180
Schiste argileux, bleu, tendre.....	35	215
Sable.....	13	228
Ardoise tendre.....	24	252
Sable gris, dur et tendre alternativement.....	16	268
Ardoise blanche.....	7	275
Sable.....	5	280
Ardoise tendre.....	10	290
Ardoise grenue.....	10	300
Sable, gris, dur.....	35	335
Ardoise, tendre.....	5	340
Sable, dur.....	12	352
Ardoise, dure, grenue, veine de lignite et d'anthracite	8	360
Sable, gris, dur, avec cailloux.....	70	430
Ardoise, tendre.....	2	432
Sable gris.....	8	450
Ardoise grise et noire avec traces de charbon.....	57	507
Sable modérément dur.....	5	512
Ardoise noire.....	3	515
Sable, noir.....	15	530
Ardoise, dure, brune.....	20	550
Ardoise, blanche.....	25	575
Sable, gris, fin.....	10	585
Ardoise, blanche.....	5	590
Sable gris.....	6	596
Ardoise tendre.....	1	597
Sable, dur.....	13	610
Sable, gris, tendre.....	27	637
Sable, gris, à grains coupants.....	11	648
Ardoise.....	12	660
Sable et ardoise en couches alternantes de 10 à 12 pieds.	78	738
Ardoise.....	35	773
Sable, gris, mou.....	19	792
Ardoise, foncée, tendre.....	9	801
Sable, gris-foncé.....	37	838
Ardoise.....	5	843
Schiste argileux, sable avec cailloux, conglomérat....	15	858

Épaisseur. Profondeur.

	Pieds.	Pieds.
Ardoise.....	4	862
Sable.....	13	875
Sable, bleu, dur.....	43	918
Ardoise.....	10	928
Sable.....	26	954
Ardoise.....	2	956
Sable.....	7	963
Ardoise, noire, grenue.....	30	993
Sable, bleu, dur.....	20	1,013
Ardoise.....	12	1,025
Sable, bleu, dur.....	63	1,088
Ardoise.....	42	1,130
Sable, gris-foncé.....	14	1,144
Ardoise.....	3	1,147
Sable, gris.....	34	1,181
Ardoise.....	2	1,183
Sable, gris-foncé et à grains coupants.....	49	1,232
Ardoise.....	4	1,236
Sable, gris, fin, dur.....	7	1,243
Schiste argileux.....	42	1,285
Sable, fin, bleu-foncé tournant au gris.....	103	1,388
Schiste argileux, dur, gris se changeant en un schiste argileux tendre et noir, puis brun.....	80	1,468
Sable.....	5	1,473
Schiste argileux, brun.....	15	1,488
Ardoise, blanche.....	74	1,562
Calcaire.....	36	1,598
Sable, gris, à grains coupants.....	75	1,673
Ardoise, blanche tournant au brun.....	93	1,766
Sable, gris-foncé, fin.....	55	1,821
Ardoise, grise.....	52	1,873
Schiste argileux, brun.....	25	1,898
Charbon.....	13	1,911
Sable, gris-foncé.....	42	1,953
Schiste argileux, noir, grenu.....	17	1,970
Sable, dur, fin.....	15	1,985
Schiste argileux, brun.....	6	1,991
Sable, noir, dur.....	74	2,065
Schiste argileux, brun.....	10	2,075
Coquilles, de sable.....	3	2,078
Schiste argileux, brun.....	8	2,086
Coquilles, de sable.....	4	2,090
Schiste argileux, brun.....	32	2,122
Sable, gris-foncé.....	20	2,142

Épaisseur. Profondeur.

	Pieds.	Pieds.
Schiste argileux, brun.....	13	2,155
Coquilles, très dures, et caillouteuses.....	2	2,157
Schiste argileux, brun.....	10	2,167
Sable, gris.....	5	2,172
Schiste argileux, brun.....	7	2,179
Coquilles de sable.....	2	2,181
Schiste argileux, brun.....	11	2,192
Coquilles, dures.....	5	2,197
Sable, brun.....	5	2,202
Schiste argileux, brun, sableux, avec anthracite ou bitume.....	40	2,242
Ardoise, coquilles blanches et sableuses avec cailloux.....	10	2,252
Sable, gris-pâle puis gris-foncé, dur et mou, avec cailloux à la base.....	110	2,362
Schiste argileux, brun.....	12	2,374
Coquilles, dures, brunes.....	4	2,378
Charbon, demi-bitumineux.....	1	2,379
Schiste argileux, sableux.....	9	2,388
Schiste argileux, brun.....	6	2,394
Ardoise sableuse, noire et schisteuse, matière calcaire, avec sable et cailloux brun-foncé.....	16	2,410
Sable avec cristaux de quartz blanc.....	8	2,418
Sable, dur, cailloux durs, traces d'anthracite.....	3	2,421
Schiste argileux, sableux, avec coquilles de bitume ..	31	2,452
Gypse, calcaire.....	2	2,454
Schiste argileux, sableux.....	4	2,458
Schiste argileux, foncé et savonneux.....	25	2,483
Ardoise, noire, avec coquilles sableuses.....	5	2,488
Ardoise, noire, écailleuse, avec veines de charbon bitumineux.....	14	2,502
Coquilles, dures, et semblables à l'anthracite.....	6	2,508
Schiste argileux, noir et écailleux.....	4	2,512
Ardoise, schisteuse.....	12	2,524
Coquilles, caillouteuses, dures.....	4	2,528
Ardoise, schisteuse.....	5	2,533
Coquilles, sableuses.....	2	2,535
Ardoise, schisteuse.....	9	2,544
Coquilles, dures et graveleuses.....	3	2,547
Schiste argileux mêlé d'ardoise.....	7	2,554
Coquilles, sableuses.....	4	2,558
Ardoise, schisteuse.....	2	2,560
Charbon.....	5	2,565
Schiste argileux, sableux, anthracite.....	4	2,569
Coquilles, sableuses.....	3	2,572

Epaisseur. Profondeur.

	Pieds.	Pieds.
Schiste argileux, sableux, cailloux.	6	2,578
Sable, avec veinules de schiste argileux, un peu de gaz.	32	2,610
Schiste argileux, noir et sableux.	13	2,623
Coquilles, sable.	3	2,626
Schiste argileux, noir, avec du charbon.	10	2,636
Schiste argileux, sableux, traces de charbon.	8	2,644
Sable, noir et blanc, avec cailloux.	12	2,656
Schiste charbonneux ou anthracite.	2	2,658
Veine de charbon.	7	2,665
Schiste argileux, sableux.	1	2,666
Sable, grossier, puis fin.	16	2,682
Ardoise.	1	2,683
Sable, gris, puis plus foncé.	19	2,702
Schiste argileux, noir et sableux.	17	2,719
Coquilles, sable.	2	2,721
Schiste argileux, noir, sableux.	18	2,739
Sable, noir et dur.	3	2,742
Sable, avec schiste argileux.	10	2,752
Sable, fin, noir, très dur.	9	2,761
Sable, grossier, <i>sable gazeux</i>	1	2,772
Charbon, avec, immédiatement au-dessus, du sable semblable à du bitume.	4	2,776
Sable de coquilles, bleu, dur.	3	2,779
Ardoise, noire.	15	2,794
Stéatite.	1	2,795
Sable, grossier, gris.	5	2,800
Charbon, bitumineux.	1	2,801
Ardoise, sableuse.	9	2,810
Schiste argileux, brun.	9	2,819
Sable, grossier, gris.	15	2,834
Charbon, bitumineux.	3	2,837
Ardoise, brun-foncé.	8	2,845
Coquilles, sable.	3	2,848
Schiste argileux, brun-foncé, tendre.	20	2,868
Charbon, bitumineux.	4	2,872
Schiste ardoiseux, avec stéatite.	6	2,878
Sable, grossier et gris.	19	2,897
Ardoise, noire.	1	2,898
Sable, dur, noir.	6	2,904
Charbon, bitumineux.	3	2,907
Schiste ardoiseux, dur.	42	2,949
Charbon, bitumineux.	3	2,952
Schiste argileux, ardoise et charbon.	15	2,967
Profondeur totale du puits.		3,414

	<i>Epaisseur.</i>	<i>Profondeur.</i>
	Pieds.	Pieds.
Base de la formation Edmonton, environ.....		1,953
Sommet de la formation Belly River, environ.....		2,454
On retire de ce puits une petite quantité de gaz.		

Analyse du gaz.

Bioxyde de carbone.....	0.0
Oxyde de carbone.....	0.0
Oxygène.....	0.1
Hydrocarbures pesants.....	1.80
Hydrocarbures de la formation de gaz des marais.....	86.70
Hydrogène.....	5.40
Azote.....	6.00
	<hr/>
	100.00

6. Cassils.

Altitude, 2,493 pds au-dessus du niveau de la mer.

¹ Il y a des doutes au sujet de ce journal. Les trois premières couches représentent probablement du drift, et les lits 4 à 8 inclusivement semblent représenter la formation Pierre. On a atteint du gaz dans le lit 14.

	Pieds.	
1. Marne argileuse foncée.....	2	52 Drift.
2. Argile jaune.....	10	
3. Argile bleue.....	40	
4. Schiste argileux, bleu.....	110	242 Pierre.
5. Schiste argileux, gris.....	38	
6. Roche sablonneuse, drabe.....	3	
7. Schiste argileux, bleu.....	85	
8. Schiste argileux, brun.....	6	706 Belly River.
9. Charbon.....	2	
10. Schiste argileux, gris.....	134	
11. Roche sablonneuse, brune.....	3	
12. Schiste argileux, noir.....	257	
13. Schiste argileux, gris.....	135	
14. Roche sablonneuse, brune. Gaz.....	5	
15. Schiste argileux, bleu.....	85	
16. Schiste argileux, arénacé, bleu.....	40	
17. Schiste argileux, gris.....	45	
	<hr/>	
Total.....	1,000	

¹ Dawson, Roy. Soc. Can. IV, (1886), IV, 98.

Dawson dit que les lits 9 à 17 sont probablement de la formation Belly River, bien que le "schiste argileux noir" du No. 21 soit anomal.

7. ¹Deloraine.

Environ 100 verges au nord de la station du chemin de fer.

Altitude, 1,644 pieds au-dessus du niveau de la mer.

		<i>Épaisseur de la couche Pieds.</i>	<i>Profondeur de la base de la couche Pieds.</i>
Pléistocène 91 pieds...	1. Terre noire.....	3	3
	2. Argile, avec petits cailloux	30.5	33.5
	3. Argile bleue, dure, avec cailloux.....	56.5	90
	4. Sable fin, noir et gravier.	4	94
Odanah, 292 pieds.	5. Schiste argileux gris-bleu, pâle.....	56	150
	6. Sable noir, avec eau....	0.5	150.5
	7. Schiste argileux bleu....	235.5	386
Pierre. } Millwood, 664 pieds.	8. Stéatite, avec minces cou- ches de pierre calcaire	401	787
	9. Argile bleue, avec blocs arrondis.....	188	975
	10. Schiste argileux gris-bleu, foncé.....	75	1,050
Niobrara, 545 pieds...	11. Schiste argileux gris....	25	1,075
	12. Schiste argileux calcaire, gris, bigarré.....	200	1,275
	13. Schiste argileux foncé non calcaire, ou très peu calcaire.....	135	1,410
	14. Schiste gris calcaire.....	185	1,595
Benton	15. Schiste argileux foncé non calcaire.....	205	1,800

² En 1892, ce trou fut creusé davantage jusqu'à 1,943 pieds, dont les 121 derniers pieds étaient dans le grès Dakota. Dans cette formation on a rencontré de l'eau salée.

¹ Tyrrell, Roy. Soc. Can., IX, (1891), IV, 93.

² Comm. Géol., Canada, VI, (2 A Version anglaise).

8.

Edmonton.

THE NORTHWEST GAS AND OIL COMPANY, LTD.

NOTES DU FOREUR

*Puits No. 1 à l'extrémité sud de la 1ère rue.**Profondeur.*

Pieds.

- 20—Terres d'alluvion, sable, et gravier.
- 30—Sable et gravier.
- 40—A travers le gravier dans de la boue et de l'argile tenace.
- 55—A travers le gravier dans de la boue et de l'argile tenace.
- 75—Couche très mince, d'anthracite.
- 85—Boue. Gaz considérable.
- 100—Veine de 3 pieds de lignite.
- 120—Boue.
- 150—Argile à poterie dure, mur d'ardoise.
- 175—Argile tenace gris-foncé.
- 200—Argile dure et sable à grains coupants, 6 pds de charbon.
- 210—Veine mince de charbon.
- 250—Ardoise gris-foncé.
- 300—De 250 à 300 pieds, schiste argileux tendre, bleu, avec minces couches de grès.
- 350—8 pieds de charbon dur. Roche à ardoise noire et schiste argileux jusqu'à 450.
- 500—Schiste argileux noir avec roche sableuse jusqu'à 600 pieds.
- 675—Formation semblable à la précédente.
- 720—20 pieds de grès.
- 730—Ardoise.
- 750—Faible écoulement d'eau stagnante.
- 790—Ardoise dure.
- 800—Un débit de gaz sec.
- 840—L'ardoise continue à travers le gisement de gaz.
- 887—Ardoise gris-foncé, avec schiste argileux arénacé, coupant.
- 900—Schiste argileux foncé.
- 1,000—Ardoise et argile molle jusqu'au fond du puits à 1,150 pieds.
- Un lit de galets de 1,125 à 1,150 pieds.

*Puits No. 2 sur le côté nord de l'Avenue Jasper.**Profondeur.*

NOTES DU FOREUR.

Pieds.

- A travers terres d'alluvion pour 16 pieds, puis sable et gravier jusqu'à 35 pieds, et argile molle jusqu'à une profondeur de 50 pieds.
- 50—Argile molle et schiste argileux continuent.
- 90—Une veine de 12 pouces de charbon. Formation d'ardoise. 5 pieds de gravier.

Profondeur.

Pieds.

- 125—Ardoise et schiste argileux.
- 150—Ardoise et schiste argileux continuent jusqu'à 215 pieds.
- 215—Charbon de 8 pieds d'épaisseur.
- 230—Ardoise noire et schiste argileux de 223 à 260 pieds. Une veine de 9 pieds de charbon dur.
- 260—Roche noire d'une épaisseur de 10 pieds.
- 270—Sable gris et schiste argileux continuent pour 30 pieds.
- 300—Pierre à ardoise noire et argile en couches alternantes jusqu'à 400 pieds.
- 400—Schiste argileux gris-noir et sable.
- 435—Sable brun avec couches d'ardoise noire pour 30 pieds.
- 465—Ardoise noire et schiste argileux continuent.
- 500—Ardoise noire et schiste argileux de différents degrés de dureté de 470 à 560 pieds.
- 560—La formation se change en un sable gris, mou, suivi d'une veine d'ardoise d'une épaisseur de 10 pieds. Sable gris et ardoise s'alternant jusqu'à 610 pieds.
- 630—Un faible débit de gaz fut atteint dans une formation d'ardoise foncée, tendre, qui persistait jusqu'à 700 pieds.
- 750—Schiste argileux foncé jusqu'à 790 pieds.
- 810—La même formation se continue.
- 850—La formation se compose encore d'ardoise foncée et de schiste argileux. Un faible écoulement d'eau stagnante.
- 910—Un faible débit de gaz de 910 à 940 pieds.
- 940—Schiste argileux foncé, très tendre jusqu'à 1,000 pieds.
- 1,020—Argile molle ou schiste argileux, alternant avec de minces couches de roche.
- 1,080—Une roche dure jusqu'à 1,118 pieds.
- 1,118—Roche tendre, noire et schiste argileux jusqu'à 1,160 pieds.
- 1,160—Roche sableuse gris-foncé atteinte, de la nature des galets.
- 1,189—Couche de galets apparemment finie, et un schiste argileux bleu, tendre fut pénétré.
- 1,196—Un second lit de galets de 5 pieds d'épaisseur suivi d'une roche sableuse bleue, dure, épaisse de 12 pieds.
- 1,213—Schiste argileux tendre de 1,208 à 1,243 pieds.
- 1,243—Cinq pieds de sable gris-foncé rendant une petite quantité de pétrole, d'eau salée et de gaz. Schiste argileux tendre, gris, avec couches de sable gris-foncé se continuant jusqu'à 1,306 pieds.
- 1,306—De 1,306 à 1,358, très peu de changement dans la formation.
- 1,358—Schiste argileux foncé, avec couches fréquentes de charbon et de sable jusqu'à 1,412 pieds. Ce puits fut creusé davantage jusqu'à une profondeur de 1,800 pieds, mais le journal n'en est d'aucune utilité.

10.

Fort Pelly.

Foré par M. Fairbank de Pétrolia, en 1874-75, pour le Gouvernement Fédéral, près de Fort Pelly.

Profondeur totale, 501 pieds.

A 28 pieds, on rencontra de l'eau douce.

A 259 pieds, une bande calcaire d'une épaisseur de 9 pieds fut transpercée.¹

10a.

² Gleichen.

Altitude, 2,926 pieds au-dessus du niveau de la mer.

	<i>Épaisseur.</i> Pieds.	<i>Profondeur</i> Pieds.
Sable et argile.....	8	8
Sable mouvant.....	20	28
Argile bleue, avec gravier et blocs.....	39	67
Sable noir.....	11	78
Argile bleue.....	22	100
Gravier à ciment.....	15	115
Stéatite.....	40	155
Sable blanc, faible écoulement d'eau.....	5	160
Stéatite.....	94	254
Sable noir.....	7	261
Stéatite meuble.....	74	335
Chaux blanche.....	3	338
Schiste argileux noir.....	40	378
Roche à mastic.....	12	390
Chaux et schiste argileux meuble.....	10	400
Stéatite.....	35	435
Roche sablonneuse.....	9	444
Schiste argileux noir.....	20	464
Gravier, stéatite avec sable et eau.....	38	502

¹ Comm. Géol., Canada, Rapport de Progrès, 1875-76, (p. 292 Vers. angl.).

² Dawson, Roy. Soc. Can., Vol. IV, Sec. IV, p. 99.

11.

Kamsack.

Canton 29, rang 32, à l'ouest du 1er Méridien.

	<i>Épaisseur.</i>	<i>Profondeur.</i>
	Pieds.	Pieds.
Argile bleue.....	50	50
Schiste argileux.....	721	771
Roche très dure.....	2	773

On rapporte qu'à la profondeur de 618 pieds, une veine de charbon d'une épaisseur de 8 pieds fut rencontrée.

12.

Keithville.

Un mille à l'est de Keithville dans le $\frac{1}{4}$ S.-O. de la $\frac{1}{2}$ N.-O. de la sec. 35, ct. 18, rang 16, à l'ouest du 3ième Méridien.

Propriétaire, Benjamin F. Emerick.

Entrepreneur, Robt. H. Balgeman.

Foré en 1910.

NOTES DU FOREUR.

	<i>Épaisseur.</i>	<i>Profondeur</i>
	Pieds.	Pieds.
Terre du sommet.....	10	10
Argile jaune.....	90	100
Argile bleue.....	56	156
Sable jaune grossier.....	4	160
Sable mouvant.....	20	180
Sable et gravier.....	13	193
Argile, sable et gravier.....	10	203
Sable jaune et argile.....	2	205
Argile.....	5	210
Sable et argile.....	25	235
Argile bleue.....	65	300
Sable jaune.....	13	313
Sable et argile.....	20	333
Sable.....	4	337
Argile bleue.....	77	414

13.

Kipp.

Puits foré par la West Canadian Coal Mining Company à Kipp Station, sur la sec. 34 ou 35, ct. 9, rang 23, à l'ouest du 4ième Méridien. Puits terminé en juin, 1910.

Commencé 10 pieds au-dessus du niveau de l'eau et 50 pieds au-dessous du grès qui recouvre la formation Bearpaw.

		<i>Epaisseur des lits</i>	<i>Profondeur.</i>
		Pieds.	Pieds.
	Limon de rivière.....	20	20
Bearpaw.....	{ Argile.....	12	32
	{ Schiste argileux.....	64	96
	{ Grès.....	19	115
	{ Schiste argileux.....	14	129
	{ Schiste argileux arénacé.....	14	143
	{ Minerai de fer.....	1	144
	{ Schiste argileux.....	22	166
	{ Minerai de fer.....	1	167
	{ Schiste argileux.....	93	260
	{ Schiste argileux arénacé.....	305	565
Belly River.....	{ Grès.....	27	592
	{ Charbon.....	3	595
	{ Schiste argileux.....	5	600
	{ Schiste argileux arénacé.....	15	615
	{ Schiste argileux et grès.....	43	658

Les 565 pieds de la formation Bearpaw traversés dans le puits, avec les 50 pieds au-dessus de l'ouverture du puits, forment une épaisseur totale de 615 pieds pour la formation en cet endroit.

14.

Langevin.

Altitude, 2,471 pieds au-dessus du niveau de la mer.

¹ Le journal ci-dessous résulte de deux forages, les 1,155 premiers pieds appartenant à l'un, et les 271 pieds restant, à l'autre. Les termes employés sont surtout tirés du journal des foreurs.

<i>Profondeur de la surface.</i>		<i>Epaisseur de la couche.</i>	
Pieds.		Pieds.	
.....	Marne argileuse.....	30	} Probablement dépôts de drift.
37.....	Sable mouvant.....	7	
49.....	Argile.....	12	
59.....	Sable mouvant.....	10	
68.....	Argile et sable.....	9	
75.....	Sable mouvant.....	7	
83.....	Argiles.....	8	
88.....	Sable mouvant.....	5	
104	(Grès.....	16	} Probablement partie infé- rieur de la for- mation Belly River.
113	Stéatite (argile grise finement grenue).....	9	
118	Pierre à chaux (grès calcaire, fin) (petite quantité d'eau).....	5	
126	Schiste argileux foncé, dit "hard- pan".....	8	
133	Teinte générale	7	
193	grise et pâle,	60	
200	suiuant M.W.	7	
209	A. Simpson.	9	
	Grès.....		
	Petite veine de charbon.....		
227	Stéatite.....	18	
232	Grès.....	5	
271	Argile blanche.....	39	
322	Stéatite.....	50	
327	Pierre à chaux.....	5	

¹ Dawson. On certain borings in Manitoba and the North West Territory Roy. Soc., Can., Vol. IV (1886), Sec. IV, p. 95.

<i>Profondeur de la surface.</i>	<i>Description des couches.</i>	<i>Épaisseur des couches.</i>
Pieds.		Pieds.
464	Stéatite schisteuse meuble.....	137
469	Argile brune ferrugineuse.....	5
474	Pierre à chaux foncée.....	5
463 Couches for-	Petite veine de charbon.....	
524 mées de schis-	Stéatite.....	50
531 tes argileux;	Gravier (petite quantité d'eau).	7
537 teintes, du	Grès.....	6
541 foncé au noir.	Pierre à chaux.....	4
548	Grès.....	7
558	Schiste argileux dit "Hard-pan"	10
593	Argiles.....	35
943	Stéatite schisteuse meuble.....	350
	Teintes généra-	
	lement grises.	
	Une couche	
951 de schiste ar-	Pierre à chaux (grès fin calcaire)	8
1,041 gileux très	Stéatite dure.....	90
1,061 noir de 30 pds	Sable et stéatite, avec bandes	
	de "Hard-pan" et épanche-	
	ment de gaz.....	20
1,111 environ à pro-	Grès, avec veinules de gravier	
	dur.....	50
	Fragment de	
	baculite de	
	cet endroit,	
	environ.	
1,151	Gravier et argile.....	40
1,155	Chaux dure. Fort débit de gaz	5
1,426	Schistes argileux et "pierre à	
	chaux" (calcaire probable-	
	ment pur) avec couches de	
	schiste argileux tendre, très	
	foncé, dans le second trou,	
	jusqu'au fond.....	271
	Totaux.	1,426

Probablement
"Les schistes
Argileux Fon-
cés Inférieurs,
du Rapport
1882-84, pas-
sant, à la
base, dans la
formation
Benton(?)

15.

Langham.

Canton 39, rang 7, à l'ouest du 3ième Méridien.

Foré par la Compagnie Mackenzie, Mann, et en 1905, était d'une profondeur de 1,358 pieds.

On rapporte que le puits était dans du schiste argileux tendre, du haut en bas. Eau salée à 1,340 pieds.

16.

Lethbridge.

Foré pour la ville par Jas. Peat and Son.

	<i>Epaisseur.</i>	<i>Profondeur.</i>
	Pieds.	Pieds.
Sable.....	12	12
Gravier.....	40	52
"Hard-pan" et gravier.....	138	190
"Hard-pan".....	20	210
Sable et gravier.....	59	269
Stéatite.....	25	294
Gravier.....	5	299
Schiste argileux.....	111	410
Grès.....	24	434
Stéatite et schiste argileux.....	46	470
Grès.....	30	500
Schiste argileux et grès.....	121	621
Schiste argileux.....	36	657
Stéatite et grès.....	10	667
Stéatite et schiste argileux.....	73	740
Schiste argileux noir.....	12	752
Stéatite.....	15	767
Schiste argileux noir.....	143	910
Grès.....	25	935
Calcaire.....	15	950
Schiste argileux noir.....	36	986
Calcaire.....	6	992
Schiste argileux noir.....	158	1,150
Schiste argileux gris.....	30	1,180
Schiste argileux noir.....	10	1,190
Grès.....	9	1,199
Schiste argileux noir.....	20	1,219
Schiste argileux gris.....	9	1,228
Grès.....	9	1,237
Schiste argileux noir.....	54	1,291
Grès.....	9	1,300
Schiste argileux foncé.....	80	1,380
Schiste argileux, plus pâle.....	70	1,450
Schiste argileux foncé.....	60	1,510
Schiste argileux dur, foncé.....	5	1,515
Grès.....	5	1,520
Schiste argileux vert, très dur.....	4	1,624
Schiste argileux très tendre.....	32	1,556
Roche sablonneuse.....	47	1,603

	<i>Épaisseur.</i>	<i>Profondeur.</i>
	Pieds.	Pieds.
Schiste argileux verdâtre.....	100	1,703
Schiste argileux foncé.....	142	1,845
Schiste argileux foncé avec veinules blanches.....	95	1,940
Schiste argileux calcaire.....	125	2,065
Schiste argileux foncé.....	80	2,145
Schiste argileux gris-pâle.....	30	2,175
Schiste argileux foncé.....	45	2,220

Une veine de charbon fut atteinte à 30 pieds.

Le puits n'atteignit probablement pas la formation Dakota.

17.

Maple Creek.

Foré par la Maple Creek Gas, Oil and Coal Co., Ltd., sur la sec. 15, ct. 11, rang 26, à l'ouest du 3ième Méridien. En décembre, 1909, le puits avait atteint une profondeur de 1,860 pieds. Charbon à 196 pieds et une veine de 7 pieds à 292 pieds. Gaz à 1,120 pieds et à deux autres points entre 1,120 et 1,500 pieds.

17a.

¹ McLean Station.

	<i>Épaisseur.</i>	<i>Profondeur.</i>
	Pieds.	Pieds.
Marne argileuse noire.....	1	1
Argile jaune	25	26
Argile bleue.....	65	91
Gravier et sable.....	12	103
Argile bleue et sable.....	85	188
Gravier et sable.....	10	198
Argile bleue et gravier.....	98	296
Sable et gravier.....	52	348
Galets.....	6	354
Argile bleue et gravier.....	96	450
Gravier et sable.....	35	485
Galets.....	5	490
Argile et sable.....	5	495

Il est probable qu'on n'a pas atteint les dépôts de drift.

¹ Dawson, Roy. Soc. Can., Vol. IV, Sec. IV, p. 92.

18. Medicine Hat.

Notes sur les forages pratiqués à Medicine Hat, fournies par W. Whyte, du chemin de fer Canadien du Pacifique, dans une lettre au Dr. Dawson, en date du 17 octobre, 1898.

<i>Description des matières traversées.</i>	<i>Couleur</i>	<i>Épaisseur des couches.</i>	<i>Profondeur des couches au-dessous de la surface.</i>
Sable et gravier.....		37	37
Schiste argileux.....	Foncée.	129	166
Grès.....	"	17	183
Schiste argileux arénacé.....	"	17	200
Grès et schiste argileux mêlés.....	"	43	243
Schiste argileux.....	"	47	290
Grès.....	"	28	318
Schiste argileux arénacé.....	"	342	660

Atteint gaz et eau salée à 177 pieds.

Atteint gaz à 558, 643, et 651 pieds.

Les notes suivantes, au sujet de puits situés dans ce terrain, sont données par Heinrich Ries, dans le Rapport Sommaire de la Commission Géologique pour 1910, page 185.

Le bassin gazeux de Medicine Hat continue à fournir un rendement constant et des puits sont établis depuis Medicine Hat jusqu'à Red Cliff dans une direction et Dunmore Junction (maintenant Coleridge), dans l'autre mais les limites du bassin ne sont pas nettement connues.

D'après M. A. K. Grimmer, ingénieur de la ville de Medicine Hat, dix-huit puits à peu près ont été forés en cet endroit et huit dans la cité même. De ce dernier groupe, trois puits ont une profondeur de 1,000 pieds et les autres varient de 300 à 650 pieds. Les plus profonds ont une pression d'à peu près 650 livres par pouce carré.

Il y a trois puits importants desquels la ville tire son approvisionnement, situés comme suit:

(1.) Coin rue Main et West Allowance: profondeur 1,000 pieds; revêtements $4\frac{5}{8}$ pouces; pression, coiffé, 550 livres; volume, 1,000,000 pieds cubes par 24 heures.

(2.) Coin rue North River et Troisième avenue, profondeur 1,000 pieds; revêtement, 6 pouces; pression, coiffé, 550 livres; volume 1,250,000 pieds cubes par 24 heures.

(3.) Rue Bridge, appelé Big Chief; profondeur 1,000 pieds; revêtement 6 pouces; pression, coiffé, 560 pieds; volume 3,000,000 pieds cubes par 24 heures.

De plus, la ville à quatre puits d'une profondeur de 700 pieds et les puits particuliers de la ville sont les suivants:

(1.) Central Canada Packing Co.; profondeur 750 pieds; revêtement, 2 pouces. C'est un puit humide qui n'a jamais été en bon état et n'est pas employé.

(2.) C. Colter, Deuxième avenue: profondeur 700 pieds; revêtement, 3 pouces; 270 livres de pression, coiffé.

(3.) C. Colter, rue Main: 400 pieds; revêtement 3 pouces et 100 livres de pression, coiffé. Pas employé.

(4.) H. Yuill, rue South Railway: profondeur 850 pieds; revêtement $4\frac{5}{8}$ pouces; et 270 livres de pression, coiffé.

(5.) Chemin de fer Canadien du Pacifique: profondeur 1,000 pieds; revêtement 6 pouces avec tube et bourrage de 2 pouces. Il a une pression de 500 livres coiffé et un volume de 1,250,000 pieds cubes par 24 heures.

(6.) Puits Hargraves à l'extrémité du pont de la grand'route dans la ville, ce puits à 1,042 pieds et une pression de 500 livres, coiffé, avec une décharge de 2,800,000 pieds cubes par vingt-quatre heures.

Le 31 mai 1910 la cité a commencé à forer un puits 2 milles à l'est de Medicine Hat dans le $\frac{1}{4}$ N.E. du $\frac{1}{4}$ N.E. de la sec. 30, ct. 13, R. 5. O. du 4ième Méridien. Ce puits a un revêtement de 10 pc. de diamètre et une profondeur de 937 pieds. Il a été achevé le 30 août après avoir atteint un bon épanchement de gaz avec une pression de 650 livres après vingt-quatre heures. Un petit épanchement de gaz a été atteint à 550 pieds et continue en descendant jusqu'à 660 pieds.

18a.

Moosejaw.

Puits creusé par la Corporation.

	<i>Épaisseur.</i> Pieds.	<i>Profondeur.</i> Pieds.	
Argile.....	5	5	} Pierre.
Gravier.....	14	19	
Argile, grise, dure.....	396	415	
Argile dure, gris-souris.	10	425	
Argile dure.....	35	460	
Argile arénacée.....	20	480	
Argile dure, grise.....	75	555	
Argile arénacée, grise.....	45	600	
Argile dure, grise.....	177	777	
Argile arénacée, dure, grise.....	13	790	
Argile dure, grise.....	100	890	
Sable gris.....	20	910	} Probablement Belly River.
Roche sablonneuse, schiste argileux	10	920	
Schiste argileux et argile.....	10	930	
Sable et argile dure, grise.....	30	960	
Sable.....	8	968	
Sable, poivre et sel.....	42	1,010	
Sable gris et argile.....	10	1,020	
Argile grise et schiste argileux.....	10	1,030	} Niobrara. Benton.
Argile dure, grise.....	30	1,060	

Rencontré de l'eau, quelque peu sulfurée, et du gaz.

19.

¹ Morden.

Altitude, 978 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Forage à peu près 150 verges au nord-ouest de la station du chemin de fer.

	<i>Épaisseur</i> <i>de la</i> <i>couche.</i> Pieds.	<i>Profondeur</i> <i>de la base</i> <i>de la</i> <i>couche.</i> Pieds.
Alluvion, 15 pieds.... {	1. Terre pâle arénacée.....	8
	2. Sable mouvant.....	3
	3. Sable mouvant, rouge.....	1
	4. Gravier fin, rouge.....	3

¹ Tyrrell. Roy. Soc., Can., IX (1891), IV, p. 98.

Profondeur
de la base
de la
couche.
Pieds.

		<i>Epaisseur</i> <i>de la</i> <i>couche.</i> <i>Pieds.</i>	<i>Profondeur</i> <i>de la base</i> <i>de la</i> <i>couche.</i> <i>Pieds.</i>
Till, 16 pieds.....	5. Argile couleur de plomb, avec cailloux.....	10	25
	6. Bloc erratique de calcaire avec stries.....	2.5	27.5
	7. Petits galets et schiste argileux.....	3.5	31
Pierre (formation Mill-wood) 24 pieds.....	8. Schiste argileux gris-foncé.	24	55
	9. Couche dure.....	0.5	55.5
	10. Schiste argileux gris-foncé.	4.5	60
	11. Couche dure.....	3	62
	12. Schiste argileux gris-foncé.	6	68
	13. Couche dure.....	1	69
	14. Schiste argileux gris-foncé.	11	80
Niobrara, 160 pieds...	15. Couche dure, mélange de pierres et de schiste argileux.....		
		1	81
	16. Schiste argileux gris-foncé.	4	85
	17. Schiste argileux noir, très graveleux.....	1	86
	18. Schiste argileux gris-foncé.	7	93
	19. Schiste argileux noir, dur et graveleux.....	1	94
	20. Schiste calcaire, gris.....	121	215
Benton, 105 pieds.....	21. Schiste argileux gris-foncé.	35	250
	22. Stéatite.....	3	253
	23. Schiste argileux gris-foncé.	67	320
	24. Sable blanc, avec eau.....	4	324
	25. Sable blanc, avec parcelles de charbon.....	54	378
Dakota, 92 pieds.....	26. Schiste argileux blanc	2	380
	27. Sable blanc.....		
	28. Schiste argileux gris, tendre	10	390
	29. Schiste argileux noir.....	10	400
	30. Schiste argileux gris, avec grès.....	12	412
Dévonien, 188 pieds...	31. Schiste argileux rouge et gris.....	88	500
	32. Calcaire poreux à.....	....	500
	33. Schiste argileux rouge et gris.....	100	600

Eau, à la profondeur de 324 pieds, fortement chargée de chlorure de sodium.

20. Lac Egg, Morinville, Alta.

Foré en 1910 par la California-Alberta Oil Company.
Journal fourni par la Compagnie.

	Pieds.	Pieds.
Dépôts de surface.....	50	
Schiste argileux couleur chocolat, difficile à forer.....	50 à	70
Gravier, très grossier, écoulement d'eau.....	70 "	75
Eau, et veine de lignite d'une épaisseur de 18 à 22 pouces..	75 "	80
Schiste argileux brun, ardoise noire, pyrite, et grès foncé..	80 "	160
Schiste argileux, ardoise, et charbon en veines minces....	160 "	260
Grès avec eau.....	265 "	270
Schiste argileux brun et grès gris-foncé.....	270 "	300
Premier gaz d'odeur piquante à.....		300
Stéatite schisteuse bleue et verte. Encore du gaz et un peu de pétrole.....	300 "	320
Stéatite schisteuse verte.....	240 "	360
Grès avec gaz d'odeur de pétrole à.....		360
Gaz et de l'huile légère à.....		375
Coquilles très dures à.....		380
Gaz piquant, pression durant un mois, dont la moyenne 70 livres; rendement 370,000 pds. cu. par jour à.....		387
Grès gris-pâle. Gaz continue de s'écouler.....	387 "	400
Tubage de 14 pouces enfoncé jusqu'à.....		421
Dans même sable, avec gaz et pétrole à.....		423
Ce sable saturé a probablement une épaisseur de 6 pieds...		
Schiste argileux brun et coquilles dures.....	430 "	435
Eau salée à.....		435
Grès, schiste argileux, ardoise et quelques coquilles dures..	435 "	490

A 423, les instruments remontés étaient couverts de pétrole, et on en retirait de une à deux chopines à la fois.

L'analyse suivante du gaz fut aussi fournie par la Compagnie:—

Hydrogène sulfuré.....	0.0
Acide carbonique.....	0.0
Principes éclairants.....	0.1
Oxygène.....	0.5
Oxyde de carbone.....	0.3
Hydrogène.....	8.7
Méthane (gaz de marais).....	90.2
Azote.....	0.2

21. Neepawa.

Canton 14, rang 15, à l'ouest de 1er Méridien.

Un puits fut creusé à une profondeur de 392 pieds dans la formation Niobrara.

22. Rivière Pélican.

JOURNAL DU FOREUR.

	Pieds.
Sable et gravier.....	1-86
Schiste argileux très tendre, bleuâtre-foncé.....	86-101
Grès tendre.....	101-105
Schiste argileux très tendre, bleuâtre-foncé. A 185 pieds, eau légèrement salée.....	105-185
Schiste argileux plutôt dur, brun-rougeâtre.....	185-225
Grès. A 225 pieds, eau.....	225-234
Grès et schiste argileux brun.....	234-245
Schiste argileux dur, gris. A 253 pieds, encore plus d'eau et gaz.	245-253
Un schiste argileux gris-verdâtre, pâle.....	253-280
Schiste argileux tendre, gris-verdâtre, semblable au ciment.....	280-290
Schiste argileux brun avec strates de schiste argileux gris.....	290-308
Schiste argileux brun.....	308-310
Grès dur. Encore plus de gaz et d'eau.....	310-311
Schiste argileux brun et grès en couches alternantes.....	311-328
Grès.....	328-340
Schiste argileux brun.....	340-353
Roche sablonneuse dure, avec lits de roche plus tendre.....	353-365
(A 355 pieds, rencontré malthe et gaz.)	
Grès plutôt dur.....	365-410
Schiste argileux brun.....	410-427
Schiste argileux brun, dur.....	427-450
Grès. Encore plus de gaz et d'eau.....	450-465
Schiste argileux gris.....	465-526
Minerai de fer.....	526-532
Schiste argileux gris.....	532-553
Grès.....	553-556
Très dur, probablement du minerai de fer.....	556-558
Grès très dur.....	558-563
Schiste argileux brun.....	563-573
Schiste argileux gris, veinules de grès.....	573-590
Schiste argileux gris, schiste argileux brun, et grès en couches alternantes; les incisions laissent voir des traces de malthe.....	590-620
Schiste argileux gris. Fort débit de gaz à 625 pieds; beaucoup de malthe sortant avec l'eau.....	620-625

	Pieds.
Grès très dur.....	625-643
Schiste argileux tendre, gris.....	643-648
Grès dur.....	648-652
Schiste argileux arénacé, tendre, gris.....	652-665
Minerai de fer.....	665-675
Schiste argileux tendre, gris.....	675-684
Grès dur.....	684-685
Schiste argileux tendre, gris-foncé.....	685-703
Grès dur.....	703-713
Schiste argileux arénacé, gris, tendre.....	713-718
Grès dur.....	718-723
Grès.....	723-733
Schiste argileux tendre, gris.....	733-743
Schiste argileux gris, tendre, avec veinules de grès tendre. Fort débit de gaz à 750. Un pétrole épais mêlé avec tout le grès et le schiste.....	743-758
Schiste argileux, tendre, gris-foncé, et grès tendre. Pétrole épais partout. A 773, un plus fort dégagement de gaz.....	758-781
Strates alternantes de schiste argileux tendre, gris, et de grès tendre. Quantité accrue de pétrole épais. Gaz augmentant de volume.....	781-800
Même chose que précédent. A 820, un dégagement considérable de gaz dont le bruit pouvait s'entendre à 3 milles ou plus....	800-820
Grès tendre. Couche dure et faible dégagement de gaz à 830....	820-830
Grès tendre.....	830-836
¹ Nodules de pyrites de fer enclavés dans un grès semblable à du ciment. Très fort dégagement de gaz.....	836-837

² Le Dr. Dawson donne la coupe suivante tirée de ce puits:—

<i>Profondeur de surface.</i>	<i>Épaisseur de la formation.</i>
Pieds.	Pieds.
86—Sable et gravier (dépôts de surface).....	86
185—Schistes argileux tendres, noir-bleuâtre, foncés, avec du grès dans la partie supérieure.	
<i>Schistes argileux Pélican</i>	99
465—Sables grisâtres et grès, et schistes argileux brunâtres et grisâtres.	
<i>Grès Grand Rapids</i>	280

¹ Comm. Géol., Can., Rapports sommaires, 1897, 1898.

² Comm. Géol., Can., X (19 A Vers. angl.).

*Profondeur
de surface.*

*Épaisseur de
la formation.*

Pieds.

Pieds.

750—Schistes argileux grisâtres et brunâtres, alternant avec des couches minces de grès dur et de minerai de fer.

Schistes argileux Clearwater..... 285

837—Sables et argiles, souvent saturés d'huiles épaisses et de bitume.

Sables bitumineux..... 87 (ou plus.)

23. Pincher Creek.

Quart S.-E., sec. 27, ct. 6, rang 30, à l'ouest du 4ième Méridien.

Foré en 1907 par la Western Oil and Coal Company. Profondeur, 1,510 pieds.

24. ¹ Rosenfeld.

Altitude, 770 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Épaisseur de la couche.

Pieds.

1. Terre noire.....	4
2. Limon fin ou argile.....	111
3. Sable et gravier.....	10
4. Argile à blocs ("hard-pan").....	12
5. Blocs erratiques.....	6
6. Schiste argileux gris.....	62
7. Calcaire.....	15
8. Schiste argileux rouge.....	5
9. Schiste argileux gris.....	10
10. Calcaire.....	30
11. Grès fin, gris.....	40
12. Calcaire crayeux.....	30
13. Schiste argileux rouge.....	160
14. Calcaire couleur crème.....	305
15. Schiste argileux rouge.....	75
16. Grès tendre.....	50
17. Schiste argileux rouge-foncé.....	50
18. Schiste argileux rougeâtre et verdâtre.....	25
19. Schiste argileux gris et bleuâtre.....	20
20. Schiste argileux rouge.....	15
21. 'Granit'.....	2

Total..... 1,037

¹ Dawson. Roy. Soc., Can., Vol. IV, (1886), Sec. IV, p. 86.

De petits courants d'eau salée furent rencontrés sous les Nos. 10 et 14, et du No. 16, l'eau salée produisit un puits d'eau courante.

25. Réserve de Sauvages Sarcee, douze milles au sud-ouest de Calgary.

PUITS No. 1 DE LA CALGARY NATURAL GAS COMPANY.

Ce qui suit forme un journal très condensé par l'auteur.

	<i>Epaisseur des couches.</i>	<i>Profondeur de la base des couches.</i>
	Pieds.	Pieds.
Drift.....	64	64
Grès et schiste argileux alternant.....	88	152
Schiste argileux bleu et grès grisâtre.....	53	205
Schiste argileux bleu.....	41	246
Grès avec cailloux.....	10	256
Schiste argileux avec coquilles minces de grès.	45	301
Grès et schiste argileux.....	21	322
Schiste argileux bleu.....	79	401
Schiste argileux variant du gris au bleu et grès alternant.....	73	474
Grès gris et schiste argileux alternant.....	398	872
Sable, 'chaux'.....	22	894
Grès variant du blanc au gris et schiste argi- leux.....	84	978
Coquille, 'chaux rouge'.....	5	983
Schiste argileux blanc et grès en couches alter- nantes de 3 à 30 pieds d'épaisseur.....	160	1,143
Grès, blanc et noir en couches alternantes....	101	1,244
Schiste argileux noir avec coquilles de grès	227	1,471
Grès, dur et tendre, gris et noir, avec quelques couches de schiste argileux.....	565	2,036
Grès noir, grossier avec cailloux.....	21	2,057
Schiste argileux dur avec cailloux.....	64	2,121
Grès, gris-foncé et gris-pâle, grossier et fin....	100	2,221
Schiste argileux et grès alternant..	76	2,297
Grès dur, gris.....	74	2,371
Grès et schiste argileux.....	54	2,425
Grès noir et gris alternant.....	251	2,676
Schiste argileux arénacé, tendre, bleu.....	15	2,691
Grès, gris-foncé, dur et tendre alternant.....	65	2,756

	<i>Épaisseur des couches</i>	<i>Profondeur de la base des couches</i>
	Pieds	Pieds.
Grès gris-pâle et gris-foncé alternant, avec cailloux.....	205	2,961
Sommet de la formation Belly River à.....		2,969
Grès gris-foncé et schistes argileux mélangés de charbon, 1er horizon de charbon.....	35	2,996
Grès, avec cailloux.....	5	3,001
Grès, gris, grossier et fin.....	49	3,050
Grès, schiste argileux et charbon.....	21	3,071
Grès noir.....	64	3,135
Schiste argileux arénacé, noir.....	25	3,160
Grès grisâtre.....	25	3,185
Schiste argileux arénacé, noir.....	17	3,202
Grès, dur, gris-pâle, avec cailloux.....	60	3,262
Schiste argileux brun-foncé.....	4	3,266
Grès dur, variant du brun au blanc, avec cailloux.....	40	3,306
Schiste argileux noir.....	19	3,325
Grès gris-pâle.....	30	3,355
Schiste argileux foncé.....	10	3,365

25a.

Taber.

Foreurs, Sullivan Machinery Co.

Journal tiré de carottes de perforatrice à diamant.

	<i>Épaisseur.</i>	<i>Profondeur.</i>
	Pieds.	Pieds.
Argile arénacée et petits galets.....	41	41
Gravier et petits galets.....	10	51
Schiste argileux et grès.....	20	71
Schistes argileux et bandes de calcaire.....	24	95
Veine de charbon de Taber à 90 pieds.		
Schiste argileux foncé.....	9	104
Grès.....	2	106
Schiste argileux.....	3	109
Grès schisteux.....	2	111
Schiste argileux.....	14	125
Grès.....	5	130
Calcaire et grès mêlés.....	5	135
Schiste argileux foncé.....	10	145
Grès.....	4	149
Schiste argileux.....	11	160

	<i>Épaisseur.</i> Pieds.	<i>Profondeur</i> Pieds.
Grès et schiste argileux mêlés.....	24	184
Schiste argileux.....	6	190
Grès.....	5	195
Schiste argileux.....	19	214
Grès.....	57	271
Schiste argileux.....	2	273
Schiste argileux foncé.....	3	276
Schiste argileux arénacé.....	32	308
Schiste argileux et grès mêlés.....	12	320
Schiste argileux noir.....	10	330
Schiste argileux et grès mêlés.....	7	337
Schiste argileux.....	36 6 pcs.	373 6 pcs.
Charbon schisteux.....	0 6 "	374
Schiste argileux.....	2 4 "	376 4 "
Charbon.....	0 8 "	377
Schiste argileux foncé.....	1	378
Grès et schiste argileux mêlés.....	17	395
Ardoise noire et charbon mêlés.....	1 10 "	396 10 "
Schiste argileux.....	8 2 "	405
Calcaire.....	0 6 "	405 6 "
Grès.....	5 6 "	411
Schiste argileux.....	180	591
Schiste argileux arénacé.....	11	602
Conglomérat.....	2	604
Schiste argileux arénacé.....	4	608
Grès.....	19	627
Charbon.....	0 2 "	627 2 "
Argile réfractaire.....	0 1 "	627 3 "
Schiste argileux foncé.....	7 9 "	635
Grès.....	7	642
Schiste argileux.....	4	646
Schiste argileux arénacé.....	12	658
Grès.....	12	670
Argile réfractaire.....	3	673
Charbon.....	0 3 "	673 3 "
Grès.....	70 9 "	744
Schiste argileux pâle.....	0 6 "	744 6 "
Grès.....	65 6 "	810
Grès et schiste argileux mêlés.....	28	838
Schiste argileux.....	67	905
Schiste argileux avec séparation de grès.....	65	930

La profondeur ci-dessus fut atteinte en juillet, 1912, et les travaux se continuaient.

25b.

Tofield.

On rapporte avoir atteint du gaz en 1912 à une profondeur de 1,050 pieds, à peu près le sommet de la formation Belly River. La base de la formation Edmonton se trouve à une profondeur d'environ 200 pieds, où l'on a rencontré un peu de charbon.

26.

¹ Rivière Vermillon, Man.

Canton 23, rang 20, à l'ouest du méridien principal.

Altitude au-dessus de la mer, 1,300 pieds.

		<i>Epaisseur de la couche. Pieds.</i>	<i>Profondeur de la base de la couche. Pieds.</i>
Pierre (Formation Millwood).	1. Schiste argileux tendre, gris-foncé.....	95	95
Niobrara.....	2. Fragments de calcaire.....	4	99
	3. Schiste calcaire, gris.....	124	223
Benton.....	4. Schiste argileux fissile, gris-foncé.....	178	401
Dakota.....	5. Grès grossier, avec pyrites.....	19	420
	6. Calcaire blanc compact.....	120	540
	7. Schiste argileux gris-bleu.....	10	550
Dévonien.....	8. Gypse blanc.....	15	565
	9. Schiste argileux rouge.....	110	675
	10. Schiste argileux et calcaire.....	68	743
	11. Schiste argileux rouge à la base.		

27.

Victoria.

JOURNAL DU FOREUR.

Sable.....	1-10
Schiste argileux gris-pâle, avec traces de sable.....	10-20
Schiste argileux arénacé, gris.....	20-30
Schiste argileux arénacé, gris-pâle.....	30-50
Schiste argileux gris-pâle, pas de sable.....	50-100
Schiste argileux gris, de couleur plus foncée.....	100-110

¹ Tyrrell. Roy. Soc., Can., IX, (1891), IV, p. 103.

Schiste argileux gris, plus pâle.....	110-120
Schiste argileux gris, brunâtre.....	120-130
Assise de minerai de fer.....	130-131
Schiste argileux gris-pâle.....	131-140
Schiste argileux gris-brunâtre, pâle, assez dur.....	140-180
(A 156, rencontré une veine mince de gaz.)	
Schiste argileux brunâtre-foncé, avec veinules de minerai de fer.....	180-260
Schiste argileux brun-foncé. Couche de grès.....	260-270
Schiste argileux, gris. Couche de minerai de fer.....	270-280
Schiste argileux gris, avec couche de 3 pieds de minerai de fer..	280-290
Schiste argileux dur, gris-brunâtre.....	290-300
Schiste argileux dur, gris.....	300-310
Schiste argileux gris-foncé, plus tendre.....	310-340
Schiste argileux gris-foncé, plus dur.....	340-350
Schiste argileux dur, brunâtre.....	350-390
Schiste argileux dur, gris-pâle, avec 2 pieds de minerai de fer...	390-410
Schiste argileux brun.....	410-420
Schiste argileux gris-brunâtre.....	420-470
Schiste argileux très dur, gris.....	470-480
Schiste argileux gris-brunâtre, pâle. A 495 pieds, eau légèrè- ment salée et gaz.....	480-500
Couche de minerai de fer.....	500-508
Schiste argileux gris-brunâtre, pâle.....	508-520
Schiste argileux gris, perdant teinte brune.....	520-530
Couche de minerai de fer.....	530-535
Schiste argileux dur, gris-pâle.....	535-540
Schiste argileux gris, avec couche de minerai de fer.....	540-550
Schiste argileux gris-bleuâtre.....	550-554
Schiste argileux gris-bleuâtre, foncé.....	554-560
Schiste argileux gris-bleuâtre foncé, avec couche de minerai de fer et fragments de pyrites.....	560-570
Schiste argileux très tendre, gris.....	570-620
Schiste argileux très tendre, gris, avec 3 pieds de grès ou de mine- rai de fer.....	620-630
Schiste argileux gris-bleuâtre, très tendre.....	630-705
Schiste argileux tendre, foncé.....	705-960
Schiste argileux tendre, foncé, avec lits de sable et un peu de gaz.	960-970
Schiste argileux tendre, foncé.....	970-1,000
Schiste argileux tendre, foncé, avec veinules de grès.....	1,000-1,020
Schiste argileux foncé. Gaz.....	1,020-1,030
Schiste argileux foncé. Augmentation de gaz.....	1,030-1,090
Schiste argileux noir, tendre.....	1,090-1,230
Schiste argileux tendre, noir, avec veinules de grès.....	1,230-1,250
Schiste argileux tendre, noir.....	1,250-1,320
Schiste argileux brun, avec assises de grès.....	1,320-1,340
Schiste argileux tendre, foncé.....	1,340-1,390

Schiste argileux bleuâtre, avec minces veinules de grès.....	1,390-1,410
Schiste argileux noir.....	1,410-1,428
Grès dur.....	1,428-1,430
Schiste argileux noir.....	1,430-1,460
Schiste argileux bleuâtre.....	1,460-1,500
Schiste argileux bleuâtre, veinules de grès avec gaz.....	1,500-1,565
Grès dur.....	1,565-1,575
Schiste argileux foncé mélangé de grès.....	1,575-1,585
Grès dur.....	1,585-1,600
Schiste argileux mêlé de grès.....	1,600-1,645
Grès dur.....	1,645-1,650
Grès.....	1,650-1,665
Schiste argileux foncé.....	1,665-1,669
Grès très dur.....	1,669-1,680
¹ Schiste argileux bleu-foncé, avec couches de grès dur de 1 à 4 pieds d'épaisseur.....	1,680-1,840

Au sujet des résultats obtenus à Victoria, ² Dawson écrit:—

“La coupe rencontrée dans le trou de sonde de Victoria est évidemment d'un caractère intermédiaire entre celles qui se trouvent respectivement dans l'Athabaska et dans l'Alberta Méridional, mais elle a plus d'affinités avec la première. La formation d'eau stagnante et d'eau douce Belly River qui constitue une intercalation si importante à la base ou près de la base de la formation Pierre proprement dite au sud, ne peut se voir ici

‘D'un autre côté, la partie supérieure de la coupe de Victoria semble correspondre de très près à la formation Pierre proprement dite de l'Alberta Méridional, où l'on peut voir, comme par exemple, dans les coupes de la rivière Red Deer, environ 500 pieds de schistes argileux brunâtres ou “couleur café” au sommet; toutefois, le volume, dans l'ensemble, en est apparemment beaucoup plus considérable. Cette partie supérieure, à Victoria, semble un peu plus épaisse que celle des schistes argileux LaBiche rattachée à la formation Pierre, par McConnell, d'après des preuves paléontologiques.

‘Dans les coupes pratiquées sur l'Athabaska, y compris les forages d'Athabaska Landing et de la rivière Pélican, la

¹ Comm. Géol., Canada. Rapports sommaires, 1897, 1898, 1899.

² Comm. Géol., Canada. XII, (12 A Version anglaise.)

persistance des grès Pélican et Grand Rapids permet d'établir une similitude d'horizons avec une grande exactitude, mais, à Victoria, on ne peut voir d'une manière évidente, aucune de ces deux intercalations de grès; il ne semble pas possible, non plus, de tracer une ligne de démarcation avant d'avoir atteint une profondeur de 1,500 pieds, où il semble probable qu'il y a possibilité de déterminer des couches du grès Grand Rapids . .

'D'après toutes les preuves que l'on peut réunir aujourd'hui il semblerait que le trou de sonde, à Victoria, a pénétré jusqu'à environ 250 pieds du sommet des "sables bitumineux", s'ils existent à cet endroit, sommet qui se trouve à une profondeur de 2,100 pieds au-dessous de la surface. A Athabaska Landing le trou de sonde s'est probablement rendu jusqu'à une distance moindre que quelques pieds du sommet des "sables bitumineux" qui, à cet endroit, peuvent se trouver à 1,800 pieds de profondeur.'

28.

Wetaskiwin.

Épaisseur des couches.

*Profondeur de la
base des couches.*

Pieds.	Pieds.
10—Terre et sable.....	10
82—Argile bleue.....	92
1—Grès.....	93
27—Schiste argileux bleu.....	120
2—Grès.....	122
13—Schiste argileux bleu.....	135
$\frac{1}{2}$ —Grès.....	135 $\frac{1}{2}$
4 $\frac{1}{2}$ —Schistes argileux bleu.....	140
$\frac{1}{2}$ —Grès.....	140 $\frac{1}{2}$
23—Schiste argileux bleu.....	163 $\frac{1}{2}$
1 $\frac{1}{2}$ —Grès.....	165
111—Schiste argileux avec petites couches de grès.....	276
44—Grès.....	320
20—Grès et couches de schiste argileux.....	340
8—Schiste argileux.....	348
15—Grès.....	363
40—Schiste argileux brun.....	403
2—Grès.....	405
8—Charbon.....	413
95—Schiste argileux brun.....	508
8—Grès.....	516

*Épaisseur des couches.**Profondeur de la
base des couches.*

Pieds.	Pieds.
42—Schiste argileux et couches de grès.....	558
27—Schiste argileux gris..... (Gaz).....	585
5—Grès.....	590
150—Schiste argileux gris.....	740
4—Charbon.....	744
44—Schiste argileux foncé.....	788
6—Grès.....	794
31—Schiste argileux foncé.....	825
3—Charbon.....	828
10—Schiste argileux pâle.....	838
50—Schiste argileux foncé.....	888
6—Schiste argileux très pâle.....	894
6—Schiste argileux foncé.....	900
5—Schiste argileux pâle.....	905
32—Schiste argileux foncé.....	937
6—Charbon et couche de Schiste argileux.....	944

29.

Wilcox.

Puits 4 milles à l'est de Wilcox, Sask., sur quart N.-E.,
sec. 24, ct. 13, rang 20, à l'ouest du 2ième méridien.

	<i>Épaisseur.</i> Pieds.	<i>Profondeur.</i> Pieds.
Argile.....	45	45
Argile à blocs.....	52	97
Schiste argileux bleu.....	213	310
Schiste argileux gris.....	420	730
Sable noir.....	4	734
Schiste argileux gris.....	30	764
Sable noir.....	86	850
Schiste argileux.....	36	886
Schiste argileux arénacé.....	5	891
Schiste argileux gris.....	169	1,060
Schiste argileux foncé.....	224	1,284
Schiste argileux gris.....	67	1,351
Sable.....	9	1,360
Schiste argileux.....	25	1,385
Roche et schiste argileux alternant.....	22	1,407
Roche dure.....	19	1,426
Schiste argileux.....	4	1,430
Roche dure et schiste argileux alternant.....	20	1,450

30. Section 13, Canton 15, Rang XIX, à l'ouest du 2ième Méridien.

Foreurs, Abray et Patterson.

Foré en 1909 et 1910.

Profondeur 2,400 pieds dans du schiste argileux gris.

31. Comté de Bottineau, Dakota-Nord.

A la suite de la découverte en 1907 de gaz de surface à des profondeurs de 154 à 200 pieds, dans le comté de Bottineau. Dakota-Nord, un puits profond fut creusé sur la ferme Parker à 9½ milles environ au sud de Westhope. Vu sa proximité de la frontière internationale, le journal ce de puits est donné ci-dessous.¹

	<i>Épaisseur.</i> Pieds.	<i>Profondeur.</i> Pieds.
Terre.....	2	2
Argile jaune et gravier.....	30	32
Argile bleue.....	122	154
Gravier avec sable en-dessous.....	16	170
Ardoise blanche.....	35	205
Veine de sable noir (Pierre?).....	3	208
Schiste argileux pâle, tendre (cavités) (Pierre?)	242	450
'Ardoise' noire (Pierre?).....	50	500
Schiste argileux bleu (cavités) (Pierre).....	205	705
Roche jaune, dure (calcaire) (Niobrara).....	5 pcs.	
Schiste argileux bleu.....	145 pds.	850
Schiste argileux arénacé.....	10 "	860
Schiste argileux bleu jusqu'au fond (Benton?)	320 "	1,180

Analyse du gaz de surface, par le Professeur E. J. Babcock, de l'Université du Dakota-Nord:—

Hydrogène.....	0.5
Méthane.....	82.7
Ethylène et autres principes éclairants.....	0.2
Oxyde de carbone.....	1.2
Oxygène.....	3.0
Azote.....	12.4

100.0

B. T. U. (calculés) 886 par pied cube.

L'oxygène et l'azote sont probablement sous la forme d'air.

¹ Fifth Biennial Report, North Dakota Geological Survey, 1908, pp. 247-248.

INDEX.

A

	PAGE
Abray et Patterson, puits sur la section 13, ct. 15.....	123
Alberta méridional, terrain avantageux pour essais.....	77
Analyse, Schiste bitumineux.....	86
“ gaz, Lac Egg.....	111
“ gaz de surface, Prof. Babcock.....	123
“ sables bitumineux.....	74, 75
Athabaska Landing, journal du puits à.....	87
Athabaska, district de la rivière.....	72
Avenir commercial.....	11

B

Babcock, Prof. E. J., analyse du gaz de surface.....	123
Barber Asphalt Paving Co.....	74
Bassano, puits à gaz, à.....	79
Belle Plaine, journal du puits à.....	89
Bibliographie.....	2
Bitume, district de la rivière Athabaska.....	72
“ dans le trou de sonde, rivière Pélican.....	75
“ dans la formation de Niobrara.....	50
“ Petit lac de l'Esclave.....	77
“ rivière à la Paix.....	77
“ d'où il provient.....	73
Bitumineux, schistes, des monts Pasquia.....	84
Bottineau, journal du puits du comté de.....	123
Bow Island, puits à gaz, à.....	80
“ journal du puits à.....	90
Brooks, journal du puits à.....	91

C

Calcaire, carrière à Selkirk Est.....	80
Calgary, puits à gaz, à.....	91
“ journal du puits à.....	91
“ Natural Gas Co.....	115
“ Natural Gas Co., puits sur la Réserve Sarcee.....	91

California-Alberta Oil Co., puits au lac Egg	111
Canadien du Pacifique, chemin de fer, puits à gaz, à Brooks	91
“ du Pacifique, chemin de fer, puits à gaz, à Medecine Hat ...	108
Canadian Western Natural Gas, Light, Heat and Power Co.	80
Carbonifère, formation Edmonton, importante	63
“ Belly River, importante	54
Cassils, puits à gaz, à	79
“ journal du puits à	95
Central Canada Packing Co., puits à gaz, à Medecine Hat	108
Charbon dans le puits de Maple Creek	104
Ciment, roche à, extraite de la formation Niobrara	49
Colter, C., puits à gaz, à Medecine Hat	108
Communication, modes de	10
Coste, Eugène, exposé au sujet de puits à gaz	79

D

Dakota, formation la plus importante quant à la teneur en pétrole et en gaz	43
Deloraine, forage à	84
“ journal du puits à	97
Dominion, puits foré pour le gouvernement du, près de Fort Pelly ..	100
Dunmore Junction, puits à gaz, à	79

E

Edmonton, forages à	81
“ journal de puits à	98
Emerick, Benj. F., puits à Keithville	101

F

Fairbank, M., puits foré près de Fort Pelly par	100
Fort McMurray, travaux de forages à	77
Fort Pelly, journal du puits à	100
Fossiles	31, 37, 44, 48, 51, 55, 58, 59, 60, 70, 86

G

Gaz, district de la rivière Athabaska	72
“ forages à Calgary	80
“ forages à Edmonton	81
“ forages à Morinville	81
“ la formation Dakota, principal réservoir à	44

Gaz, vastes réservoirs trouvés	7
“ Maple Creek.....	106
“ Medicine Hat.....	79
“ près de Estevan, Man.....	84
“ rivière Pélican.....	75
“ recherches de.....	7
“ puits, Bow Island, capacité.....	79, 91
“ Wetaskiwin.....	81
Géologie, Alberta.....	81
“ appliquée	72
“ générale.....	12
“ historique.....	69
Gleichen, journal du puits à.....	100
Gypse.....	49
Gypse dans le Dévonien, Alberta.....	31, 32

H

Hargraves, puits à gaz, Medicine Hat.....	108
Hoffmann, Dr., analyse de sables bitumineux.....	74
Horizontalité des roches, trait caractéristique.....	66

I

Intermédiaire, formation, nom donné à la formation représentant le système Dévonien.....	26
Introduction.....	1

J

Journal, Athabaska Landing.....	87
“ Belle Plaine.....	89
“ Bottineau, comté de Dakota-Nord.....	123
“ Bow Island.....	90
“ Brooks.....	91
“ Calgary.....	91
“ Cassils.....	96
“ Deloraine.....	97
“ Edmonton.....	98
“ lac Egg, Morinville	111
“ Fort Pelly.....	100

Journal, Gleichen.....	100
“ Kamsack.....	101
“ Keithville.....	101
“ Kipp.....	102
“ Langevin.....	103
“ Langham.....	104
“ Lethbridge.....	105
“ Maple Creek.....	106
“ McLean, Station.....	106
“ Medicine Hat.....	107
“ Moosejaw.....	110
“ Morden.....	110
“ Morinville.....	111
“ Neepawa.....	112
“ Pélican, rivière.....	112
“ Pincher Creek.....	114
“ Rosenfeld.....	114
“ Sarcee réserve Sauvage.....	115
“ Section 13, Canton, 15, R. 19, O. 2ième Mér.....	123
“ Taber.....	116
“ Tofield.....	118
“ Vermillon, rivière.....	118
“ Wetaskiwin.....	121
“ Wilcox.....	122

K

Kamsack, journal du puits à.....	101
Keithville, journal du puits à.....	101
Kipp, journal du puits à.....	102
Kootanie, formation carbonifère importante.....	42

L

Langevin, puits à gaz, à.....	79
“ journal du puits à.....	103
Langham, journal du puits à.....	104
Lethbridge, journal du puits à.....	105
Lignite.....	45, 47, 52, 61, 62

M

McLean, Station, journal du puits à.....	106
Mackenzie, Mann Co., puits à gaz foré par.....	104
Mackenzie, roches pétrolifères de la vallée.....	77
Manitoba, forages dans le.....	84
Maple Creek Gas, Oil, and Coal Co.....	106
" journal du puits à.....	106
Medecine Hat, puits à gaz, à.....	79, 107
" " journal du puits à.....	107
Moosejaw, journal du puits à.....	110
Morden, forage à.....	86
" journal du puits à.....	110
Morinville, forage à.....	81
" journal du puits à.....	111

N

Nabi, rivière, affleurements de schistes argileux bitumineux.....	85
Neepawa, journal du puits à.....	112

P

Pasquia, schistes bitumineux des monts.....	85
Peat, Jas. and Son, puits foré à Lethbridge.....	104
Pélican, journal du puits sur la rivière.....	112
Pétrole.....	31, 73, 78
" vallée Mackenzie.....	79
" recherches de.....	7
" " district de Pincher Creek.....	83
" " du crique Sage.....	84
" traces de, ruisseau Akamina.....	84
" puits à, forés par le Gouvernement.....	7
" vastement répandu dans l'Alberta Septentrional.....	77
Pincher Creek, district de.....	82
" journal du puits à.....	114
" Oil Co.....	82
Pyrite, dans la formation Niobrara.....	49

R

Rosenfeld, journal du puits à.....	114
------------------------------------	-----

S

Sables bitumineux.....	66
“ “ district de la rivière Athabaska.....	72
“ “ résultats des forages, Athabaska Landing.....	75
“ “ résultats des forages, rivière Pélican.....	75
“ “ résultats des forages, Victoria.....	75
“ “ dans le Crétacé.....	61
“ “ dans le Dévonien, Alberta.....	30,46
“ “ provision presque inépuisable.....	74
Salée, eau, dans les grès Dakota.....	84,97
“ “ dans le puits de Langham.....	104
“ “ dans le puits de Rosenfeld.....	115
“ sources.....	31
“ “ industrie du sel aux.....	29
Sarcee, journal du puits sur la Réserve Sauvage.....	123
Saskatchewan, forages dans la.....	84
Schistes argileux, Fernie.....	37
“ “ dans la formation Bearpaw.....	56
“ “ dans le Crétacé.....	58, 59, 61, 62
“ “ dans la formation Niobrara.....	50
“ “ dans la formation Pierre.....	57
Soufre.....	31
Stairs, puits à gaz, à.....	79
Suffield, puits à gaz, à.....	79
Sullivan Machinery Co., puits à gaz, à Taber.....	116

T

Taber, journal du puits à.....	116
Tableau des formations.....	87
Tectonique.....	66
Tofield, journal du puits à.....	118
Topographie.....	8

V

Vermillon, forage sur la rivière.....	84
“ “ journal du puits sur la rivière.....	118
Victoria, journal du puits à.....	119
“ notes sur le forage à, par Dawson.....	120

W

Wait, F. G., analyse des schistes bitumineux par.....	86
West Canadian Coal Mining Co., puits à Kipp.....	102
Western Oil, Coal, and Coke Co.....	83
" Oil, Coal, and Coke Co, puits à gaz, à Pincher Creek.....	114
Wetaskiwin, journal du puits à.....	121
" gaz naturel à.....	81
Wilcox, journal du puits à.....	122

Y

Yuill, H., puits à gaz, à Medicine Hat.....	108
---	-----